



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de macrófitas flotantes en remoción de sustancias orgánicas del tratamiento secundario de aguas residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Balcazar Renteria, Edwin Ronald (orcid.org/0000-0001-8011-7302)

Vinces Olaya, Nilson Alexis (orcid.org/0000-0003-1059-4036)

ASESOR:

Mg. De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (orcid.org/0000-0003-0254-301X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a Dios por darme fortaleza y capacidad para continuar el camino de superación para la vida.

A mi familia por estar siempre pendientes de mí, por sus consejos y su apoyo incondicional durante toda mi vida y la etapa de mi formación profesional, a mis amigos que siempre me apoyaron en este duro y arduo camino.

Los autores

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la salud y la fortaleza para continuar logrando éxitos en mi vida, a mi centro de formación académica por permitirme realizar todo el proceso de formación profesional, a todos los docentes que transmitieron sus buenos conocimientos para ser posible un exitoso desarrollo académico profesional, a mi familia que siempre se preocuparon y estuvieron pendientes apoyándome hasta la culminación de este proyecto.

Los autores

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- MARCO TEÓRICO	4
III.- METODOLOGÍA	13
3.1 Tipo y diseño de investigación:	13
3.2 Variables y Operacionalización:	13
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	14
3.5 Procedimientos:	15
3.6 Método de análisis de datos:	15
3.7 Aspectos éticos:	16
IV.- RESULTADOS	17
V.- DISCUSIÓN	22
VI.- CONCLUSIONES	23
VII.- RECOMENDACIONES	24
REFERENCIAS	25
ANEXOS	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas e instrumentos	14
Tabla 2 Dimensiones de macrófitas	19
Tabla 3 Características del agua residual.....	20
Tabla 4 Variación de PH y fosforo a 14 días.....	20
Tabla 5 Variación de PH y fosforo a 28 días.....	20
Tabla 6 Porcentaje de remoción a los 14 y 28 días.....	20
Tabla 7 Variación de PH	21
Tabla 8 Reducción de fosforo total.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Agua con macrófitas 1-8.....	18
Figura 2 Análisis de macrófitas en agua.....	19

RESUMEN

El objetivo general es determinar cuál es la evaluación de macrófitas flotantes en remoción de sustancias orgánicas del tratamiento secundario de aguas residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022. Es de tipo aplicada, diseño experimental, enfoque cuantitativo. La población será las aguas residuales de una vivienda unifamiliar en Tumbes. La muestra será igual a la población donde $N=n$. La muestra será las aguas residuales de una vivienda unifamiliar en Tumbes. Con respecto a la reducción del PH se ha reducido en 11.458% a los 14 días y 15.394% a los 28 días. El fosforo total a los 14 días se redujo en 18.323% y a los 28 días es 37.935

Palabras clave: agua, residual, macrófitas, análisis

ABSTRACT

The general objective is to determine the evaluation of floating macrophytes in the removal of organic substances from the secondary treatment of wastewater in a Tumbes single-family home, 2022. It is of an applied type, experimental design, quantitative approach. The population will be the wastewater from a single-family home in Tumbes. The sample will be equal to the population where $N=n$. The sample will be the wastewater from a single-family home in Tumbes. Regarding the reduction of the PH, it has been reduced by 11,458% at 14 days and 15,394% at 28 days. The total phosphorus at 14 days was reduced by 18,323% and at 28 days it is 37,935

Keywords: water, residual, macrophytes, analysis

I.- INTRODUCCIÓN

Actualmente estas contaminaciones de aguas residuales por descarga, constituyen una gran preocupación a escala de nivel mundial en toda la sociedad, donde las principales causas de contaminación se dan por la tasa de crecimiento poblacional elevada en estos últimos años, por lo vulgar las redes de aguas servidas no cuenta en muchos casos con una idóneo red de recolección de aguas residuales, donde esto constituye un gran riesgo que amenaza a la población en general y también a todos los seres vivos de nuestro planeta, puesto que esto es una vía de transmisión a gran escala de enfermedades infectocontagiosas, por lo cual esto produce molestias en la población y malos olores en las ciudades.

Las contaminaciones en agua dulces a nivel mundial es una de las principales y primordiales preocupaciones de nuestra población en general. Puesto que es un recurso limitado, de los ríos, humedales y lagos que apenas proviene el 0.01 % del agua dulce del mundo, por distribución geográfica, también el 1% de agua que escurre sobre la hidrográfica de las superficies del planeta donde vivimos, esta es de cómodo acceso y esta es apta para los seres vivos y el consumo de los humanos. En opinión de los macrófitos flotantes en la eliminación de materia orgánica, esta es una herramienta innovadora que se ha utilizado con éxito para tratar varios tipos de aguas residuales en países como: Alemania, Reino Unido, Países Bajos, Nueva Zelanda, etc. Este método consiste en: el hecho de que la vegetación (macrófitas) se sujeta a una balsa que flota en el agua. De esta manera, las raíces crecen a través de la balsa flotante y extraen nutrientes directamente del agua, proporcionando un área para la absorción de material.s.

En Perú en las zonas urbanas actualmente encontramos unos sistemas precarios de tratamientos de estas aguas residuales totalmente colapsadas debido a una serie de infraestructuras mal diseñadas, que no proveyeron el incremento de la tasa poblacional, que estas estructuras cumplieron con su siglo de vida, también el mal diseño de sus sistemas hidráulicos, etc.

También se generan anualmente aproximadamente más de 1,000.00 millones de m³ de aguas servidas, las cuales únicamente son 22 % de este volumen entran a

unas plantas de tratamiento para hacerse su debido tratamiento, siendo más precisos solo en la ciudad Metropolitana de Lima solo se trata el 9.5 % de las aguas servidas.

Por lo que es necesario una evaluación de proponer unas nuevas construcciones de unas infraestructuras del sistema de tratamiento mejorado y adaptado a la actualidad como el tratamiento con filtración plantas acuáticas.

Las macrófitas flotantes vienen siendo evidenciadas como eficientes en la remediación de las materias orgánicas del agua con contenidos de materias tóxicas las cuales son el mercurio, cobre, arsénico, plomo, cadmio, cromo, y zinc, y los nutrientes que este contenga, a través de los diferentes procesos de Fito-remediación.

