



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**EFICIENCIA DEL COAGULANTE NATURAL *Hylocereus lemairei*
(penca) CON CLORURO DE SODIO, AGUA DESTILADA, EN EL
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARA
RIEGO LOS OLIVOS, 2018**

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

AUTORA:

Meza Torres, Milagros Marina

ASESOR:

Dr. Jiménez Calderón, César Eduardo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2018 – II

Página de jurado

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (ña) **MILAGROS MARINA MEZA TORRES**, cuyo título es: **"EFICIENCIA DEL COAGULANTE NATURAL *Hyalocereus fernalii* (penca) CON CLORURO DE SODIO, AGUA DESTILADA, EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARA RIEGO LOS OLIVOS, 2018"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:⁹⁴ (número)^{Castro} (letras).

Los Olivos, de diciembre de 2018.


.....
Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro
PRESIDENTE


.....
Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
SECRETARIO


.....
Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
VOCAL

Eaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerectorado de Investigación
--------	----------------------------	--------	--------------------	--------	--------------------------------

Dedicatoria:

Dedicado a Dios, a mis Padres Marina Torres y Renán Meza, quienes son y serán mi motor y motivo para seguir adelante, al igual que a mis hermanos, en especial a Roberto Rivas, quienes me brindaron su apoyo incondicional, así mismo a una persona muy importante en mi vida y con un gran corazón José Rojas, gracias por todo.

Agradecimientos:

Expreso mi agradecimiento en primer lugar a Dios por la vida que me da día a día, a la Universidad Cesar Vallejo por la oportunidad de estudiar y poder ser una profesional.

Agradezco a todos los profesionales que pudieron brindar sus críticas y recomendaciones para la elaboración y desarrollo de mi tesis, , a mi asesor CESAR EDUARDO JIMENEZ CALDERÓN que con su experiencia y profesionalismo supo guiarme de la mejor manera el desarrollo de mi investigación, a mis compañeros que siempre estuvieron ayudándome y alentándome para seguir adelante con mi proyecto .

Declaración de autenticidad

DECLARACIÓN DE AUMENTICIDAD

Yo Milagros Marina Meza Torres con DNI N° 71962318 , 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 Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima, 13 de Diciembre de 2018



MEZA TORRES MILAGROS MARINA

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada, *Eficiencia del Coagulante natural hylocereus lemairei (penca) con Cloruro de sodio, Agua destilada, en el tratamiento de Aguas Residuales Domésticas para riego Los Olivos, 2018*, la misma que someto a vuestra consideración, esperando que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Ambiental.

Lima, 13 de diciembre de 2018

MEZA TORRES MILAGROS MARINA

Página del Jurado	I
Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	IV
PRESENTACIÓN	V
INDICE GENERAL	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT	VIII
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática.....	2Error! Bookmark not defined.
1.2 Trabajos Previos.....	3
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	7
Características de las aguas residuales	7
Tratamiento de Aguas Residuales	7
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).....	8
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	8
Oxido Disuelto	9
Sólidos Suspendidos	10
Sólidos Totales	10
Coagulación	11
Conductividad Eléctrica	13
Potencial Redox	14
Ph	14
Turbidez	14
Marco legal.....	15
Hylocereus Lemairei	17
1.4 Formulación del problema.....	19
Problema General:.....	19
Problema Específico:.....	19
1.5 Justificación del estudio	19
1.6 Hipótesis	20
Hipótesis General.....	20
Hipótesis Específica	20
1.7 Objetivos	20
Objetivo General:.....	20

	Objetivo Específico:.....	21
II.	MÉTODO.....	21
2.1	Diseño de investigación.....	21
	2.4.2 Descripción del procedimiento	22
	Etapa N°1: Muestreo del Lugar	22
	Etapa N°2 : Análisis Inicial de muestra	23
	Etapa N°3: Mediciones de los parámetros en el laboratorio	26
	Etapa N°4: Preparacion del coagulante Natural	29
	Preparación del cloruro de sodio	34
	Etapa N°5: Procedimiento de los tratamientos con el coagulante natural	34
	Tratamiento 1	35
	Tratamiento 2	36
	Tratamiento 3	37
2.2	Variables, Operacionalización.....	38
2.3	Población y Muestra.....	39
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	41
	2.4.1 <i>Materiales y equipos utilizados en el experimento</i> .. Error! Bookmark not defined.	
	Validez	43
2.5	Métodos de análisis de datos	43
2.6	Aspectos éticos.	44
III.	RESULTADOS	45
	Análisis de los tratamientos 1, 2 y 3.....	47
	Resultados del Laboratorio	55
	Análisis Estadísticos.....	56
IV.	DISCUSIÓN	75
V.	CONCLUSIONES	76
V.	RECOMENDACIONES	76
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	77

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tecnologías de Tratamiento de Aguas Residuales [SUNASS-2015]	8
Figura 2. Efecto del coagulante sobre las partículas coloidales [SEDAPAL,2000].	12
Figura 3. Característica de los coloides [SEDAPAL,2000].	13
Figura 4. <i>Hylocereus Lemairei</i> (penca).....	18
Figura 5. Georeferenciación del área de estudio.	22
Figura 6. Materiales , equipos y reactivos utilizados en campo	23
Figura 7. Medición de oxígeno disuelto <i>in situ</i>	24
Figura 8. Medición de los parámetros <i>in situ</i>	25
Figura 9.Preparación del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairei</i>	28
Figura 10. Preparación de soluciones con el coagulante natural <i>hylocereus lemaireri</i>	30
Figura 11. Medición de los parámetros fisicoquímicos.	34
Figura 12. Georeferenciación del area de estudio total	36
Figura 13. Georeferenciación del area de estudio	36
Figura 14. Georreferenciación del área total.	37
Figura 15. Toma de muestra de Agua Residual Doméstica del condominio Villasol	37
Figura 16. Georeferenciación del area de estudio	38

