



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0)

Esta licencia permite que otros distribuyan, mezclen, adapten y construyan sobre su trabajo, incluso comercialmente, siempre que le reconozcan la creación original. Esta es la licencia más complaciente que se ofrece. Recomendado para la máxima difusión y uso de materiales con licencia.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA

**Grado de Eficiencia de la Planta de Tratamiento de las aguas residuales del
distrito de Santiago-Ica-2020**

Autora:

Cucho Chuquiray, Karen Lucero

Ica- Perú

2020



DEDICATORIA

*A mis padres por todo su amor
trabajo y sacrificio en todos estos años
y por haberme forjado como la persona
que soy en la actualidad, la mayoría de
mis logros se los debo a ustedes, por su
apoyo incondicional, por estar siempre conmigo
en todo momento, gracias*

*A mi hermano por siempre estar presente
y por su apoyo moral.*

*A mi familia por sus consejos y palabras
de aliento, de una u otra manera me acompañaron
en todos mis sueños y metas.*

AGRADECIMIENTO

*Quiero expresar mi gratitud a dios
quien con su bendición
llena siempre mi vida y a mi
familia por ser mi pilar fundamental
y haberme apoyado incondicionalmente.*

*De manera especial a mi asesor de tesis
principal colaborador durante todo
este proceso, quien con su dirección
conocimiento y enseñanza permitió el
desarrollo de este trabajo.*

INDICE

	Pág.
CARATULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE	iv
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
CONTRACARATULA	viii
INTRODUCCION	ix
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	10
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1.1.-Situación problemática	10
1.1.2. Formulación del Problema	10
1.1.2.1.- Problema general	10
1.1.2.2.- Problemas específicos	10
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.2.1.- Antecedentes a nivel nacional	11
1.2.2. Antecedentes a nivel internacional	13
CAPÍTULO II: ASPECTOS TEÓRICOS	15
2.1.- Contaminación del agua	15
2.2.- Aguas Residuales	15
2.2.1- Tipos de agua residual	15
2.2.2.- Características físico-químicas	17
2.2.3- Tratamiento de Aguas residuales	17
2.2.3.1.- Lagunas de estabilización	18
2.3.- Marco conceptual	18
2.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	21
2.4.1.- Justificación	21
2.4.2.- Importancia	22
2.5. OBJETIVOS	22
2.5.1. Objetivo general	22

2.5.2. Objetivos específicos	22
2.6. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	22
2.6.1. Hipótesis principal	22
2.6.2. Hipótesis específicas	22
2.7. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	23
2.7.1. Variable independiente	23
2.7.2. Variable dependiente	23
2.7.3. Operacionalización de variables	23
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1. METODOLOGIA	24
3.1.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación	24
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	25
3.2.1.- Población de estudio	25
3.2.2.- Muestra	25
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	25
3.3.1. Técnicas de recolección de datos	25
3.3.2. Instrumentos de recolección de datos	26
3.3.3. Técnicas de procesamiento, análisis e Interpretación de datos	26
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	27
4.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	27
4.1.1. Hipótesis principal	27
4.2. DISCUSIÓN E INTERPRETACION DE RESULTADOS	28
4.2.1.- Descripción del distrito de Santiago	28
4.2.2.- Resultados de los análisis de las aguas residuales	28
4.2.3.- Sobre la Interpretación y discusión de resultados	38
CONCLUSIONES	41
RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	43
ANEXOS	45

RESUMEN

El objetivo de la tesis de investigación es Determinar el Grado de Eficiencia en el Tratamiento de las aguas residuales del distrito de Santiago-Ica-2020

Para conseguir los datos de los parámetros de los afluentes y efluentes de las aguas residuales de la planta de tratamiento del distrito de Santiago y poder evaluar su grado de eficiencia, estos se llevaron a cabo por análisis fisicoquímicos y bacteriológicos

Se ha caracterizado fisicoquímicamente las aguas residuales que ingresa y egresan de la planta de tratamiento con temperatura promedio de afluente 23.33°C y efluente 22.51°C; un pH del afluente de 7.42 y del efluente de 7,16; solidos soluble 203 mg/l en el afluente y de 101 mg/l del efluente; DBO del afluente de 290.33 mg/l y del efluente de 92,66 mg/l del efluente; DQO del afluente 442,33 mg/l y del efluente 151,66 mg/l; Coliformes termotolerantes 254666,66 NMP del afluente y 146333 NMP del efluente; Aceites y Grasas

Palabras Claves: distrito, eficiencia, afluentes, efluentes

ABSTRACT

The objective of the research thesis is to determine the degree of efficiency in the treatment of wastewater in the district of Santiago-Ica-2020

To obtain the data of the parameters of the tributaries and effluents of the wastewater of the treatment plant of the district of Santiago and to be able to evaluate its degree of efficiency, these were carried out by physicochemical and bacteriological analyses

It has characterized physicochemically the wastewater that enters and exits from the treatment plant with average temperature of tributary 23.33 ° C and effluent 22.51 ° C; a tributary pH of 7.42 and effluent of 7.16; solids soluble 203 mg/l in the tributary and 101 mg/l of the effluent; BOD of 290.33 mg/l tributary and 92.66 mg/l effluent; COD of the tributary 442.33 mg/l and the effluent 151.66 mg/l; Thermotolerant coliforms 254666,66 NMP of the tributary and 146333 NMP of the effluent; Oils and Fats

Keywords; district, efficiency, tributaries, effluents

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Título: “Grado de Eficiencia de la Planta de Tratamiento de las aguas residuales del distrito de Santiago-Ica-2020

Área de conocimiento: Ciencias e Ingeniería

Línea de Investigación: Conservación y aprovechamiento Sostenible de los Recursos naturales y de la diversidad biológica y gestión de la calidad ambiental.

Autora: Cucho Chuquiray, Karen Lucero

INTRODUCCION

La presente investigación se basa en los siguientes aspectos y a continuación se detalla

En el acápite I, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación.

En el acápite II, se describen los antecedentes que preceden la investigación, y planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación.

En el acápite III, se esboza la Hipótesis y variables

En el acápite IV, se esboza los objetivos de la investigación.

En el acápite V, Instituye la Estrategia Metodológica de la investigación, indicando el tipo, nivel y diseño e instrumentos del estudio, así como técnicas el acopio de referencias.

En el acápite VI se constituye la Matriz de Consistencia de la Investigación.

En el Acápite VII, se muestra los aspectos administrativos que plantea la tesis. de investigación

En el acápite VIII se aprecia las Referencias bibliográficas utilizadas. En la investigación.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1.-Situación problemática

Actualmente nuestro país especialmente en zonas urbanas encontramos una serie de infraestructuras de saneamiento de aguas fecales totalmente colapsadas, esto debido a diferentes causas se cita que terminaron con su siglo de vida, aumento de pobladores, deficiente esquema hidráulico, etc. Por eso mismo es requisito considerar y ofrecer la realización de unas instalaciones del sistema de régimen con infiltración orgánica. Las causas de que la laguna de oxidación que existente está deteriorada, con infiltraciones y hendeduras de la estructura, además de producir pésimos olores, multiplicación de moscas, zancudos, mariposas nocturnas y presencia de cerdos. A lo largo de ambas décadas pasadas se hizo visible la carencia de exploración sobre el tema y la considerable suma de información publicada tiene dentro primordialmente resultados de vivencias de interfaz y operación, aunque hay numerosos puntos indispensables que todavía no fueron investigados, se cree que la determinación de la eficacia en el sistema de aguas excedentes se establece cuan eficaces es el sistema aplicado en el distrito de Santiago.

1.1.2. Formulación del Problema

1.1.2.1.- Problema general

De qué manera se determina el Grado de Eficiencia de la estación de Tratamiento de las aguas residuales del distrito de Santiago-Ica-2020

1.1.2.2.- Problemas específicos

PE1: ¿De qué manera se caracteriza fisicoquímicamente los afluentes del sistema de depuración?

PE2: ¿De qué manera se caracteriza fisicoquímicamente los efluentes del sistema de depuración?

1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1.- Antecedentes a nivel nacional

Arocutipa Lorenzo, (2013), en su tesis “Evaluación y propuesta técnica de una planta de tratamiento de aguas residuales en Massiapo del distrito de alto Inambari – Sandia, establece el inconveniente que en la actualidad muestra de las inadecuadas condiciones de salubridad de la gente, dado que están propensos a padecer anomalías de la salud gastrointestinales y efecto - contagiosas, provocando paralelamente inconvenientes ambientales, causados. Por el deficiente sistema de régimen de aguas fecales en la localidad, ya que es requisito hacer las resoluciones a estos inconvenientes. El propósito planteado en la exploración es considerar cómo influyen los indicadores generales en la eficacia de aguas fecales de la laguna de transformación y plantear por medio de una iniciativa técnica de una planta de régimen de aguas residuales con la intención de achicar la contaminación ocasionada por efecto de las descargas de las aguas residuales, que son vertidos de manera directa al cuerpo receptor. El avance metodológico que se ha trazado es llevar a cabo estimaciones, identificaciones y la obtención de datos y muestreo en diferentes puntos del sistema, y luego se procedió a nivel de laboratorios, para su examen , se consiguieron resultados como , DBO5 es de 429 mg/l. afluente y 276 mg/l. en el efluente, y la DQO, son de 904 mg/l. en el afluente y 620 mg/l. en el efluente, al contrastar los resultados obtenidos con los LMP señalados en el D.S.003-2010-MINAM, se deduce que el grado de polución es preponderante ya que la poluciones permisibles (DBO5, DQO). Sobrepasan los LMP grandemente, contaminando y perturbando de esta la existencia hídrica que hay en el rio Inambari, por tanto, no cumple con los LMP para ser derramados al receptor. (p.9).