El problema general es: ¿Cuál es la evaluación de macrófitas flotantes en remoción de sustancias orgánicas del tratamiento secundario de aguas residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022?, los problemas específicos son ¿Cuál son las características de las macrófitas flotantes utilizadas para tratamiento de agua residual? ¿Cuáles son las características del agua residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022? ¿Cuál es el porcentaje de remoción de materiales orgánicos (PT) en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022?

La justificación radica en que ayudará a definir las medidas de mitigación necesarias en este tratamiento secundario de linfa servidas, puesto que generaremos aguas casi limpias que se utilizaran en las áreas verdes se encuentran sin un buen mantenimiento rutinario y sin el regado correspondiente como debe de darse a las áreas verdes.

La investigación tiene la justificación práctica de evaluar las macrófitas flotantes en remoción sustancias orgánicas del tratamiento secundario con aguas servidas en una vivienda unifamiliar, porque es una necesidad fundamental para el desarrollo de la sociedad. El daño disminuye cuando se trata de remoción orgánica de aguas

residuales secundarias con plantas de macrófitas flotantes y no de lo habitual a través de químicos, toman estas medidas para fortalecer los nuevos e innovadores sistemas y nuevos mecanismos de tratamiento.

El impacto ambiental del tratamiento con la linfa servidas a través de procesos químicos es el problema a nivel ambiental, ya que puede causar incomodidad en la sociedad por el colapso de todo el sistema por lo cual optaremos por un tratamiento con planta macrófitas flotantes en la remoción de sustancias orgánicas

El uso de macrófitas flotantes son esenciales para garantizar bienestar de la sociedad y la salud de las personas, debido a que se ejerce un papel primordial en el proceso de desarrollo.

El objetivo general es determinar cuál es la evaluación de macrófitas flotantes en remoción de sustancias orgánicas del tratamiento secundario de aguas residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022. El objetivo específico es determinar cuál son las características de las macrófitas flotantes utilizadas para tratamiento de agua residual, determinar cuáles son las características del agua residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022 y determinar cuál es el porcentaje de remoción de materiales orgánicos (PT) en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022.

La hipótesis general es la evaluación de macrófitas flotantes en remoción de sustancias orgánicas del tratamiento secundario de aguas residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022, refleja reducción de la misma. Las hipótesis específicas son: las características de las macrófitas flotantes utilizadas para tratamiento de agua residual, presentan hojas alargadas, 10 cm de alto, tallo poroso, las características del agua residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022, presenta gran cantidad de fosforo, nitrógeno y materia orgánica, el porcentaje de remoción de materiales orgánicos (PT) en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022, refleja reducción en más del 10%.

II.- MARCO TEÓRICO

Mojica y Chaves (2015) en su investigación, para obtener en título en Ingeniero Civil, titulada *Estudio de Humedales Flotantes para la mejora de Calidad de Agua de Escorrentía* en la Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia. Objetivo: Evaluar la tecnología de los humedales emergentes para perfeccionar de jaez de líquido de la precipitación de los parqueaderos en el sedimentador de la Universidad Javeriana. Metodología: La investigación es del nivel aplicada, debido a que el fin consiste buscar una solución con conocimientos nuevos de un problema en función de un desarrollo dado. Conclusiones: Este método implemento el tratamiento de aguas servidas residenciales, que concede triturar las moléculas del agente tenso activo del detergente hasta obtener la reducción a compuestos y mineralización.

Wilkie & Sooknah (2004) en su investigación, para obtener el título en Ecological Engineering, titulada *Nutrien removal by floating aquatic macrophyte cultured in anerobically digested flushed dairy wastewater* en la University of Mauritius de Florida, Estados Unidos. Objetivo: Se busca evaluar el potencial de tres macrófitas acuáticas flotantes para perfeccionar la calidad de las aguas servidas de estiércol lácteo digerido anaeróticamente (ADFDMW). En ADFDMW sin diluir (demanda química total de oxígeno 2010 mg / l), se inhibió el crecimiento de este jacinto y no crecieron ni la pennywort (*Hydrocotyle umbellata*) ni esta lechuga de linfa (*Pistia stratiotes*). Metodología: La investigación es del nivel aplicada, debido a que el fin consiste buscar una solución con conocimientos nuevos de un problema en función de un desarrollo dado. Conclusiones: Disminuir esta contaminación del ecosistema como: reunión de polución en estos cuerpos de la linfa la eutrofización de las fuentes. De esta contribuimos a la solución de este problema concreto que impactan a todas las comunidades.

Ximena y Jessie (2016) en su investigación, para obtener el título en Ingeniería medio ambiente, titulada *Eficiencia del pasto vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) ex – situ en la remoción de contaminantes orgánicos, caso de estudio río muerto, cantón Manta* en la Politécnica Agropecuaria de Nabí Manuel Feliz López, Ecuador.

Objetivo: Esta prospección consiste en contar la eficacia del hierva *Chrysopogon zizanioides*, esta sustracción de las sustancias orgánicas en la linfa del río, esto se utiliza una delineación cualquiera al imprevisto con tres tratamientos utilizados 2, doce y 30. Metodología: La investigación es del nivel aplicada, debido a que el fin consiste buscar una solución con conocimientos nuevos de un problema en función de un desarrollo dado. Conclusiones: Este método implemento el tratamiento de aguas servidas residenciales, que concede triturar las moléculas del agente tenso activo del detergente hasta obtener la reducción a compuestos y mineralización.

Martelo, Jaime y Lara (2011) en el Artículo de investigación, en Ingeniería y Ciencia, titulada *Macrófitas flotantes en el tratamiento de aguas residuales* la Universidad EAFIT (Inspira Crea Transforma) de Medellín, Colombia. Objetivo: Estos tratamientos de aguas servidas con macrófitas flotantes han mostrado su eficacia en la restauración con la linfa, con contenido sustancias orgánicas, en nutrientes y tóxicos materias tales como zinc, arsénico, cadmio, plomo, mercurio y cromo. Puesto que su relevancia arraiga en la capacidad de utilizarla en poblados bajos debido a que son rurales consumo de fuerza practicidad y convencional del montaje y adquisición de sistemas secundario del tratamiento. Metodología: La investigación es del nivel aplicada, debido a que el fin consiste buscar una solución con conocimientos nuevos de un problema en función de un desarrollo dado. Conclusiones: Analizamos la eficacia de remoción de sustancias orgánica a través del Carbono Orgánico Total (COT), mediante la *Chrysopogon zizanioides* del tratamiento secundario de la linfa servidas residenciales.