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros de la caracterización del agua residual doméstica del condominio Eleodoro Zevallos	2
Tabla 2. Estándares de calidad de agua	16
Tabla 3. Operacionalización de variable.....	17
Tabla 4. Mediciones Iniciales <i>in situ</i>	24
Tabla 5. Parámetros de la muestra compuesta <i>in situ</i>	26
Tabla 6. Parámetros de la muestra compuesta en laboratorio ..	26
Tabla 7. Tratamiento de Agua Residual Doméstica con coagulante natural en polvo	34

Tabla 8. Tratamiento de Agua Residual Doméstica con coagulante natural combinado con NaCl.	35
Tabla 9. Tratamiento de Agua Residual Doméstica con coagulante natural combinado con Agua Destilada.	36
Tabla 10. Análisis Insitu del Agua Residual Doméstica.	42
Tabla 11. Análisis inicial en laboratorio del Agua Residual Doméstica	42
Tabla 12. Primera replica de Agua Residual Doméstica tratada con polvo <i>Hylocereus Lemairei</i>	43
Tabla 13. Segunda replica de Agua Residual Doméstica tratada con polvo <i>Hylocereus Lemairei</i>	44
Tabla 14. Tercera replica de Agua Residual Doméstica tratada con polvo <i>Hylocereus Lemairei</i>	44
Tabla 15. Promedio de las 3 réplicas de Agua Residual Doméstica tratada con polvo <i>Hylocereus Lemairei</i>	45
Tabla 16. Primera replica de Agua Residual Doméstica tratada + <i>Hylocereus lemairei</i> + NaCL.	46
Tabla 17. Segunda replica de Agua Residual Doméstica tratada + <i>Hylocereus lemairei</i> + NaCL.	47
Tabla 18. Tercera replica de Agua Residual Doméstica tratada + <i>Hylocereus lemairei</i> + NaCL.	47
Tabla 19. Promedio de las 3 réplicas de Agua Residual Doméstica tratada + <i>Hylocereus lemairei</i> + NaCL.	48
Tabla 20. Primera replica de Agua Residual Doméstica tratada + <i>Hylocereus lemairei</i> + Agua Destilada.	49
Tabla 21. Segunda replica de Agua Residual Doméstica tratada + <i>Hylocereus lemairei</i> + Agua Destilada.	50
Tabla 22. Tercera replica de Agua Residual Doméstica tratada + <i>Hylocereus lemairei</i> + Agua Destilada.	50
Tabla 23. Promedio de las 3 réplicas Agua Residual Doméstica tratada + <i>Hylocereus lemairei</i> + Agua Destilada.	51
Tabla 24. Análisis Final de los parámetros fisicoquímicos de la prueba piloto.	52
Tabla 25. Determinación de la dosis óptima.	52

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Comparación de Turbidez entre las diferentes dosis de Agua Residual + Hylocereus lemairei en polvo	56
Grafico 2. Comparación de Turbidez entre las diferentes dosis de Agua Residual + Hylocereus lemairei + NaC.	56
Grafico 3. Comparación de Turbidez entre las diferentes dosis de Agua Residual + Hylocereus lemairei + A.D	56
Grafico 4. Comparación de DBO5 entre las diferentes dosis de Agua Residual con polvo.	57
Grafico 5. Comparación de DBO5 entre las diferentes dosis de A.R.D + HL + NaCL	58
Grafico 6. Comparación de DBO5 entre las diferentes dosis de A.R.D + HL + AD	59
Grafico 7. Comparación de DQO entre las diferentes dosis de Agua Residual con polvo.	59
Grafico 8. Comparación de DQO entre las diferentes dosis de A.R.D + HL + NaCL	60
Grafico 9. Comparación de DQO entre las diferentes dosis de Agua Residual + HL+ AD	61
Grafico 10. Comparación de SST entre las diferentes dosis de Agua Residual con polvo..	61
Grafico 11. Comparación de SST entre las diferentes dosis de Agua Residual + HL + NaCL.	62
Grafico 12. Comparación de SST entre las diferentes dosis de Agua Residual + HL+ AD.....	62
Grafico 13. Comparación de Ph entre las diferentes dosis de Agua Residual con polvo.	63
Grafico 14. Comparación de SST entre las diferentes dosis de Agua Residual + HL+ NaCL.	64
Grafico 15. Comparación de Ph entre las diferentes dosis de Agua Residual + HL + AD.	64
Grafico 16. Comparación de C.E entre las diferentes dosis de Agua Residual con polvo.	65

Grafico 17. Comparación de C.E entre las diferentes dosis de Agua Residual + HL + NaCL.....	66
Grafico 18. Comparación de C.E entre las diferentes dosis de Agua Residual + HL +AD.	66
Grafico 19. Comparación de OD entre las diferentes dosis de Agua Residual con polvo.	66
Grafico 20. Comparación de OD entre las diferentes dosis de Agua Residual + HL+ NaCL.	67
Grafico 21 Comparación de OD entre las diferentes dosis de Agua Residual + HL + AD.	68
Grafico 22. % de eficiencia entre los diferentes tratamientos de Agua Residual con polvo Hylocereus lemairei, Agua Residual + HL + NaCL y Agua Residual + HL + AD.	69

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue evaluar un coagulante alternativo natural extraído de *Penna hylocereus Lemairei* para el tratamiento de aguas residuales domésticas con el fin de reutilizarlo para el riego de áreas verdes. El estudio se llevó a cabo en el bloque Eleodoro Zevallos, distrito de Los Olivos. La metodología aplicada fue realizar pruebas mediante una prueba de jarra para determinar las dosis para cada método (03 métodos para el coagulante natural). La turbidez fue el indicador inicial para determinar las dosis óptimas, al igual que analizar las muestras para determinar el BOD5, DQO, SST, CONDUCTIVIDAD ELECTRÓNICA, POTENCIAL DE REDOX. El pH y la temperatura se midieron in situ. Los resultados mostraron que el coagulante natural *Penca Hylocereus lemairei* tuvo una gran eficiencia en la eliminación de la turbidez, alcanzando valores del 74.27%.

