



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA

AMBIENTAL

Uso de *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica* en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales de la población de Santa María, Huachipa

2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR:

CORDOVA MENENDEZ, LEONARDO ALEXANDER

ASESOR:

DR. ACOSTA SUASNABAR, EUSTERIO HORACIO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

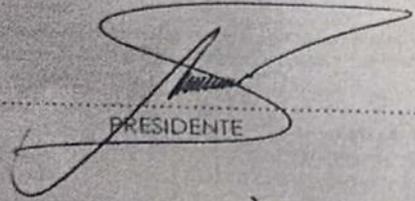
Lima - Perú

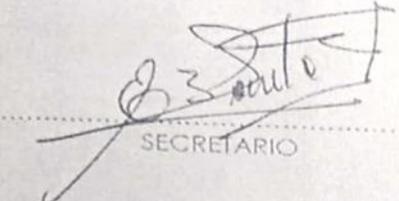
2018 – II

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
(a) Leonardo Alexander Cordova Henandez
cuyo título es: "Uso de Zantedeschia aethiopica y Anna Índica
en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales
de la población de Santa María, Huachipa 2018"

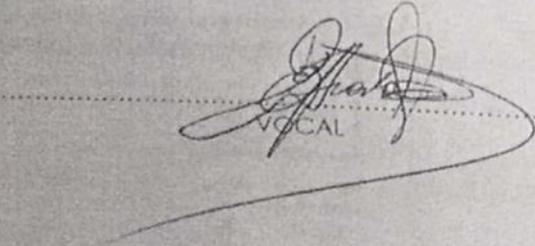
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (numero)
QUINCE (letras).

Los Ochoos 11 de Diciembre del 2018.


PRESIDENTE


SECRETARIO





VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------

DEDICATORIA

Dedico esta tesis al esfuerzo de mis padres Alexander Cordova y Yolanda Menendez, a mi hermano Renzo por su lucha incansable a lo largo de mi vida, por su apoyo incondicional en todo momento y por confiar siempre en mi realización tanto personal como profesional.

Y de forma muy especial a mis abuelos María, Antonio, Juan y Haydee por otorgarme sus sabios consejos para tomar decisiones firmes en todas las etapas de la tesis y en mi vida profesional y personal. Gracias por todo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a dios por haberme demostrado que no hay obstáculo imposible de vencer y por haberme dado las herramientas precisas para luchar por mis objetivos.

A mi familia en especial a mis padres y abuelos por su gran apoyo en todo momento y circunstancias. Gracias por todo su sacrificio.

Al Dr. Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio, al Dr. Ordoñez y la Ing. Diana Cordova por la asesoría brindada a lo largo de la realización de la tesis.

A mis amigos Naomi, Natali y Giner por ser piezas claves en la realización de este trabajo, gracias por haberme demostrado su amistad y confianza.

A Alexandra Hermoza Rojas por el apoyo constante e incondicional y por motivarme día a día, por su compromiso, por su respeto, por la gran persona que es y por la paciencia que demostró.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Leonardo Alexander Cordova Menendez con DNI N°73307593 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Asi mismo declaro también, bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta en el presente trabajo de investigación son auténticos y veraces.

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

Lima, 10 de diciembre del 2018



Leonardo Alexander Cordova Menendez

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada “Uso de *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica* en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales de la población de Santa María, Huachipa 2018” la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Leonardo Alexander Cordova Menendez

ÍNDICE

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACIÓN.....	VI
ÍNDICE.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
INDICE DE FIGURAS.....	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
I.INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática.....	2
1.2 Trabajo Previos.....	4
1.3 Teoría Relacionada al Tema.....	11
1.4 Formulación del Problema.....	20
1.5 Justificación del Estudio.....	21
1.6 Hipótesis.....	22
1.7 Objetivos.....	23
II. MÉTODO.....	24
2.1 Diseño de Investigación.....	25
2.2 Variables, Operalización.....	26
2.3 Población y Muestra	27

2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos validez y confiabilidad.....	28
2.5 Métodos de análisis de datos.....	35
2.6 Aspectos Éticos.....	36
III. RESULTADOS.....	37
IV. DISCUSIÓN.....	54
V. CONCLUSIÓN.....	55
VI. RECOMENDACIONES.....	56
VII. REFERENCIAS.....	57
VIII. ANEXOS.....	62

Anexo N° 01: Matriz de Consistencia

Anexos N° 02: Informe de Laboratorio

Anexo N° 03: Instrumentos

Anexo N° 04: Mapa de Ubicación

Anexo N° 05: Validación de Datos

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla N°01: Matriz Operalización.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla N°02: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla N° 03: Prueba de Normalidad para la Hipótesis general (H1).....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla N° 04: Prueba de T- Student para Hipótesis General (H1).....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla N° 05: Prueba de Normalidad para Hipótesis específica (H2).....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla N° 06: Prueba de T- Student para Hipótesis específica (H2).....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla N° 07: Prueba de Normalidad para Hipótesis específica (H3).....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla N° 08: Prueba de T- Student para Hipótesis específica (H3).....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla N° 09: Prueba de Normalidad para Hipótesis específica (H4).....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla N° 10: Prueba de T- Student para Hipótesis específica (H4).....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla N° 11: Adaptabilidad de plantas y crecimiento de sus brotes a los 30 días de sembradas las especies Zantedeschia aethiopica y Canna índice.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla N° 12: Concentración de DBO (mg/L).....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla N° 13: Concentración de DQO (mg/L).....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla N° 14: Concentración de Coliformes Termo tolerantes (NMP/100 mL).....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla N° 15: Temperatura del efluente del humedal.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla N° 16: Potencial de Hidrogeno (pH) del efluente del humedal.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla N° 17: Conductividad eléctrica del efluente del humedal.....</i>	<i>53</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: <i>Zantedeschia aethiopica</i>	12
Figura N° 02: <i>Canna indica</i>	13
Figura N° 03: Procesos en un Humedal Artificial	16
Figura N° 04: Humedal con flujo libre.....	18
Figura N° 05: Humedal con flujo subsuperficial.....	18
Figura N° 06: Humedal con flujo subsuperficial vertical.....	19
Figura N° 07: Proceso de recolección de muestras	27
Figura N° 08: Cuerpo de agua.....	29
Figura N° 09: Toma de muestra.....	30
Figura N° 10: Humedales Artificiales.....	31
Figura N° 11: <i>Canna indica</i> y <i>Zantedeschia aethiopica</i>	32
Figura N° 12: Especies de plantas <i>Zantedeschia aethiopica</i> y <i>Canna indica</i> sembradas....	32
Figura N° 13: Crecimiento de especies de plantas <i>Zantedeschia aethiopica</i> y <i>Canna</i>	33
<i>Indica</i> sembradas	
Figura N° 14: Toma de muestra de agua durante la investigación.....	34
Figura N° 15: Adaptabilidad de la <i>Zantedeschia aethiopica</i> y <i>Canna indica</i>	46
Figura N° 16: Concentración de DBO_5	48
Figura N° 17: Concentración de DQO.....	49
Figura N° 18: Concentración de Coliformes Termo tolerantes.....	50
Figura N° 19: Temperatura del efluente del humedal.....	51
Figura N° 20: Potencial de Hidrogeno (pH) del efluente del humedal.....	52
Figura N° 21: Conductividad del efluente del humedal.....	53

RESUMEN

Esta investigación busca identificar nuevos mecanismos que sirvan como herramientas para ayudar a prevenir y/o mitigar los problemas ambientales que se pueden encontrar en relación al manejo de aguas residuales domésticas. Por lo tanto, la presente investigación tiene la finalidad de conocer la remoción de la materia orgánica (DBO, DQO y Coliformes Termo tolerantes) de aguas contaminadas en el canal de regadío del AA.HH. Santa María de Huachipa, por medio de la utilización de las especies *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) y *Canna indica* (Caña de la india) en humedales artificiales a escala de laboratorio.

Para demostrar la remoción de la materia orgánica mediante las especies antes mencionadas se utilizó muestras de 3 L de agua extraídas cada 3 días del efluente de cada humedal. Como resultado se obtuvo en la especie *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) alcanzó hasta una concentración de 21 mg/L para DBO, 36.5 mg/L para DQO y 965 NMP/100 mL para coliformes termo tolerantes, equivale a 85.51%, 89.51% y 90.7% de remoción de materia orgánica, así mismo con la especie *Canna indica* (Caña de la india) alcanzó hasta una concentración de 18 mg/L para DBO, 39.4 mg/L para DQO y 938 NMP/100 mL para coliformes termo tolerantes, equivalente a 87.58%, 88.67% y 91.21% de remoción de materia orgánica respectivamente.

Palabras claves: remoción, materia orgánica y humedal

ABSTRACT

This research seeks to identify new mechanisms that serve as tools to help prevent and /or mitigate the environmental problems that can be found in relation to the management of domestic wastewater. Therefore, the present investigation has the purpose of knowing the removal of the organic matter (BOD, COD and tolerant Thermoforming Coliforms) of contaminated water in the irrigation channel of the AA.HH. Santa María de Huachipa, through the use of the species *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) and *Canna indica* (Caña de la india) in artificial wetlands at laboratory scale.

To demonstrate the removal of organic matter by means of the aforementioned species, samples of 3 L of water extracted every 3 days from the effluent of each wetland were used. As a result it was obtained in the species *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) reached up to a concentration of 21 mg / L for BOD5, 36.5 mg / L for COD and 965 MPN / 100 mL for heat-tolerant coliforms, equivalent to 85.51%, 89.51% and 90.7 % of organic matter removal, likewise with the *Canna Indica* (Caña de la India) species reached up to a concentration of 18 mg / L for BOD5, 39.4 mg / L for COD and 938 NMP / 100 mL for thermore tolerant coliforms, equivalent to 87.58%, 88.67% and 91.21% of organic matter removal respectively.

Keywords: removal, organic matter and wetland

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

En el Perú la contaminación del suelo, aire y agua es un problema latente, debido a que nuestro país se encuentra en vías de desarrollo, por ende, toda la población no cuenta con los servicios básicos como el sistema de abastecimiento de agua, luz y red de alcantarillado, este último afecta de manera directa los recursos hídricos, ya que la población usa otras formas de eliminar sus aguas servidas en silos y canales de riego; siendo ésta, la principal fuente de contaminación. Además, solamente se ha ejecutado el 30% de la inversión pública en tratamiento de aguas, con respecto al Plan Nacional de Saneamiento Urbano y Rural 2006-2015. Gracias a un estudio sobre la situación actual y perspectivas en el sector agua y saneamiento en el Perú, presentado por la Autoridad Nacional de Agua (ANA), se conoce que 7 millones de habitantes de nuestro país no tienen acceso a agua potable y desagüe. Además, según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el 2014, en Lima Metropolitana se generaban diariamente 1'202,286 m³ de aguas residuales, de las cuales solo se trataba el 21.2%. Y para ese año en Lima Metropolitana existían 43 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), 21 de ellas administradas por Sedapal, 8 por municipalidades distritales y el resto por otros, como universidades, colegios, clubes, etc.

El distrito de Lurigancho – Chosica es uno de los distritos más antiguos y extensos de Lima, uno de sus problemas es la invasión de terrenos, el cual conlleva a que población no cuente con los servicios de alcantarillado y agua potable. Además, en su jurisdicción existen campos de cultivo colindantes a varios asentamientos humanos como “Santa María” – Huachipa, el cual no cuenta con los servicios básicos desde su fundación. Por tal motivo, la población optó por utilizar el canal de regadío (sin canalización) como red de alcantarillado, sobrecargándolo con material orgánico (coliformes fecales, restos de animales, restos de alimentos y detergentes). No obstante, estas aguas sin tratamiento alguno son utilizadas para regar campos de cultivo en los sectores de Niveria, Carapongo y Cajamarquilla, provocando que los productos agrícolas sean afectados, por ende, perjudicando significativamente la salud de la población que consume estos productos que son comercializados en los mercados locales.

Se puede inferir que estas acciones acarrear consecuencias negativas para las futuras generaciones; es por ello que el propósito de esta investigación es remover la materia

orgánica hasta los parámetros permitidos de los Estándares de Calidad Ambiental para agua: categoría 3; del canal de riego que circula por el AA. HH. “Santa María” mediante el uso de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica*.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

Según HERNÁNDEZ (2017) En su tesis de ingeniería ecológica “Emisiones de gases de efecto invernadero y eliminación de contaminantes en humedales de tratamiento con plantas ornamentales en condiciones subtropicales” se investigó las emisiones de metano (CH₄) y de óxido nitroso (N₂O) y la eliminación de contaminantes en mesocosmos de humedal construido (HC) plantados con la planta ornamental *Zantedeschia aethiopica* para tratar el agua del río contaminada. Utilizamos dos tipos de HC, flujo superficial (FS) y flujo subsuperficial (FSS), y dos densidades de plantas, de alta densidad (32 plantas m²) y de baja densidad (16 plantas m²). También comparamos las emisiones de CH₄ y N₂O en las zonas plantadas con macrófitos (*Typha sp* y *Cyperus papyrus*) frente a las zonas sembradas con *Zantedeschia aethiopica* en un HC piloto a escala que trata las aguas residuales municipales. En los mesocosmos, las emisiones promedio de CH₄ fueron significativamente más altas en HC FS (436 ± 32 y 518 ± 46 mg/m²d). que HC FSS (319 ± 65 y 210 ± 74 mg/m²d), y la densidad de la planta no afectó tales emisiones. HC FSS mostró mayores eficiencias de eliminación de amoníaco y nitrato que HC FS y también mostró mayores emisiones de N₂O (17 ± 3 y 23 ± 5 mg/m²d).

Además, Las eficiencias de eliminación de fosfato fueron significativamente mayores en HC FS que en HC FSS. En la escala piloto HC, no se observaron emisiones de óxido nitroso y la emisión promedio de CH₄ (11,000 ± 930 mg/m²d²) fue mayor en las zonas cercanas a la salida plantadas con *Zantedeschia aethiopica* que en las zonas cercanas a la entrada plantada con *Typha sp* (4500 ± 800 mg/m²d²) y papiro *Cyperus* (5500 ± 600 mg/m²d²). Concluimos que el sustrato y el flujo de agua son factores importantes que controlan las emisiones de gases de efecto invernadero en HC y que la cantidad de plantas de *Zantedeschia aethiopica* no influyó en las emisiones. Las diferencias en las emisiones de metano en las zonas plantadas con plantas nativas de humedales en comparación con las zonas sembradas con *Zantedeschia aethiopica* podrían indicar que la producción y el consumo de metano en HC se ve influenciado de manera diferente por las plantas ornamentales que por las plantas de humedal nativas.

Pero LEIVA, NÚÑEZ Y LÓPEZ (2018) En su tesis ingeniería ecológica “Desempeño de plantas ornamentales en monocultivos y policultivos. Humedales construidos en subsuelo horizontal para el tratamiento de aguas residuales” asevera que el objetivo de este estudio

fue evaluar el efecto de dos plantas ornamentales en el monocultivo y el policultivo de flujo Subsuperficial horizontal (FSSH) humedales construidos (HC) para el tratamiento de aguas residuales. Dos sistemas de FSSH a escala piloto, cada uno con una superficie de 4.5 m² [...] a) uno se sembró con una mezcla de *Cyperus papyrus* y *Zantedeschia aethiopica* (FSSH-Cyp / Zant), y b) el otro solo se sembró con *Cyperus papyrus* (FSSH-Cyp). Comparar el rendimiento entre monocultivos y sistemas de policultivo, parámetros in situ y materia orgánica (demanda química de oxígeno (DQO) y demanda biológica de oxígeno (DBO5)), sólidos suspendidos totales (SST), nutrientes (nitrógeno total (NT) y fósforo total (PT)) y patógenos (coliformes fecales (CF) y coliformes totales (CT)) se evaluaron las eficiencias de eliminación. Además, también se compararon las características de crecimiento, la producción de biomasa y la absorción de nutrientes de diferentes plantas utilizadas en los sistemas FSSH. Las eficiencias de remoción de materia orgánica, sólidos suspendidos, nutrientes y patógenos durante los años operativos fueron superiores a 60%, 90%, 10% y 1.8 (NMP) / 100 mL, respectivamente, sin diferencias significativas entre FSSH -Cyp / Zant y FSSH -Cyp. La producción de biomasa y la densidad de ambos sistemas FSSH fluctuaron entre 19.7 y 21.5 kg de peso seco (PS)/m² y 454 y 684 individuos/m². Respecto al contenido de nutrientes de diferentes plantas utilizadas, *Zantedeschia aethiopica*, que se sembró en el sistema de policultivo, presentó el mayor contenido de NT y PT en todos los tejidos vegetales (59.6gN / kg · PS y 8.28g P / kg · PS, respectivamente). Sin embargo, los balances masivos de NT y PT determinaron que el efecto de los sistemas de monocultivo y policultivo no fue significativo. A pesar de estos resultados, los HC policultivos representan una buena alternativa de sistema de tratamiento porque brindan beneficios sociales a la comunidad, tales como la mejora del paisaje del sistema y una mejor calidad del hábitat. Además, algunos autores informaron que el sistema de policultivo mejora la resistencia al estrés y la enfermedad ambiental y al paisaje del sistema.