García (2012) esta investigación, para optar este título en Ingeniero Sanitario, titulada como *Evaluación y Comparación de tres plantas acuáticas para determinar la eficiencia de remoción de nutrientes en el tratamiento de aguas residuales domésticas* desarrollada Universidad Nacional Ingeniería en Lima, Perú. Objetivo: Disminuir esta contaminación del ecosistema como: reunión de polución en estos cuerpos de la linfa la eutrofización de las fuentes. De esta contribuimos a la solución de este problema concreto que impactan a todas las comunidades. Metodología: La investigación es del nivel aplicada, debido a que el fin consiste buscar una

solución con conocimientos nuevos de un problema en función de un desarrollo dado. Conclusiones: Esta tecnología tiene la eficacia de remover los nutrientes emergentes para perfeccionar el líquido a través de las plantas acuáticas.

Visitación y Gamboa (2005) Investigación, para conseguir el grado de magister en Química, titulada *Degradación foto catalítica de detergentes en efluentes domésticos* esta Universidad Católica del Perú en Lima, Perú. Objetivo: Este método busca implementar el tratamiento de aguas servidas residenciales, que concede triturar las moléculas del agente tenso activo del detergente hasta obtener la reducción a compuestos y mineralización. Metodología: La investigación es del nivel aplicada, debido a que el fin consiste buscar una solución con conocimientos nuevos de un problema en función de un desarrollo dado. Conclusiones: Evaluemos la tecnología de los humedales emergentes para perfeccionar de jaez de líquido de la precipitación de los parqueaderos en el sedimentador de la Universidad Javeriana.

Campoverde (2017) en su investigación, para tener el título Ciencias la Ingeniero y Gestión, titulada *Remoción de materia orgánica mediante *chrysopon zizanioides* en el tratamiento secundario de aguas residuales domésticas de citar* Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Perú. Objetivo: Analizar la eficacia de remoción de sustancias orgánica a través del Carbono Orgánico Total (COT), mediante la *Chrysopogon zizanioides* del tratamiento secundario de la linfa servidas residenciales. Evaluar el comportamiento del parámetro como el pH, temperatura y turbiedad en el tratamiento con la *Chrysopogon zizanioides*. Metodología: La investigación es del nivel aplicada, debido a que el fin consiste buscar una solución con conocimientos nuevos de un problema en función de un desarrollo dado. Conclusiones: Esta tiene eficacia de remoción de sustancias orgánica a través del Carbono Orgánico Total (COT), mediante la *Chrysopogon zizanioides* del tratamiento secundario de la linfa servidas residenciales.

La utilización de la Fitorremediación constituye una tecnología fundamentada científicamente, ampliamente publicada y aceptada por la comunidad científica internacional.

Las propiedades de la linfa servidas pueden ser clasificadas en físicas, químicas y biológicas. Esta constituido de mayor importancia del agua servidas son las sustancias orgánicas biodegradables y los sólidos suspensión, de esta manera las plantas de tratamiento de la linfa servidas puesto que tienen que ser diseñadas para su eliminadas.

Temperatura: las Aguas servidas domesticas (ARD) desprenden energía, por esto hacen que tenga esta temperatura más elevada que la linfa no servidas, dependen del lugar donde esta se halle ubicado dicha Planta de tratamiento de la linfa residuales. Esto parámetro bastante uniforme.

Color: las aguas servidas que llegan al PTAR tienes unos colores grises, con el transcurrir del tiempo se tornan negras, esto puede decir que la linfa servida se torna séptica. También esto tomara varios colores cuales son rosácea (exceso de materia orgánica) o verde (eutrofización)

Solidos: hay variedades tipos de sólidos en las aguas servidas. Los sólidos totales se quedan después de gasificar todo el líquido; los sólidos disueltos son las moléculas orgánicas e inorgánicas; los sólidos suspendidos, los retiene el decantador y pueden diferenciarse en no sedimentables (coloides) y sedimentables (se separan por sedimentación)

Turbiedad: indica cual es la calidad de la transparencia. La linfa deber estar transparente, de igual manera que este color está determinado por la sustancia en suspensión.

Sustancias orgánicas: este parámetro es importante ya que logra provocar la pérdida de oxígeno y por lo cual el desecado de seres aeróbicos en las fuentes de agua. Algunas siluetas de designación más relevantes son:

Demanda biológica de oxígeno a estos cinco días (DBO5): el parámetro más aplicado la linfa servida, utilizada y superficial.

Esto señala cual es esta cantidad disuelto de oxígeno que puede consumir las aguas servidas, 20 °C durante 5 días. Los resultados de la determinación de DBO son utilizados para evaluar las instalaciones de tratamiento de estos procesos y poder medir el rendimiento.

Demanda bioquímica de oxígeno (DQO): esta dosis de oxígeno se necesita para poder oxidar químicamente esta sustancia orgánica del agua contenida en la muestra. El DBO de un agua servida por lo general son menores que DQO puesto que es elevado la composición que se oxidan esta vía biológica y química.

Oxígeno disuelto (OD): estas linfas nos expresan el grado de polución, es imprescindible este jadeo de este microorganismo aeróbico y alguna vida. En el agua el oxígeno es ligeramente soluble.

pH: esto indica la densidad de ion hidrogeno, puesto que importante ya que indica la calidad de la linfa servidas naturales. Este valor adecuado la población de estos organismos oscila entre 7.5 a 6.5.

Bacterias: son organismos más fundamentales en la estabilización y descomposición de sustancias orgánicas se clasifican en bacilos, cocos, espiroquetas, vibriones y filamentos (Romero, 2010). Hay bacterias (anaerobias) estas ingieren oxígeno originados estos sólidos orgánicos; también las bacterias facultativas, (aerobias) están requieren oxígeno de la linfa así estas puedan respirar y alimentarse, son las que logran aclimatarse al ambiente opuesto, también están las bacterias coliformes.

El agua es un recurso insustituible e fundamental en todos los organismos vivos, en ella conviven y se pueblan la mayoría de organismos como virus, bacterias, plantas y animales superiores. Este recurso coopera a la formación de todas las aguas biológicas necesarios para estos procesos metabólicos en esencial la asimilación y para poder hacer la digestión de estos alimentos.

El agua servida es aquella cuyas especificaciones originan dichas modificadas por actividades de las personas y debido a su propiedad exigen un procedimiento preventivo, esto se hace de debe hacer por anticipado de ser reusados, esto será vaciado a un deposito natural de la linfa o bajadas al sistema de desagüe.