Montenegro Juarez, (2013) en su tesis “Eficiencia de la Planta de tratamiento de aguas residuales domesticas del distrito de Parco, Bagua, Amazonas. Abril - Octubre 2013, El propósito de la actual investigación fue determinar la eficiencia de la planta de depuración de aguas residuales fecales. Se reunieron doce muestras semanales tanto al afluente y efluente, caracterizando pH, temperatura, DQO, DBO, solidos totales en suspensión, lípidos, coliformes totales y fecales y se estimó el rendimiento del proceso de tratamiento. Los valores promedios de los indicadores investigados

en el afluente y efluente superaron los valores máximos permisibles, puntualizando que no se cumple con la normatividad vigente (p.6).

Reyes, (2015) en su tesis “Evaluación de la eficiencia del tratamiento de las aguas residuales domésticas para el riego de áreas verdes en el sistema de lodos activados de la planta piloto de la FIARUNAC, el trabajo que se presenta, toma en cuenta las condiciones de las aguas fecales depuradas, ya que en la capital, se brinda 17% de purificación de las aguas fecales y de esta porción el 5% se utiliza para ofrecer un reusó, de igual modo se tiene en consideración que de la totalidad de agua para el regadío, solo 400 L/s surgen de las aguas fecales depuradas. Sabiendo esta circunstancia, se estudia la aptitud de remoción orgánica de la sustancia viviente del agua doméstica utilizando un Aparato Biológico secuencial a nivel prototipo con la intención de saber la eficacia del sistema en la producción de agua para regadío de áreas verdes.

El estudio fue dividido en tres pruebas, en las que se modificó la carga orgánica y la duración de las etapas, considerando una concentración de lodos de 21.6%.

Durante las tres pruebas se opera el sistema a diferentes tiempos de tratamiento (120 min, 170 min y 200 min), las concentraciones finales de DBO5 en las tres pruebas fueron 67 mg/L, 58 mg/L y 34,8 mg/L. los valores de DQO fueron 317,3 mg/L, 356,9 mg/L y 192,1 mg/L, de Sólidos suspendidos totales fueron 41,1 mg/L y de Coliformes en cantidades de <1,8 NMP/100 mL. $7,9 \times 10$ NMP/100 mL y $4,6 \times 10^7$ NMP/100 mL, por último del pH fueron de 8,4. 8,5 y 7,8 unidades de pH respectivamente. La máxima eficiencia registrada para la DBO se presentó a 170 min con 82% de eficiencia, para la DQO se presenta a 120 min con 49,09%, para sólidos en suspensión se presenta a 170 min con 72,23 % y para los aceites y grasas a 200 min con 75,29 %.

De la comparación de los resultados y con las normas ambientales vigentes, se afirma que las concentraciones del efluente para los parámetros analizados DBO, DQO. Aceites y Grasas y sólidos suspendidos fueron superiores a la categoría III del ECA agua. Sin embargo, estos mismos resultados cumplieron con los LMP para sistemas de depuración (D.S. N° 0032010-MINAM).

Se evaluó el rendimiento del sistema tomando en cuenta la composición de afluente y el efluente. Así también mediante comparación de los resultados de los efluentes con la normativa ambiental vigente, se concluye que el agua producida podrá ser

utilizada para el riego de espacios verdes. Adicionando al tratamiento la etapa de cloración, toda vez que se estableció evaluar la remoción de fangos, ya no fue considerado la cloración (p.5).

1.2.2. Antecedentes a nivel internacional

Galvez Gudiel, (2013) en su tesis <p>El estudio en la planta de régimen de aguas residuales del concejo de San Lucas Sacatepéquez evaluó el examen de calidad de agua en la etapa seca, esto con el objetivo de entablar la consideración de la misma hacia la red social y complementariamente el manejo correcto que se debería de tener sobre la misma. Los resultados de los exámenes de laboratorio permitieron saber la carga contaminante en parámetros que afectan la salud humana como la existencia de metales pesados y la alta concentración de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO). Paralelamente se fijaron términos de la eficacia y remoción de esta planta, esto con el objetivo de entablar los efectos que tiene la posibilidad de tener la calidad de la descarga al cuerpo receptor y no contribuir al deterioro de los ríos y pisos que son usados por otras comunidades. Luego de investigar las cambiantes se sugiere que se sigan exámenes periódicos de calidad de agua de la planta y que se capacite al personal solicitado, contemplando además un cuidado preventivo de esta, para de esta forma realizar el artículo 21 sobre el límite más alto permisible para entes generadores nuevos del Decreto Ley 236 – 2006 “Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y Disposición de Lodos”.</p>

Sánchez Ortiz & Matsumoto, (2012) en su artículo publicado Evaluación del desempeño de la planta de tratamiento de aguas residuales urbanas de ILHA Solteira (SP) por lagunas facultativas primarias, Se llevó a cabo un monitoreo del residuo hídrico de las lagunas facultativas durante 3 meses. La instalación depuradora estaba al 40% de su capacidad volumétrica por fangos, los efluentes de salida registro una eficacia del DBO de 80.2 %; resultados de sólidos sedimentables superaron el límite permisible de 1,0 mL/L. la planta de tratamiento cumple con las normas ambientales brasileña de eliminación del DBO y sólidos sedimentables, pero infringió la norma de Coliformes Fecales

Hernandez Hidalgo, (2016) en su trabajo de titulación “Análisis de la eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales en la coca para la empresa Vacuumtruck servicios. En esta exploración se evaluó la eficacia de depuración recursos hídricos, que viene establecidos los tratamientos físicos y biológicos que está pensado para tratar aguas fecales urbanas de las localidades siendo su propósito primordial remover materia viva y microbios nocivos primeramente se levantó un diagnóstico de las instalaciones mirando cuales son las falencias y fortalezas , así se calculó los caudales de entrada y de salida, se trabajó con flujo de 0,26 l/s consiguiendo la caracterización física y química del afluente y del efluente del sistema, más adelante estos datos se procesaron estadísticamente de lo cual se consiguió una eficacia total de 65,25%, dentro de estos valores están los parámetros del cloro residual, la DQO cuya eficacia fue de 95%, la eficiencia del pH fue de 36,66%, el cloro consiguió una eficacia de 38%, en tanto que la eficacia de los rípidos fue de 92%, además se aprecia que los parámetros del pH y del cloro están abajo de las eficiencias esperadas para hacer mejor la eficacia se ofrece la revisión de toda la infraestructura de la planta, en tanto que se sugiere la utilización y creación de un pretratamiento, la utilización de un atrapa lípidos, un desarenado trapezoidal con un ángulo de 60°, 4 rejillas dos para macrotamizado y dos para microtamizado , un agitador de hélice para un floculante y un floculante con el objetivo de que la proporción de rípidos, lodos y arenas se retenga en un porcentaje muy prominente, y una bomba dosificadora de cloro para hacer mejor los escenarios de cloración de la instalación . La eficacia de la instalación de régimen y su iniciativa es posible, con estas sugerencias similares con la operación y el cuidado de la instalación son para que le permita cumplir los parámetros de vertimiento de efluente establecidos por la legislación ambiental vigente. Se sugiere que esta iniciativa realizada sea llevada a cabo puesto que los costos son bajos, de esta forma como periodo de utilización y las mejoras son altas principalmente en el pretratamiento donde se captan los rípidos puesto que así mejoraría la eficacia del proceso biológico (p.5).

CAPÍTULO II: ASPECTOS TEÓRICOS

2.1.- Contaminación del agua

Frers, (2005) define que la contaminación es la entrada de cualquier contaminante o forma de energía que puede provocar algún daño o desequilibrio irreversible o no, en el medio inicial. Entonces el material contaminante ha de estar bastantes cantidades lo suficiente en inducir la inestabilidad. En el Perú, la Ley General del Ambiente (N° 28611), en su acápite 90, establece llevar a cabo la práctica de una gestión integrada del recurso hídrico, previniendo la afectación de la eficacia ambiental.

2.2.- Aguas Residuales

Son aquéllas que es el resultado del uso familiar o manufacturero, otras designaciones son: aguas excedentes, aguas negras o aguas cloacales, generalmente por ser usadas en procesos de transformación y/o limpieza, estas aguas conforman un desecho, no se utiliza por el usuario, en numerosas oportunidades quedan conformadas por aquellas transportadas en el desagüe que tienen dentro, algunas ocasiones aguas fluviales e penetraciones del lote, muestran composiciones muy variadas y son generadas primordialmente por descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, introduciendo fraccionamientos y generalmente, de algún otro uso, así como la mixtura de ellas (Kadlec & Knight, 1996).

2.2.1- Tipos

Existen diferentes formas de denominar a las aguas residuales, y que a continuación se especifica en la siguiente tabla.

Tabla 01 Clasificación aguas municipales

Tipos	Definición	Características
Agua residual domestica	Producidas en las diferentes actividades al interior de las viviendas, colegios, etc	Los contaminantes están presentes en moderadas concentraciones
Agua residual municipal	Son transportados por el alcantarillado de una ciudad o población	Contiene materia organica, nutrientes y patógenos.
Agua residual industrial	Las resultantes de las descargas de industrias	Su contenido depende del tipo de industria y/o procesos industriales
Agua negra	Contiene orina y heces	Alto contenido de nutrientes, patógenos , hormonas y residuos farmacéuticos
Agua amarilla	Es la orina transportada con o sin agua	Alto contenido de nutrientes, hormonas y alta concentración de sales
Agua café	Agua con pequeña cantidad de heces y orina	Alto contenido de nutrientes, patógeno, hormonas y residuos
Agua gris	Provenientes de lavamanos, duchas, lavadoras	Tienen pocos nutrientes y agentes patógenos, por el contrario presentan máxima carga de productos y detergentes

2.2.2.- Características físico-químicas

Las primordiales particularidades físicas, son: pH, Sólidos totales, Sólidos disueltos, en suspensión, Nitrógeno (, amoniacal, nitrato, nitrito), Fósforo (orgánico, inorgánico), Cloruros, Alcalinidad, Grasas, Carbono orgánico Total (COT), DBO, DQO.