Para MINGHUI, WEN Y GAO (2011) En su tesis de ciencias ambientales “ Estudio sobre la eficiencia de remoción de contaminantes de humedales construidos en acuicultura de aguas residuales alrededor del lago Poyang” se determinó que el lago Poyang es el lago de agua dulce más grande de China, pero la calidad del agua se ha deteriorado gradualmente en los últimos 20 años debido al rápido crecimiento de la población en la urbanización [...] La carga orgánica en las aguas residuales de la acuicultura proviene

principalmente del exceso de alimentos, excrementos y secreciones de peces, este trabajo estudió las eficiencias de remoción de humedales construidos en aguas residuales de acuicultura típicas alrededor del lago Poyang. Los resultados sugieren que el humedal construido tiene altas capacidades de remoción en los coliformes, disponibilidad química de oxígeno y la disponibilidad bioquímica de oxígeno, los valores de las eficiencias de eliminación son 80.0%, 75% y 76%, la gestión y el mantenimiento de los humedales artificiales es bastante simple, por lo que es una técnica de recuperación y puede utilizar debido a su bajo costo, altas eficiencias de eliminación. Además, existen estudios recientes sobre la viabilidad de producir flores en los humedales de tratamiento, pero no existen estudios que evalúen la salud de las plantas para evaluar si las plantas están sufriendo estrés debido a las condiciones de inundación de los humedales. En este trabajo, la Fluorescencia Inducida por Láser (FIL) y las mediciones físicas se usaron para evaluar y comparar la salud de una planta ornamental, *Zantedeschia aethiopica*, bajo dos patrones de flujo en humedales construidos de flujo subsuperficial. Las plantas se estudiaron cuando tenían 7 meses de edad y 9 meses de edad.

Además, SEGÚN SUAREZ Y AGUDELO (2014) En su tesis de ciencias ambientales se describió “Tratamiento de agua residual procedente de la industria de curtiembres mediante humedales subsuperficiales usando *Zantedeschia aethiopica*”. Uno de los humedales fue plantado con *Zantedeschia Aethiopica*, mientras el otro se dejó sin plantar como control. Seguimiento de diferentes parámetros físicos y químicos pH, turbiedad, DQO y Cromo total fue realizado. Los humedales fueron puestos en operación con diferentes diluciones del agua residual; iniciando con una más diluida y finalizando con agua sin diluir a fin de acondicionar el humedal. La operación de los humedales fue en recirculación y se realizó un seguimiento por 26 días. [...]Se obtuvo una reducción del 89% de la carga contaminante del agua, lo cual hace de este tipo de sistemas una posible solución para la remediación de aguas contaminadas con alta carga orgánica y metales pesados.

Sin embargo, según KUNDAN, RAJESH Y PUSPENDU (2017) En su tesis de ciencias ambientales “Desempeño de plantas ornamentales en monocultivos y policultivos. Humedales construidos en subsuelo horizontal para el tratamiento de aguas residuales” describe que diseñaron dos vermifiltros (VF) de: Flujo vertical a escala de laboratorio, uno ayudado con *Canna indica* (VF CI) y el otro sin él (VF), pero *Eisenia fetida* se insertó

en ambos sistemas. La fase experimental continuó durante diez semanas con una tasa de carga hidráulica de $0,65 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$. Los resultados indicaron que el VF CI posee la máxima capacidad de degradación orgánica y de nitrógeno durante el proceso de tratamiento y que estaba trabajando de manera constante sin signos de obstrucción, pero el vermifiltro sin macrófita (VF) se obstruyó durante las primeras semanas de su operación. Las eficiencias de eliminación de DBO fueron 80.6% para VF CI y 71% para VF, mientras que para DQO fue de 75.8% y 66.1%, respectivamente. La eliminación de sólidos suspendidos totales para VF CI y VF resultó ser 84.8% y 73.8%, respectivamente. El análisis de la capa intermedia presentó que la materia orgánica máxima y los sólidos se eliminaron en la primera capa o zona activa del gusano. VF CI eliminó 42.6% de nitrógeno total, y la concentración de $\text{NH}_4 + \text{-N}$ en VF CI y VF fue tan baja como 8.4 mg / L y 13.2 mg / L, respectivamente. Las características de crecimiento de *C. indica* y *E. fetida* también se observaron durante el período experimental. Diferentes cambios físicos y bioquímicos en el suelo debido a la actividad de la planta y la lombriz de tierra fueron analizados a través de FTIR (espectrometría infrarroja), SEM (microscopio electrónico de barrido) y análisis de componentes húmicos. El rendimiento de VF CI resultó ser superior a la VF con alta longevidad.

Para SHARMA Y BRIGHU (2014) En su tesis ingeniería ecológica “Análisis de rendimiento de humedales construidos de flujo ascendente vertical para efluentes tratados secundarios” se determinó que los humedales artificiales demostraron ser eficientes para reducir los numerosos contaminantes físicos y químicos asociado con aguas residuales tratadas secundarias. La concentración de afluente y efluente para todos los construidos las unidades de humedal se muestran en la figura 1. Los valores de pH varían de 8.19 a 8.38 en influente y efluentes de todas las unidades. El patrón de reducción se estudia en esta investigación y correlacionado con especies de plantas y presencia de plantas. Las especies de plantas utilizadas en los humedales construidos fueron *canna* y *phragmitis*. El sistema de enraizamiento fibroso de las especies de *canna* causa las altas condiciones aeróbicas en todo el lecho de tratamiento que a su vez facilita una mayor eliminación en comparación con el humedal plantado de *phragmitis* En la presente investigación está dirigido y se evaluó la eficiencia de eliminación de materia orgánica en términos de eliminación de DQO y se realizó un análisis de nutrientes mediante el análisis de nitrógeno amoniacal.

Según HIUPING, SHUIPING Y ZHENBIN (2010) En su tesis de ciencias biológicas “Variación de la comunidad microbiana en la fitorremediación de triazofos por *Canna indica* Linn en un sistema hidropónico” En los países en desarrollo y desarrollados, el uso de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales domésticas ha sido limitado a pesar de sus ventajas sobre los sistemas de tratamiento convencionales en un 30% en las zonas urbanas. Para que el uso de humedales artificiales sea más atractivo en estos países, donde los recursos económicos son muy escasos, es necesario encontrar la forma de recuperar los recursos invertidos en la construcción y el mantenimiento del sistema en un tiempo relativamente corto. Esto podría lograrse mediante la combinación de tratamiento de aguas residuales y la producción de plantas ornamentales de valor comercial.

Para WANG Y SONG (2014) En su tesis de ingeniería química “Efecto de la aireación por aspersion en la eliminación de compuestos orgánicos y nitrógeno en humedales construidos con flujo vertical subsuperficial” se asevera que el objetivo del presente estudio fue evaluar la eliminación simultánea de compuestos orgánicos y nitrógeno mediante cuatro humedales construidos con flujo subsuperficial vertical a escala de laboratorio (HCSF-V). Las plantas emergentes empleadas fueron *Canna indica*. Los experimentos de cinco meses mostraron que el sistema plantado y aireado redujo en gran medida la DQO en un 95%, el NH_4 en un 88% y el nitrógeno inorgánico total (NIT) en un 83%. Superó al sistema aireado simple o sin plantar y fue mucho mejor que el sistema sin aireación.

Sin embargo, GUIPING (2013) En su tesis de ingeniería ecológica “Obstrucción media y la dinámica de la acumulación de materia orgánica en humedales construidos” se describe los estudios comparativos de lado a lado se realizaron en la parcela no plantada y plantaron parcelas con dos especies de macrófitos en un sistema de humedal artificial de pequeña escala operado [...] La dinámica de acumulación de cada componente de materia orgánica y su correlación con el coeficiente de permeabilidad del medio se estudiaron durante el proceso de obstrucción. Nuestros resultados muestran que las plantas en crecimiento retrasaron el proceso de obstrucción del medio en el humedal, y para este propósito, *Canna indica* es más eficaz que *Cyperus alternifolius*. El porcentaje de cada componente de la materia orgánica se vio afectado por el tipo de plantas. *C. indica*

promovió más fuertemente la acumulación de la materia orgánica activa, mientras que *C. alternifolius* fue más eficaz en la mejora de la producción de ácido fúlvico.

Según YANG et. al. (2013) En su tesis de ingeniería ecológica “Características de crecimiento de seis plantas de humedales y su influencia en la eficiencia del tratamiento de aguas residuales domésticas” asevera en este estudio, investigamos las características de crecimiento de seis plantas de humedales comúnmente utilizadas, a saber, *Canna indica* (Ci), *Iris pseudacorus* (Ip), *Pontederia cordata* (Pc), *Cyperus alternifolius* (Ca), *Vetiveria zizanioides* (Vz) y *Pennisetum purpureum* (Pp) que fueron tratados con aguas residuales. Después de 50 días de tratamiento, las plantas tratadas con aguas residuales diluidas, especialmente Ci e Ip, tuvieron una mejor tasa de crecimiento que las que recibieron aguas residuales no diluidas. Estos resultados sugieren que las características de la raíz y la característica fotosintética de las plantas de los humedales son determinantes importantes de la eficiencia del tratamiento de las aguas residuales y podrían utilizarse para seleccionar las plantas apropiadas para los sistemas de humedales construidos.

Para LIU et. al. (2016) En su tesis de tecnología bioambiental “Eliminación de nutrientes mediante la ampliación de un lecho de tratamiento flotante híbrido (HFTB) usando planta y perifito: desde el tanque de laboratorio hasta el río contaminado” se determinó que la remediación de las aguas contaminadas se puede realizar mediante técnicas y/o métodos como: El lecho de tratamiento flotante plantado (LTF) humedales es una técnica innovadora para eliminar nutrientes del agua contaminada, pero limitada en aguas profundas y estaciones frías. Periphyton se integró en LTF para un lecho de tratamiento flotante híbrido (LTF-H) para mejorar su capacidad de eliminación de nutrientes. Para evaluar su potencial para el tratamiento de ríos contaminados con nutrientes, LTF-H fue escalado desde tanques de laboratorio de 5L hasta tanques externos de 350 L y luego a una sección comercial de 900 m a escala comercial de un río contaminado. Las plantas y el perifiton interactúan en LTF-H con perifiton que limita el crecimiento de la raíz de la planta y las plantas que tienen efectos de sombreado sobre el perifiton. La distribución no superpuesta de plantas y perifiton puede minimizar las interacciones negativas en LTF-H. LTF-H logró mantener nitrógeno total y fósforo total del río a menos de 2.0 y 0.02 mg/L, respectivamente. Este estudio indica que LTF-H puede ser escalado fácilmente para la eliminación de nutrientes de los ríos contaminados en diferentes estaciones,

proporcionando un método a largo plazo y respetuoso con el medio ambiente para remediar los ecosistemas contaminados.

Para LAVROVA y KOUMANOVA (2013) En su tesis de ingeniería ecológica “Eliminación de nutrientes y materia orgánica en un humedal construido de flujo vertical” de acuerdo a su investigación para la remoción de materia orgánica excedente en el cuerpo de agua determinaron que la técnica de: Los humedales artificiales son una técnica de ingeniería prometedora que reproduce las condiciones de los humedales naturales. Tienen una gran capacidad de tratamiento de agua debido a la "trabajo" intensivo de las plantas y los microorganismos. Dependiendo de las condiciones varios tipos de plantas están creciendo: caña común (*Phragmites australis*), fiebre (*Typha latifolia*), iris, canna indica, etc. Estas plantas son estables frente a los cambios climáticos y el parámetro de calidad del medio en el que están creciendo. El metabolismo de la los microorganismos juegan un papel importante en la eliminación de contaminantes de las aguas residuales. Los principales procesos químicos y físicos son la sedimentación, la absorción, la oxidación química, degradación de la foto, evaporación y procesos bióticos como aeróbico / anaeróbica degradación, acumulación de plantas, Fito degradación, Fito evaporación. Muchas publicaciones demuestran la eliminación de sólidos en suspensión, materia orgánica, nutrientes y bacterias de aguas residuales en humedales construidos. Hay dos tipos de humedales construidos: sistemas de humedales de flujo superficial y sistemas de humedales de flujo subsuperficial. Estos últimos están bajo la superficie sistemas de humedales de flujo horizontal y sistemas de humedales de flujo vertical subsuperficial se caracterizan por el diferente grado de eliminación de nutrientes.

Asi mismo, para CUI et. al. (2015) En su tesis de gestión ambiental “Eliminación de nutrientes de efluentes de fosas sépticas con humedales construidos con flujo subsuperficial” se comparó: Tres nuevos Humedales Construidos con flujo deflector (HC), es decir, el flujo horizontal deflector HC (Z1), el flujo vertical del deflector HC (Z2) y el flujo híbrido deflector HC (Z3), junto con un flujo subsuperficial horizontal tradicional HC (Z4) fueron diseñados para probar la eficiencia de eliminación de nitrógeno (N) y fósforo (P) del efluente del tanque séptico bajo diferentes tiempos de retención hidráulica (HRT). Los resultados mostraron que la HRT óptima fue de dos días para la eliminación máxima de N y P del efluente del tanque séptico entre los cuatro HC. En este HRT, los HC Z1, Z2, Z3 y Z4 eliminaron, respectivamente, 49.93, 58.50, 46.01

y 44.44% de TN, así como 87.82, 93.23, 95.97 y 91.30% de TP. Nuestro estudio reveló además que el Z3 HC era el mejor diseño para la eliminación total de N y P del efluente del tanque séptico debido a sus direcciones de flujo híbrido con un mejor suministro de oxígeno dentro del sistema HC.

1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1 Remoción

Se refiere a la acción de quitar, reducir, borrar, eliminar, obviar o separar algo. Lo que estamos haciendo es la acción de remover. Por lo tanto, una remoción consiste en llevar disminuir una concentración de un material de un lugar hacia otro o en modificar la situación, el estado o, por ende, la condición de un cuerpo (PAREDES, 2014).

Remoción de materia orgánica: es la actividad de eliminación, quitar o sacar los compuestos orgánicos que se presenta en el cuerpo de agua ya que este se encuentra contaminado o sobre pasa los límites permisibles de la normativa (PEÑA, 2007).

1.3.2 Remoción de Materia Orgánica

El proceso llamado remoción biológica es una alternativa tentadora para retirar fósforo, nitrógeno, material orgánico, etc. Del cuerpo de agua residual, aun en el momento de los procesos de la microbiología, la bioquímica y la ecología han sido consideradamente investigados, pueden mostrar comportamientos de eliminación de nutrientes no deseados que advierten de una interpretación acertada para adaptar las estrategias de operación del sistema y tener un destacado control sobre éste (PEÑA, 2007).

1.3.3 Fitorremediación

La fitorremediación se da mediante un proceso en el cual se le da un aprovechamiento a las plantas con características que consiste en estabilizar, remover, reducir, metabolizar, destruir compuestos de contaminantes.

Asimismo, mediante la Fito estabilización limita la movilización de los contaminantes en el suelo, ya que, por la reproducción de las raíces, mantiene al compuesto entre raíz-suelo, por consecuente en el siguiente proceso de biodegradación consiste en el metabolismo de los contaminantes dentro de las plantas que conlleva que las enzimas degraden a ello (PAREDES, 2014).

1.3.4 Alcatraz (*Zantedeschia aethiopica*)

Es una clase herbácea constante de entre 60 a 100 cm de elevación. Disfruta de un rizoma prolongado e inflado del que surgen rizomas de hasta 15 cm de extenso. Elabora abundantes hojas de tono verde resplandeciente basales, sagitadas y largamente pecioladas. Las inflorescencias firmes se llaman espádices, pueden estimarse de 4 a 18cm de extenso y están envueltas por una espata (bráctea modificada) blanca de diseño acampanada. En las variedades pueden ser de diversos colores. Es monoica, por lo que las pequeñas flores de ambos sexos se encuentran en el mismo vegetal; en cada espata las femeninas se sitúan las masculinas, que forman las anteras amarillas, además, es la flor oriunda de Etiopía (VIVERO, 2018).



Fuente: Vivero, 2018

Figura N° 01: Zantedeschia aethiopica

1.3.5 Caña de las Indias (*Canna indica*)

Se trata de vegetal herbácea persistente, de rizoma voluminoso y ramificado, el área del rizoma está labrada por surcos transversales, que marcan el cimiento de escamas que la cubren; de la fracción menor donde salen raicillas blancas, de la otra extremidad hay innumerables yemas, brotan las hojas, el vástago floral y los tallos aéreos los mismos que pueden adquirir 1-3 m de elevación y forman una macolla compacta, estando envueltos por las vainas de las hojas. Y estas son holgadas, de tono verde o verde violáceo. Flores son de tono rojo o amarillo-anaranjado, salvo en algunos cultivares y sus frutos son cápsulas de elipsoides a globosas, verrugosas, de 1,5 a 3 cm de distancia, de tono castaño, con gran número de semillas negras y inmensamente duras (VIVERO, 2018).



Fuente: (Vivero, 2018)

Figura N° 02: Canna indica

1.3.6 Coliformes Termo tolerante

Se nombra coliformes termo tolerante a la variación de unseudónimo, se debe a que se demostró que en el conjunto de coliformes que se detectaban en siembras incubadas a temperaturas de 44,5 °C y en medios de siembra específicos, exclusivamente una parte del conjunto eran bacterias de principio fecal; el resto eran bacterias ambientales. Además, la presencia de coliformes en el suministro de agua es un pronóstico de que el abastecimiento de agua puede estar contaminada con aguas negras u otro tipo de desechos en desintegración.

Habitualmente, las bacterias coliformes se localizan en una cantidad superior en el manto superficial del agua o en los sedimentos del fondo (PEÑA, 2007).

1.3.7 Coliformes Totales

“El conjunto de coliforme se define como todo microorganismo Gram negativas en bacilar que transforma la lactosa a temperatura de 35 a 37 °C elaborando ácido y gases (CO₂) en 24 horas, aerobicas o anaeróbicas facultativas, son oxidase negativa, no formas esporas y presentan actividades enzimáticas de la B-galactosidasa. Entre ellos se encuentran las diferentes bacterias como Escherichia coli, Citrobacter, Enterobacter y Klebsiella. La investigación más apreciable utilizada para la caracterización del conjunto coliformes, es la hidrólisis de la lactosa. Consiste en la rotura de este disacárido es catalizado por la levadura B-D galactosidasa. Ambos monosacáridos seguidamente son metabolizados a través del fase glicolítico y ácido de citrate” (PAREDES, 2014).