También se determinó como la mejor metodología; la aplicación de *Penca Hylocereus lemairei* en cloruro de sodio 1N (MNaCl) bajo una concentración de 3ml considerando la cantidad de aplicación y resultados de los análisis.

Palabras claves: Coagulación, *Hylocereus lemairei*, Turbidez, SST, DBO, DOQ.

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to evaluate a natural alternative coagulant extracted from *Penna hylocereus* Lemairei for treating domestic wastewater in order to reuse it for irrigation of green areas. The study was carried out in Eleodoro Zevallos block, Los Olivos District. The applied methodology was to carry out tests by means of a jar test to determine the doses for each method (03 methods for the natural coagulant). Turbidity was the initial indicator to determine the optimum doses, likewise analyzing the samples to determine the BOD5, COD, SST, ELECTRONIC CONDUCTIVITY, REDOX POTENTIAL. pH and temperature were measured in situ. The results showed that the natural coagulant *Penca Hylocereus lemairei* had a great efficiency in the elimination of turbidity, reaching values of 74.27%.

It was also determined as the best methodology; the application of *Penca Hylocereus lemairei* in 1N sodium chloride (MNaCl) under a concentration of 3ml considering the amount of application and results of the analyzes.

Keywords: Coagulation, *Hylocereus lemairei*, Turbidity, SST, BOD, DOQ

I. INTRODUCCIÓN

El agua es el agregado más significativo para el sustento de la existencia en el mundo, siendo la utilizada para agotamiento humanitario la de superior provecho para la entidad mundial, por lo cual organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS) han determinado parámetros normativos a certificar una subvención de agua bebible que cumpla circunstancias mínimas de sanidad. Según Vargas (1984), los procesos de potabilización incluyen internamente de sus fases esenciales la clarificación, en la cual se investigó reducir incluso títulos aceptables la oscuridad y el tono del agua, no exclusivamente por razones sanitarias, asimismo de ornamental, de carácter que sea aceptada por el ahorrador.

Referente a la plataforma de lo referido, los países latinoamericanos han empezado a trazar la costumbre de especies vegetales para el desarrollo de coagulación-floculación en el método de aguas para gasto humanitario. De allí el provecho en el progreso de investigaciones con la finalidad de hallar opciones naturales para la sustitución de éstos, que brinden eficacia en la separación de sólidos y a la fecha constituyan a partir el lugar de panorama monetario y ambiental una decisión realizable (Mendoza y col., 2000; Martínez y col., 2003).

Algunas especies vegetales han sido producto eficientes para la potabilización de las aguas, por lo cual es provechoso ejecutar estudios cuidadosos acerca de la factibilidad de su costumbre como agentes coagulantes que sustituyan coagulantes químicos, que al ser objeto de aplicación inmediato a este combinado, disminuyan la unidad requerida del propio.

En Latinoamérica se han estimado las propiedades coagulantes de algunos productos naturales como la Moringa oleifera Lam, el Prosopis juliflora y el cardón de Lefaria, entre otros. Por distinto sitio, en Venezuela la planta “Sususcure” (*Hylocereus lemairei*) ha sido utilizada de modo empírica para la clarificación de las aguas en las poblaciones del Consejo de Ciruma. Por ello, se consideró importante amplificar una exploración científica a la relación, al cabo de lograr valorar esta planta como coagulante-floculante en la potabilización de las aguas para utilizarla en la clase III tipo D-I, D-II.

1.1 Realidad Problemática

El agua es un medio fundamental para la existencia y el progreso financiero, general, ambiental y científico de las comunidades. No obstante podemos estimar que la disposición de este medio hídrico a lo extenso del espacio se ha examinado afectada por el entrenamiento de la persona que indiscriminadamente ha degenerado su origen vital de existencia, el cual frente a esta escasez primaria se ve en la necesidad de utilizarla.

Actualmente, los coagulantes químicos como sales de aluminio y de hierro son generosamente utilizados en la consolidación de diferentes contaminantes presentes en aguas residuales, conveniente a su beneficio, recurso y costos bajos (Shak y Wu, 2014). Conjuntamente se presentan efectos nocivos relativo a la sanidad humana y el medio ambiente, debido a que tienen estrechamente baja biodegradabilidad en el superficie y humedad, formando aglomerados residuos de lodos, los cuales tienen elevados niveles de toxicidad, generando enfermedades como Alzheimer asimismo como el habituado de que afectan considerablemente pH del agua tratada (Vijayaraghavan et al., 2011).

Por lo tanto, el subjetivo de esta exploración es ofrecer conocimientos relativos al cuidado nativo que permita darle procedimiento a esta agua contaminada, con el propósito de reducir el peso orgánico para ser utilizadas en las áreas verdes. Lo modificador de esta exploración es la concentración de especies vegetales, es indicar el hábito de coagulantes naturales para la depreciación de parámetros fisicoquímicos sin solicitar productos químicos en el juicio de procedimiento, en este asunto se determina la eficacia del coagulante nativo *Hylocereus Lemairei*.

Tabla 1. *Parámetros de la caracterización del agua residual doméstica del condominio Eleodoro Zevallos.*

TEMPERATURA	pH	C.E	POTENCIAL REDOX
21.8 °C	7.81	624 mS	-0.26

Fuente: Elaboración Propia.