Boro, metales pesados (cadmio, níquel, cromo, cobre, hierro, plomo, mercurio, manganeso, zinc), pesticidas (Organoclorados y organofosforados)” (Bermeo Castillo & Santin Torres, 2010, p.7).

2.2.3- Tratamiento de Aguas residuales

La intención básica del procesamiento del agua municipal es deponer las sustancias contaminantes, orgánicos e inorgánicos, como coloides en suspensión y/o disueltas, con la intención de lograr un atributo de agua solicitada por la regulación de descarga o por la forma de reutilización a que se destinará. La intención de purificar un agua excedente se consigue por combinación de procesos químicos, físicos y biológicos, que se seleccionaran en relación de las propiedades de líquido excedente a tratar y deposición esperada del agua tratada, es permisible producir emanaciones atmosféricas e, infaliblemente, la generación de material de desechable como residuo sólido retenida en los enrejados o cedazos, semisólido en forma de fangos. El procedimiento de saneamiento de aguas servidas, por ley de conservación sobre la sustancia hace que al retirar el material polucionante del agua servida, éste solo se transforme o transfiera. Además, siempre se ocasionarán residuos, como los lodos, en los métodos, seguidos por la generación de emisiones gaseosas. Las cantidades y condición de estos residuos este sujeto a las particularidades del agua servidas a tratar y evidentemente de la configuración del tratamiento (Noyola, Moran Sagastume, & Guereca, 2013,p.7).

2.2.3.1.- Lagunas de estabilización

Para la disposición correcta de los líquidos cloacales urbanas se usa esta técnica de estabilización, el cual constituye uno sistema natural que da costos mínimos de operación, lo que es reconocido como el más correcto por las condiciones económicas de ciudades de bajos recursos financieros convirtiéndose en una de las satisfacciones al peligro de salud humana. Una instalación de transformación de líquidos desechables es una composición fácil para embalsar agua, de poca profundidad de 1 a 4 m y con ciclos de detención de uno a 40 días. Las lagunas de estabilización, tienen como finalidad explícita hallar que las aguas acumuladas en ellas lleguen a cumplir un grupo de parámetros cuantitativos, fijados por ley, que permitan su descarga al ámbito receptor sin ocasionar inconvenientes ambientales ulteriores e, de hecho, ser usadas para riego de cultivos generalmente. Cuando los líquidos residuales se depositan en lagunas de estabilización, se ejecuta una depuración automática, o natural, sucediendo cambios físicos, químico, y biológico. La DBO y el número más posible de coliformes fecales (NMP CF/100cm³) de líquidos descargadas en una laguna, y del efluente, son las medidas que más se han usado para considerar las circunstancias de trabajo de las lagunas de estabilización y su accionar. Las lagunas que reciben el líquido residual ingresante son conocidos como lagunas primarias, el sistema debe contar al menos con dos lagunas primarias en paralelo en la que una se mantenga en operación mientras se hace la limpieza de fangos de la otra. Las lagunas que reciben el líquido de una laguna principal se nombran secundarias, y en relación la calidad del efluente que uno quiere evacuar tiene la posibilidad de llegar a terciarias, cuaternarias, etc. a estas además son conocidos como de maduración (Marsillini, 2003).

.2.3.- Marco conceptual

Agente Contaminante: “Toda aquella sustancia cuya incorporación a un cuerpo hídrico conlleve el deterioro de la aptitud física, química o biológica de este”.

Aguas residuales urbanas: “Las aguas residuales domésticas o la mezcla de éstas con aguas residuales industriales o con aguas de esorrentía pluvial”.

Ambiente: “Elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas pueden ser ambiente biótico o clima, suelo, agua, condicionando la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos”.

Análisis: “Examen del agua, agua residual o lodos, efectuado por un laboratorio”.

Caudal: “Volumen de agua por unidad de tiempo”.

Cloración: “Aplicación de cloro, o compuestos de cloro, al agua residual para desinfección; en algunos casos se emplea para oxidación química o control de olores”.

Coliformes: “Son bacterias de manera alargada capacitados para descomponer lactosa con obtención de vapor a la temperatura de 35 o 37°C. Empleándose como guías de contaminación biológica”.

Contaminación hídrica: Cuando la proporción de agua servida pasa de cierto nivel, el aporte de oxígeno es insuficiente y los microorganismos por el momento no tienen la posibilidad de degradar los desechos contenidos en ella, lo cual provoca que las vidas microbiológicas se mueran, ocasionando un detrimento de sus propiedades, originando malos olores, haciendo imposible su uso.

DBO: “Cantidad de oxígeno usado en la estabilidad de la sustancia viviente carbonácea y nitrogenada por labor de las bacterias en condiciones de tiempo y temperatura (generalmente cinco días y 20 °C). Mide indirectamente las sustancias orgánicas biodegenerado”.

DQO:” Mide la cuantía de requerido para oxidación química de la sustancia viviente del agua fecal, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato en un ambiente ácido y a altas temperaturas”.

Desarenadores: “Aparato esbozada para admitir la disociación por gravedad de las arenas”.

Descarga: “Acción de verter, infiltrar, poner o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la Nación”.

Disposición Final: “es el punto de descarga final del agua que ha sido tratada anteriormente”.

Efluente: “En el manejo de aguas residuales, es el caudal que sale de la última unidad de tratamiento”.

Fangos: “Los lodos residuales tratados o no, procedentes de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas”.

Flujo de Entrada: “Son los líquidos que ingresan a los sumideros a partir de la superficie, durante la precipitación, a través de grietas en el sistema, o a través de enlaces de tejados o desagües de sótanos”.

Flujo Permanente: “se produce cuando la descarga o caudal en cualquier sección transversal permanece constante”.

Muestra Simple: “es aquella muestra tomada en forma única y aislada para determinar la calidad del agua en un momento dado”.

Parámetro: “Variable que se utiliza como referencia para determinar la calidad del agua”.

pH:” Logaritmo, con signo negativo, de la concentración de iones hidrógeno, en moles por litro”.

Pretratamiento: “Métodos de procedimiento ubicados antes del proceso inicial”.

Proceso biológico: Método donde las bacterias y otros microbios transforman la materia orgánica, para consolidar el residuo y aumentar la cantidad de microbios.

Sedimentación: es el proceso en donde los floculo se trasladan a un tanque, donde por su propio peso se precipitan.

Sólidos: Son todos aquellos componentes o sustancias en el agua diferentes al líquido. Estas definiciones se pueden clasificar en dos grupos: disueltos y en suspensión. Y den diferenciar los sólidos volátiles y los no volátiles.

Solidos Suspendidos Totales: son aquellos visibles y flotan en las aguas residuales entre la superficie y en fondo, estos pueden ser removidos por diferentes medios, que pueden ser físicos o mecánicos a través de algún proceso de sedimentación o filtración.

Vida Útil: es el periodo de tiempo que las estructuras realizan su función en un 100%.

2.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

2.4.1.- Justificación

En vista a que el agua residual de una red colectora tiene una carga orgánica elevada nos vimos en la necesidad de plantear una opción para saber el nivel de eficacia del régimen de las descargas de las fábricas. Este estudio comprende la supresión total de los residuos o sea desde el ingreso del líquido residual hasta la colocación final a la salida de cada etapa de su respectivo régimen, además poseemos sospechado saber los propios tiempos de vivienda y la proporción de líquido a tratar en cada etapa del desarrollo como además las condiciones correctas para un óptimo desempeño. Nuestros análisis se llevaron a cabo en el ambiente de aguas residuales de la FIAS donde usaremos los equipos necesarios para hacer dicho análisis.

2.4.2.- Importancia

La desinfección ambiental es de enorme necesidad, para contribuir a bajar las anomalías de la salubridad endémicas e infecciosas en los pobladores, en especial la conducción de los líquidos desechables, debido a que estas causan el embate negativo en el medio y en el ser humano. No obstante, no se le dio satisfacción a esta circunstancia, es por esto que se llevó a cabo la investigación exploración, para contribuir a solucionar el inconveniente que existe al no tener régimen correcto de tratamiento, antes de su descarga, para evadir en lo viable la contaminación que causa la descarga directa de los líquidos residuales, para el riesgo de sectores agrarios en la región.

2.5. OBJETIVOS

2.5.1. Objetivo general

Establecer el grado de Eficiencia en el Tratamiento de las aguas residuales del distrito de Santiago-Ica-2020

2.5.2. Objetivos específicos

OE1: Caracterizar fisicoquímicamente las aguas residuales que ingresa a la planta de tratamiento

OE2: Determinar s las características fisicoquímicas del efluente que egresa de la planta de tratamiento

2.6. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

2.6.1. Hipótesis principal

Se establece el grado de eficiencia significativa del Tratamiento de las aguas residuales del distrito de Santiago-Ica-2020

2.6.2. Hipótesis específicas

HE1: Se caracteriza significativamente fisicoquímica las aguas residuales que ingresa a la planta de tratamiento.

HE2: Se determina significativamente a las características fisicoquímicas del efluente que egresa de la planta de tratamiento

2.7. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

2.7.1. Variable independiente

Grado de eficiencia

2.7.2. Variable dependiente

Tratamiento de aguas residuales

2.7.3. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION	INDICADORES
VI: Grado de eficiencia	Reducción porcentual de indicadores apropiados considerados en forma acumulativa o de determinadas sustancias	% de remoción de los parámetros
VD: aguas residuales.	Cualquier clase de agua cuya calidad se vio afectada negativamente por predominación antropogénica.. (Wikipedia, 2016)	Aceites y grasas Coliformes Termotolerantes DBO pH T° SST

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGIA

3.1.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación

Tipo de Investigación

El tipo de investigación fue descriptivo, ya que permitió realizar descripción, basada en la recolección sistemática de datos numéricos, que hizo posible realizar la argumentación de procesos matemáticos sencillos y así obtener información válida.