1.3.8 Demanda Bioquímica de Oxígeno

La petición Bioquímica de oxígeno es una investigación usada para la conclusión de la demanda de oxígeno para la remoción Bioquímica de la componente orgánica en las aguas municipales, industriales y en habitualmente en residual: su función permite evaluar las consecuencias de las descargas de los efluentes domésticos e industriales concerniente a la calidad de las aguas de los cuerpos receptores. Los resultados obtenidos deben tomar en cuenta los factores anteriores para logra un adecuado razonamiento (PAREDES, 2014).

La indagación analítica de la DBO considera que el conjunto de oxígeno que se demande para la descomposición de la materia orgánica de una muestra de agua, por intermedio de una población microbiana diversa. La materia orgánica normalmente está combinada por una composición de carbono, hidrogeno y oxígeno. En aguas residuales está constituida por 40-60% de Proteínas, 25-50% de carbohidratos y 8-12% de aceites y grasas (PAREDES, 2014).

Ecuación de Biodegradación de DBO:

$$DBOf = DBOi * e^{-kt} \dots\dots\dots(1)$$

DBOf: Disponibilidad Bioquímica de Oxígeno final

DBOi: Disponibilidad Bioquímica de Oxígeno inicial

k: constante

t: Tiempo

1.3.9 Demanda Química Oxígeno

El Requerimiento Químico de Oxígeno, DQO, es el conjunto de oxígeno en mg/L, extenuado en la oxidación de las sustancias reductoras que están en el agua. Se emplean oxidantes químicos, como el dicromato potásico. tal y como hemos aseverado, el examen de la DQO se emplea para evaluar el contenido de elemento orgánica tanto de las aguas naturales como de las residuales. En la investigación, se emplea un agente químico intensamente fuerte oxidante en medio ácido para el valor del semejante de oxígeno del elemento orgánico que puede oxidarse (HANNA,2016).

Ecuación de Biodegradación de DQO:

$$DQOf = DQOi * e^{-kt} \dots\dots\dots(2)$$

DQOf: Disponibilidad Química de Oxígeno final

DQOi: Disponibilidad Química de Oxígeno inicial

k: constante

t: Tiempo

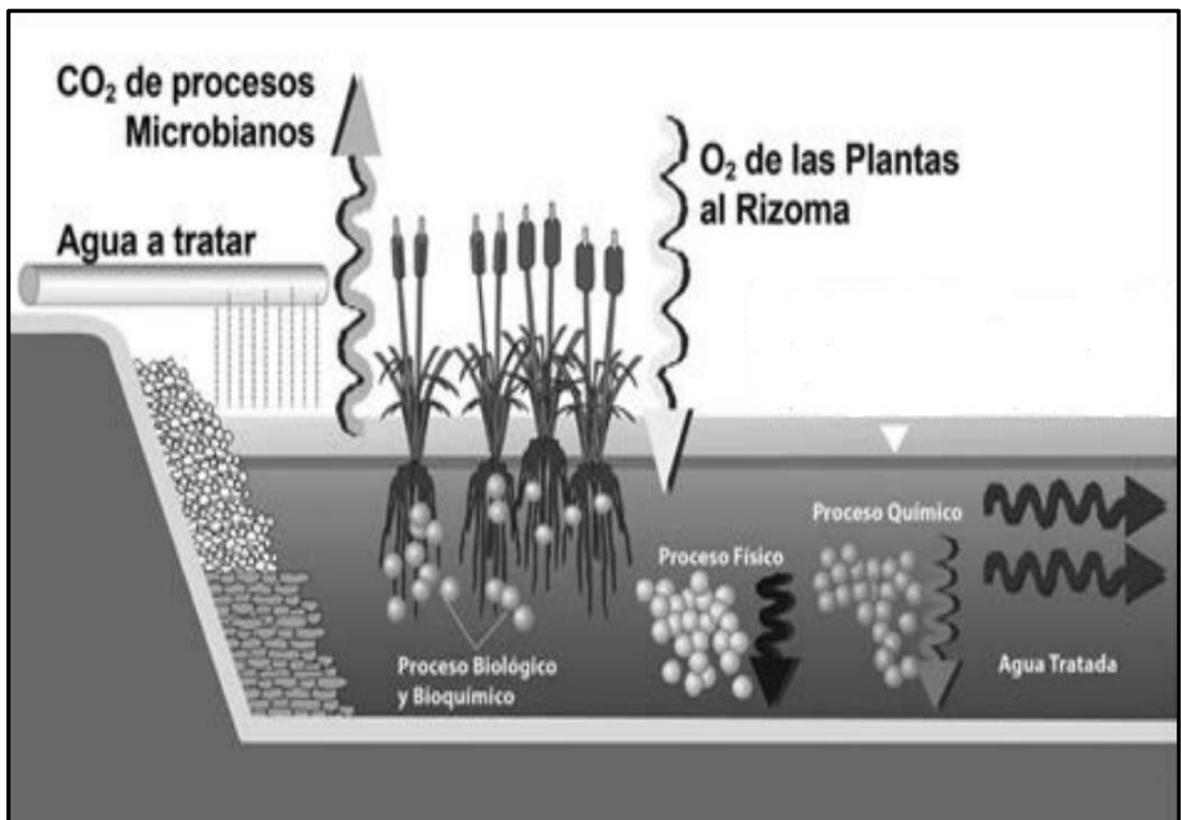
1.3.10 Oxígeno Disuelto

El oxígeno Disuelto es la proporción de O₂ que esta disuelta en el agua y que

es fundamental para los riachuelo y lagos saludables. La medida de oxígeno disuelto puede ser un indicador de cuán contaminadas está el agua y cuán bien puede dar sostén esta agua a la vida vegetal y animal. Generalmente, un nivel más alto de oxígeno disuelto indica agua de superior calidad. Si los niveles de oxígeno disuelto son demasiados bajos, algunos peces y otros organismos no pueden subsistir (PEÑA, 2014).

1.3.11 Humedales Artificiales

Son sistemas que se utilizan para tratar aguas residuales, son de simple operación, no requieren de consumo de energía, producen niveles mínimos de lodos residuales, no necesitan de ningún reactivo químico ni de energía para que el agua recircule por el lecho del humedal. Para su construcción no se necesita materiales difíciles de conseguir, estos simples y de bajo costo monetario. (PEÑA,2014)



Fuente: (Lopez, 2013)

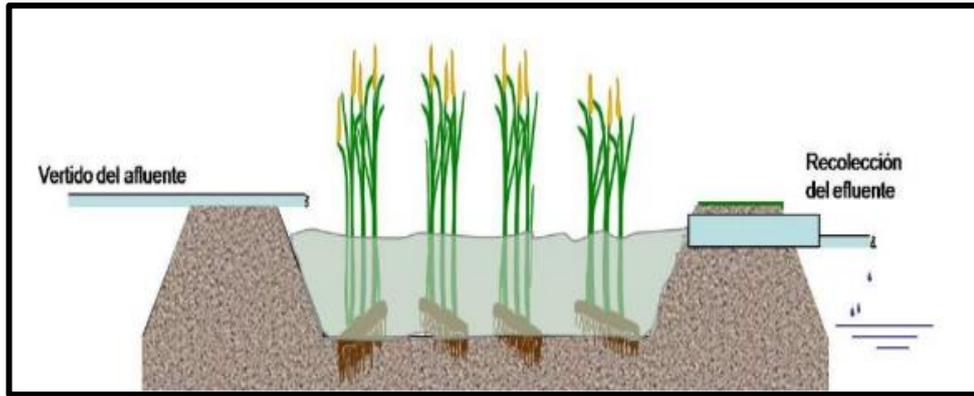
Figura N° 03: Procesos en un Humedal Artificial

El humedal artificial tiene tres fases:

1. Un sector de ingreso y amortiguamiento del flujo para procurar una asignación homogénea de la corriente (flujo) a lo ancho del lecho en esta etapa ocurre el procedimiento físico y químico.
2. El organismo primordial del lecho, que es donde se desarrolla la vegetación y donde se dan la mayor parte de procesos de transformación del agua y sus componentes en esta etapa ocurre los procesos biológicos y bioquímico.
3. La zona de salida del agua, en la que se dispone un tubo de drenaje que recoge el agua y la conduce por un dispositivo de salida. El agua accede a través de un dispositivo que la distribuye en todo el ancho del lecho, y fluye lentamente por debajo de la superficie a través del medio poroso, hasta alcanzar el dispositivo de salida en el que es recogida y descargada.
4. La superficie de salida del agua, en la que se dispone un conducto de drenaje que recoge el agua y la conduce por un conector de salida. El agua entra a través de un dispositivo que la reparte en todo el ancho del lecho, y fluye progresivamente por debajo de la superficie a través del medio permeable, hasta llegar al dispositivo de salida en el que es acumulada y descargada.

1.3.11.1 Humedal con flujo libre

Son áreas o zonas limitadas que tiene niveles de profundidad bajos entre 0,1 m y 0,6 m, donde la parte superficial del agua esta expuesta al medio ambiente, las plantas crecen en estas áreas y se encuentran enraizadas sobre un medio poroso (arena o grava) generalmente impermeabilizado evitando así las infiltraciones subterráneas. Las aguas residuales que ingresan a estos sistemas en su mayoría provienen de tratamientos primarios y su purificación se logra a través de brotes y rizoma de plantas ascendentes (PEÑA, 2014).

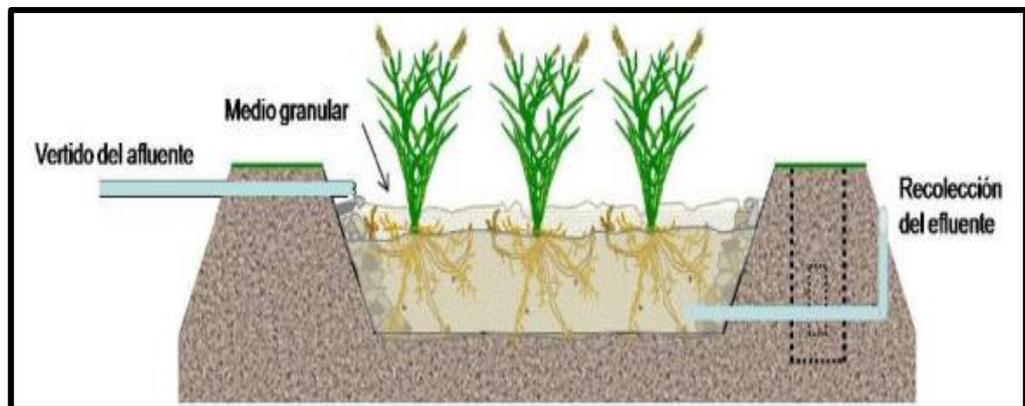


Fuente: (Lopez, 2013)

Figura N° 04: Humedal con flujo libre

1.3.11.2 Humedal con Flujo subsuperficial

El humedal de salida (flujo) subsuperficial es un pozo impermeable que tiene una base de piedra o arena gruesa con propiedades porosas, el nivel del agua permanece por debajo del sustrato. Las macrófitas emergentes hacen que el sustrato mantenga los procesos microbianos, al transmitir oxígeno de las hojas a sus raíces (PAREDES, 2014).



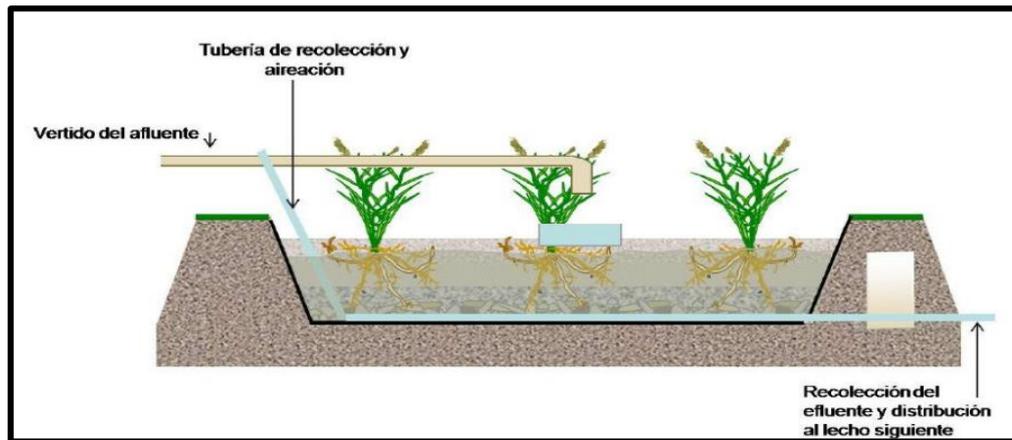
Fuente: (Lopez, 2013)

Figura N° 05: Humedal con flujo subsuperficial

1.3.11.3 Humedal con flujo subsuperficial vertical

Este tipo de humedales presentan profundidades agua de 0,3 y 0,9 m, el agua circula de manera horizontal por medio de poros, por los rizomas y raíces de

las macrófitas, la característica principal de este tipo de humedales es que permanecen constantemente inundados (PEÑA, 2014).



Fuente: (Lopez, 2013)

Figura N° 06: Humedal con flujo subsuperficial con riego vertical

1.3.12 Aguas residuales domésticas

Las aguas secundarias domésticas son los fluidos originados de las viviendas o residencias, edificios comerciales e institucionales, asimismo posee el sobrenombre de aguas servidas, aguas fecales o aguas negras, es decir, aquellas que traslada el fósforo, grasas, excrementos humanos y orina, ricas en sólidos suspendidos, nitrógeno y coliformes fecales (PAREDES,2014).

1.3.13 Constituyentes del agua residual

La combinación de materiales orgánicos e inorgánicos, suspendidos o disueltos en las aguas secundarias se determinan por elementos físicos, químicos y biológicos (PAREDES,2014).

1.3.13.1 Sólidos suspendidos

Surgen de los almacenamientos de materiales de residuos en aguas residuales, además, pueden producir depósitos de lodo y circunstancias anóxicas se depositan en las fuentes hídricas (PAREDES, 2014).

1.3.13.2 Materia orgánica biodegradable

La materia orgánica biodegradable se encuentra compuestas principalmente de

proteínas, carbohidratos y grasas, es medida a través de los parámetros como DBO (demanda bioquímica de oxígeno) y COD (demanda química de oxígeno) (PAREDES,2014).

1.3.13.3 Patógenos

Son agentes esencialmente conformadas por coliformes fecales y enterobacterias, que originan alteraciones en la salud con su aparición en el agua, y que son capaces de perdurar en aguas con una elevada contaminación orgánicas (PAREDES,2014).

1.3.14 Conductividad

La conductividad eléctrica (CE) en el agua es la capacidad que tiene una mezcla para trasladar el curso eléctrico. La energía eléctrica es llevada por los Iones en solución. En consecuencia, la proporción de (CE) señala la concentración de Sólidos Totales Disueltos (PAREDES, 2014).

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 PROBLEMA GENERAL

- ¿Cómo utilizar las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica* en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de riego ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA. HH. Santa María- Huachipa 2018

1.4.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuáles son las características físicas de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica* para la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de riego ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA. HH. Santa María- Huachipa 2018?
- ¿Cuáles son las características de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas de riego al utilizar las especies

Zantedeschia aethiopica y *Canna indica* para la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de riego ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomado como referencia el AA. HH. Santa María- Huachipa 2018?

- ¿Cuál es la eficiencia de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica* en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de riego ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA. HH. Santa María- Huachipa 2018?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

En el presente, la República de Perú encara importantes inconvenientes ambientales como la generación de aguas residuales, añadidos a los costos solicitados para darles salida. Por ello, es indispensable la implementación de tecnologías factibles y sostenibles para los requisitos económicos, ambientales y sociales del país.

El presente estudio tiene la finalidad de dar a conocer la importancia de la materia orgánica existente en el agua del canal de riego, mediante parámetros como: DBO₅, DQO, Coliformes Termo tolerantes, Conductividad eléctrica, pH y Temperatura. Estas aguas son la principal fuente de contaminación de los productos agrícolas presentes en esta zona, además, se han obtenidos estudios de cómo afectan la salud de las personas; estos problemas son ocasionados principalmente por la falta de servicios básicos como la red de alcantarillado y agua potable. Mediante el uso de las especies Alcatraz (*Zantedeschia aethiopica*) y Caña de las Indias (*Canna indica*) en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de riego del AA.HH. Santa María – Huachipa, y evaluar con los valores permitidos en los Estándares de Calidad Ambiental para agua categoría 3 (DBO = 15 mg/L, DQO = 40 mg/L y Coliformes Termo tolerantes = 1000 NMP/ 100 mL) para el uso de riego, además de determinar cuál de los dos tipos de estas especies tiene la mayor eficiencia de remoción de materia orgánica en las aguas de riego.

Así mismo, la investigación favorece a la población del AA.HH. Santa María, ya que mejora la calidad de las aguas que utilizan para el riego debido a utilizar una

tecnología no convencional (humedales artificiales) de tipo de flujo subsuperficial con riego vertical, mejorando así la calidad de los productos agrícolas presentes en la zona, disminuyendo el riesgo a la salud, mediante el uso de especies ornamentales que pueden ser comercializadas, generando así un ingreso económico adicional para los habitantes; convirtiéndose en ejemplo de una comunidad que contribuye a la sostenibilidad del medio ambiente.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL

H1: Con el uso de la especie *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica*, se realiza remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018.

1.6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

H2: Las características físicas de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica* afecta la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018.

H3: Las características de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas de regadío al utilizar las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica*, tienen incidencia en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomado como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018.

H4: La eficiencia de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica*, influye en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018.