1.2 Trabajos Previos

GUZMAN et al. (2013) indica que la costumbre de coagulantes químicos representa altos costos de provecho, elaboración de grandes volúmenes de barro y variación del pH del agua tratada, por lo que es forzoso la investigación de alternativas como los coagulantes de principio nativo, los cuales son menos tóxicos, tanto para los seres humanos como para el medio ambiente.

ARIAS et al (2017) Oleífera como condensador en procedimiento de aguas residuales de un medio de inmoción. En toda prueba realizada se midió los parámetros fisicoquímicos, precedentemente y posteriormente, con la conclusión de automatizar la separación obtenida. Los resultados muestran que, con una diligencia de cantidad óptima (7500 mg/L) y una congregación óptima del 5%, se puede conseguir una eficacia de eliminación del tono y turbidez de alrededor de 87 % y 80 %, respectivamente.

SANDOVAL y LAINES (2013) De este modo se puede excluir o comprimir la turbidez del termal. Los autores además mencionan que los coagulantes crecidamente comunes y utilizados en el método de potabilización de aguas son el sulfato de aluminio (asimismo llamado alumbre) y el cloruro de aluminio.

RAMIREZ et al. (2014) sostiene que el uso de materiales naturales puede minimizar o impedir la transacción de los coagulantes químicos, reduciendo de modo significativo los costos de procedimiento si se dispone de ellos a horizonte particular.

MENDOZA et al, (2012) nos indica con su proyecto la eficacia de la *Hylocereus lemairei* como coagulante - floculante en la potabilización de aguas con títulos de turbidez entre (30 y 70 NTU). Los ensayos se realizaron a grado de estancia con muestras de aguas provenientes de la vegetal de procedimiento “ Pueblo Viejo ”. Emplearon cantidad de 218 ppm, 437 ppm, 655 ppm, 873 ppm y 1090 ppm de *Hylocereus lemairei* para títulos de turbidez primero de (30 - 70 NTU) obteniéndose cantidad óptimas de 218 ppm, 437 ppm, 437 ppm, 873 ppm y 1090 ppm, respectivamente.

DIAZ et al. (2016) menciona que en su tesis de método de aguas con el coagulante apresto de yuca, se midieron los parámetros fisicoquímicos relevantes en ensayos de coagulación: oscuridad, pH, conductividad y sólidos en detención. Los resultados indican, una disminución de turbidez de 78 NTU incluso 8.9 NTU.

GUZMAN et al. (2015) indican que la utilización del harina de la pepita de la Cassia fístula como endurecedor nativo es eficaz, estableciendo su cantidad óptima mediante el experimento de jarras y determinando los parámetros de tono, turbidez, alcalinidad general, y endurecimiento general; utilizando agua del Conducto del Dique. La cantidad óptima del coagulante encontrada está entre 15 - 25 mg/L, obteniendo títulos finales de turbidez y tono de 6 NTU y 25 UC respectivamente.

OLIVERO (2014) mencionan que el coagulante nativo tuna opuntia ficus-indica es efectivo por el mucilago extraído de la tuna opuntia ficus-indica. En aguas escasas turbias, la ligereza de conmovión tiene episodio en el ejercicio del clarificante, ya que este logra alcanzar incluso las partículas crecidamente dispersas aumentando la eficacia del transcurso de clarificación.

1.3 Teorías relacionadas al tema.

Tratamiento de Aguas Residuales

Las plantas de procedimiento de aguas residuales que forman infraestructuras diseñadas para tomar aguas residuales domésticas o industriales con el propósito de tratarlas en sus diferentes etapas de transcurso con el equilibrado de lograr un agua excedente tratada que cumpla con las normatividades vigentes. Hay diferentes tecnologías a partir de las básicas incluso las avanzadas, tal como se ejemplifica en la figura N° 1.

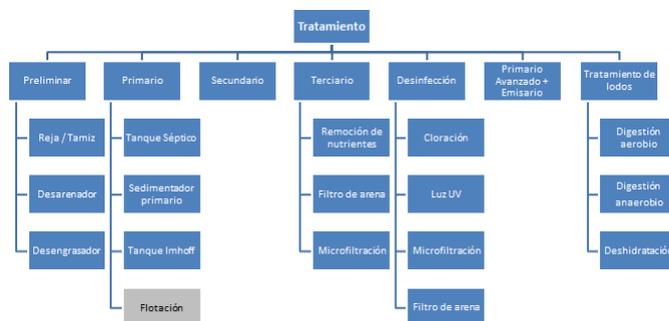


Figura 1. Tecnologías de Tratamiento de Aguas Residuales [SUNASS-2015]

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

La DBO es un parámetro que mide la cantidad de oxígeno necesario o requerido por los microorganismos para degradar la materia orgánica biodegradable presente en un cuerpo de agua.

La medición estándar de DBO se realiza en cinco días bajo una temperatura de 20° C, el resultado se expresa en miligramos de oxígeno disuelto por litro (mg O₂/L). [MARÍN y OSÉS, 2013].

Demanda Química de Oxígeno (DQO)

A comparación de la DBO la DQO es un parámetro que mide la cantidad de oxígeno necesario o requerido para degradar u oxidar la materia orgánica biodegradable y no biodegradable.

El tiempo de análisis es mucho más rápido que la DBO. Ya que, solo se requiere de dos a tres horas para obtener el resultado, es una manera de medir materia orgánica indirectamente, debido a que la DBO y DQO mantienen una relación proporcional. La DQO se expresa en miligramos de oxígeno disuelto por litro (mg O₂/L). [OROZCO, 2005].