Tomando desde el punto de mirada de la fuente de generaciones se puede poder describir la linfa servidas como la conjugación de los residuos del agua procedentes, tanto de instituciones públicas como también de residencias, establecimientos industriales y comerciales (Linares, 2015). Las aguas servidas provienen de una específica sociedad, por eso las linfas y de constitución mezclada, esto es su comienzo se clasificaron en Industriales, residenciales, infiltración y pluvial.

En afinidad a las aguas residuales domésticas de la balata química estas normalmente contienen distintos segmentos de nutrientes como globulinas, enzimas, producto de la actividad microbiana y albúminas en la propia linfa servida residencial de la limpieza, también en carbohidratos tales como fécula, azúcar, celulosa y sacarosa.

Aproximadamente un humano elimina 400 000 a 100 000 millones en día, también otras bacterias. De esta manera pueden ser utilizadas para descomponer la sustancia orgánica en estos procesos biológicos de procedimientos de la linfa servidas y no son dañinos al hombre.

Estas macrófitas flotantes alcanzan este determinado espacioso y diverso equipo, en estas son que destacan la lechuga de la linfa (*Pistia stratiotes*), Jacinto de la

linfa (*Eichhornia crassipes*), esta redondita de la linfa (*Hydrocotyle ranunculoides*), la salvinia (*Salvinia Spp.*), y algunas especies de lentejas de la linfa.

Esta morfología de macrófitas flotantes distinguen dependen de esta especie. Puesto que el Jacinto de la linfa (sistemas de tratamiento esta especie predominante) puesto que esta planta estable de la linfa dulce, de tronco vegetativo sumamente corto, con desarrollo ascendente, espigas de flores de lavanda y hojas de color verde brillante.

El peciolo de estas plantas está alargados y abultados de aire que colaboran a la flotación de estas plantas.

Los ecosistemas que albergan aquellos ejemplares de macrófitas flotantes están suficientes variados. Estas cuentan estos sistemas de agua salada, agua dulce, y linfas semiestáticas, puesto que estas temperaturas no son muy elevadas.

Estos acuíferos se desarrollan en represas, lagunas, pantanos, charcas, en los bordes de ríos. Cuentan con aspectos estos son planteado para describir y diferenciar estas macrófitas.

Estas sean perfeccionado y acomodarse a esta vida acuática, puesto que expresan una epidermis bastante aguda, elementos escasamente lignificados y estomas disfuncionales.

Este arreglo ha sido inestable, encontrando conjuntos de plantas: Estas absolutamente hundidas, estas son de hojas abundantes o parcialmente inmersas y flotan.

Comúnmente, estas briofitas están delimitan sujetas al sedimento instruido en las honduras de estas linfas en la cual residen.

Estas macrófitas intervienen en los medios acuáticos y la circulación de los nutrimentos presentes. También estos absorben los nutrientes de la linfa en modo

de nitrógeno y fósforo. Esto se hace a través de un desarrollo fotosintético, de esta forma agregar energía tales como sustancias orgánicas.

En esta absorción de nutrientes, a la descarga de contenido antibiótico, variaciones de los medios colindantes y nuevos organismos se multiplican y consiguen impedir el nacimiento.

Conjuntos de bacterias o aquellas algas imperceptibles, estas resultan ser perjudicial este medio acuífero.

El Nitrógeno, como otras exhibiciones químicas del fosforo estas tienen a ser calificados tales contaminantes de las linfas, esto se hallan en altas cantidad.

Estas razones facilitan a la difusión del fitoplancton también algunos cuerpos dañados.

Hace tiempos pasados, se usaban algunos sistemas de tratamiento de la linfa servidas, así fue esto tomándose como una solución muy eficaz.

Es preciso señalar los excesos. Un modo natural, que obstruye emplear procedimientos biológicos y químicos, en macrófitas.

Clasificación

También las macrófitas flotantes que estas se adheridas a un sustrato o una base, también hay otras que se diferencian un modo de accionar.

Las macrófitas con hojas flotantes. Se clasifican en órganos reproductores tales que son aéreos o flotantes, angiospermas, localizadas en suelos encharcados.

Las macrófitas emergentes. Predominan en algunos terrenos desbordados constantes o transitoriamente. Frecuentemente estas hierbas preceden, como miembros reproductores lejos de la linfa.

Las macrófitas flotantes independientes. Estas forman muy diversas, o flotantes e estos incluyen un volumen de manchas de hojas aéreas.

Estas constan de raíces bastante grandes y sumergidas.

Esto también incluyen medias plantas estas flotan en dicha superficie, con pocas raíces o sin raíces.

Las reproducciones de estos órganos son aéreos o a veces flotan, de vez en cuando están sumergidas en agua.

Las macrófitas inmersas. En esta subdivisión están también ciertos musgos, carofitas y cantidad de helechos, también entran cantidades de angiospermas. Estos miembros reproductivos son flotantes, generalmente son zambullidos o aéreos

Las macrófitas pueden cultivarse en la suministración de estos alimentos, para personas y para animales. Pues tenemos estas especies importantes y significativas como el arroz.

También se usan en la producción de biomasa, como biocombustibles, pasta de celulosa. Sus desechos se usan para la fertilización y para mejorar los usos de la tierra.

Estas macrófitas normalmente habitúan al reproducirse de una gran proporción.

También en invernaderos este uso es comercial, visto estas se requieren los jardines.

También es utilizado para la minoración paisajística, también en la estructuración de fitodepuración y biorremediación de estanques, aguas servidas y lagos.

También se usa en su comercialización y otras circunstancias, esto logra una reproducción por medios de plántulas, esto se vale de algunos procesos comunes: utilizando semillas, asexual y sexual, con trozos vegetativas.

Esta propagación vegetativa se puede hacer a través del medio de material vegetal teniendo esta planta misma: Yemas, brotes, tallos, hojas, ramas y raíces.

III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

Tipo de Investigación: Conforme esta finalidad, tiende ser tipo Aplicada puesto que demanda alcanzar nuevas sabidurías técnicas con aplicaciones próximas a los problemas esenciales.

Diseño de investigación:

Esta altura investigación Experimental, debido tiene por finalidad debido al conjunto de variables se mantiene constante, ya que también se va a Experimentar cual será mide el procedimiento que debemos de realizar unas pruebas de laboratorio.