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 OBJETIVO GENERAL

- Utilizar las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica* sembradas en los humedales en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018

1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar las características físicas de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica* para la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018
- Determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas de regadío al utilizar las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica* para la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomado como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018
- Determinar la eficiencia de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica* para la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se estima un estudio aplicado debido a que “los discernimientos que se producen mediante la investigación asisten a resolver inconvenientes prácticos, es decir con objetivos ventajosos”, (BERNARDO, ENCINAS Y MENACHO, 2015, p.111). Es por ello que la investigación es considerada de carácter aplicada ya que la investigación se aplicó conocimientos teóricos con la finalidad de depurar aguas con materia orgánica en el canal de regadío de la población Santa María para ello se construyeron 2 humedales artificiales a escala de laboratorio.

Además, es un estudio explicativo debido, a que se buscó explicar el vínculo de causa – efecto entre las variantes dependiente (remoción de materia orgánica) y las variables Independientes (*Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica*) y según su condición es cuantitativa, puesto que, se utilizó instrumentos de recojo de datos cuantitativos los cuales se expresaron en mg/L y NMP, utilizando programas estadísticos para los análisis respectivos.

2.1.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Se toma en cuenta a un estudio es experimental “en el momento que se ejecuta una evaluación aleatoria de la variante dependiente para luego incluir o adherir la variante independiente, por último, se realizar una nueva evaluación de la variante dependiente”. (BERNARDO, ENCINAS Y MENACHO, 2015, p.112).

El estudio es experimental ya que se manipularon los aspectos físicos (color, tamaño y edad) las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica* para medir sus efectos en la remoción de la materia orgánica simulando el ambiente de un ecosistema de un humedal natural.

2.1.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El estudio muestra un grado correlacional “En el tiempo que se procura hacer ver o decidir el nivel de concordancia que mencionan poseer las variantes”. (BERNARDO, ENCINAS Y MENACHO, 2015, p.118).

2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

Tabla N°01: Matriz Operacional

Variable		Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Dependiente	Remoción de la materia orgánica en el agua	Es la acción y/o efecto de remover la materia orgánica del efluente y afluente del cuerpo de agua el cual se evalúa en parámetros fisicoquímicos y microbiológicos (Colunga y Gonzales, 2015)	Se determinó las concentraciones de la materia orgánica en el efluente y afluente del humedal del agua mediante la recolección de muestras de agua durante días intercalados identificando las variaciones durante la investigación	Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos	Temperatura Conductividad eléctrica Coliformes Termo tolerantes DBO DQO	°C μS/cm NMP/100 mL mg/ L mg/ L
				Eficiencia	Concentración inicial materia orgánica Concentración final materia orgánica	%
Independiente	Uso de las especies <i>Zantedeschia aethiopica</i> y <i>Canna indica</i>	<i>Zantedeschia aethiopica</i> . Es una especie herbácea perenne posee un rizoma oblongo produce numerosas hojas de color verde brillante, por lo cual es considerada una planta ornamental muy adaptable en humedales de flujo vertical (Cala, 2018). <i>Canna indica</i> . Es una planta ornamental rizomatosa con tallos erectos con hojas que tienen forma lanceolada de color verde pálido y las flores son de forma tubular de gran resistencia y acondicionamiento en humedales de distintos flujos (Vivero, 2018)	Se realizó monitoreos de agua en las plantaciones mediante el uso del multiparámetro y la recolección de muestras de agua que permiten medir los niveles de concentración de la materia orgánica.	Características de las <i>Zantedeschia aethiopica</i> y <i>Canna indica</i>	# Plantas Tamaño Color Peso	De Razón m Tonalidad Kg

Fuente: Elaboración propia

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1 POBLACIÓN

La población está constituida por las aguas que circulan (200 L/s) en el canal de regadío en el sector de Santa María de Huachipa en el período agosto – diciembre 2018.

2.3.2 MUESTRA

Los 3L de muestra se obtuvieron del afluente y efluente que transcurrirá por el humedal sembrado con los dos tipos de plantas, lo cual fue llevado al laboratorio para determinar el análisis correspondiente.

2.3.3 MUESTREO

El modelo de muestreo es aleatorio simple, el lugar de prueba del agua fue seleccionado teniendo en consideración el discernimiento del Protocolo Nacional de Monitoreo de Calidad de Aguas (ANA).



Fuente: Elaboración propia

Figura N°07: Proceso de recolección de muestras

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

2.4.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Las técnicas e instrumentos a utilizarse en el desarrollo de la investigación se muestran en la Tabla N°02: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla N°02: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Etapas	Fuente	Técnicas	Instrumentos	Resultados
Identificación del cuerpo de agua	Aguas residuales vertidas en el canal de regadío del sector de Santa María - Huachipa	Observación	Ficha de registro de campo y cadena de custodia	Recolección de datos de la zona de estudio
Medición de los parámetros físico químicos de la muestra	Laboratorio SGS S.A.	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D; 23rd Ed: 2017. Chemical Oxygen Demand, Closed Reflux, Colorimetric Method SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221E.1, 23rd Ed: 2017; Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).	Certificado de Laboratorio, Ficha de parámetros físicos-químicos y microbiológicos	Reporte de análisis físico químicos y microbiológicos
Diseño de humedales artificiales escala de laboratorio	Guía de elaboración de humedales (UNALM)	Observación	Ficha de las características y dimensiones de los humedales artificiales	Humedal artificial a escala de laboratorio construido
Selección, recolección y siembra de la <i>Zantedeschia aethiopica</i> y <i>Canna indica</i>	Guía de siembra de plantas ornamentales en humedales (UNALM)	Observación	Ficha de crecimiento de las especies de plantas	Procesamiento de datos obtenidos

Fuente: Elaboración propia

Instrumentos de Recolección de Datos:

- Ficha de parámetros físicos y microbiológicos al iniciar la investigación
- Ficha de cadena de custodia sobre muestras de agua
- Ficha de registro de campo
- Tabla de parámetros físicos y microbiológicos durante la investigación
- Ficha de parámetros físicos y microbiológicos después la investigación
- Ficha de crecimiento de las especies de plantas
- Protocolo de Monitoreo de Calidad de los Recursos Hídrico
- Ficha de identificación de la especie de planta certificada

Desarrollo de la metodología de investigación según Peña, D. 2014 se realizó de acuerdo a las siguientes etapas:

Etapa N° 01: Selección del cuerpo de agua a estudiar

Se realizó la caracterización del agua a utilizarse en la investigación, teniendo en cuenta el análisis realizado, los cuales indican que los niveles de materia orgánica son superiores a su categoría (categoría 3) significando un riesgo alto para la salud de la población y para el medio ambiente.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 08 Cuerpo de agua

Etapa N° 02: Toma de muestras pre – test.

Después de realizada la caracterización del cuerpo de agua, se tomó como la muestra pre- test del canal de regadío del sector de Santa María con la finalidad de conocer el nivel de contaminación que acarrean las aguas del canal de regadío mencionado, el cual será analizada por el laboratorio.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 09 Toma de muestra

Etapa N° 03: Diseño de los humedales artificiales (pilotos)

Se adquirió todos los materiales necesarios para la elaboración de 2 humedales artificiales (piloto), que se construirán en el mes de agosto del 2018, con las medidas de 50 cm de ancho, 50 de altura y 70 cm de largo, posteriormente se impermeabilizó con plástico y luego se agregarán los sustratos grava, tierra y piedra chancada.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 10 Humedales Artificiales

Etapa N° 04: Selección y recolección de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica*

Se recolectaron en el mes de agosto del 2018 seis plantas de cada especie del vivero de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Si en caso no encontrarse, se podrá adquirir dichas especies del mercado de flores de Acho. Estas plantas tendrán los siguientes criterios:

- Edad: mayor a 5 semanas desde su germinación
- Color (hojas y tallo): verde intenso
- Tamaño: mayor a 20 cm de alto

Estas plantas fueron fáciles de adquirir previa coordinación con las autoridades de los viveros antes mencionados y de fácil transportación.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 11 Canna índica y Zantedeschia aethiopica

Etapa N° 05: Siembra de las especies las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica*

La siembra se realizó en el mes de agosto del 2018 dentro de los 2 humedales artificiales (piloto); en cada humedal se sembraron 6 especies de plantas teniendo en cuenta la guía de siembra de plantas ornamentales.



Fuente: Elaboración propia

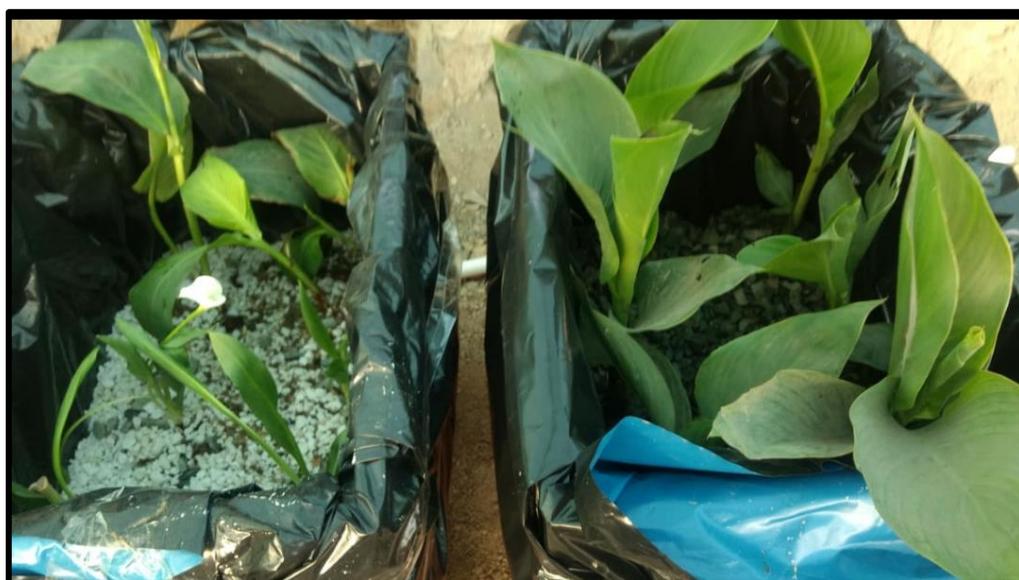
Figura N° 12 Especies de plantas Zantedeschia aethiopica y Canna índica sembradas

Etapa N° 06: Dosificación de aguas dentro del humedal artificial (piloto)

Después de la siembra de los 2 tipos de especies, se colocó un sistema de distribución para el ingreso del agua proporcionando la misma cantidad y características para cada humedal artificial.

Etapa N° 07: Crecimiento y evolución de las especies dentro de los humedales artificiales

Durante el desarrollo de los dos grupos de trabajo se consideraron las características generales de cada especie para determinar cuál de los 2 tipos de plantas se adaptan más al medio.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 13 Crecimiento de especies de plantas Zantedeschia aethiopica y Canna indica sembradas

Etapa N° 08: Muestreo de agua durante la investigación

Durante el proceso de desarrollo (crecimiento de las plantas) se tomaron muestras de cada humedal en un tiempo definido para conocer la proporción de traslado de materia orgánica de acuerdo a los parámetros analizados.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 14: Toma de muestra de agua durante la investigación

2.4.2 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

2.4.2.1 VALIDACIÓN

La validación de los instrumentos es mediante valoración de expertos, ya que con su experiencia evaluarán los indicadores y dimensiones; así mismo observarán algunos puntos para la mejora de la investigación. Los instrumentos tienen 86,67% de valides según los expertos.

Especialista 1:

Apellidos y nombres: **Ordoñez Gálvez, Juan Julio**

Grado Académico: **Doctor**

Centro donde labora: **Docente de la UCV.**

CIP N°: 89972

Especialista 2:

Apellidos y nombres: **Castro Tena Lucero Katherine**

Grado Académico: **Magister**

Centro donde labora: **Docente de la UCV.**

CIP N°: 162994

Especialista 3:

Apellidos y nombres: **Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio**

Grado Académico: **Doctor**

Centro donde labora: **Docente de la UCV.**

CIP N°: 25450

2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Se empleó la estadística inferencial el cual se diferencia o se divide en dos grupos como no paramétrica o paramétrica. Teniendo en cuenta, esto se optará mediante la prueba de la normalidad para comprender si las variantes tienen una repartición normal, para definir con ello si se empleará un procedimiento paramétrico, pero en el caso de que sigan una distribución normal o un procedimiento no paramétrico si tienen una distribución distinta a la normal. Según, la dimensión de la muestra o datos con los que se cuenta que son 20, se empleó la prueba de Normalidad de Shapiro Wilk, ya que este estudio es implementado cuando se tienen una cantidad de datos menores a 30.

El análisis de datos se efectuó en base a los productos adquiridos del laboratorio, los cuales se compararon con la ayuda de programas informáticos (Excel) y SPSS creando una matriz de datos para cada indicador de la variable independiente.

Para determinar la eficiencia de remoción se utilizó la siguiente formula:

$$Remoción = \frac{Ci - Cf}{Ci} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Donde:

Ci = Concentración inicial del afluente del humedal (mg/L)

Cf = Concentración final del efluente del humedal (mg/L)

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio se efectuó con técnicas e instrumentos autenticados que sirven para conseguir productos verídicos. De tal manera, se respetará el dominio intelectual de los autores que donan conocimientos con sus libros, tesis, artículos, revistas, folletos, etc.

El presente trabajo de investigación se sometió a los principios de ética dentro del tiempo de duración. En este estudio no se realizó perturbaciones de las leyes, normas u otros documentos de política que estén acorde al desarrollo de la presente. Igualmente, se presentan las citas bibliográficas teniendo en cuenta la Norma ISO 690.

De manera que se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Respeto a la propiedad intelectual.
- Respeto por las convicciones políticas, religiosas y morales
- Veracidad de resultados.
- Responsabilidad social, política, jurídica y ética.
- Respeto por el medio ambiente y la biodiversidad.
- Respeto a la privacidad.

III. RESULTADOS

3.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.1.1 PRUEBA DE NORMALIDAD PARA HIPÓTESIS GENERAL

Tabla N° 03: Prueba de Normalidad para la Hipótesis general (H1)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ColiformesTermotolerantespl antaA	,123	9	,200*	,970	9	,891
ColiformesTermotolerantespl antaB	,135	9	,200*	,966	9	,861

Fuente: SPSS v.25

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Hipótesis:

Ho: Los datos alcanzados de la remoción de materia orgánica del agua continua una distribución normal

Ha: Los datos alcanzados de la remoción de materia orgánica del agua no continua una distribución normal

Estadísticas y área clave o critica del estudio:

Si $p\text{-value} < \alpha$: rechazar Ho

Si $p\text{-value} > \alpha$: no rechazar Ho

$p\text{-value}$: 0.891

Decisión:

Como el $p\text{-value}$ es superior a α , entonces Ho no es negado y la conclusión es que las cifras de la remoción de materia orgánica del agua siguen una asignación normal.

Para el empleo de la prueba de la normalidad se definió mediante Sharpiro-Wilk, ya que las especies son inferior a 30 individuos, por ende, todos las cifras reunidas precedentemente y posteriormente del procedimiento proviene de una asignación normal, puesto que el nivel de significancia alcanzado es de 0.891, es decir es superior a 0.05

Tabla N° 04: Prueba de T- Student para Hipótesis General (H1)

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviació n	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
						Inferior	Superior		
Par 1	ColiformesTermo tolerantesplantaA - ColiformesTermo tolerantesplantaA	118,33 333	47,27050	15,75683	81,99801	154,6686 5	7,510	8	,000

Fuente: SPSS v.25

Hipótesis:

Ho: No existe relación entre las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica* y la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018

H1: Existe relación entre las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica* y la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018

Contrastación de Hipótesis:

De acuerdo a los resultados obtenidos a través del IBM SPSS 21Statistics podemos indicar que con un nivel de confianza de 95% se rechaza la hipótesis nula, ya que el p-value es menor a α , la conclusión es que existe una la relación entre las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica* y la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018

3.1.2 PRUEBA DE NORMALIDAD PARA HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Tabla N° 05: Prueba de Normalidad para Hipótesis específica (H2)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PesoPlantaA	,154	9	,200*	,940	9	,582
PesoPlantaB	,131	9	,200*	,945	9	,635

Fuente: SPSS v.25

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Hipótesis:

Ho: Los datos alcanzados del peso de las plantas continua una distribución normal

Ha: Los datos alcanzados del peso de las plantas no continua una distribución normal

Estadísticas y área clave o crítica del estudio:

Si $p\text{-value} < \alpha$: rechazar Ho

Si $p\text{-value} > \alpha$: no rechazar Ho

$p\text{-value}$: 0.582

Decisión:

Como el $p\text{-value}$ es superior a α , entonces Ho no es negado y la conclusión es que las cifras de la remoción de materia orgánica del agua siguen una asignación normal.

Para el empleo de la prueba de la normalidad se definió mediante Sharpiro-Wilk, ya que las especies son inferior a 30 individuos, por ende, todos las cifras reunidas precedentemente y posteriormente del procedimiento proviene de una asignación normal, puesto que el nivel de significancia alcanzado es de 0.582, es decir es superior a 0.05

Tabla N° 06: Prueba de T- Student para Hipótesis específica (H2)

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
			n	o	Inferior	Superior			
Par 1	PesoPlantaA – PesoPlantaB	-,034667	,029441	,009814	-,057297	-,012037	-3,533	8	,008

Fuente: SPSS v.25

Hipótesis:

Ho: Las características físicas de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica* no afecta la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018.

H2: Las características físicas de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica* afecta la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018.

Contrastación de Hipótesis

De acuerdo a los resultados obtenidos a través del IBM SPSS 21Statistics podemos indicar que con un nivel de confianza de 95% se rechaza la hipótesis nula, ya que el p-value es menor a α , la conclusión es que las características de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica* afecta la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018.