Fraccionamiento de la DQO

- DQO fácilmente biodegradable (DQOfb): asimilable a DQO soluble en el agua, ya que la biomasa la consume muy rápido, lo que ocasiona una rápida y elevada demanda de oxígeno, por lo general son sustancias de bajo peso molecular (azúcares, alcoholes y ácidos grasos).
- DQO lentamente biodegradable (DQOlb): relacionada a la DQO particulada, está formada por moléculas solubles de alto peso molecular (sustancias coloidales y partículas sólidas) esta fracción es de difícil degradación por la biomasa, necesitan ser hidrolizadas por las enzimas de los microorganismos hasta convertirlas en moléculas solubles, esta acción es lenta.
- DQO soluble no biodegradable (DQOsnb): Esta fracción no varía durante el tratamiento y sale con el efluente.
- DQO particulada no biodegradable (DQOpnb): Si bien esta fracción no se puede ser consumida por la biomasa, esta generalmente decanta con los lodos reduciendo la concentración del efluente.
-

Oxígeno Disuelto

El oxígeno disuelto es una unidad de los indicadores crecidamente importantes de la disposición del agua. Los títulos normales varían entre los 7.0 y 8.0 mg/L. El origen primordial del oxígeno es el viento, el cual se difunde ágilmente en el agua por la perturbación en los ríos y por el corriente en los lagos (Roldán, 2003). El Oxígeno se considera un mezclado levemente sencillo en el agua y su aspecto en medio está determinada por la solubilidad del vapor, la coacción, la calentura y la integridad del agua. Se conoce conjuntamente que la reunión del oxígeno disuelto es adjunto de factores como: reoxigenación atmosférica, inspiración animal y planta, petición béntica, petición bioquímica (Perdomo y Gómez, 2000).

Sólidos

Los sólidos en las aguas residuales son muy importantes. Ya que, la materia orgánica la encontramos en forma de partículas en suspensión, por ello es necesaria su clasificación:

- Sólidos Suspendidos Totales - SST
- Sólidos Suspendidos – SS
- Sólidos Disueltos–SD

$$ST = SS + SD$$

Además los sólidos pueden ser:

- Sólidos Volátiles - SV, que indican materia orgánica.
- Sólidos Fijos- SF, que indican la materia inorgánica.

La clasificación de los sólidos en general se componen de:

- Sólidos Totales (ST)
 - Sólidos Suspendidos (SS)
 - Sólidos Suspendidos Inorgánicos (SSI)
 - Sólidos Suspendidos Volátiles (SSV)
 - Sólidos Disueltos (SD)
 - Sólidos Disueltos Inorgánicos (SDI)
 - Sólidos Disueltos Volátiles (SDV)

Los sólidos sedimentables (SSed) determinan la cantidad y sedimentabilidad de los lodos presentes en el Agua Residual. [OROZCO, 2009].

Sólidos Totales

Se define el incluso de sólidos totales como el elemento que se obtiene como ceniza posteriormente de dominar el agua a un causa de gasificación entre 103-105°C. Los sólidos totales incluyen disueltos y suspendidos, los sólidos disueltos son aquellos que quedan posteriormente de la desecación de un modelo de agua a 103-105°C previa infiltración de las partículas mayores a 1.2 µm (Metcalf y Heddy,1985).

Coagulación

Es un proceso fisicoquímico, en donde un agente coagulante desestabiliza a la materia en suspensión, que generalmente se encuentran estables, haciendo colapsar la nube de iones que rodean a los coloides, tal como se muestra en la figura N° 2. Las suspensiones coloidales generalmente se encuentran cargadas negativamente.

Los coagulantes son productos químicos que aportan cargas contrarias al de la materia coloidal. Los químicos más utilizados son las sales de aluminio y hierro. El proceso de floculación se da luego de la coagulación. Ya que, cuando la materia suspendida esta desestabilizada, las partículas tienden a formar puentes y aglomerarse en sí, ganado peso y volumen favoreciendo a la sedimentación.

Existen diferentes coagulantes con características variables como:

- Cal. Con una dosis de 150 a 500 mg/l y un pH de 9 a 11.
- Sulfato de Aluminio ($Al_2(SO_4)_3$) con una dosis de 75 a 250 mg/l a un pH 4.5 a 7.
- Cloruro Férrico ($FeCl_3$) con una dosis 35 a 150 mg/l a un pH de 4 a 7.
- Cloruro Ferroso ($FeCl_2$) con una dosis 70 a 200 mg/l a un pH de 4 a 7.
- Sulfato Ferroso ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$)

Además para que este proceso se efectuó es necesario dos etapas: Una primera etapa de mezcla rápida, para asegura la mezcla del reactivo con el agua residual y una segunda etapa de mezcla lenta para facilitar la floculación. [RODRÍGUEZ *et al.*, 2006].