Enfoque de investigación:

La investigación cuantitativa porque en mi tesis se emplea la recolección estos datos de las variables estas serán obtenidos al momento de diseñar y se usa la estadística para los procesos.

3.2. Variables y Operacionalización:

Variables cuantitativa I:

Macrófitas flotante: También se les conoce como plantas macrófitas o micrófitas, y pueden vivir en humedales de por vida o estar sumergidas por mucho tiempo.

Variables cuantitativa I:

Tratamiento de agua: Un proceso con actividades de varios tipos (físicas, químicas, fisicoquímicas o biológicas) destinadas a eliminar y/o reducir las impurezas o propiedades indeseables del agua.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:

Población:

La población será las aguas residuales de una vivienda unifamiliar en Tumbes

Muestra:

La muestra será igual a la población donde $N=n$. La muestra será las aguas residuales de una vivienda unifamiliar en Tumbes

Muestreo:

El muestreo es por conveniencia del investigador.

Unidad de análisis:

La unidad de análisis es agua residual.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

La técnica que se utilizará en este estudio será la observación experimental y la entrevista con el fin de comprobar directamente el estado del proyecto analizado.

Tabla 1 Técnicas e instrumentos

TÉCNICA	INSTRUMENT.
Observación	Ficha. de Observación

Ficha de observación

Las hojas de observación se utilizan para investigar y analizar documentos que contienen información sobre las variables en estudio y para realizar observaciones.

3.5. Procedimientos:

1.- Primer paso: Se recolectaran las macrofitas flotantes cerca de la ribera de los ríos en su estado natural.

2.- Segundo paso: Se analizaran las muestras de las macrofitas tomándose las dimensiones, registro de color, registro de tamaño, periodo de crecimiento.

3.- Tercer paso: Se clasificaran las macrófitas por tamaño y se ordenaran para poder utilizar las que puedan proporcionar datos correctos.

4.- Cuarto paso: Se ubicarán las cajas de vidrio y se separan las macrófitas para analizar las muestras en agua.

5.- Quinto paso: Se añade agua residual para analizar el poder de remoción de las macrófitas. Se añaden las macrófitas.

6.- Sexto paso: Se analiza el agua a los 7, 14 y 28 días de haber colocado las macrófitas.

3.6. Método de análisis de datos:

El método a utilizar será de elaboración propia con ficha y registro de datos, esto nos ayudará a plasmar los posibles cambios o modificaciones en sus características, utilizaremos estadística descriptiva para construir la gráfica y los programas que se utilizarán para procesar la los datos serán utilizados por

los siguientes programas; Microsoft Excel, Word le permitirá cotejar toda la información de la encuesta. Asimismo, se agrupará la información y se logrará el efecto buscado.

3.7. Aspectos éticos:

Los aspectos éticos se regirán por el principio de equidad, buscando la igualdad de trato y se tendrán en cuenta en la toma de decisiones, sin perder nunca de vista el reconocimiento de los valores intrínsecos.

Autonomía donde se obtiene el permiso de las instituciones correspondientes, donde se realiza la preparación de la investigación, respetando su autonomía, en consonancia con el derecho a la información sobre el objeto de la investigación.

Esta tesis no tendrá consecuencias negativas, riesgos o daños físicos o mentales a cualquier elemento de la muestra que sea relevante para la resolución del dispositivo..

IV.- RESULTADOS

Las características de las macrófitas flotantes utilizadas para tratamiento de agua residual, Tumbes, 2022.

Pistia stratiotes es una planta acuática que, como resultado directo de la globalización, ahora está prácticamente presente en los canales de agua dulce en la mayoría de las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Probablemente sea la orquídea tropical (el área que incluye los países tropicales y subtropicales del mundo) donde se describió por primera vez en el Nilo cerca del lago Victoria en el interior de África.

Como planta ornamental, puede actuar tanto como planta flotante como semiacuática, ya que también puede prosperar en las laderas fangosas de los estanques. *Pistia stratiotes*, comúnmente conocida como lechuga de agua o kale de agua, es una de las plantas acuáticas del grupo de plantas acuáticas flotantes. El género *Pistia* incluye una especie (*Pistia stratiotes*) y pertenece a la familia Araceae. En los estanques, esta planta acuática flota en la superficie del agua y sus raíces cuelgan bajo el agua debajo de las hojas.

Es una monocotiledónea perenne con hojas gruesas y lisas que forman un asterisco, generalmente de 5 a 20 cm de circunferencia. Sus hojas pueden medir hasta 14 cm de largo y son de color verde con nervaduras paralelas. Sus flores son hermosas, no tienen ningún valor decorativo y están escondidas en el medio de la planta entre las hojas.

Después de la fertilización, se forman pequeñas bayas azules. En el estanque, su temperatura de desarrollo normal es de 17 ° C a 30 ° C, evitando que caiga por debajo de los 15 cc, en el que a menudo paraliza su crecimiento. Su rango de pH de agua está entre un alcalino ácido y con mayor precisión en el rango de 5.5 a 7.5 (pH neutro 7).

Es una planta muy rústica, considerada invasora. Se puede propagar por semilla o dividiendo el arbusto, ya que tanto la planta madre como las plántulas están

conectadas por una estela corta, formando densas esteras que cubren la superficie del acuario.

Este método de reproducción asexual es el más rápido y el exceso de plantas debe eliminarse periódicamente para evitar que el estanque se oscurezca demasiado y dañe a otras plantas y peces. Si no hay heladas, la lenteja de agua o la lechuga de agua siempre están verde. Su floración se produce en primavera y suele durar hasta finales de verano.

Existe la variedad *Pistia stratiotes* Mini, de menor tamaño y con las hojas con forma algo más redonda.



Figura 1 Agua con macrófitas 1-8



Figura 2 Análisis de macrófitas en agua

Tabla 2 Dimensiones de macrófitas

MEDIDAS MACROFITAS 2023			
NÚMERO	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
1	17.00	16.00	6.50
2	18.00	19.00	8.10
3	13.00	13.00	4.20
4	6.00	6.10	2.40
5	7.00	7.50	3.80
6	18.00	17.00	8.00
7	7.00	6.50	3.00
8	18.50	17.50	8.20
9	17.50	18.00	10.00
10	11.50	12.00	6.00
11	17.00	17.50	6.50
12	12.00	14.00	7.00
13	11.00	12.00	7.00
14	16.00	15.00	9.00
15	11.00	13.00	10.00
Promedio	13.37	13.61	6.65

Las dimensiones promedios de la macrófitas *Pistia stratiotes* es largo 13.37 cm, ancho 13.61 cm y alto 6.65 cm.