Tabla N° 07: Prueba de Normalidad para Hipótesis específica (H3)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DQOplantaA	,151	9	,200*	,940	9	,582
DQOplantaB	,141	9	,200*	,948	9	,670

Fuente: SPSS v.25

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Hipótesis:

Ho: Los datos alcanzados de la disponibilidad química de oxígeno continua una distribución normal

Ha: Los datos alcanzados de la disponibilidad química de oxígeno no continua una distribución normal

Estadísticas y área clave o critica del estudio:

Si $p\text{-value} < \alpha$: rechazar Ho

Si $p\text{-value} > \alpha$: no rechazar Ho

$p\text{-value}$: 0.582

Decisión:

Como el $p\text{-value}$ es superior a α , entonces Ho no es negado y la conclusión es que las cifras de la remoción de materia orgánica del agua siguen una asignación normal.

Para el empleo de la prueba de la normalidad se definió mediante Sharpiro-Wilk, ya que las especies son inferior a 30 individuos, por ende, todos las cifras reunidas precedentemente y posteriormente del procedimiento proviene de una asignación normal, puesto que el nivel de significancia alcanzado es de 0.582, es decir es superior a 0.05

Tabla N° 08: Prueba de T- Student para Hipótesis específica (H3)

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	Gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	DQOplantaA - DQOplantaB	-7,40000	6,00479	2,00160	-12,01569	-2,78431	-3,697	8	,006

Fuente: SPSS v.25

Hipótesis:

H₀: Las características de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas de regadio al utilizar las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica*, no tienen incidencia en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadio ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomado como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018

H₃: Las características de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas de regadio al utilizar las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica*, tienen incidencia en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadio ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomado como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018

Contrastación de Hipótesis:

De acuerdo a los resultados obtenidos a través del IBM SPSS 21 Statistics podemos indicar que con un nivel de confianza de 95% se rechaza la hipótesis nula, ya que el p-value es menor a α , la conclusión es que las características de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica*, tienen incidencia en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadio ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomado como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018

Tabla N° 09: Prueba de Normalidad para Hipótesis específica (H4)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ConductividadplantaA	,159	9	,200*	,944	9	,627
ConductividadplantaB	,108	9	,200*	,969	9	,887

Fuente: SPSS v.25

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Hipótesis:

Ho: Los datos alcanzados de la conductividad continua una distribución normal

Ha: Los datos alcanzados de la conductividad no continua una distribución normal

Estadísticas y área clave o crítica del estudio:

Si $p\text{-value} < \alpha$: rechazar H_0

Si $p\text{-value} > \alpha$: no rechazar H_0

$p\text{-value}$: 0.627

Decisión:

Como el $p\text{-value}$ es superior a α , entonces H_0 no es negado y la conclusión es que las cifras de la remoción de materia orgánica del agua siguen una asignación normal.

Para el empleo de la prueba de la normalidad se definió mediante Shapiro-Wilk, ya que las especies son inferior a 30 individuos, por ende, todos las cifras reunidas precedentemente y posteriormente del procedimiento proviene de una asignación normal, puesto que el nivel de significancia alcanzado es de 0.627, es decir es superior a 0.05

Tabla N° 10: Prueba de T- Student para Hipótesis específica (H4)

Prueba de muestras emparejadas								
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Par 1	Conductividadplan taA - Conductividadplan taB	-32,55556	23,01690	7,67230	-50,24791 -14,86320	-4,243	8	,003

Fuente: SPSS v.25

Hipótesis:

H₀: La eficiencia de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna* índica, influye en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018

H₄: La eficiencia de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna* índica, influye en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018

Contrastación de Hipótesis:

De acuerdo a los resultados obtenidos a través del IBM SPSS 21Statistics podemos indicar que con un nivel de confianza de 95% se rechaza la hipótesis nula, ya que el p-value es menor a α , la conclusión es que la eficiencia de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna* índica, influye en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018

3.2. ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS

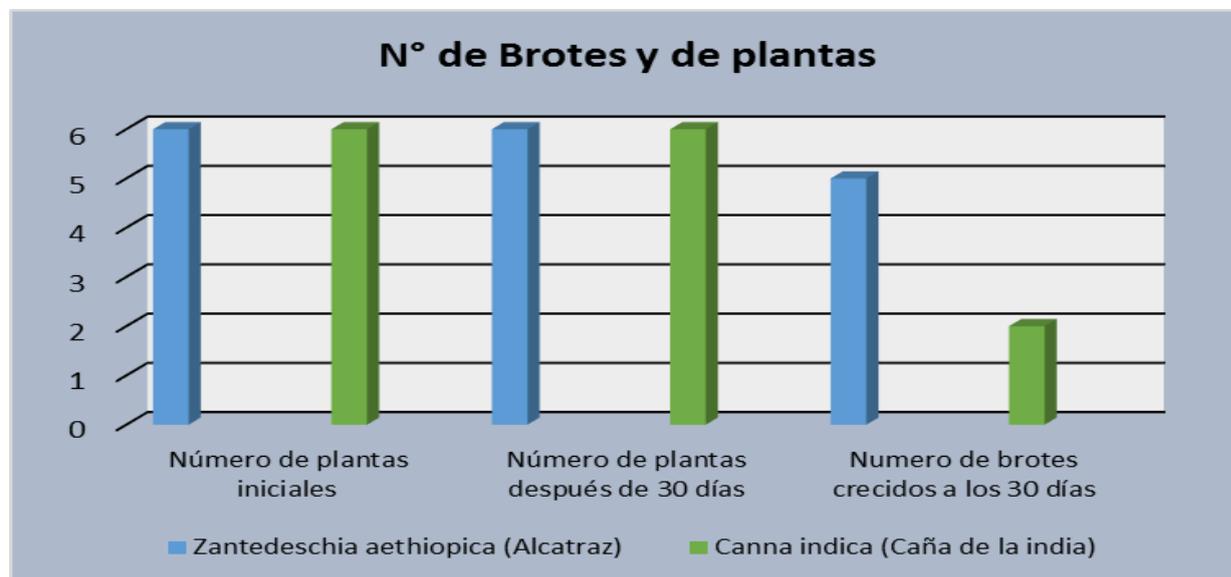
De las 8 etapas antes mencionadas se obtuvo los siguientes resultados.

Durante el análisis de adaptabilidad de las especies *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) y *Canna índica* (Caña de la India) en aguas contaminadas de la AA. HH. Santa María utilizando humedales artificiales y del crecimiento de sus brotes, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla N° 11: Adaptabilidad de plantas y crecimiento de sus brotes a los 30 días de sembradas las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica*

Espece Vegetal	Proceso de Siembra	Número de plantas iniciales	Número de plantas después de 30 días	Numero de brotes crecidos a los 30 días
<i>Zantedeschia aethiopica</i> (Alcatraz)	Trasplante	6	6	5
<i>Canna índica</i> (Caña de la India)	Trasplante	6	6	2

Fuente: elaboración propia



Fuente: Uso de *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica* en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales de la población de Santa María, Huachipa 2018

Figura N° 15: Adaptabilidad de la *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica*

Interpretación:

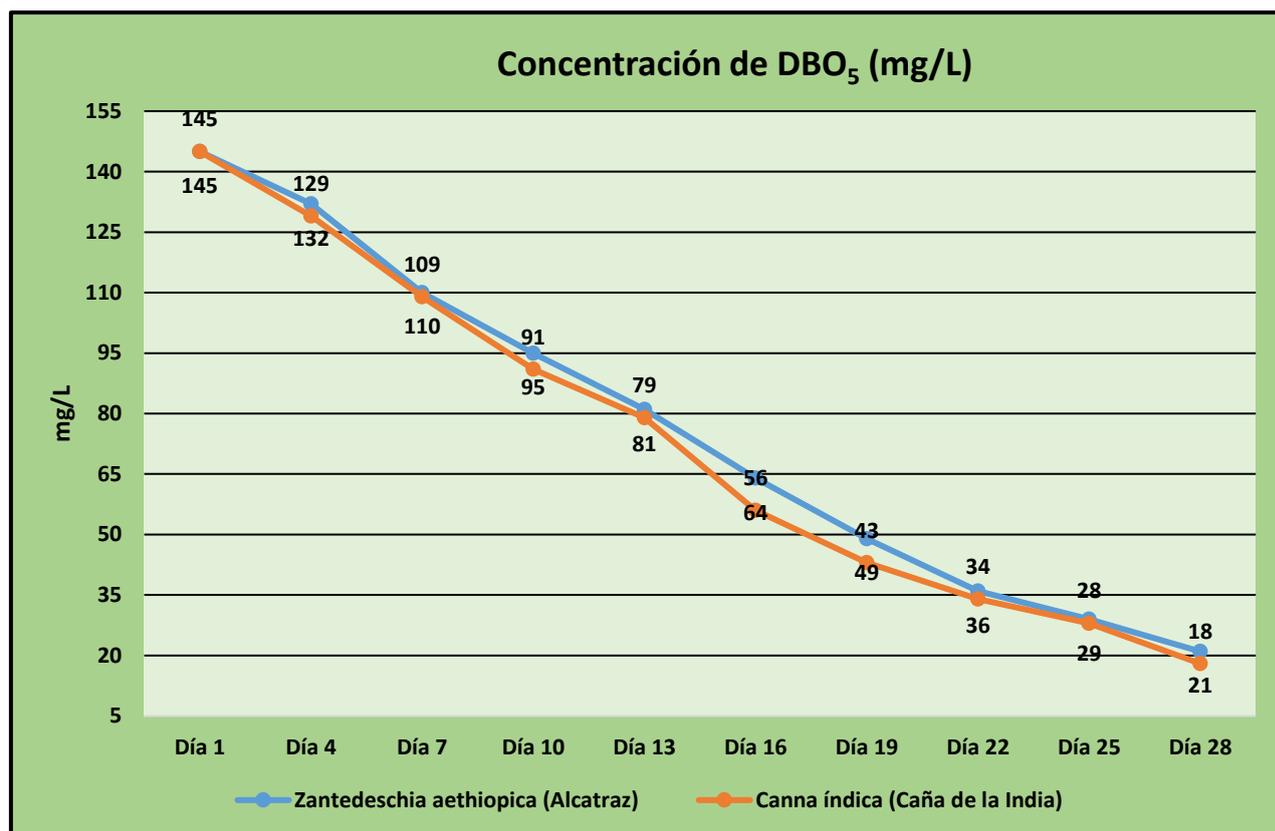
En la Fig. N° 15 se puede observar que, de las 6 de plantas sembradas *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) en un periodo de observación de 30 días, todas las plantas se adaptaron a las aguas contaminadas provenientes de la AA.HH. Santa María, notándose el crecimiento de 5 brotes.

También se observa que, de las 6 de plantas sembradas de la especie *Canna indica* (Caña de la India) en un periodo de 30 días, todas las plantas se adaptaron a las aguas contaminadas provenientes de la AA.HH. Santa María, notándose el crecimiento de 2 brotes.

Tabla N° 12: Concentración de DBO (mg/L)

	Día 1	Día 4	Día 7	Día 10	Día 13	Día 16	Día 19	Día 22	Día 25	Día 28
Zantedeschia aethiopica (Alcatraz)	145	132	110	95	81	64	49	36	29	21
Canna índica (Caña de la India)	145	129	109	91	79	56	43	34	28	18

Fuente: SGS laboratorio S.A.C.



Fuente: Uso de Zantedeschia aethiopica y Canna índica en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales de la población de Santa María, Huachipa 2018

Figura N° 16: Concentración de DBO₅

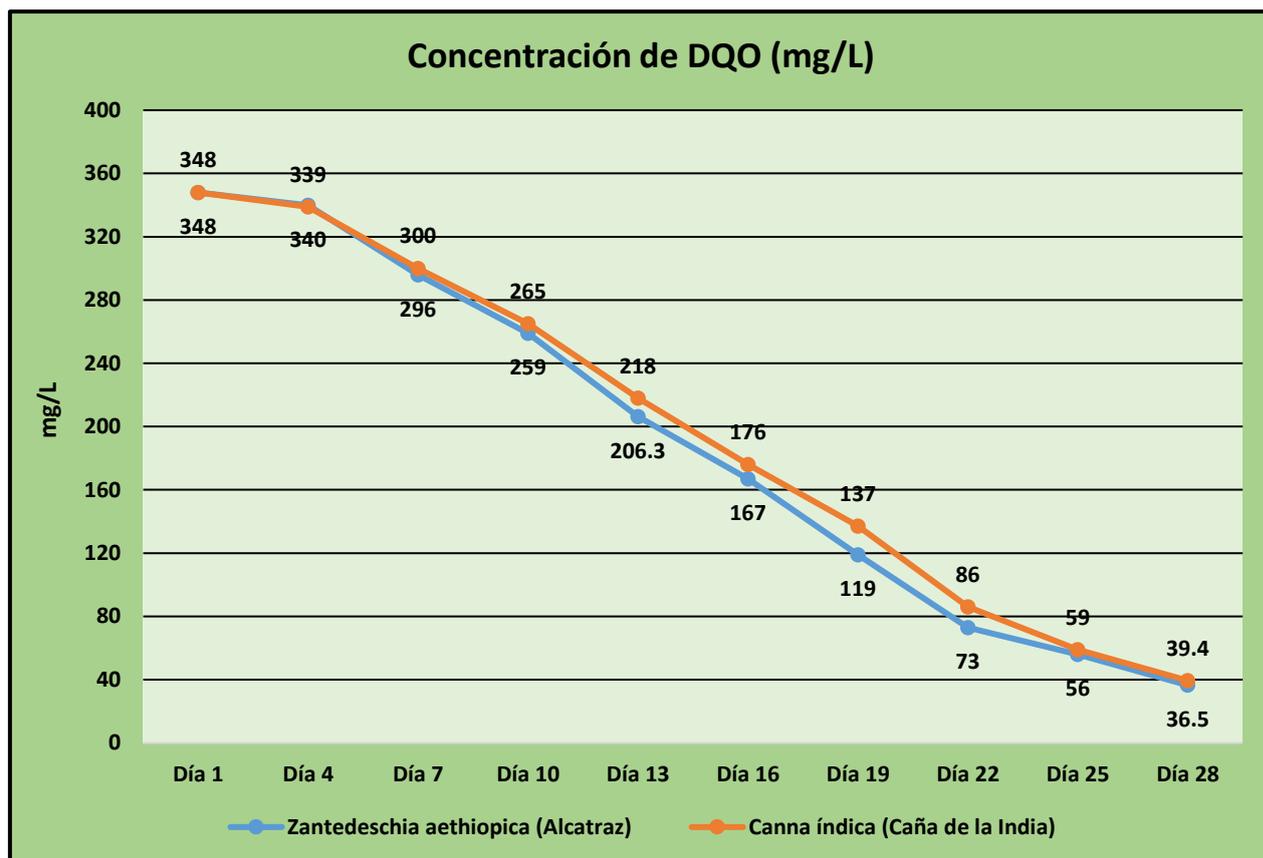
Interpretación:

En la Fig. N° 16 se observa que, existe una variación en las concentraciones del parámetro DBO₅ (Demanda Bioquímica de Oxígeno) en el agua hasta el décimo análisis (día 28) de la etapa de experimentación es de 21 mg/L para Zantedeschia aethiopica (Alcatraz) y de 18 mg/L para Canna índica (Caña de la India), se determina que la concentración del DQO se depura gradualmente.

Tabla N° 13: Concentración de DQO (mg/L)

	Día 1	Día 4	Día 7	Día 10	Día 13	Día 16	Día 19	Día 22	Día 25	Día 28
Zantedeschia aethiopica (Alcatraz)	348	340	296	259	206.3	167	119	73	56	36.5
Canna índica (Caña de la India)	348	339	300	265	218	176	137	86	59	39.4

Fuente: SGS laboratorio S.A.C.



Fuente: Uso de Zantedeschia aethiopica y Canna índica en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales de la población de Santa María, Huachipa 2018

Figura N° 17: Concentración de DQO

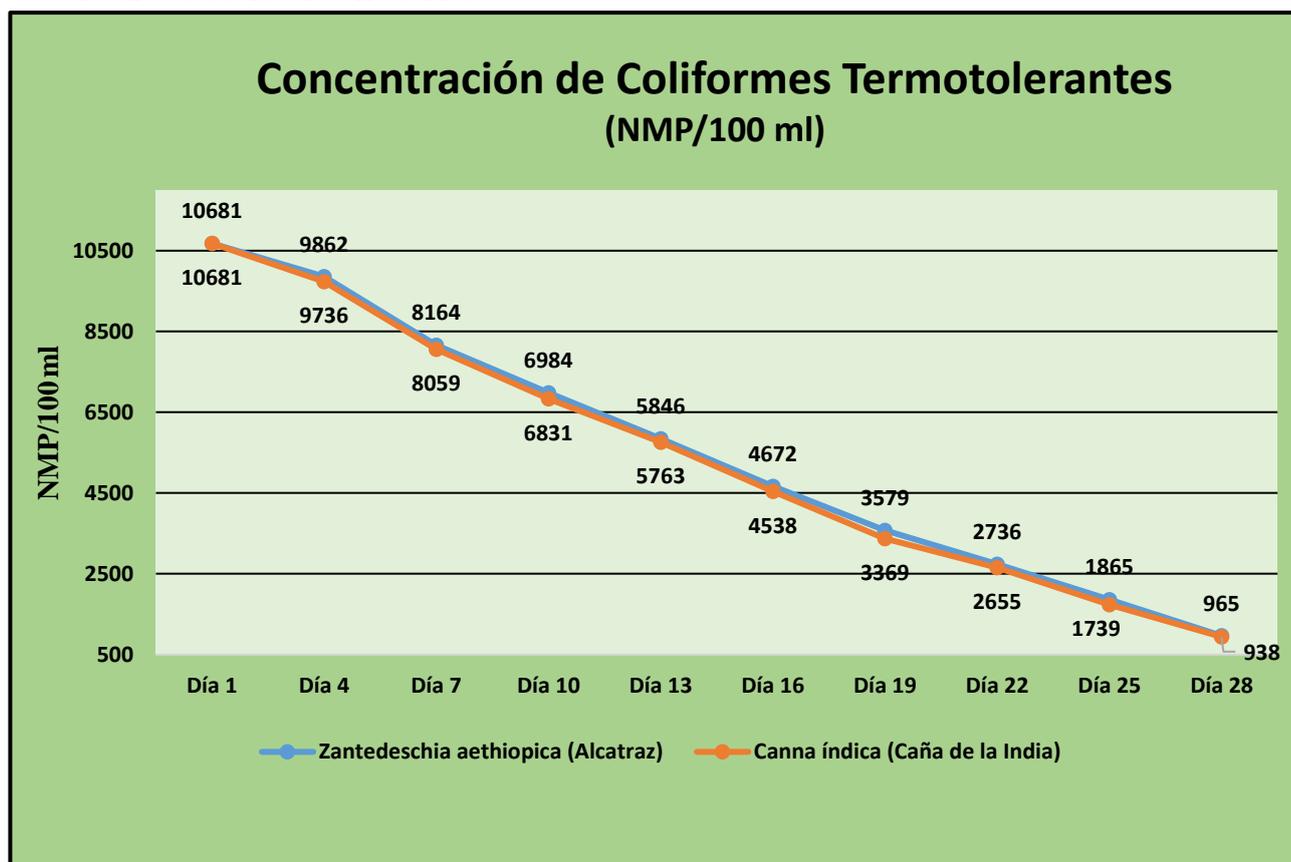
Interpretación:

En la Fig. N° 17 se observa que, existe una variación en las concentraciones del parámetro DQO (Demanda Química de Oxígeno) en el agua hasta el décimo análisis (día 28) de la etapa de experimentación, es de 36.5 mg/L para Zantedeschia aethiopica (Alcatraz) y de 39.4 mg/L para Canna índica (Caña de la India), se determina que la concentración del DQO se depura gradualmente.