Nivel de investigación

Esta investigación se enmarca en los lineamientos del campo ambiental en procura del resguardo ambiental, la salud humana y el mejoramiento de la condición de vida

Diseño de investigación

El diseño fue experimental, paramétrico, porque estudió una situación dada sin introducir ningún elemento que varió el comportamiento de las variables en estudio. Se realizaron pruebas de ensayos.

G O1 X O2

Donde: G: Grupo de estudios

O1: Primera observación o pre – test

X: Análisis del afluente y Efluente

O2: Segunda observación o post – test

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1.- Población de estudio

Los recursos hídricos ingresantes y que egresa de la instalación de procesamiento de la localidad de Santiago.

3.2.2.- Muestra

Fueron tomadas al ingresa y salida de la instalación de procesamiento de agua residuales de la localidad de Santiago, en el periodo de 12 semanas, la cuales fueron procesadas en el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Materiales, instrumentos y métodos

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Técnicas de recolección de datos

A través del escrutinio de documentos permite a los analistas conocer dónde está el problema y a donde se quiere ir. Se revisan documentos cualitativos y cuantitativos. Entre los documentos cualitativos se ubican los reportes.

El material de estudio lo constituyeron las aguas ingresantes y de salida de la instalación de procesamiento de la localidad de Santiago. Una vez localizadas en un plano, PTAR y el vertimiento se seleccionaron los puntos de

Efluente domestico AA

Estimulo Post- Prueba.

Muestreo: bajo el criterio de evaluar antes y después de la salida. Por tal motivo se seleccionaron dos puntos de muestreo en el área de estudio en un muestreo semanal durante 12 semanas

Donde se recolecto toda la averiguación con referencia a los estanques oxidación/estabilización. Por último, se revisó toda la información referente a la situación de las lagunas de oxidación/estabilización de Santiago, en la provincia de Ica, analizando los datos obtenidos por los entes regulares (Autoridad nacional de agua), instituto nacional de estadística (INEI), que servirán para comparar los resultados próximos a la utilización de las herramientas de optimización propuestos del actual estudio.

Visita a lagunas de oxidación/estabilización de Santiago. Se hizo una visita a las instalaciones de procesamiento del distrito, cumpliéndose lo siguiente: Inspección visual: donde se evidencio la inoperatividad de las instalaciones y la contaminación ambiental que genera. Inspección organoléptica de los efluentes de entrada y salida: notándose claramente que sus características de percepción de estos efluentes no corresponden a los más apropiados para un ecosistema saludable y sostenible. Toma de muestras: se tomaron cinco (4) muestras del efluente de salida para su tratamiento y/o posterior análisis físico químico y biológicos. Se debe considerar que estas muestras fueron aisladas en cilindros de 1 litro, siendo el requerimiento mínimo del laboratorio con el propósito de tener un valor real en los análisis, y evacuadas en un contenedor con hielo para su traslado a la ciudad universitaria., facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

3.3.2. Instrumentos de recolección de datos

Son los equipos y materiales utilizados en el laboratorio de aguas residuales de la Facultad de Ingeniería ambiental y Sanitaria. Así mismo los instrumentos de laboratorio empleados en la investigación durante los procesos: – Balanza analítica – Cuchillo – licuadora – Test de jarras – Probetas – Buretas – Vaso precipitado – Pipetas – Colador – Agitador (varilla)

Posterior a los ensayos, se envió las muestras a la empresa laboratorios analíticos del sur, empresa certificada y especializada en análisis físico químico y biológico de aguas residuales. Se buscó tener los siguientes resultados: – Demanda biológica de oxígeno DBO (mg/L) – Demanda química de oxígeno DQO (mgO₂/L) – Oxígeno disuelto O₂ (mg/L) – pH – Solidos suspendidos totales SST (mg/L) – Temperatura T (°C) – Conductividad eléctrica CE (mS/cm)

3.3.3. Técnicas de procesamiento, análisis e Interpretación de datos

Después de haber aplicado la guía de análisis documental con sus respectivos indicadores, se llevó a cabo el a procesamiento de los datos obtenidos mediante una herramienta estadística Microsoft Excel, cuyo procesamiento se mostró en figuras o tablas, Además, se compararán los resultados de los análisis de las aguas servidas

con las normativas ambientales para verificar si los procedimientos realizados en las lagunas de oxidación/estabilización del distrito de Santiago de la Provincia de Ica

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

4.1.1. Hipótesis principal

Se determina el Grado de Eficiencia significativa del Tratamiento de las aguas residuales del distrito de Santiago-Ica-2020

Hipótesis Nula: H_0 = la eficiencia significativa al tratamiento de las aguas residuales del distrito de Santiago es igual a 70 %

Hipótesis Alterna $H_1 \neq$ la eficiencia significativa del tratamiento de las aguas residuales del distrito de Santiago es diferente a 70 %

70%

Tabla 10

Estadísticos descriptivos de la correlación bivariado del parámetro eficiencia de tratamiento

	N	Media	Desviación Estándar	Error medio Estándar
Eficiencia	5	58.714	11.605	5,19

La prueba t de Student, del estadístico el valor crítico de t_{α} hallados en la tabla de la distribución de student es para ambos lados -3.50 y 3.50 (con 4 grados de libertad) y el valor “p” asociado es 0.05, el valor calculado es t_c es -371, se ubica en la región de rechazo por consiguiente se acepta la hipótesis alterna que indica que la eficiencia significativa del tratamiento de las aguas residuales del distrito de Santiago es diferente a 70 %

4.2. DISCUSIÓN E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.2.1.- Descripción del distrito de Santiago

Ubicación:

El distrito está ubicado a una latitud -14.1858 y una Longitud de -75.7147, y 14° 11' 9" Sur, 75° 42' 53" Oeste.

Características Sociodemográficas.

Tiene 6390 m²nde conservación de áreas verdes en espacios públicos a cargo de la Municipalidad entre plazas y parques.

Los elementos que originan la contaminación ambiental en el distrito son los ruidos, aguas residuales, acumulación y quema clandestina de basuras y rastrojos, crianza de animales domésticos sin control.

Tiene una población total de 23657 habitantes según el último censo nacional de ellos, 11 871 son hombre y 11786 son mujeres.

Clase de suministro de agua potable, hay 5654 viviendas particulares donde 2052 tienen red del servicio público dentro de su vivienda, 690 tienen red pública fuera de la vivienda dentro del edificio, 122 viviendas tienen pilas de uso público, 48 tienen agua por camiones cisternas, 2507 extraen el agua por pozos tubulares, 25 viviendas lo obtienen del de río y 200 de otros medios

4.2.2.- Resultados de los análisis de las aguas residuales

Seguidamente se muestran los resultados obtenidos en tablas y luego se realiza la interpretación respectiva.

Tabla 02
Temperatura

Meses	Afluente	Efluente
Enero	23.3	23.8
Febrero	23.8	23.9
Marzo	24.0	24.5
Abril	22.9	23.3
Mayo	21.0	21.3
Junio	18.3	18.2
Promedio	23.33	22.51

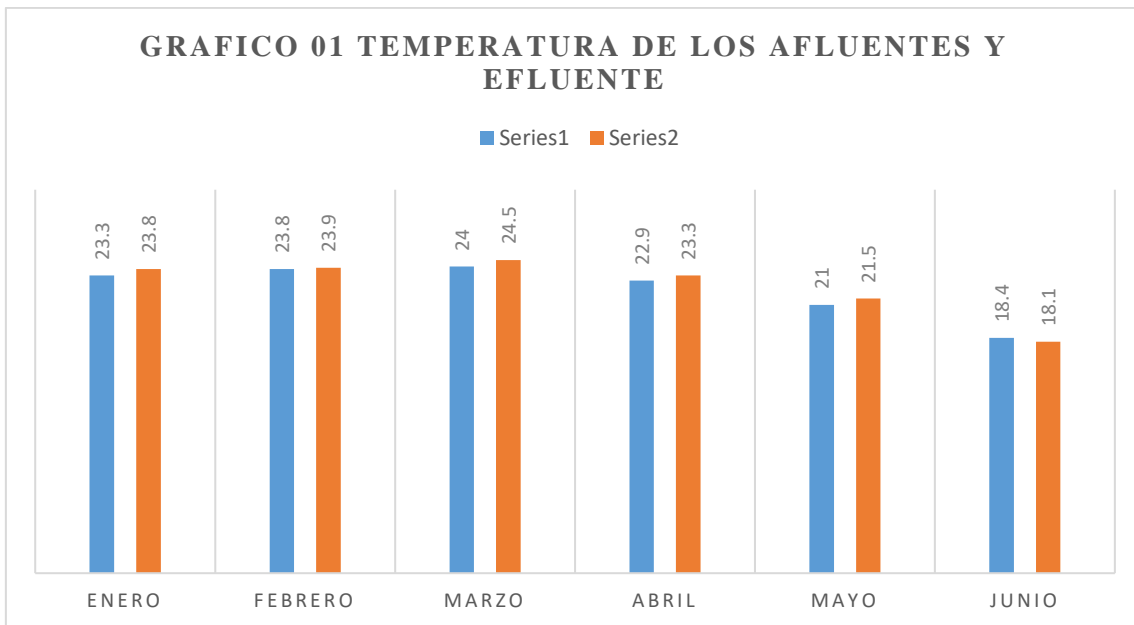


Tabla 03

pH

Meses	Afluente	Efluente
Enero	7.26	7.45
Febrero	7.13	7.46
Marzo	7.22	7.38
Abril	7.84	7.73
Mayo	7.15	7.23
Junio	7.33	7.48
Promedio	7.42	7,16