Las características del agua residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022.

Tabla 3 Características del agua residual

Ensayo de laboratorio	Unidad	LDM	Resultados
PH	Unidad de PH	0	8.64
Fosforo total	Mg p/l	0.06	0.310
Conductividad	us/cm	1	1568
Turbiedad	NTU	0.01	210
Solidos totales	Mg/L	2.5	531

El agua residual tiene un Ph de 8.64, fosforo total de 0.310 Mg p/l, conductividad de 1568 us/cm, turbiedad de 210 NTU, solidos totales de 531 Mg/L.

El porcentaje de remoción de materiales orgánicos (PT) en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022.

Tabla 4 Variación de PH y fosforo a 14 días

Ensayo de laboratorio	Unidad	LDM	Resultados
PH	Unidad de PH	0	7.86
			7.65
			7.77
Fosforo total	Mg p/l	0.06	0.2532
			0.2631
			0.2652

Tabla 5 Variación de PH y fosforo a 28 días

Ensayo de laboratorio	Unidad	LDM	Resultados
PH	Unidad de PH	0	7.31
			7.44
			7.29
Fosforo total	Mg p/l	0.06	0.2043
			0.2123
			0.1924

Tabla 6 Porcentaje de remoción a los 14 y 28 días

Ensayo de laboratorio	Agua normal	Macrófitas a los 14 días	% Remoción	Macrófitas a los 28 días	% Remoción
-----------------------	-------------	--------------------------	------------	--------------------------	------------

PH		7.86	9.028	7.31	15.394
	8.64	7.65	11.458	7.44	13.889
		7.77	10.069	7.29	15.625
Fosforo total		0.2532	18.323	0.2043	34.097
	0.31	0.2631	15.129	0.2123	31.516
		0.2652	14.452	0.1924	37.935

Tabla 7 Variación de PH

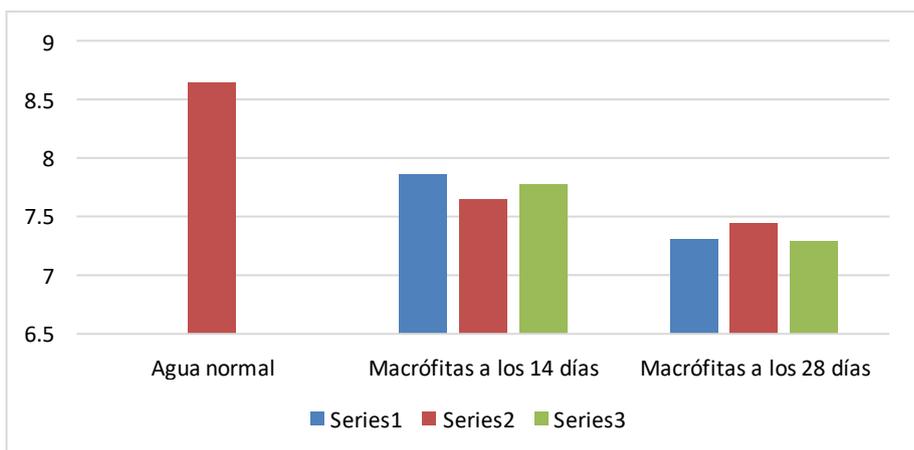
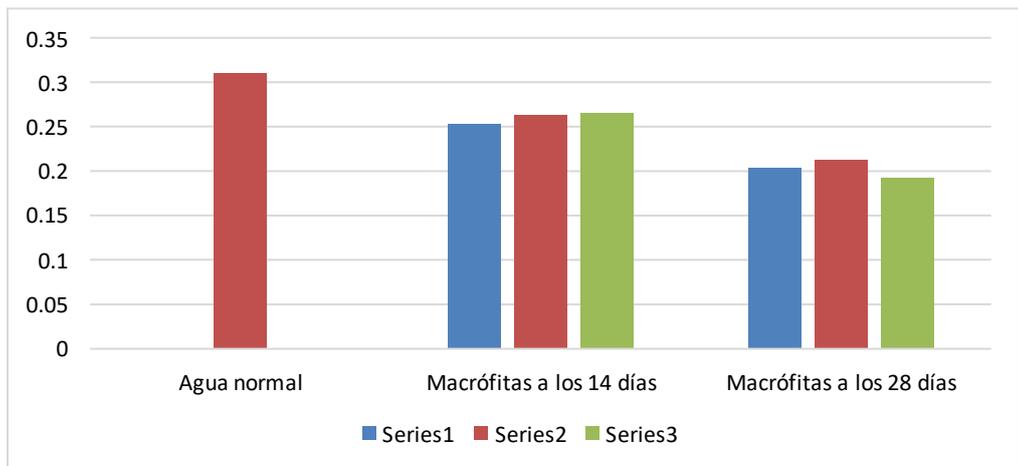


Tabla 8 Reducción de fosforo total



Con respecto a la reducción del PH se ha reducido en 11.458% a los 14 días y 15.394% a los 28 días. El fosforo total a los 14 días se redujo en 18.323% y a los 28 días es 37.935%.

V.- DISCUSIÓN

La *Pistia stratiotes*, más popularmente conocida como lechuga de agua o repollo de agua, es una de las plantas acuáticas enmarcadas dentro del grupo de plantas acuáticas flotantes tiene promedio de largo 13.37 cm, ancho 13.61 cm y alto 6.65 cm, el cual concuerda con Mojica y Chaves (2015) que indica que este método implemento el tratamiento de aguas servidas residenciales, que concede triturar las moléculas del agente tenso activo del detergente hasta obtener la reducción a compuestos y mineralización.

El agua residual tiene un Ph de 8.64, fosforo total de 0.310 Mg p/l, conductividad de 1568 us/cm, turbiedad de 210 NTU, solidos totales de 531 Mg/L concordando con Wilkie & Sooknah (2004) que indica que de esta contribuimos a la solución de este problema concreto que impactan a todas las comunidades.