Tabla N° 14: Concentración de Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)

	Día 1	Día 4	Día 7	Día 10	Día 13	Día 16	Día 19	Día 22	Día 25	Día 28
Zantedeschia aethiopica (Alcatraz)	10681	9862	8164	6984	5846	4672	3579	2736	1865	965
Canna índica (Caña de la India)	10681	9736	8059	6831	5763	4538	3369	2655	1739	938

Fuente: SGS laboratorio S.A.C.



Fuente: Uso de Zantedeschia aethiopica y Canna índica en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales de la población de Santa María, Huachipa 2018

Figura N° 18: Concentración de Coliformes Termotolerantes

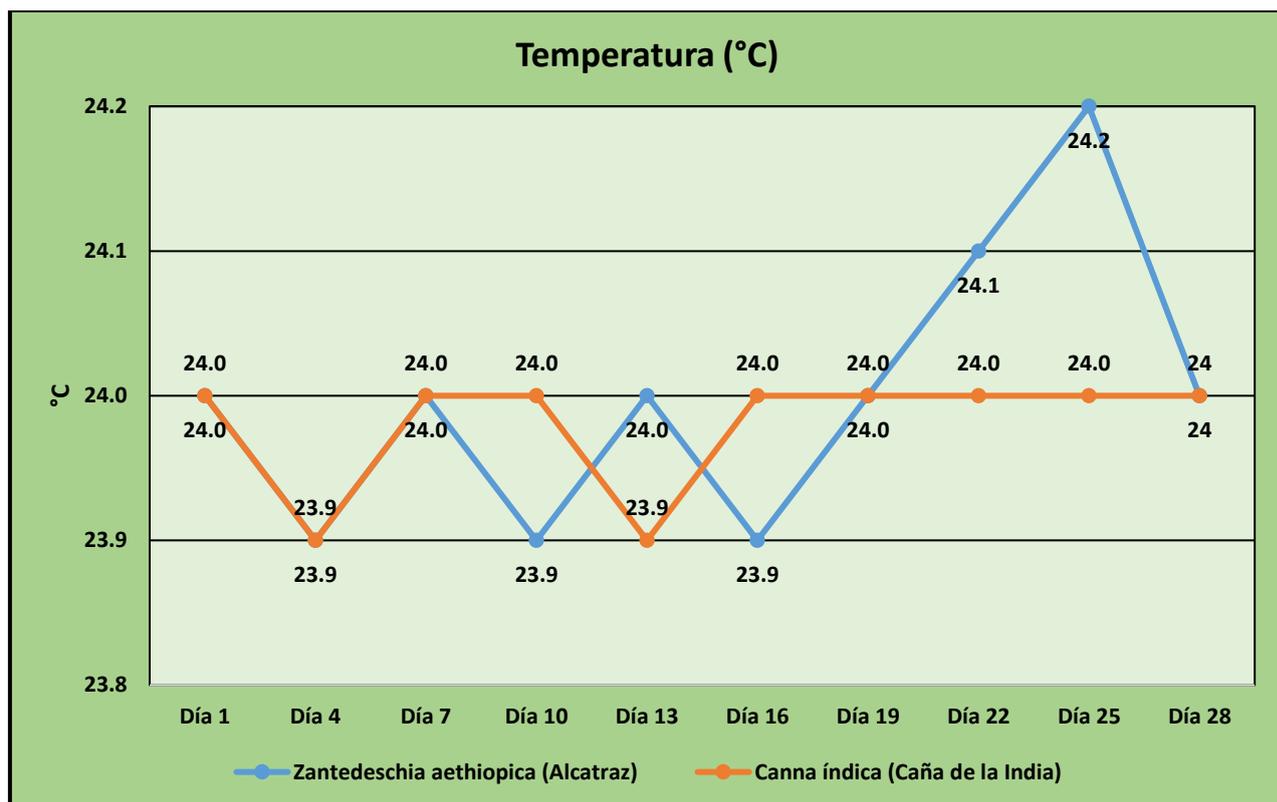
Interpretación:

En la Fig. N° 18 se observa que, existe una variación en las concentraciones del parámetro Coliformes Termotolerantes en el agua hasta el décimo análisis (día 28) de la etapa de experimentación, es de 965 NMP/100 mL para Zantedeschia aethiopica (Alcatraz) y de 938 NMP/ 100 mL para Canna índica (Caña de la India), se determina que la concentración de Coliformes termotolerantes se depura gradualmente.

Tabla N° 15: Temperatura del efluente del humedal

	Día 1	Día 4	Día 7	Día 10	Día 13	Día 16	Día 19	Día 22	Día 25	Día 28
Zantedeschia aethiopica (Alcatraz)	24.0	23.9	24.0	23.9	24.0	23.9	24.0	24.1	24.2	24
Canna índica (Caña de la India)	24.0	23.9	24.0	24.0	23.9	24.0	24.0	24.0	24.0	24

Fuente: SGS laboratorio S.A.C.



Fuente: Uso de Zantedeschia aethiopica y Canna índica en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales de la población de Santa María, Huachipa 2018

Figura N° 19: Temperatura del efluente del humedal

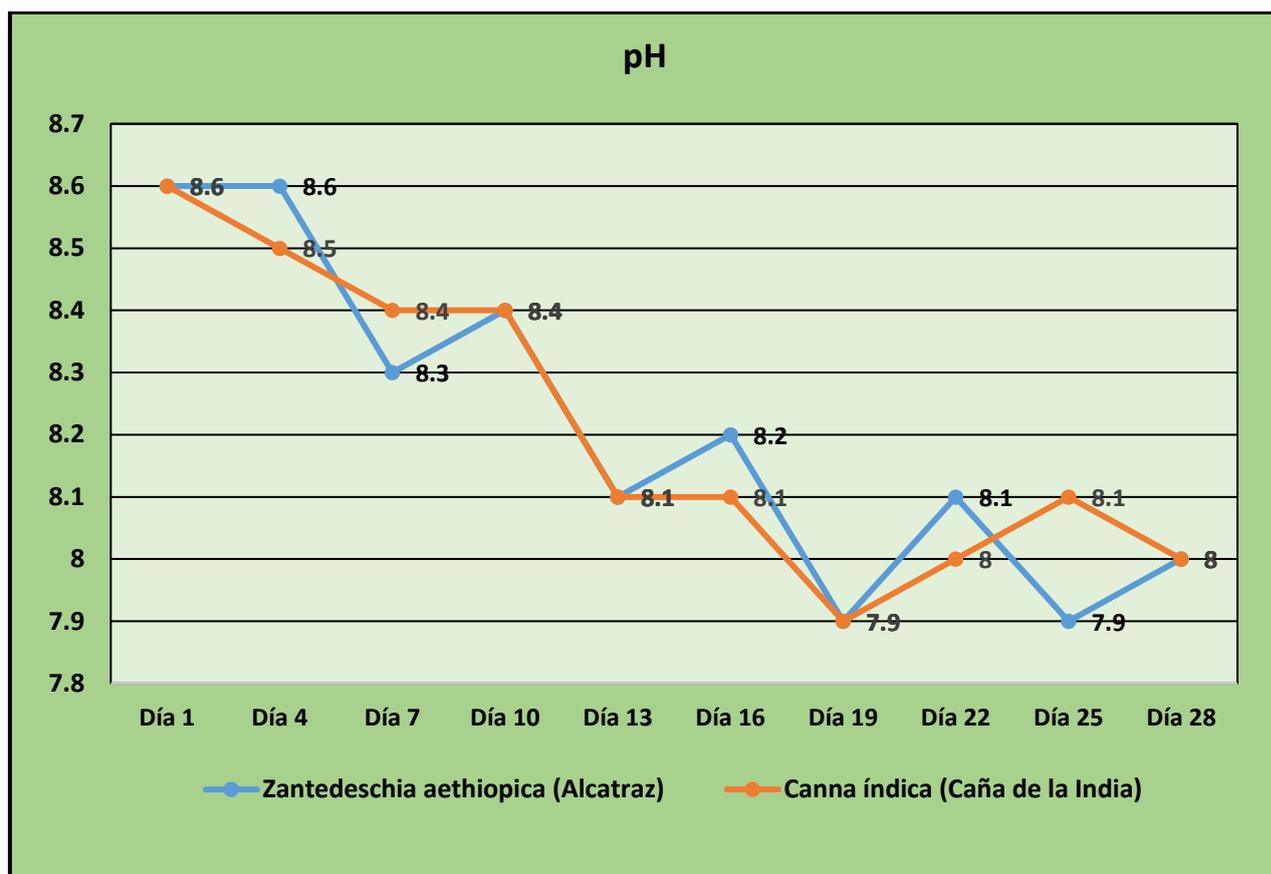
Interpretación:

En la Fig. N° 19 se observa que, existe una variación en la temperatura del agua hasta el décimo análisis (día 28) de la etapa de experimentación, es de 24.2 °C para Zantedeschia aethiopica (Alcatraz) y de 24.0 °C para Canna índica (Caña de la India), se determina que la variación de la temperatura en ambos humedales es menor a 2° C.

Tabla N° 16: Potencial de Hidrogeno (pH) del efluente del humedal

	Día 1	Día 4	Día 7	Día 10	Día 13	Día 16	Día 19	Día 22	Día 25	Día 28
Zantedeschia aethiopica (Alcatraz)	8.6	8.6	8.3	8.4	8.1	8.2	7.9	8.1	7.9	8
Canna índica (Caña de la India)	8.6	8.5	8.4	8.4	8.1	8.1	7.9	8	8.01	8

Fuente: SGS laboratorio S.A.C.



Fuente: Uso de Zantedeschia aethiopica y Canna índica en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales de la población de Santa María, Huachipa 2018

Figura N° 20: Potencial de Hidrogeno (pH) del efluente del humedal

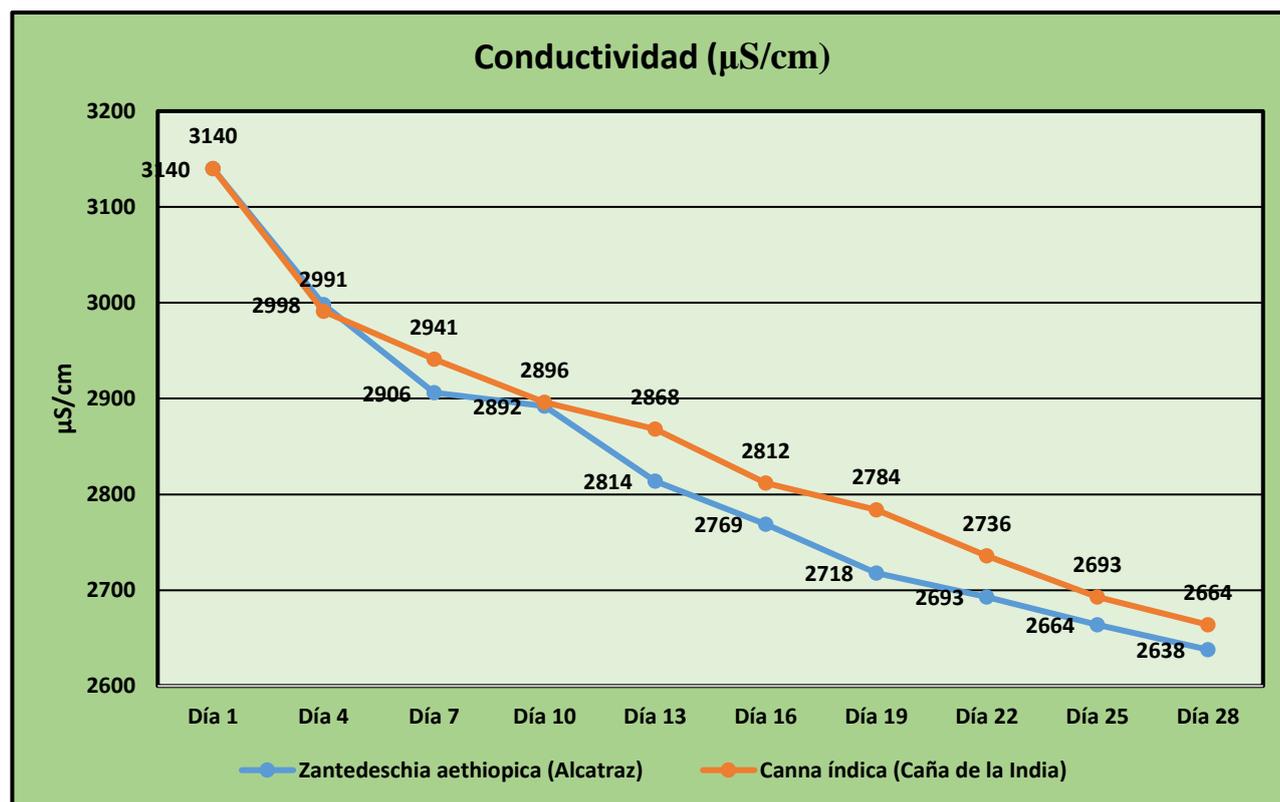
Interpretación:

En la Fig. N°20 se observa que, existe una variación en el pH del agua hasta el décimo análisis (día 28) de la etapa de experimentación, es de 8 (pH) para Zantedeschia aethiopica (Alcatraz) y de 8 (pH) para Canna índica (Caña de la India), se determina que la concentración del pH tiende a neutraliza en ambos humedales.

Tabla N° 17: Conductividad eléctrica del efluente del humedal

	Día 1	Día 4	Día 7	Día 10	Día 13	Día 16	Día 19	Día 22	Día 25	Día 28
Zantedeschia aethiopica (Alcatraz)	3140	2998	2906	2892	2814	2769	2718	2693	2664	2638
Canna índica (Caña de la India)	3140	2991	2941	2896	2868	2812	2784	2736	2693	2664

Fuente: SGS laboratorio S.A.C.



Fuente: Uso de *Zantedeschia aethiopica* y *Canna índica* en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales de la población de Santa María, Huachipa 2018

Figura N° 21: Conductividad del efluente del humedal

Interpretación:

En la Fig. N° 21 se observa que, existe una variación en el parámetro de conductividad eléctrica en el agua hasta el décimo análisis (día 28) de la etapa de experimentación, es de 2638 µS/cm para *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) y de 2664 µS/cm para *Canna índica* (Caña de la India), se determina que la disminución de la conductividad es mayor en la especie *Zantedeschia aethiopica*.

IV. DISCUSION

En los resultados obtenidos en la presente investigación se llegó a determinar con respecto a la remoción de materia orgánica (DBO₅, DQO y Coliformes Termo tolerantes) son significativos, se logró remover la concentración inicial reportada en el análisis preliminar de 145 mg/L a 21 mg/L para DBO₅, 348 mg/L a 36.3 mg/L para DQO y 10681 a 965 NMP/ 100 mL para Coliformes Termo tolerantes, lo cual equivale a un porcentaje de remoción de 85.51%, 89.51% y 90.96% respectivamente. Para Minghui, Wen y Gao (2013) En su tesis de ciencias ambientales “Estudio sobre la eficiencia de remoción de contaminantes de humedales construidos en acuicultura de aguas residuales alrededor del lago Poyang” llega a concluir que la acción de la especie *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) es buena para remover la sobre carga de la DBO₅, DQO y Coliformes Termo tolerantes de aguas contaminadas en un 76%, 80% y 76%.

Se determinó que los resultados con respecto a la remoción de estos parámetros DBO₅, DQO y Coliformes Termo tolerantes mediante la especie *Canna indica* (Caña de las indias) son significativos, se logró remover la concentración inicial reportada en el análisis preliminar de 145 mg/L a 18 mg/L para DBO₅, 348 mg/L a 39.4 mg/L para DQO y 10681 a 938 NMP/ 100 mL para Coliformes Termo tolerantes, lo cual equivale a un porcentaje de remoción de 87.58%, 88.67% y 91.21% respectivamente. En otro estudio realizados por Kundan, Rajesh y Puspendu (2017) En su tesis de ciencias ambientales “Desempeño de plantas ornamentales en monocultivos y policultivos. Humedales construidos en subsuelo horizontal para el tratamiento de aguas residuales” concluyen que la especie *Canna indica* (Caña de las indias) remueven la concentración de los parámetros DBO₅, DQO y Coliformes Termo tolerantes en un 80.6%, 75.8% y 84,8% respectivamente.