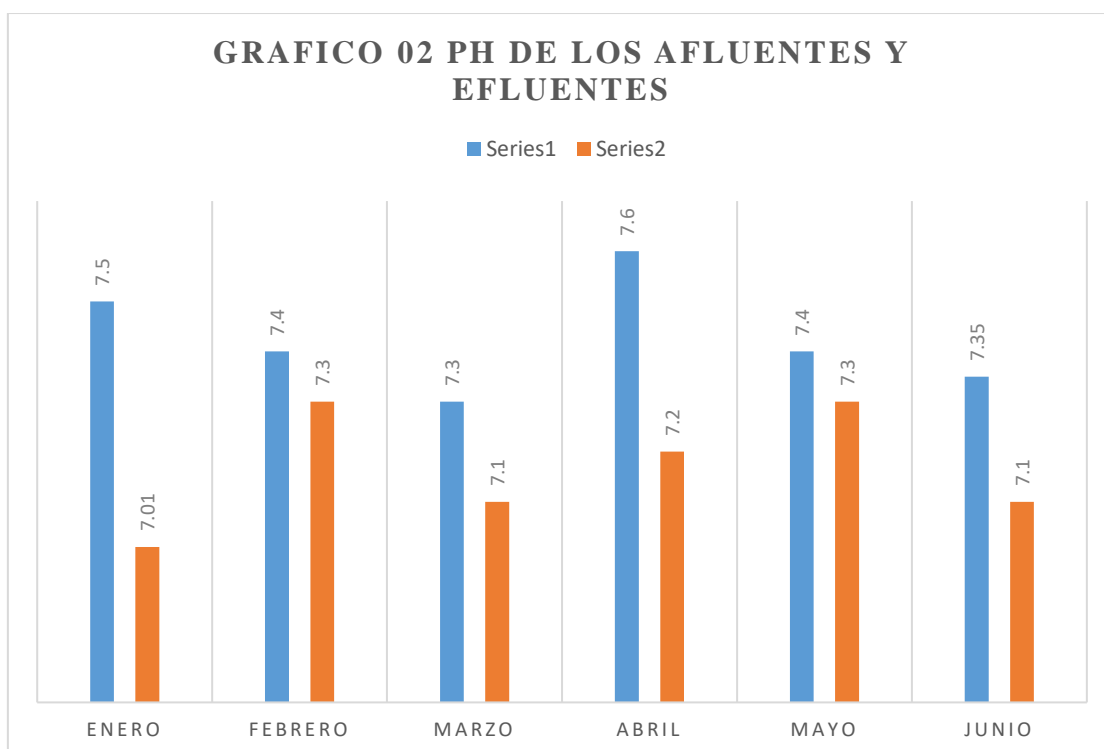


Tabla 04

Valores de los sólidos suspendidos (mg/l)

Meses	Afluente	Efluente
Enero	198	96
Febrero	200	105
Marzo	203	108
Abril	197	95
Mayo	205	97
Junio	215	110
Promedio	203	101

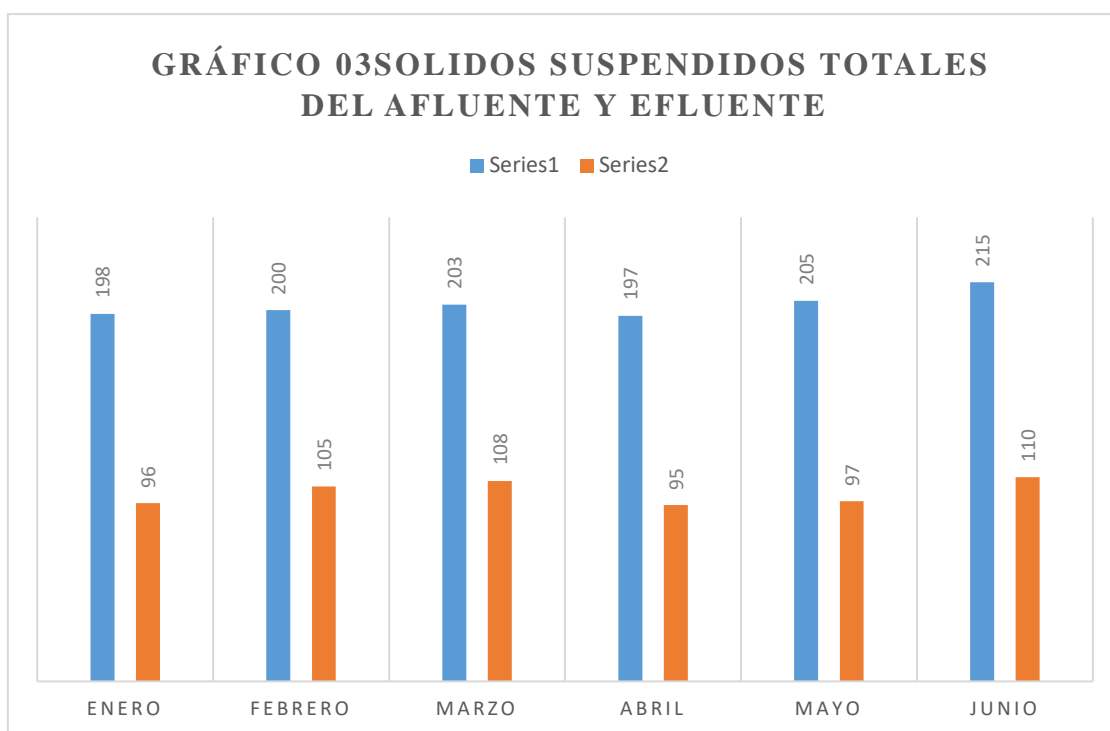


Tabla 05
DBO (mg/l)

Meses	Afluente	Efluente
Enero	270	95
Febrero	285	98
Marzo	289	96
Abril	310	89
Mayo	315	85
Junio	273	93
Promedio	290.33	92,66

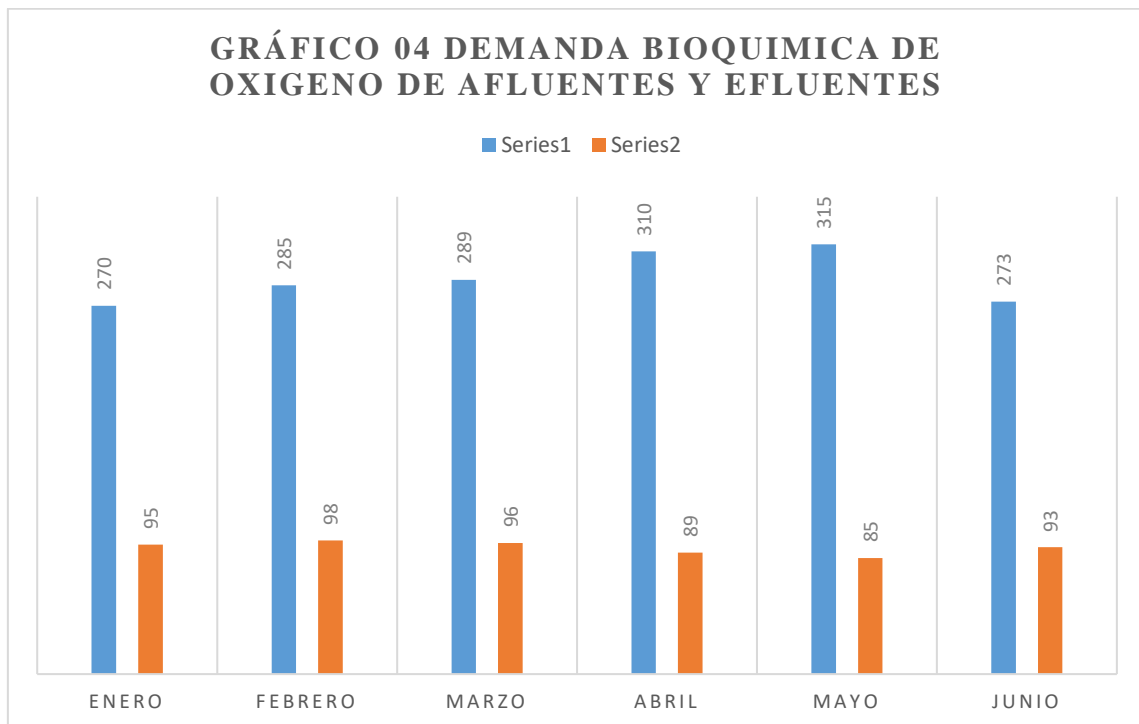


Tabla 06
DQO (mg/l)

Meses	Afluente	Efluente
Enero	440	145
Febrero	442	150
Marzo	453	152
Abril	480	173
Mayo	447	153
Junio	441	149
Promedio	442,33	151,66