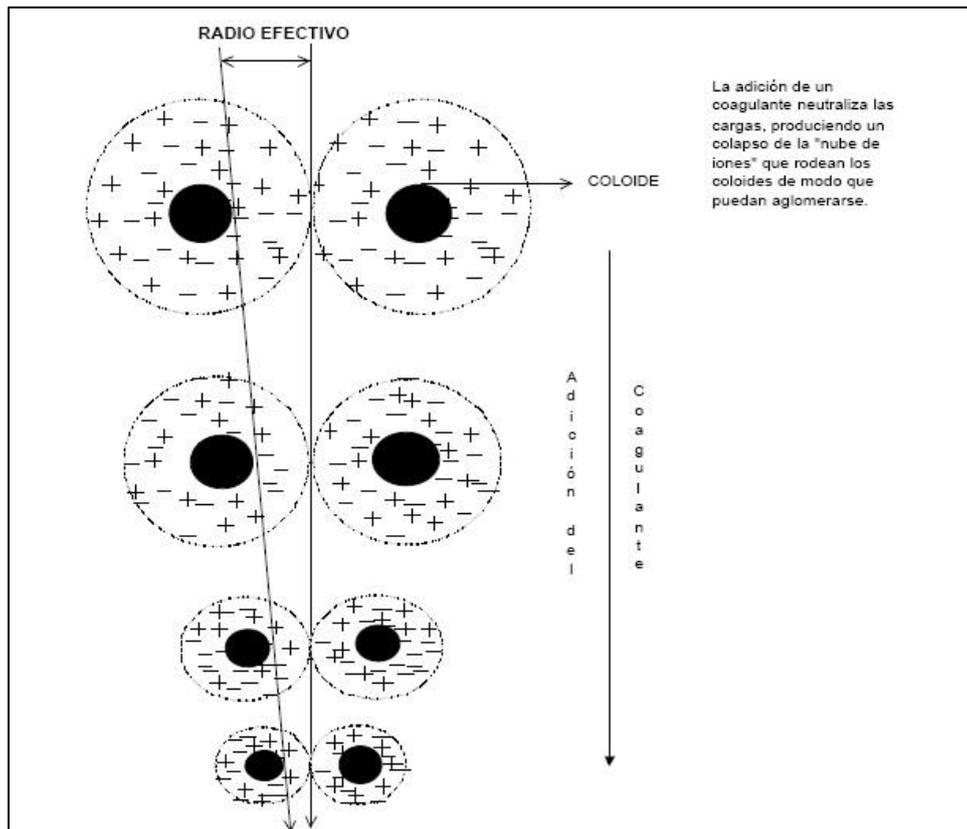


Figura 2. Efecto del coagulante sobre las partículas coloidales [SEDAPAL,2000].

Floculación

Es el proceso siguiente de la coagulación, el cual consiste en una mezcla lenta de la masa coagulada, esto permite que los flóculos se aglomeren e incrementen su tamaño y por consiguiente su peso, haciéndolos sedimentar con mayor facilidad.

Su principal proceso es de juntar a los coloides desestabilizados, agruparlos hasta superar el peso específico del agua y sedimentar. [GÓMEZ, 2005].

Coloides

Las impurezas de las aguas están divididas en: físicas, químicas y biológicas, así mismo las impurezas físicas (Sólidos Totales) están clasificadas en partículas filtrables (disueltas), no filtrables (en suspensión) y de forma intermedia los coloides, los cuales no tienen un tamaño fijo. Los coloides pueden tardar 755 días para sedimentar, por ello es necesario modificar sus características.

Los coloides son responsables de la turbidez del agua, ya que son suspensiones estables, como se muestra en la Figura N° 3, los coloides están altamente cargados negativamente y presenta una Capa Stern y una Capa difusa. [GÓMEZ, 2005].

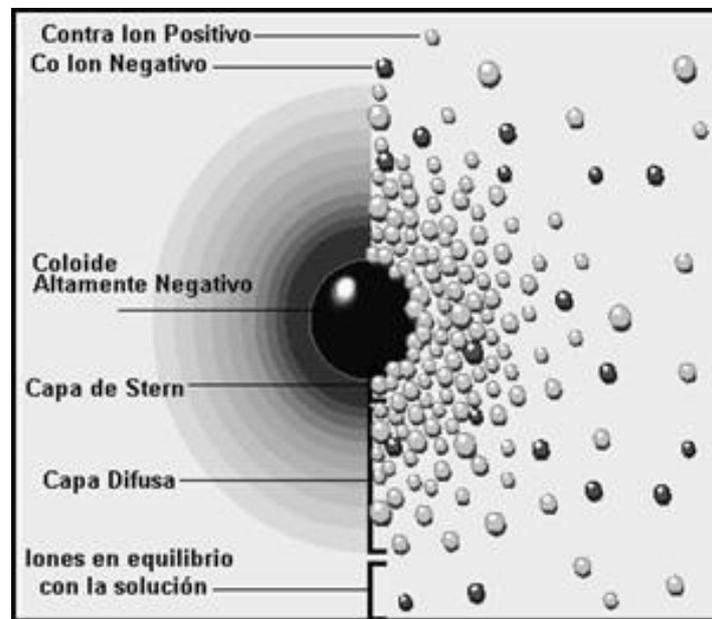


Figura 3. Característica de los coloides. [SEDAPAL,2000]

Conductividad Eléctrica

Es un régimen de la posesión que poseen las soluciones acuosas para transportar el estándar eléctrico. Esta pertenencia depende de aspecto de iones, su congregación, inestabilidad, valencia y la terciaria de cálculo. La diferenciación de la conductividad proporciona encuesta acerca de la producción primaria y desintegración de la elemento orgánica, equivalentemente contribuye al descubrimiento de fuentes de corrupción, a la evaluación de modo del agua para regadío y a la valoración del ambiente geoquímica del terrenal (Faña,2002).

PH

El pH es una medida de la centralización de iones de hidrógeno en el agua. Aguas afuera de la categoría estándar de 6 a 9 pueden ser dañinas para la existencia acuática (por debajo de 7 son ácidas y por arriba de 7 son alcalinas). Estos niveles de pH pueden producir perturbaciones celulares y la accidental pérdida de la vegetación y fauna acuática. Las aguas residuales de la fabricación petrolera, especialmente aquéllas de las

sistematización de refinación, pueden ser estrechamente ácidas o alcalinas por costumbre de productos químicos en varios procesos de refinación (Formalidad disposición de agua).