Los resultados obtenidos en la investigación, se llegó a determinar respecto al parámetro de potencial de hidrógeno (pH) disminuyo 0.6 con tendencia a la neutralidad, y la conductividad eléctrica disminuyo 476 μ S/cm para la especie *Zantedeschia aethiopica*. El potencial de hidrógeno (pH) disminuyo 0.6 con tendencia a la neutralidad, y la conductividad eléctrica disminuyo 502 μ S/cm para la especie *Canna indica*. Para Lavrova y Koumanova (2013) En su tesis de ingeniería ecológica “Eliminación de nutrientes y materia orgánica en un humedal construido de flujo vertical” concluyen que la disminución de los parámetros fisicoquímicos se debe al

trabajo intensivo de las plantas y los microorganismos en los humedales de flujo vertical.

Finalmente se evidencia que en las dos especies *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) y *Canna indica* (Caña de las indias) cada una en un humedal diferente, respecto a la temperatura inicial y final 24 °C no varía significativamente, lo cual no muestra ninguna tendencia a seguir.

V. CONCLUSIONES

Tras la evaluación de los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye que:

- Las 6 plantas sembradas asimétricamente de la especie *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) y *Canna indica* (Caña de las Indias) tienen una relación inversamente proporcional al crecimiento de las dos tipos de especies y la disminución de la materia orgánica en el agua del canal de regadío.
- La especie *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) tiene menor resistencia en su tallo y hojas, pero mayor número de brotes. La *Canna indica* (Caña de las Indias), tiene mayor resistencia en su tallo y hojas, pero menor número de brotes.
- Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas de regadío al utilizar la especie *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz), tiene una concentración 21 mg/L para DBO₅, 36,3 mg/L para DQO y 965 NMP/ 100 mL para Coliformes Termo tolerantes. Así mismo, para la especie *Canna indica* (Caña de las Indias), tiene una concentración 18 mg/L para DBO₅, 39.4 mg/L para DQO y 938 NMP/ 100 mL para Coliformes Termo tolerantes.
- La eficiencia de la especie *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) es 85.51% para DBO₅, 89.51% para DQO y 90.96% para Coliformes Termo tolerantes. Sin embargo, la eficiencia de la especie *Canna indica* (Caña de las Indias) es de 87.58% para DBO₅, 88.67% para DQO y 91.21% para Coliformes Termo tolerantes.

VI. RECOMENDACIONES

- Se sugiere el uso de la especie *Zantedeschia aethiopica* (Alcatraz) para la remoción de materia orgánica del canal de regadio del AA.HH. Santa María, así como otros cuerpos de agua contaminados, ya que esta especie se adapta fácilmente y no necesita un cuidado continuo, es fácil de adquirir, se reproduce rápidamente y tiene la propiedad de remover la materia orgánica a un corto plazo.
- Se recomienda probar el tratamiento del contaminante en mayor número de humedales y con diferentes cantidades de plantas, para tener mayor cantidad de datos con que trabajar y poder corroborar a través de los análisis la variación entre ellos.
- Se sugiere que la Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica que tienen problemas con la contaminación de los cuerpos de agua por aguas residuales domésticas fomenten el uso de las especies *Zantedeschia aethiopica* y *Canna indica* para la remoción de la materia orgánica en el agua, teniendo en consideración que estas especies poseen una gran eficacia remoción antes mencionado.
- Por último, se sugiere que se realicen más investigaciones utilizando las diversas plantas ornamentales que existen en el Perú, con la finalidad de conocer la capacidad y sus propiedades en la remoción de contaminantes. Así también, para que pueden ser utilizadas con mayor seguridad en este tipo de investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

7.1 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

ALBURQUERQUE, Antonio. [et.al.] Investigation of lab-scale horizontal subsurface flow constructed wetlands treating industrial cork boiling wastewater [en línea]. Portugal: Scienedirect, 2018 [fecha de consulta: 29 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653518309731>

BACA, Máximo. Tratamiento de los efluentes domésticos mediante humedales artificiales para el riego de áreas verdes en el distrito de San Juna de Marcona. Trabajo de titulación (Maestro en investigación y docencia universitaria). Lima. Universidad Nacional del Callao. 2012. 152 p.

BELMONT, Marco. [et. al.]. Treatment of domestic wastewater in a pilot-scale natural treatment system in central México [en línea]. China: Scienedirect, 2004 [fecha de consulta: 26 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925857404001533>

CUI, Lihua [et. al.]. Removal of nutrients from septic tank effluent with baffle subsurface-flow constructed wetlands [en línea]. China: Scienedirect, 2015 [fecha de consulta: 26 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479715000444>

Diccionario de la Real Academia Española (DRAE). Disponible en: <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>. Fecha de consulta 27 de mayo del 2018.

GARCÍA, Joan. y CORZO, Angélica. Depuración con humedales construidos: Guía Práctica de diseño, construcción y explotación de Sistemas de Humedales de Flujo Subsuperficial. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, 2008. 108 p.

GUIPING, Fu [et. al.]. Medium clogging and the dynamics of organic matter accumulation in constructed wetlands [en línea]. China: Scienedirect, 2013 [fecha de consulta: 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925857413003583>

HANNA Instruments. Demanda química de oxígeno y materia orgánica [en línea]. Perú: Hannaarg, 2015 [fecha de consulta: 27 de mayo de 2018]. Disponible en: http://www.hannaarg.com/pdf/002DQO_nota_tecnica.pdf

HERNÁNDEZ, María, GALINDO, Michelli y HERNÁNDEZ, Juan. Greenhouse gas emissions and pollutant removal in treatment wetlands with ornamental plants under subtropical conditions [en línea]. China: Sciencedirect, 2018 [fecha de consulta: 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925857417303294>

HOFFMANN, Heike. et.al. Revisión técnica de humedales artificiales de flujo subsuperficial para el tratamiento de aguas grises y aguas domésticas. Rotaria del Perú S.A.C. Alemania, 2011. 39 p.

HUIPING, Xiao, SHUIPING, Cheng y ZHENBIN, Wu. Microbial community variation in phytoremediation of triazophos by *Canna indica* Linn. in a hydroponic system [en línea]. China: Sciencedirect, 2010 [fecha de consulta: 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1001074209602424>

JUNZHUO, Liu. [et. al.]. Nutrient removal by up-scaling a hybrid floating treatment bed (HFTB) using plant and periphyton: From laboratory tank to polluted river [en línea]. China: Sciencedirect, 2016 [fecha de consulta: 26 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852416301377>

KUNDAN, Samal, RAJESH, Roshan y PUSPENDU, Bhunia. Performance assessment of a *Canna indica* assisted vermifilter for synthetic dairy wastewater treatment. China: Sciencedirect, 2017 [fecha de consulta: 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957582017302422>

LARA, Jaime. Depuración de aguas residuales municipales con humedales artificiales. Trabajo de titulación (maestría en Ingeniería y Gestión Ambiental). Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona 2009, 122 p.

LAVROVA, Silviya y KOUMANOVA, Bogdana. Nutrients and Organic Matter Removal in a Vertical-Flow Constructed Wetland [en línea]. Bulgaria: INTECH CDN, 2013 [fecha de consulta: 27 de mayo de 2018]. Disponible en: http://cdn.intechopen.com/pdfs/45252/InTech-Nutrients_and_organic_matter_removal_in_a_vertical_flow_constructed_wetland.pdf

LEIVA, Ana [et. al.]. Performance of ornamental plants in monoculture and polyculture horizontal subsurface flow constructed wetlands for treating wastewater [en línea]. China: Sciencedirect, 2018 [fecha de consulta: 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925857418301848>

Ministerio del Ambiente MINAM. Manual para municipios ecoeficientes. Disponible en: http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wpcontent/uploads/sites/22/2013/10/manual_para_municipios_ecoeficientes.pdf. Fecha de consulta 21 de mayo del 2018.

Ministerio del Ambiente MINAM. Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación. Disponible en: <http://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-estandares-calidad-ambiental-eca-agua-establecen-disposiciones>. Fecha de consulta 21 de mayo del 2018.

Agapandos Género Agapanthus [en línea]. México: Naturalista, 2015 [fecha de consulta: 27 de mayo del 2018]. Disponible en: <http://www.naturalista.mx/taxa/56020-Agapanthus>

MINGHUI, Li [et. al.]. Study on Removal Efficiencies of pollutant from Constructed Wetland in Aquiculture Waste Water around Poyang Lake [en línea]. China: Sciencedirect, 2011 [fecha de consulta: 28 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029611005755>

Organización mundial de la salud (OMS). Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs379/es/>. Fecha de consulta 21 de mayo del 2018.

PAREDES, Laura. Remoción de contaminantes en la estabilización de humedales construidos de flujo vertical, sembrados con heliconia (sp), para el tratamiento de aguas residuales domésticas [en línea]. Colombia:Universidad Tecnológica de Pereira, 2014 [Fecha de consulta: 8 octubre de 2018]. Disponible en <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4813/333918P227.pdf?sequence=1>

PEÑA, Daysi. Depuración de plomo de aguas contaminadas de la estación 8ª Río Chillón utilizando especies ciperáceas *Typha dominguensis* (Totora) y *Cyperus papyrus* L. (Papiro) en humedales artificiales a escala laboratorio, Ventanilla-2014. Perú, 2014. 35 p.

PEÑA, Evelyn. Calidad de agua: Trabajo de investigación de Oxígeno disuelto [en línea]. Ecuador: Dspace, 2007 [fecha de consulta: 27 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6162/5/Investigacion.pdf>

SHARMA, Gargi y BRIGHU, Urmila. Performance Analysis of Vertical Up-flow Constructed Wetlands for Secondary Treated Effluent [en línea]. India: Scienedirect, 2014 [fecha de consulta: 28 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212670814001766>

SÚAREZ, Andrés y AGUDELO, Rafael. Wastewater treatment from tannery industry by subsurface wetlands using *Zantedeschia Aethiopica* [en línea]. Colombia: Unilibre, 2014 [fecha de consulta: 27 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.unilibre.edu.co/revistaavances/avances-11/art6.pdf>

Tecnologías naturales para el tratamiento de las aguas residuales [en línea]. México: Hydropure, 2016 [fecha de consulta: 28 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://docplayer.es/51754567-Tecnologias-naturales-para-el-tratamiento-de-las-aguas-residuales.html>

Vivero Chaclacayo [en línea]. Perú: Vivero Chaclacayo, 2015 [fecha de consulta: 27 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.viverochaclacayo.com.pe/canna-indica-47-general.html>

YANG, Yang. [et. al.]. Growth characteristics of six wetland plants and their influences on domestic wastewater treatment efficiency [en línea]. China:

Sciencedirect, 2013 [fecha de consulta: 26 de mayo de 2018]. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092585741300390X>

YI, Ding. [et. al.]. Effect of spray aeration on organics and nitrogen removal in vertical subsurface flow constructed wetland [en línea]. China: Scienedirect, 2014 [fecha de consulta: 25 de mayo de 2018]. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653514010753>

ZURITA, F. [et. al.]. Stress detection by laser-induced fluorescence in *Zantedeschia aethiopica* planted in subsurface-flow treatment wetlands [en línea]. China: Scienedirect, 2008 [fecha de consulta: 24 de mayo de 2018]. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925857408000347>

VIII. ANEXOS

Anexo N° 01: Informe de Laboratorio

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002	 INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado <small>Registro N° LE - 002</small>			
INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL MA1822860					
Calle 14 Mza k. lote 30 Asc. San Juan de Dios - San Martin de Porres					
ENV / LB-344573-006					
Fecha de Recepción SGS :	31-10-2018				
Fecha de Ejecución :	Del 04-10-2018 al 08-11-2018				
Muestreo Realizado Por :	Cliente				
Observación :	Dato proporcionado por el cliente: Muestreado por: Leonardo Cordova Menendez				
<table border="1" data-bbox="710 1086 933 1254"><thead><tr><th>Estación de Muestreo</th></tr></thead><tbody><tr><td>P-01</td></tr><tr><td>P-02</td></tr></tbody></table>			Estación de Muestreo	P-01	P-02
Estación de Muestreo					
P-01					
P-02					
Emitido por SGS del Perú S.A.C.					
Impreso el 09/11/2018					
					
Rocio J. Manrique Torres C.I.P. 136634 Coordinador de Laboratorio	Roberto C. Arista Gonzales C.B.P. 6085 Supervisor de Laboratorio-Microbiología				
<small>Página 1 de 9</small>					



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N° LE - 002

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1822860**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P-01	P-02
FECHA DE MUESTREO					04/10/2018	04/10/2018
HORA DE MUESTREO					11:45:00	12:00:00
CATEGORIA					AGUA RESIDUAL	AGUA RESIDUAL
SUBCATEGORIA					AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
Parámetro	Referencia	Unidad	1 LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Físicoquímicos						
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	145	145
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHA5220D	mg/L	1.8	4.5	348	348
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP	NMP/100 mL			10881	10881

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P-01	P-02
FECHA DE MUESTREO					07/10/2018	07/10/2018
HORA DE MUESTREO					11:45:00	12:00:00
CATEGORIA					AGUA RESIDUAL	AGUA RESIDUAL
SUBCATEGORIA					AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
Parámetro	Referencia	Unidad	1 LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Físicoquímicos						
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	132	129
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHA5220D	mg/L	1.8	4.5	340	339
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP	NMP/100 mL			9862	9736



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N° LE - 002

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1822860**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P-01	P-02
FECHA DE MUESTREO					10/10/2018	10/10/2018
HORA DE MUESTREO					11:45:00	12:00:00
CATEGORIA					AGUA RESIDUAL	AGUA RESIDUAL
SUBCATEGORIA					AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
Parámetro	Referencia	Unidad	1 LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Físicoquímicos						
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	110	109
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHA5220D	mg/L	1.8	4.5	296	300
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP	NMP/100 mL			8164	8059

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P-01	P-02
FECHA DE MUESTREO					13/10/2018	13/10/2018
HORA DE MUESTREO					11:45:00	12:00:00
CATEGORIA					AGUA RESIDUAL	AGUA RESIDUAL
SUBCATEGORIA					AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
Parámetro	Referencia	Unidad	1 LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Físicoquímicos						
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	95	91
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHA5220D	mg/L	1.8	4.5	259	265
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP	NMP/100 mL			6984	6831



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N° LE - 002

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1822860**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P-01	P-02
FECHA DE MUESTREO					16/10/2018	16/10/2018
HORA DE MUESTREO					11:45:00	12:00:00
CATEGORIA					AGUA RESIDUAL	AGUA RESIDUAL
SUBCATEGORIA					AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
Parámetro	Referencia	Unidad	1 LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Físicoquímicos						
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	81	79
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHA5220D	mg/L	1.8	4.5	206.3	218
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP	NMP/100 mL			5846	5763

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P-01	P-02
FECHA DE MUESTREO					19/10/2018	19/10/2018
HORA DE MUESTREO					11:45:00	12:00:00
CATEGORIA					AGUA RESIDUAL	AGUA RESIDUAL
SUBCATEGORIA					AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
Parámetro	Referencia	Unidad	1 LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Físicoquímicos						
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	64	56
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHA5220D	mg/L	1.8	4.5	167	176
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP	NMP/100 mL			4672	4538



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N° LE - 002

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1822860**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P-01	P-02
FECHA DE MUESTREO					22/10/2018	22/10/2018
HORA DE MUESTREO					11:45:00	12:00:00
CATEGORIA					AGUA RESIDUAL	AGUA RESIDUAL
SUBCATEGORIA					AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
Parámetro	Referencia	Unidad	1 LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Físicoquímicos						
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHAS210B	mg/L	1.0	2.6	49	43
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHAS220D	mg/L	1.8	4.5	119	137
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHAS221E_NMP	NMP/100 mL			3579	3369

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P-01	P-02
FECHA DE MUESTREO					25/10/2018	25/10/2018
HORA DE MUESTREO					11:45:00	12:00:00
CATEGORIA					AGUA RESIDUAL	AGUA RESIDUAL
SUBCATEGORIA					AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
Parámetro	Referencia	Unidad	1 LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Físicoquímicos						
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHAS210B	mg/L	1.0	2.6	36	34
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHAS220D	mg/L	1.8	4.5	73	86
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHAS221E_NMP	NMP/100 mL			2736	2655



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1822860

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P-01	P-02
FECHA DE MUESTREO					28/10/2018	28/10/2018
HORA DE MUESTREO					11:45:00	12:00:00
CATEGORIA					AGUA RESIDUAL	AGUA RESIDUAL
SUBCATEGORIA					AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
Parámetro	Referencia	Unidad	1 LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Físicoquímicos						
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APH45210B	mg/L	1.0	2.6	29	28
Demanda Química de Oxígeno	EW_APH45220D	mg/L	1.8	4.5	56	59
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APH49221E_NMP	NMP/100 mL			1865	1739

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					P-01	P-02
FECHA DE MUESTREO					31/10/2018	31/10/2018
HORA DE MUESTREO					11:45:00	12:00:00
CATEGORIA					AGUA RESIDUAL	AGUA RESIDUAL
SUBCATEGORIA					AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
Parámetro	Referencia	Unidad	1 LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Físicoquímicos						
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APH45210B	mg/L	1.0	2.6	21	18
Demanda Química de Oxígeno	EW_APH45220D	mg/L	1.8	4.5	38.5	39.4
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APH46221E_NMP	NMP/100 mL			965	938

<p>¿Cuáles son las características físicas de las especies Zantedeschia aethiopica y Canna índica para la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA. HH. Santa María- Huachipa 2018?</p>	<p>Evaluar las características físicas de las especies Zantedeschia aethiopica y Canna índica para la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018</p>	<p>H2: Las características físicas de las especies Zantedeschia aethiopica y Canna índica afecta la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018.</p>	<p>Uso de las especies Zantedeschia aethiopica y Canna índica</p>	<p>Características de las Zantedeschia aethiopica y Canna índica</p>	<p># Plantas Tamaño Color Peso</p>	<p>Nivel: Correlacional</p>
<p>¿Cuáles son las características de los parámetros físicoquímicos y microbiológicos de las aguas de regadío al utilizar las especies Zantedeschia aethiopica y Canna índica para la remoción de la materia orgánica en el</p>	<p>Determinar los parámetros físicoquímicos y microbiológicos de las aguas de regadío al utilizar las especies Zantedeschia aethiopica y Canna índica para la remoción de la materia orgánica en</p>	<p>H3: Las características de los parámetros físicoquímicos y microbiológicos de las aguas de regadío al utilizar las especies Zantedeschia aethiopica y Canna índica, tienen incidencia en la remoción de la materia orgánica en el agua del</p>				

<p>agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomado como referencia el AA. HH. Santa María- Huachipa 2018?</p>	<p>el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomado como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018</p>	<p>canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomado como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018.</p>				
<p>¿Cuál es la eficiencia de las especies Zantedeschia aethiopica y Canna índica en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA. HH. Santa María- Huachipa 2018?</p>	<p>Determinar la eficiencia de las especies Zantedeschia aethiopica y Canna índica para la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018</p>	<p>H4: La eficiencia de las especies Zantedeschia aethiopica y Canna índica, influye en la remoción de la materia orgánica en el agua del canal de regadío ubicado en el distrito de Lurigancho- Chosica, tomando como referencia el AA.HH. Santa María- Huachipa 2018.</p>				

Ficha de parámetros físicos y microbiológicos al iniciar la investigación

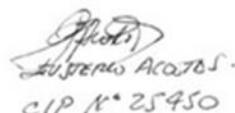
Realizado por:

Nº	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	ECA -Catg 3	HUMEDAL		OBSERVACIONES
				H1	H2	
1	Coliformes Termotolerantes	NMP/ 100 mL	1000			
2	Demanda Química de Oxígeno	mg/L	15			
3	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	40			
4	Conductividad	uS/cm	2500			
5	pH	Unidad	6,5 -8,5			
6	Temperatura	°C	-----			

Fuente: Elaboración propia

Lima, de Del 201...