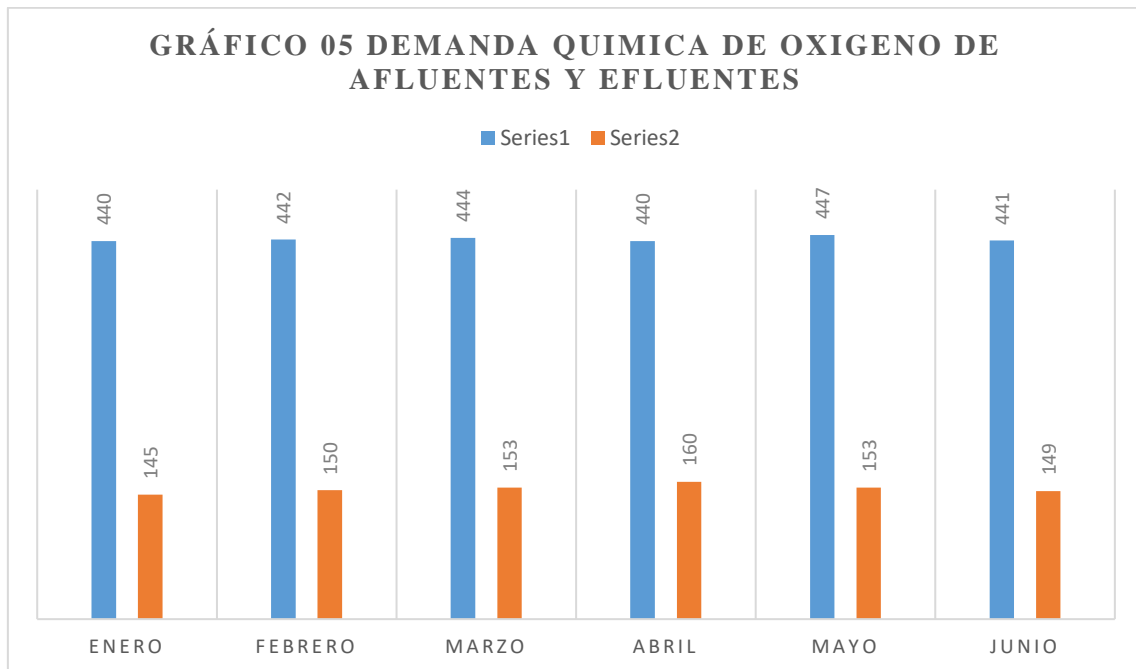


Tabla 07

Coliformes totales (NMP/100 ml)

Meses	Afluente	Efluente
Enero	250000	150000
Febrero	260000	155000
Marzo	255000	120000
Abril	240000	160000
Mayo	258000	153000
Junio	265000	140000
Promedio	254666,66	146333

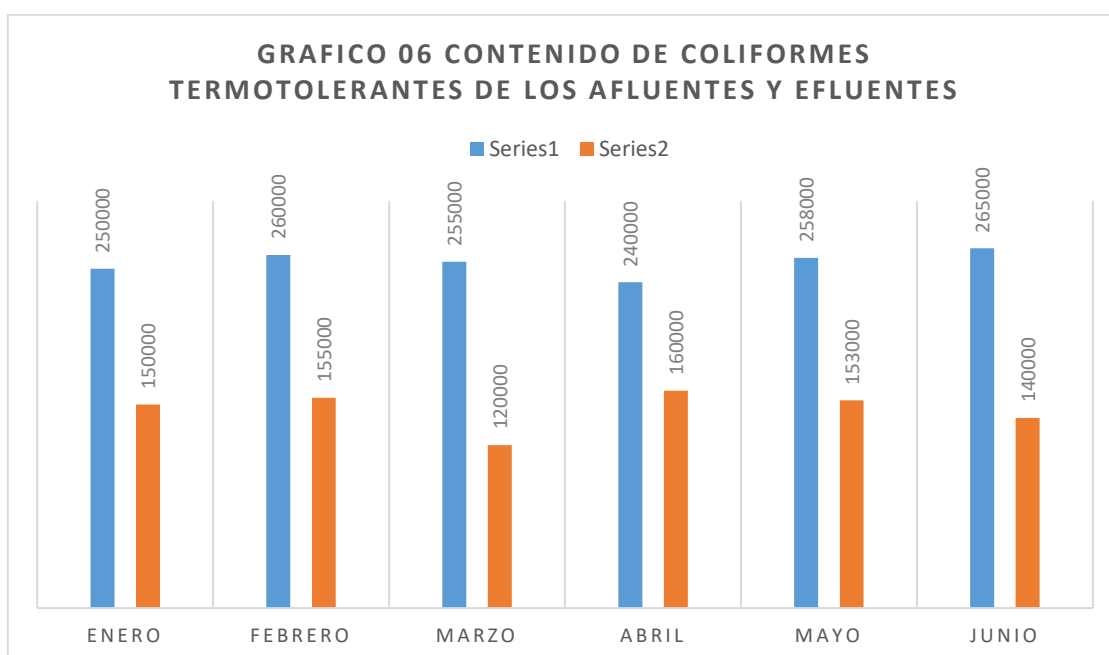


Tabla 08
Aceites y grasas (mg/l)

Meses	Afluente	Efluente
Enero	22	13
Febrero	18	15
Marzo	32	12
Abril	34	20
Mayo	43	16
Junio	45	14
Promedio		

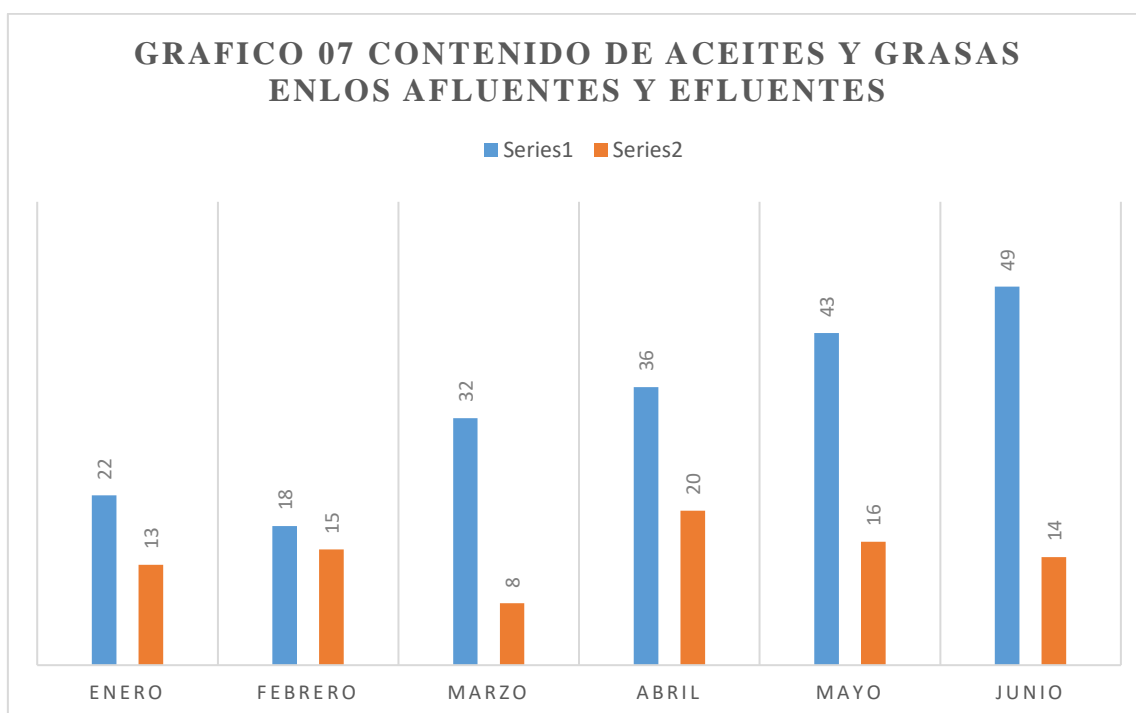


Tabla 9
Eficiencia

Parametros	Afluente	Efluente	Eficiencia (%)
Sólidos Suspendidos Totales	203	101	50,24
DBO	290,33	92,66	68,08
DQO	442,33	151,66	65,71
Aceites y Grasas	33,33	14,33	67,00
Coliformes totals	254666,66	146333	42,54