Turbidez

La turbidez es un régimen de calidad en el cual el agua pierde su limpidez completa al aspecto de partículas en detención. Las algas, los sedimentos en interrupción (arcillas, limos, partículas de sílice) y el factor orgánico en el agua pueden acrecentar la turbidez incluso niveles peligrosos para ciertos organismos. La turbidez aumenta con la desgaste de las orillas, con el desarrollo enorme de las algas y con los cambios de marea del río. Asimismo crece por la diligencia de algunos organismos benteveos, que re suspenden los sedimentos. Las partículas en interrupción dispersan la luz, lo que provoca la baja diligencia fotosintética en plantas y algas, que trae como resultado baja centralización de oxígeno. Es una locución de la posesión visual que origina que la luminaria se disperse y absorba en orden de transmitirse en raya recta a través del modelo. (ROLDAN, 2003).

Marco legal

D.S. N° 001-2010-AG, REGLAMENTO DE LA LEY DE RECURSOS HÍDRICOS.

Tabla 2. Estándares de calidad de agua

CATEGORÍAS		ECA AGUA: CATEGORIA 3	
PARÁMETRO	UNIDAD	PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES	PARÁMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES
		D1: RIEGO DE CULTIVOS DE TALLO ALTO Y BAJO	D2: BEBIDA DE ANIMALES
FÍSICOS - QUÍMICOS			
Aceites y grasas	mg/L	5	10
Bicarbonatos	mg/L	518	**
Cianuro Wad	mg/L	0,1	0,1
Cloruros	mg/L	500	**
Color (b)	Color verdadero escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)
Conductividad	(μ S/cm)	2 500	5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/l	15	15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	40	40
Detergentes (SAAM)	mg/l	0,2	0,5
Fenoles	mg/l	0,002	0,01
Fluoruros	mg/l	1	**
Nitratos (NO ₃ -N) + Nitritos (NO ₂ -N)	mg/l	100	100
Nitritos (NO ₂ -N)	mg/l	10	10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	4	5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1000	1000
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3

INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	5	5
Arsénico	mg/L	0,1	0,2
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,1	0,1
Boro	mg/L	1	5
Cadmio	mg/L	0,01	0,05
Cobre	mg/l	0,2	0,5
Cobalto	mg/l	0,05	1
Cromo Total	mg/l	0,1	1
Hierro	mg/l	5	**
Litio	mg/l	2,5	2,5
Magnesio	mg/l	**	250
Manganeso	mg/l	0,2	0,2
Mercurio	mg/l	0,001	0,01
Niquel	mg/l	0,2	1
Plomo	mg/l	0,05	0,05
Selenio	mg/l	0,02	0,05

CATEGORIAS		ECA AGUA: CATEGORIA 3	
PARÁMETRO	UNIDAD	PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES	PARÁMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES
		D1: RIEGO DE CULTIVOS DE TALLO ALTO Y BAJO	D2: BEBIDA DE ANIMALES
Zinc	mg/l	2	24
PLAGUICIDAS			
Parathión	ug/l	35	35
Organoclorados			
Aldrin	ug/l	0,004	0,7
Clordano	ug/l	0,006	7
DDT	ug/l	0,001	30
Dieldrin	ug/l	0,5	0,5
Endosulfan	ug/l	0,01	0,01
Endrin	ug/l	0,004	0,2
Heptacloro y heptacloro epóxido	ug/l	0,01	0,03
Lindano	ug/l	4	4
CARBAMATO:			
Aldicarb	ug/l	1	11
POLICLORUROS BIFENILOS TOTALES			
Policloruros Bifenilos Totales (PCB's)	ug/l	0,04	0,045
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS			
Coliformes Totales (35-37°C)	NMP/100 ml	1 000	5 000
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100 ml	1 000	1 000
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	20	20
Escherichia coli	NMP/100 ml	100	100
Huevos y larvas de helmintos	Huevos/L	<1	<1

(a) para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural)
(b) Después de Filtración Simple.

- **: No presenta valor en ese parámetro para la sub categoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales salvo que se indique lo contrario.
- Δ 3: variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Estándares de calidad de agua para riego [Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM]

***Hylocereus lemairei* (penca)**

Está formado por planas trepadores, frecuente epifitas, tallos triangulares o trialados, con costillas crecidamente o menos onduladas y en ocasiones cornificadas, ramas con raíz aéreas, arcolas provistas de dificultades cortas, en la mocedad con pelos setosos, flores grandes, nocturnas infundibiformes, con borde tan extenso o crecidamente que el caño , ovario y caño con escamas foliáceas, en las axilas con paño, guedeja o cerdas. En usual blancos, rara fecha teñidos de rosa, estambres numerosos, en dos series, iguales o menores que el modo, marca con lóbulos lineares, numerosos, simples o ramificados, producto grandioso con escamas foliáceas persistentes a excepción de espinas, nutritivo y semillas con frente negra y brillante. *Hylocereus* es un especie sudamericano de categoría hortícola por sus frutos comestibles, crecen varias especies de *Hylocereus*. A excepción de Su distribución no se conoce por terminado, por ello se requiere aumentar esta comprensión. [GUILLOT, 2009].



Figura 4. Hylocereus lemairei

1.4 Formulación del Problema

Problema General:

¿Cuál es la eficiencia del coagulante natural *Hylocereus lemairaei* (penca), con cloruro de sodio y agua destilada en el tratamiento de aguas residuales domésticas para la categoría III tipo D-I, D-II, Los Olivos, 2018?

Problema Específico:

Problema Específico 1:

- ✓ ¿Cuál es la eficiencia del coagulante natural *Hylocereus lemairaei* (penca) en las aguas residuales domésticas para la categoría III tipo D-I, Los Olivos, 2018?