 SUSANA ACOZOS
 CIP N° 25450

 Firma del responsable

Ficha de crecimiento de las especies de plantas durante la investigación

Realizado por:

CARACTERÍSTICAS	Planta A			Planta B		
	10 días	20 días	29 días	10 días	20 días	29 días
Altura de la planta						
Longitud del tallo						
Color del tallo						
Longitud de las hojas						
Color de las hojas						
Presencia de flores						
Color de las flores						

Fuente: Elaboración propia

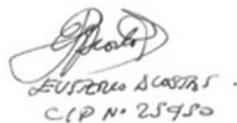
Lima, de Del 201...



14.8.1977



LUPE RIVERA
CASTRO TERA



EUSTORIO SCOSTA
CIP N° 25950

Firma del responsable

Anexos N° 04: Mapa de Ubicación

Leyenda

- AA. HH. Santa Maria de Huachipa
- Canal de Riego
- Punto de Monitoreo

	MUNICIPALIDAD DE LURIGANCHO CHOSICA
MAPA DE UBICACIÓN	
Desarrollo de Investigación	Lámina: A- 01
Elaborado por: Leonardo Alexander Cordova Menendez	
Escala: 1/ 4 000	Fecha: Noviembre 2018
Datum: WGS-84 Sistema de proyección: UTM Hemisferio Sur Zona 18	
Fuente: Base de datos propios	



Anexos N° 05: Fichas Validadas

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Lucero Katherine Castro Tena
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Cuestionamiento de los Espectros
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Leonardo Alexander Cordova Menéndez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

95 %

Lima, del 2018


LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
 INGENIERA AMBIENTAL
 Reg. OCP N° 162324
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 70837735 Telf:



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. Lucero Katherine Castro Tema
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE / UCV
- 1.3. Especialidad del validador:
- 1.4. Nombre del instrumento Ficha de Crecimiento de los aspectos
- 1.5. Título de la Investigación Uso de la Zentechub de triopico y Anna Inelica para la...
- 1.6. Autor del instrumento Leonardo Alexander Corchero Hernandez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														✓

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	✓		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 95.7 **IV. OPINION DE APLICABILIDAD**

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

Firma del experto
KATHERINE CASTRO TEMA
 INGENIERA AMBIENTAL
 Reg. C.P. N° 16295

DNI. N° 70837735
 CIP 162994

Teléfono 979705410



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:..... Acosta Susnabar, Eusebio Horacio.....
 1.2. Cargo e institución donde labora:..... Docente Universidad César Vallejo.....
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:..... Ficha de Crecimiento de los Espacios.....
 1.4. Autor(A) de Instrumento:..... Cordova Menendez, Leonardo Alexander.....

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima,..... 11..... Septiembre..... del 2018



 CIP N.º 23450
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 08.306573. Telf.: 974142836.



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. Acosta Suasnabar, Eustasio Horacio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad del validador: Ingeniería Química Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de Creamiento de las especies
- 1.5. Título de la Investigación: Uso de Zantedha aethiopica y Canaa Enleuca
- 1.6. Autor del instrumento: Lorenzo Cordova Hernandez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			
PROMEDIO DE VALIDACIÓN											✓			

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	Cadena de custodia		
Hoja de campo			
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio	✓		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... ..

IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- () El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha: Lima 11 de Junio 2018


Firma del experto informante
CTP 25450

DNI. N° 08306575

Teléfono 9741 42 836

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. ORDÓÑEZ BOLIVAR JOSE TEL
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCTOR
- 1.3. Especialidad del validador:
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de levantamiento de las especies
- 1.5. Título de la Investigación: Uso de la zantechura etíopica y Canna Indica para la
- 1.6. Autor del instrumento: Cordova Hernandez Leonardo Alexander

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	Cadena de custodia	✓	
Hoja de campo			
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio			

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 85
IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


 Firma del experto informante

 DNI. N° 06447300

 Telefono 5281048



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: DODRIZ SOLÍS, Juan J. de
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Prueba de Crecimiento de los Operos
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Córdova Henríquez, Leonardo Alexandre

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

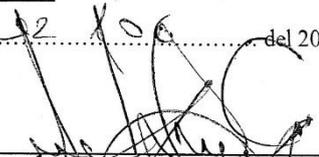
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de X de 2018



 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No. 82011019 Telf: 5281648

Ficha de parámetros físicos y microbiológicos al iniciar la investigación

Realizado por:

N°	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	ECA - Catg 3	HUMEDAL		OBSERVACIONES
				H1	H2	
1	Coliformes Termotolerantes	NMP/ 100 mL	1000			
2	Demanda Química de Oxígeno	mg/L	15			
3	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	40			
4	Conductividad	uS/cm	2500			
5	pH	Unidad	6,5 -8,5			
6	Temperatura	° C			

Fuente: Elaboración propia

Lima, de Del 201...




Alfonso Acosta
C.I.P. N° 257450

Firma del responsable

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:..... Castro Tena Lucero Katherine
- 1.2. Cargo e institución donde labora:..... Docente de la UCV
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:..... Registro de Limpia
- 1.4. Autor(A) de Instrumento:..... Leonardo Alexander Cordova Hernandez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

95 %

Lima,..... del 2018


**LUCERO KATHERINE
 CASTRO TENA
 INGENIERA AMBIENTAL
 Reg. OCP N° 162994**

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 7083435 Telf.:.....



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. CASTRO TENA LUCERO KATHERINE
 1.2. Cargo e institución donde labora:..... Decante de la VCU
 1.3. Especialidad del validador:.....
 1.4. Nombre del instrumento..... Registro de Campo
 1.5. Título de la Investigación..... Uso de la Zante de la Aethiopia y Campesino Indígena para la Raza
 1.6. Autor del instrumento..... Leonardo Alexander Cardona Menendez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														✓

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia			
Hoja de campo	✓		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio			

- III. PROMEDIO DE VALORACIÓN..... 95%
 IV. OPINION DE APLICABILIDAD
 (✓) El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


 LUCERO KATHERINE
 CASTRO TENA
 INGENIERA AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 182904
 Firma del experto informante

DNI. N° 70837703

Teléfono _____



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:..... Acosta Suasnabar, Eustenio Horacio
- 1.2. Cargo e institución donde labora:..... Docente Universidad César Vallejo
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:..... Registro de Campo
- 1.4. Autor(A) de Instrumento:..... Leonardo Alexander Cordova Menendez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

85

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima,.....11. de Junio..... del 2018


 CIP N° 21470
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 08 306575 Telf.: 97 4142 836

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. Acosta Suasnabar, Eusebio Horacio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad del validador: Ingeniero Química Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento: Registro de Campo
- 1.5. Título de la Investigación: Uso de la Zosterchua Aethiopica y Canina Endémica para la D
- 1.6. Autor del instrumento: Leonardo Alexander Cardona Huancacha?

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			
PROMEDIO DE VALIDACIÓN											✓			

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	PERTINENCIA		
	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia			
Hoja de campo	✓		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio			

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... ..
IV. OPINION DE APLICABILIDAD

() El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha: Lima, 11 de Junio 2018


 Firma del experto informante
CID 25470

DNI. N° 08 3065 75

Teléfono 974142836



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:..... ORDÓÑEZ BALUZA, JOAN JOSE
 1.2. Cargo e institución donde labora:..... Asesor
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:..... Registro de Campo
 1.4. Autor(A) de Instrumento:..... Cordova Menendez Leonardo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

S

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12/10/18 del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 0544709 Telf.: 5201648



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. GROÑER SAUZ, JUAN J.
- 1.2. Cargo e institución donde labora: D.S. ES.VTE
- 1.3. Especialidad del validador:
- 1.4. Nombre del instrumento Registro de Campo
- 1.5. Título de la Investigación Uso de la Zantadeschus de Etiopía y Camerún. Técnica
- 1.6. Autor del instrumento Cordova Hernandez Leonardo Alexander

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			
PROMEDIO DE VALIDACIÓN											✓			

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia	✓		
Hoja de campo			
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio			

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 85

IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

Firma de experto informante

DNI. N° 08447200

Teléfono 528 1048

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Lucero Katherine Castro Tena
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Creador de los Espectos
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Leonardo Alexander Cordova Menendez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

95 %

Lima, del 2018


 LUCERO KATHERINE
 CASTRO TENA
 INGENIERA AMBIENTAL
 Reg. OCP N° 16234

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 708775 Telf.:



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. Lucero Katherine Castro Tema
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE / UCV
- 1.3. Especialidad del validador:
- 1.4. Nombre del instrumento Ficha de Crecimiento de los especios
- 1.5. Título de la Investigación Uso de la Zanteschia dehiopica y Canne Indica para la Producción
- 1.6. Autor del instrumento Manuel Alejandro Corchero Hernández

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														✓

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	✓		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN 95% **IV. OPINION DE APLICABILIDAD**

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

Firma del experto informante

 LUCERO KATHERINE CASTRO TEMA
 INGENIERA AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 762994

DNI. N° 70837735
 CIP 162994

Teléfono 979705110



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Acosta Susanabar, Eusebio Horacio
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Universidad César Vallejo
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de crecimiento de las especies
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Cordova Menendez, Leonardo Alexander

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 11 de Setiembre del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 08 306575. Telf.: 979142836



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. Acosta Suasnabar, Eustasio Horacio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad del validador: Ingeniería Química Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de Crecimiento de las especies
- 1.5. Título de la Investigación: Uso de Zantedha aethiopica y Canaa Enleuca
- 1.6. Autor del instrumento: Lorenzo Cordova Menendez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			
PROMEDIO DE VALIDACIÓN											✓			

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia			
Hoja de campo	✓		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio			

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... ..

IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha: Lima 11 de Seto 2018

Firma del experto informante
CIP 25850

DNI. N° 08306575

Teléfono 9741 42 836

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. ORDÓÑEZ ROLAND JOSE TEL
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE
- 1.3. Especialidad del validador:
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de levantamiento de los espacios
- 1.5. Título de la Investigación: Uso de la zantedaira de Húncara y Cancha Indica para la
- 1.6. Autor del instrumento: Cordova Hernandez Leonardo Alexander

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														

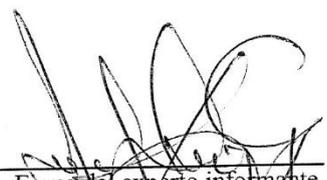
PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia	✓		
Hoja de campo			
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio			

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 85
IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


 Firma del experto informante

 DNI. N° 06447300

 Telefono 520 1048



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: D. D. Ochoa Solves, Juan José
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Fecha de Crecimiento de las especies
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Cordova Henan del Leonardo Alexande

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

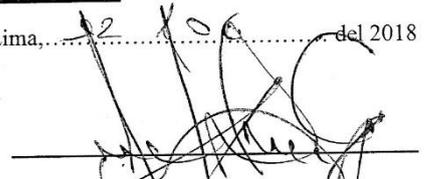
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
No

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de 10 del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No. 8 5 1 9 1 9 1 5 7 6 1 6 8

Ficha de crecimiento de las especies de plantas durante la investigación

Realizado por:

CARACTERÍSTICAS	Planta A			Planta B		
	10 días	20 días	29 días	10 días	20 días	29 días
Altura de la planta						
Longitud del tallo						
Color del tallo						
Longitud de las hojas						
Color de las hojas						
Presencia de flores						
Color de las flores						

Fuente: Elaboración propia

Lima, de Del 201...



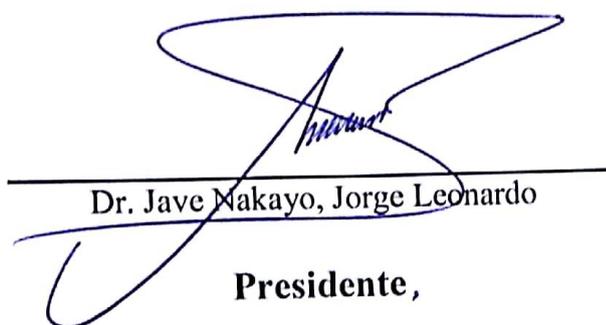


.....
C.P. N° 21970

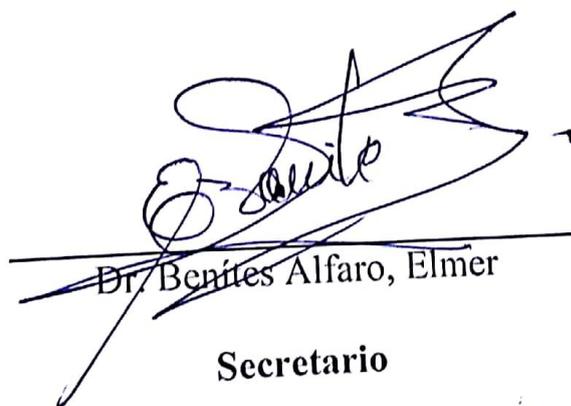


.....
Firma del responsable

PÁGINA DE JURADO



Dr. Jave Nakayo, Jorge Leonardo
Presidente,



Dr. Benites Alfaro, Elmer
Secretario



Dr. Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio
Vocal



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 2

Yo, Acosta Suasnabar Eusterio Horacio, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Sede Lima Norte, revisor (a) de la tesis titulada:

"Uso de Zantedeschia aethiopica y Canna índica en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales de la población de Santa María, Huachipa 2018", del estudiante **Leonardo Alexander Cordova Menendez**, constató que la investigación tiene un índice de similitud de **29%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Los Olivos, 06 de septiembre de 2019




.....
Dr. Acosta Suasnabar Eusterio Horacio

DNI: 08306575

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Resumen de coincidencias

29 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver Fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- 1 Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante 11 %
- 2 repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet 3 %
- 3 Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante 2 %
- 4 repositorio.up.edu.co Fuente de Internet 2 %
- 5 nua.es Fuente de Internet 1 %
- 6 es.wikipedia.org Fuente de Internet 1 %
- 7 aula.aguapedia.org Fuente de Internet 1 %
- 8 docplayer.es Fuente de Internet 1 %
- 9 repository.unilibe.edu... Fuente de Internet 1 %
- 10 www.pucp.edu.pe Fuente de Internet 1 %
- 11 www.ambientum.com Fuente de Internet 1 %



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
AMBIENTAL



Uso de *Zantedeschia aethiopica* y *Camna indica* en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales de la población de Santa María, Huachipa 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

CORDOVA MENENDEZ, LEONARDO ALEXANDER

ASESOR:

DR. ACOSTA SUASNABAR, EUSTERIO HORACIO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES



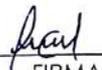
**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Leonardo Alexander Cordova Menendez....., identificado con DNI N° 73307593, egresado(a) de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental..... de la Universidad César Vallejo, autorizo () No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado " Uso de Zante deschia aethiopica y Canna Indica en la remoción de la materia orgánica de las aguas residuales de la población de Santa María, Huachipa 2018."

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

Fundamentación en caso de no autorización:


FIRMA

DNI: 73307593

FECHA: Los Olivos20... de diciembre... 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CORDOVA MENENDEZ, LEONARDO ALEXANDER

INFORME TÍTULADO:

USO DE ZANTEDESCHIA AETHIOPICA Y CANNA ÍNDICA EN LA REMOCIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA POBLACIÓN DE SANTA MARÍA, HUACHIPA 2018

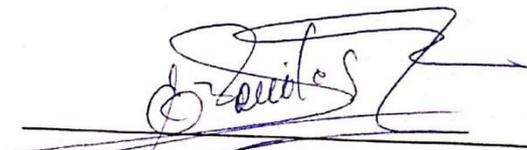
PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 11/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 15




FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN,
DR. BERITRES ALFARÓ ESPINOZA