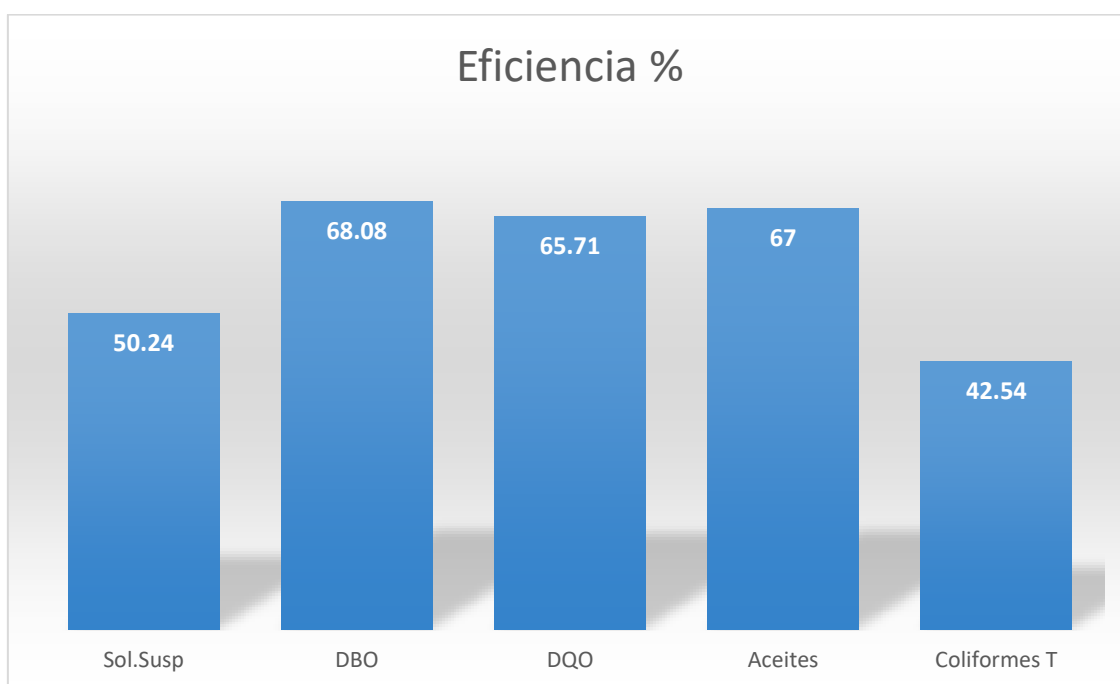
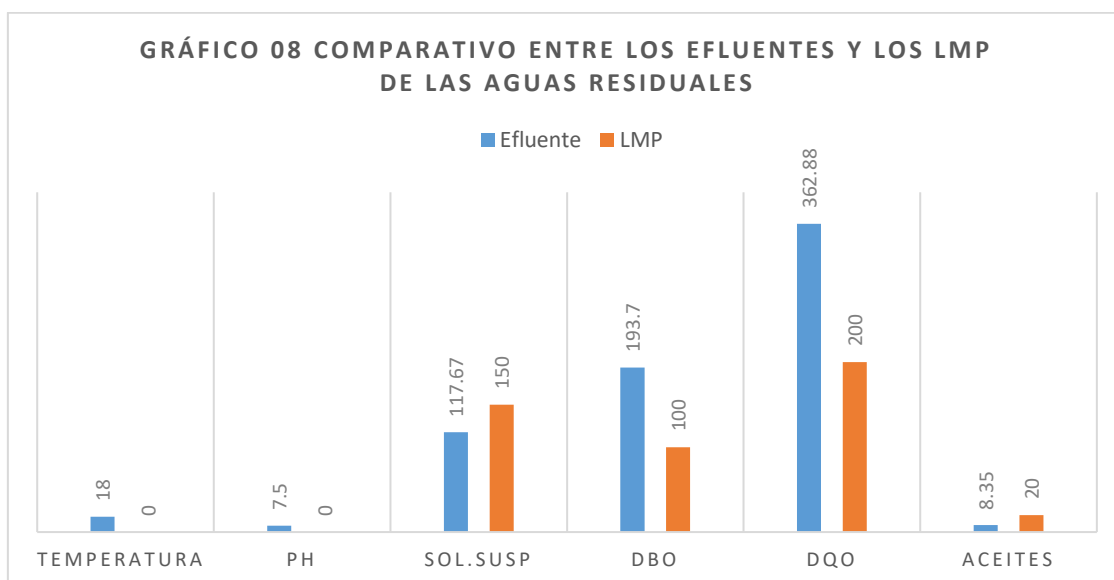


Tabla 10

Comparación del análisis del efluente con relación a los Límites Máximos permisibles

Parámetros	Efluente	LMP de efluentes
Temperatura	18,0	< 35
pH	7,5	6,5 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	117,67	150
DBO	196,70	100
DQO	363,38	200
Aceites y Grasas	8,35	20
Coliformes Termotolerantes	254 666	10000



Calculo del grado de eficiencia

Se usa la siguiente expresión matemática

$$e = \frac{Vi - Vs}{Vi} \times 100$$

Donde:

e eficiencia

V_i valores del afluente

V_s valores del efluente

4.2.3.- Sobre la Interpretación y discusión de resultados

Las temperaturas de las muestras realizadas se ubican por debajo del límite Máximo Permisible grafico 01, notándose que esta es superior al de suministro, en el distrito en. La temperatura es un factor significativo en la degradación biológica de desechos orgánicos, además la temperatura óptima para el progreso del dinamismo bacteriana se sitúa entre los 25 y los 35 °C, de los análisis se tiene un promedio de temperatura de 23.33 °C en la entrada y de 22.51 °C en el efluentes entre los meses de enero a junio del 2019 por esta razón se está logrando de una manera eficiente el tratamiento adecuado del componente microbiológico. Las condiciones climáticas del distrito, lugar donde se encuentra la instalación de procesamiento influye de una manera determinante en la eficacia del procesamiento.

Observándose en el grafico 02 los valores obtenidos para pH, temperatura mensual, donde se puede observar que las muestras extraídas están dentro del Límite Máximo Permisible establecido en el DS N° 003-2010–MINAM. Un efluente con pH contrario puede perturbar la estructura y variar la vida orgánica de los recursos hídricos. Así mismos es más dificultoso de procesar por tecnologías biológicas, que sólo se logran llevar a cabo entre escalas de pH de 6.5 a 8.5. Estas aguas excedentes desechables domésticos suelen tener un pH próximo al neutro.

El valor que arrojó el ensayo para sólidos suspendidos, muestra que la totalidad de los valores encontrados de los sólidos suspendidos indican valores por arriba de los LMP en

los afluentes , según la tabla 04 y del grafico 03 , se encontraron valores máximo de 215 mg/l durante el periodo de junio en tanto el valor mínimo en estos fue de 197 mg/l en el periodo de abril, de la misma manera cuando se trata de los efluentes la totalidad de los valores encontrados sobrepasa ligeramente los valores máximos permisible, es así que en el periodo de junio se obtuvo un valor máximo de 110 mg/L de SST y en abril un valor de 95 mg/L d estos como el más bajo, . Sabemos que los sólidos en suspendidos son productos de la erosión de los suelos, detritus orgánico y plancton son importantes en la vigilancia de procesos biológico y físicos para evaluar el acatamiento de las limitaciones que regulan su vertido (DIGESA)

Los valores para el efluente sobre la Demanda Bioquímica de Oxígeno durante los meses de monitoreo como se muestra en la tabla 05 y el grafico 04 , no superan los Límites Máximos Permisibles, para la degradación biológica de sustancia orgánica según las reglamentaciones, se fijan valores de DBO5 máximo que pueden tener las muestras, para poder darle uso en agricultura como es el caso del distrito de Santiago, es así que los valores del DBO mas alto fue en el mes de mayo y el valor más bajo encontrado fue de en el mes de enero para los afluentes; así mismo todos los valores encontrados en la muestra analizadas se encuentran dentro de los valores contemplados en la normas.. Los factores que se tienen en consideración son aquellos que controlan el medio en que se da el fenómeno tales como la temperatura, el pH, la existencia de cantidad suficiente de nutrimentos y la de productos tóxicos que pudieran inhibir el proceso. Los controles de las circunstancias ambientales aseguran que los microorganismos tengan el medio indicado donde poderse desarrollar.

Los valores obtenidos en el ensayo para la Demanda Química de Oxígeno, muestra un elevado incremento en proporción al Límite Máximo Permisible durante el mes de abril para el afluente, como se indica en la tabla 06 y grafico 05 en el periodo de enero su valor más bajo de 440 mg/L. Además, en relación a los efluentes estos valores están por debajo de estos límites.

Los valores para Coliformes Termotolerantes en las muestras del efluente, presentan altas concentraciones sobrepasando al Límite Máximo Permisible según la tabla 07 y grafico 06, durante el periodo de junio está el valor más alto encontrado en tanto en el mes de abril esta valor es el más bajo en la entrada, de igual forma en el efluente se pudo encontrar valore por encima de los valores superiores permitidos. “El hecho de que se registren elevadas agrupaciones de coliformes durante el estudio, hacen presumir que la laguna no

se ha estabilizado en cuanto a la eliminación de microbios perjudiciales y/o que existen problemas operacionales”. También se debe tener en cuenta que en nuestro recorrido a la PTAR. Los coliformes ingresan en mayor al medio a través de las defecaciones de personas y ganados, por tal motivación suele inducirse que la totalidad de los coliformes que se localizan en el ambiente son de origen fecal. De igual manera, existen muchos coliformes de vida libre.

Los valores obtenidos para aceites y grasas se pueden observar en la tabla 08 y grafico 07 donde dichos valores durante el periodo de junio se encuentra el valor más alto y que es de 45 mg/l y un valor más bajo de 18 mg/l en el periodo de febrero de los afluentes , por otra parte los valores hallados en el efluente, su valor de 20 mg/l en el periodo de abril y su valor más bajo en el periodo de enero con 13 mg/l por tanto para el efluente son menores al límite máximo cuantificable (LMC); es decir baja dicha concentración después de recibir el tratamiento; generalmente todos los valores mostrados en el grafico correspondiente se encuentran dentro de los valores del DS N° 003-2010– MINAM. Se debe tener en cuenta que esta remoción de aceites y grasas “Es de gran importancia ya tanto en el agua como en el suelo, su presencia grasas puede ocasionar un gran impacto; incrementando los valores de DBO5, nitratos y fosfatos en el agua (que posteriormente conllevaría a una eutrofización., así como rebaja de la permeabilidad de los suelos”

Finalmente con respecto a la eficacia del tratamiento se puede observar en la tabla 09 y grafico 08 y según a los indicadores examinados para calcular el logro del tratamiento, podemos indicar en relación a los sólidos en suspensión se obtiene un valor del 50,24 por ciento, en tanto la DBO esta eficiencia alcanzo el 68,08 por ciento, así mismo cuando se realizó el cálculo del indicador demanda química de oxígeno esta obtuvo un valor de 65,71 por ciento, de igual manera la eficiencia respecto a los aceites y grasas es de 67,00 por ciento y finalmente cuando se trata de los coliformes , esta alcanza el valor más bajo encontrado en la instalaciones del procesamiento de los residuos líquidos del distrito de Santiago, ascendiendo a 42,54 por ciento.