Con respecto a la reducción del PH se ha reducido en 11.458% a los 14 días y 15.394% a los 28 días. El fosforo total a los 14 días se redujo en 18.323% y a los 28 días es 37.935% el cual concuerda con Martelo, Jaime y Lara (2011) Analizamos la eficacia de remoción de sustancias orgánica a través del Carbono Orgánico Total (COT), mediante la *Chrysopogon zizanioides* del tratamiento secundario de la linfa servidas residenciales.

VI.- CONCLUSIONES

1.- La evaluación de macrófitas flotantes en remoción de sustancias orgánicas del tratamiento secundario de aguas residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022 mejoran satisfactoriamente.

2.- La *Pistia stratiotes*, más popularmente conocida como lechuga de agua o repollo de agua, es una de las plantas acuáticas enmarcadas dentro del grupo de plantas acuáticas flotantes tiene promedio de largo 13.37 cm, ancho 13.61 cm y alto 6.65 cm.

3.- El agua residual tiene un Ph de 8.64, fósforo total de 0.310 Mg p/l, conductividad de 1568 us/cm, turbiedad de 210 NTU, sólidos totales de 531 Mg/L.

4.- Con respecto a la reducción del PH se ha reducido en 11.458% a los 14 días y 15.394% a los 28 días. El fósforo total a los 14 días se redujo en 18.323% y a los 28 días es 37.935

VII.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener cuidado con la variación de los macrófitas, debido a que son muy sensibles frente a los cambios de temperatura.
- Se recomienda tener cuidado con el exceso de PH del agua debido a la mayor alcalinidad puede debilitar a las macrófitas.
- Se recomienda que las plantas al ser colocadas en agua tengan raíces largas para una mayor efectividad.
- Se recomienda que las cajas donde se almacene el agua puedan ser de vidrio para analizar el cambio de color y variación de la turbidez.

REFERENCIAS

- Campoverde, M. (2017). *Remoción de Materia Orgánica Mediante Chrysopogon Zizanioides en el Tratamiento Secundario de Aguas Residuales Domesticas de Citrar*. Lima.
- Garcia, Z. (2012). *Comparación y evaluación de tres plantas acuáticas para determinar la eficiencia de remoción de nutrientes en el tratamiento de aguas residuales domésticas*. Lima.
- Martelo, J., & Lara, J. (2011). *Macrófitas flotantes en el tratamiento de aguas residuales: una revisión del estado del arte*. Colombia.
- Mojica, J., & Chaves, C. (2015). *titulada Estudio de Humedales Flotantes para la mejora de Calidad de Agua de Escorrentía en la Universidad Javeriana de Bogotá*. Bogota.
- Visitación, L., & Gamboa, N. (2005). *Degradación fotocatalítica de detergentes en efluentes domésticos*. Perú.
- Wilkie, A., & Sooknah, R. (2004). *Nutrient removal by floating aquatic macrophytes cultured in anaerobically digested flushed dairy manure wastewater*. Estados unidos.
- Ximena, S., & Jessie, S. (2016). *Eficiencia del pasto vetiver (Chrysopogon zizanioides) ex – situ en la remoción de contaminantes orgánicos, caso de estudio río muerto, cantón Manta*. Ecuador.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	Metodología
<p>Problema general: ¿Cuál es la evaluación de macrófitas flotantes en remoción de sustancias orgánicas del tratamiento secundario de aguas residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022?,</p>	<p>Objetivo general: Determinar cuál es la evaluación de macrófitas flotantes en remoción de sustancias orgánicas del tratamiento secundario de aguas residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022</p>	<p>Hipótesis general: La evaluación de macrófitas flotantes en remoción de sustancias orgánicas del tratamiento secundario de aguas residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022, refleja reducción de la misma</p>	INDEPEN DIENTE	macrófitas flotantes	Tipo de macrófitas	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de investigación aplicada. -El diseño de este estudio será experimental -Enfoque cuantitativo. - La población será las aguas residuales de una vivienda unifamiliar en Tumbes - Muestreo No probabilístico. - La muestra será las aguas residuales de una vivienda unifamiliar en Tumbes -Técnica de observación directa. Ficha de observación.
<p>Problemas específicos: ¿Cuál son las características de las macrófitas flotantes utilizadas para tratamiento de agua residual? ¿Cuáles son las características del agua residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022? ¿Cuál es el porcentaje de remoción de materiales orgánicos (PT) en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022?</p>	<p>Objetivos específicos: Determinar cuál son las características de las macrófitas flotantes utilizadas para tratamiento de agua residual, determinar cuáles son las características del agua residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022 y determinar cuál es el porcentaje de remoción de materiales orgánicos (PT) en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022</p>	<p>Hipótesis específicos: Las características de las macrófitas flotantes utilizadas para tratamiento de agua residual, presentan hojas alargadas, 10 cm de alto, tallo poroso, las características del agua residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022, presenta gran cantidad de fosforo, nitrógeno y materia orgánica, el porcentaje de remoción de materiales orgánicos (PT) en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022, refleja reducción en más del 10%.</p>	DEPENDIENTE	Tratamiento de agua	<p>Tipo de tratamiento</p> <p>Reducción</p> <p>Análisis de agua</p>	

ANEXO 2: VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

INSTRUMENTO:		INSTRUMENTO					Proporción de Concordancia (P)
JUECES	INDICADORES	A	B	C	TOTAL		
CRITERIOS							
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.	0.72	0.82	0.83	2.37	0.79	
2. OBJETIVO	Está expresado en capacidades observables	0.69	0.72	0.74	2.15	0.72	
3. ACTUALIDAD	Adecuado a la identificación del conocimiento de las variables de investigación	0.83	0.60	0.72	2.15	0.72	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en el instrumento	0.62	0.55	0.64	1.81	0.60	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad con respecto a las variables de investigación	0.61	0.55	0.73	1.90	0.63	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las variables de investigación	0.73	0.70	0.78	2.21	0.74	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos de conocimiento	0.80	0.70	0.55	2.05	0.68	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices e indicadores y las dimensiones	0.64	0.70	0.65	1.99	0.66	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación	0.67	0.85	0.78	2.30	0.77	
TOTAL		0.70	0.69	0.71		6.31	
Es válido si P es \geq 0.50						P=	0.70