CONCLUSIONES

Después del análisis estadístico finiquita que la eficiencia significativa del procesamiento de los residuos líquidos en el distrito de Santiago es diferente a 70 %

Se ha caracterizado fisicoquímicamente las muestras que ingresa y egresan de la Instalación de procesamiento con temperatura promedio de afluente 23.33°C y efluente 22.51°C; un pH del afluente de 7.42 y del efluente de 7,16; solidos soluble 203 mg/l de la entrada del líquido y de 101 mg/l del efluente; DBO del afluente de 290.33 mg/l y del efluente de 92,66 mg/l del efluente; DQO del ingreso de los residuos líquidos 442,33 mg/l y del efluente 151,66 mg/l;

Coliformes Termotolerantes 254666,66 NMP del afluente y 146333 NMP del efluente;

RECOMENDACIONES

El personal encargado de la operación además de tener la información que los planos de la instalación que le brindan, es significativo capacitarlos de parte de los encargados del actividad de la instalación, esto sería una solución clave dentro del método de evaluación del sistema para que entiendan la importancia de darles un uso más adecuado a los residuos sólidos, el tratamiento de fangos dependerá de los recursos, la mejor forma es aplicarlo al terreno debido a los nutrientes que poseen los lodos o como fertilizante para vegetación haciendo un ahorro en la compra de abono o de tierra para este mismo fin.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arocutipa Lorenzo, J. H. (2013). *Evaluacion y prpuesta tecnica de una planta de Tratamiento de aguas residuales en massiapo del distrito de Inambari-Sandia*. Universidad Nacional del Altiplano, Escuela profesional de Ingenieria Agricola, Sandia. Recuperado el 04 de 03 de 2020, de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4516/Arocutipa_Lorenzo_Juan_Hipolito.pdf?sequence=1
- Bermeo Castillo, L. E., & Santin Torres, J. L. (2010). *Estudio, diseño y selección de la tecnología adecuada para tratamiento de aguas residuales domésticas para poblaciones menores a 2000 habitantes en la ciudad de Gonzanamá*". Tesis de Grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil , Universidad Tecnica particular de Loja, Escuela de Ingenieria Civil, Loja. Recuperado el 05 de 03 de 2020
- Frers, C. (2005). Los problemas de las aguas contaminadas. *Waste*. Recuperado el 04 de 03 de 2020, de <http://waste.ideal.es/contaminacionagua.htm>
- Galvez Gudiel, C. A. (2013). *Eficiencia dela Planta de tratamiento de agua rsidual de San Lucas Zacatapequez*. Tesis de Grado, Universidad Rafael Landivar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agricolas. Recuperado el 04 de 03 de 2020, de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/06/15/Galvez-Carlos.pdf>
- Hernandez Hidalgo, D. C. (2016). *Análisis de la eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales en el coca para la empresa Vacuumtruck services*. Trabajo previo a la obtencion del titulo de ingenieria, Universidad Tecnologica Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingenieria e Industrias, Quito. Recuperado el 04 de 03 de 2020, de http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/13928/67283_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- J., R. (2000). *Tratamiento de aguas residuales*. Bogota: Escuela colombiana de Ingenieria.
- Kadlec, R., & Knight, R. (1996). *Treatment Wetlands*. Lewis Publishers CRC Press.
- Marsillini. (2003). *Tratamiento de aguas residuales*. *Tierramor*. Recuperado el 04 de 03 de 2020, de (<http://www.tierramor.org/articulos/tratagua.htm>,
- Montenegro Juarez, J. C. (2013). *Eficiencia deltratamiento de aguas residuales domesticas del distrito de Parco,Bagua,Amazonas,Abril-octubre-2013*. Tesis, Universidad Nacional Pedro Ruiz gallo, Escuela de posgrado. Recuperado el 04 de 03 de 2020, de <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/6054/BC-TES-TMP-591%20MONTENEGRO%20JUAREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Noyola, A., Moran Sagastume, j., & Guereca, L. P. (2013). *Selección de Tecnologías para el tratamiento de aguas residuales Municipales*. Mexico: Instituto de Ingeniería. Recuperado el 04 de 03 de 2020
- Reyes, F. (2015). *Evaluación de la eficiencia del tratamiento de aguas residuales domésticas para el riego de áreas verdes en el sistema de lodos activados de la planta piloto de la FIARNUNAC*. Tesis, Universidad Nacional del Callao, Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales. Recuperado el 04 de 03 de 2020
- Sánchez Ortiz, I. A., & Matsumoto, T. (2012). Evaluación del desempeño de la planta de tratamiento de aguas residuales urbanas de ILHA Solteira (SP) por lagunas facultativas primarias. *Ingeniería y Desarrollo*, 30(2). Recuperado el 04 de 03 de 2020, de <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v30n2/v30n2a05.pdf>
- Wikipedia. (10 de 02 de 2016). Aguas residuales. Recuperado el 05 de 03 de 2020, de https://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales

ANEXO 01

<u>MATRIZ DE CONSISTENCIA</u>		
Problemas	<u>Problema General</u>	<u>Problemas Específicos</u>
Objetivos	<p><u>Objetivo General:</u></p> <p>Determinar el Grado de Eficiencia en el Tratamiento de las aguas residuales del distrito de Santiago-Ica-2020</p>	<p><u>Objetivos Específicos</u></p> <p>OE1 Caracterizar fisicoquímicamente las aguas residuales que ingresa a la planta de tratamiento OE2.- Determinar s las características fisicoquímicas del efluente que egresa de la planta de tratamiento</p>
Hipótesis	<p><u>Hipótesis General</u></p> <p>Se determina el Grado de Eficiencia significativa del Tratamiento de las aguas residuales del distrito de Santiago-Ica-2020</p>	<p><u>Hipótesis Específicas</u></p> <p>HE1. Se caracteriza significativamente fisicoquímica las aguas residuales que ingresa a la planta de tratamiento</p> <p>HE2: Se determina significativamente a las características fisicoquímicas del efluente que egresa de la planta de tratamiento</p>
Variables	<p>VI: grado de eficiencia</p>	<p>Indicadores: % de remoción de sus componentes.</p>
	<p>VD: Tratamiento de aguas residuales</p>	<p>Indicadores: Aceites y grasas Coliformes Termotolerantes DBO pH T° SST</p>

ANEXO 02

FOTOS



Foto 01: Utensilios e instrumentos utilizados



Foto 02: Ingreso del agua residual



Foto 03: Canaleta de desbaste



Foto 04: Desengrasador



Foto 05: Tubo de alimentación a la laguna de estabilización

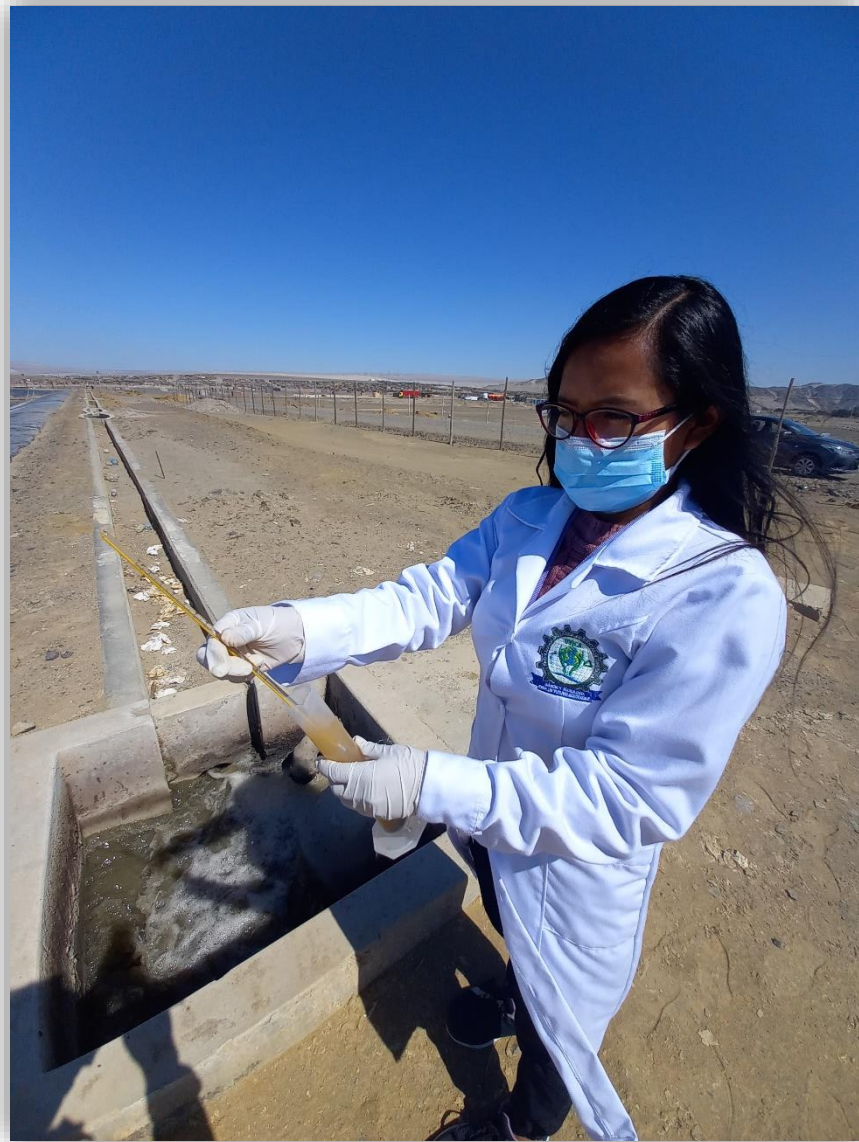


Foto 06: La autora midiendo la temperatura de la muestra



Foto 07: La autora midiendo el pH de la muestra



Foto 08: Instalación de paso a la segunda laguna



Foto 09: Canal de drenaje a la segunda laguna



Foto 10: Motor de bombeo de los efluentes



Foto 11: La autora muestreando los efluentes



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

“Grado de Eficiencia de la Planta de Tratamiento de las aguas residuales del distrito de Santiago-Ica-2020”

Presentado por:

Cucho Chuquiray, Karen Lucero

ROL DEL AUTORES del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es PORCENTAJE DE SIMILITUD del 13% por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 31 de Agosto de 2021

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION

Dr. Jaime Martínez Hernández
DIRECTOR