Aspectos de la Investigación

N°	Criterios	Indicadores	Deficiente de 00 a 20				Regular de 21 a 40				Buena de 41 a 60				Muy buena de 61 a 80				Excelente de 81 a 100			
			0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.																				
2	OBJETIVO	Está expresado en capacidades observables																				
3	ACTUALIDAD	Adecuado a la identificación del conocimiento de las variables de investigación																				
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en el instrumento																				
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad con respecto a las variables de investigación																				
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las variables de investigación																				
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos de conocimiento																				
8	COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices e indicadores y las dimensiones																				
9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																				


 RAUL EDUARD
 VENTOCILLA JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP Nº 238947

Firma y Sello

Aspectos de la Investigación

N°	Criterios	Indicadores	Deficiente de 00 a 20				Regular de 21 a 40				Buena de 41 a 60				Muy buena de 61 a 80				Excelente de 81 a 100			
			0	5	1	15	21	25	31	35	41	45	51	55	61	65	71	75	81	85	91	95
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.																		82		
2	OBJETIVO	Está expresado en capacidades observables													72							
3	ACTUALIDAD	Adecuado a la identificación del conocimiento de las variables de investigación															80					
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en el instrumento															55					
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad con respecto a las variables de investigación															55					
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las variables de investigación																	70			
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos técnicos de conocimiento																	70			
8	COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices e indicadores y las dimensiones																	70			
9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																			85	


 Instituto Tecnológico de Costa Rica
 Escuela de Ingeniería de Alimentos
 CP. 40600

Firma y Sello

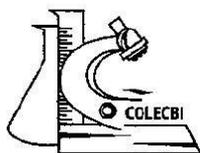
Aspectos de la Investigación

N°	Criterios	Indicadores	Deficiente de 00 a 20				Regular de 21 a 40				Buena de 41 a 60				Muy buena de 61 a 80				Excelente de 81 a 100							
			0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96				
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100				
1	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.																			83					
2	OBJETIVO	Está expresado en capacidades observables																								74
3	ACTUALIDAD	Adecuado a la identificación del conocimiento de las variables de investigación																								72
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en el instrumento																								64
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad con respecto a las variables de investigación																								73
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las variables de investigación																								78
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos de conocimiento																								55
8	COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices e indicadores y las dimensiones																								65
9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																								78


 LUIS ERNESTO
 JIMÉNEZ-OLVAREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 166547

Firma y Sello

ANEXO 3: ANÁLISIS DE LABORATORIO



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS
CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES
"COLECBI" S.A.C.

REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO PESQUERO - PRODUCE

INFORME DE ENSAYO N° 4217-16

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR : VINCES OLAYA NILSON Y BALCAZAR RETERIA EDWIN
DIRECCIÓN : Lima, Peru
PRODUCTO DECLARADO : AGUA RESIDUAL
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 muestra
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : En botellas
FECHA DE RECEPCIÓN : 2023-01-17
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-01-17
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 2023-01-25
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio de Físico Químico.
CÓDIGO COLECBI : SS 002319-16

RESULTADOS

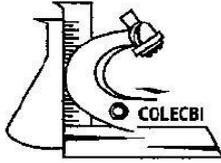
Ensayo de laboratorio	Unidad	LDM	Resultados
PH	Unidad de PH	0	8.64
Fosforo total	Mg p/l	0.06	0.310
Conductividad	us/cm	1	1568
Turbiedad	NTU	0.01	210
Solidos totales	Mg/L	2.5	531

METODOLOGÍA EMPLEADA

NOTA:

Informe de ensayo emitido en base a resultados realizados por COLECBI S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que produce


Denis M. Vargas Yabéz
Jefe de Laboratorio
Físico Químico
COLECBI S.A.C.



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS
CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES

"COLECBI" S.A.C.

REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO PESQUERO - PRODUCE

INFORME DE ENSAYO N° 4265-16

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR : VINCES OLAYA NILSON Y BALCAZAR RETERIA EDWIN
DIRECCIÓN : Lima, Peru
PRODUCTO DECLARADO : AGUA RESIDUAL.
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 muestra
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : En botellas
FECHA DE RECEPCIÓN : 2023-02-8
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-02-8
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 2023-02-13
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buenestado.
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio de Físico Químico.
CÓDIGO COLECBI : SS 002319-35

RESULTADOS

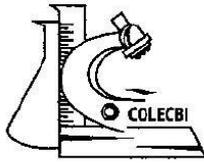
Ensayo de laboratorio	Unidad	LDM	Resultados
PH	Unidad de PH	0	7.86
			7.65
			7.77
Fosforo total	Mg p/l	0.06	0.2532
			0.2631
			0.2652

METODOLOGÍA EMPLEADA

NOTA:

Informe de ensayo emitido en base a resultados realizados por COLECBI S.A.C.
Los resulta presentado corresponden sólo a la muestra ensayada.
Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que produce


Denis M. Vargas Yáñez
Jefe de Laboratorio
Físico Químico
COLECBI S.A.C.



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS
CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES

"COLECBI" S.A.C.

REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO PESQUERO - PRODUCE

INFORME DE ENSAYO N° 4297-16

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR : VINCES OLAYA NILSON Y BALCAZAR RETERIA EDWIN
DIRECCIÓN : Lima, Peru
PRODUCTO DECLARADO : AGUA RESIDUAL.
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 muestra
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : En botellas
FECHA DE RECEPCIÓN : 2023-02-23
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-02-23
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 2023-02-28
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buenestado.
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio de Físico Químico.
CÓDIGO COLECBI : SS 002346-35

RESULTADOS

Ensayo de laboratorio	Unidad	LDM	Resultados
PH	Unidad de PH	0	7.31
			7.44
			7.29
Fosforo total	Mg p/l	0.06	0.2043
			0.2123
			0.1924

METODOLOGÍA EMPLEADA

NOTA:

Informe de ensayo emitido en base a resultados realizados por COLECBI S.A.C.
Los resulta presentado corresponden sólo a la muestra ensayada.
Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que produce


Denis M. Vargas Yebéz
Jefe de Laboratorio
Físico Químico
COLECBI S.A.C



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de macrofitas flotantes en remoción de sustancias orgánicas del tratamiento secundario de aguas residuales en una vivienda unifamiliar Tumbes, 2022.", cuyos autores son BALCAZAR RENTERIA EDWIN RONALD, VINCES OLAYA NILSON ALEXIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 19 de Abril del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO DNI: 70407573 ORCID: 0000-0003-0254-301X	Firmado electrónicamente por: SLEYTHER el 19-04- 2023 12:59:36

Código documento Trilce: TRI - 0541721