Problema Específico 2:

- ✓ ¿Cuál es la eficiencia del coagulante natural *Hylocereus Lemairaei* (penca) con cloruro de sodio en las aguas residuales domésticas para la categoría III tipo D-I, Los Olivos, 2018?

Problema Específico 3:

- ✓ ¿Cuál es la eficiencia del coagulante natural *Hylocereus Lemairaei* (penca) con agua destilada en las aguas residuales domésticas para la categoría III tipo D-I, Los Olivos, 2018?

1.5 Justificación del estudio

Las plantas de tratamiento de aguas residuales están sobrecargadas, debido a que las características de los desagües de ingreso superan los valores admisibles, poniendo en riesgo la infraestructura de tratamiento y los sistemas biológicos.

El uso del coagulante natural ayudará a remoción de un porcentaje considerable de los parámetros fisicoquímicos que son responsables de la alta carga orgánica, con ello se asegura la eficiencia del tratamiento biológico, menores costos de tratamiento y una buena calidad de las aguas tratadas.

Si la planta de tratamiento de aguas residuales trata los desagües a bajo costo, es eficiente y cumple con los límites máximos permisibles (LMP) los cuerpos receptores

no serán contaminados, más aun esta agua tratadas serán reutilizadas para la categoría III tipo D-I, Los Olivos, 2018.

1.6 Hipótesis

Hipótesis General

El coagulante natural *Hylocereus Lemairei* (penca), combinado con cloruro de sodio y agua destilada es eficiente para el tratamiento de aguas residuales domésticas para la categoría III tipo D-I, Los Olivos, 2018.

Hipótesis Específicas

- ✓ *Hylocereus lemairaei* (penca) en polvo es eficiente para el tratamiento de aguas residuales domésticas para la categoría III tipo D-I, Los Olivos, 2018.
- ✓ *Hylocereus lemairaei* (penca) en cloruro de sodio es eficiente para el tratamiento de aguas residuales domésticas para la categoría III tipo D-I, Los Olivos, 2018.
- ✓ *Hylocereus lemairaei* (penca) en agua destilada es eficiente para el tratamiento de aguas residuales domésticas para la categoría III tipo D-I, Los Olivos, 2018.

1.7 Objetivos

Objetivo General:

- ✓ Evaluar la eficiencia del coagulante natural *Hylocereus lemairaei* (penca), con cloruro de sodio y agua destilada en el tratamiento de aguas residuales domésticas para la categoría III tipo D-I, Los Olivos, 2018.

Objetivos Específicos:

Objetivo Específico 1:

- ✓ Determinar la eficiencia solamente del coagulante natural *Hylocereus lemairaei* (penca) en el tratamiento de las aguas residuales domésticas para la categoría III tipo D-I.

Objetivo Específico 2:

- ✓ Determinar la eficiencia del coagulante natural *Hylocereus lemairei* (penca) combinado con cloruro de sodio en el tratamiento de las aguas residuales domésticas para la categoría III tipo D-I.

Objetivo Específico 3:

- ✓ Determinar la eficiencia del coagulante natural *Hylocereus lemairei* (penca) combinado con agua destilada en el tratamiento de las aguas residuales domésticas para la categoría III tipo D-I.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

El tipo de diseño es experimental explicativo-causal, la cual seguirá los siguientes tres pasos:

1. Medición (antes de prueba).
2. Durante prueba de medición.
3. Medición (después de la prueba).

Esquema: $Q_1 - X - Q_2$

Q1 ----- Q2

Dónde:

Q1 = Medición previa al tratamiento.

X = Tratamiento (Prueba de jarra)

Q2 = Medición después del tratamiento.

Se realizó la toma de muestra en el condominio villa sol, ubicado en el distrito de los olivos de la región de Lima, sin alterar sus características, dicha muestra será analizada y servirá para realizar los cálculos de eficiencia para el uso de riego. Luego, las muestras se someterán a un ensayo de prueba de jarras con la adición de dosis variadas de *Hylocereus lemairaei* (penca) para determinar una dosis óptima. Se realizará una

serie de ensayos bajo diferentes concentraciones y velocidades, para determinar la dosis y velocidades óptimas.

Se efectuó análisis de laboratorio para determinar el porcentaje de remoción de los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos, así como otros parámetros como el pH y Temperatura.

2.2 Descripción del Procedimiento

Para el desarrollo de la presente investigación se siguió una serie de procedimientos, los que nos permitieron llegar al objetivo del estudio, evaluar la eficiencia del coagulante natural *Hylocereus Lemairaei* (penca), combinado con cloruro de sodio y combinado con agua destilada en el tratamiento de aguas residuales domésticas. Las etapas de investigación se describen a continuación, en donde se emplearon las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, las cuales son:

ETAPA N°1: Muestreo del Lugar

El muestreo se realizó el día 12 de setiembre del 2018 a las 12:04 pm en el condominio Eleodoro Zevallos ubicado en el distrito de los olivos. En donde se midió el área de la población con el GPS que dio como resultado 4694.2 m² y posteriormente la del área de muestreo que fue de 181.92 m²



Figura 5. Georeferenciación del área de estudio.

Una vez delimitada y calculada el área se obtuvo un cuadrante de estudio, donde se geo referenciaron los 4 puntos, en los que se tomaron las coordenadas (UTM) en el sistema WGS84, por cada punto donde se obtuvieron los siguientes datos:

Puntos	Coordenadas (UTM) WGS	Altura
N° 01	X: 0274196	85 m
	Y: 8676862	
N° 02	X: 0274193	80 m
	Y: 8676900	
N° 03	X: 0274194	80 m
	Y: 8676901	
N° 04	X: 0274293	82 m
	Y: 8676865	

Fuente: Elaboración Propia.

ETAPA N°2: Análisis Inicial de la Muestra

Para empezar con el trabajo de campo fue necesario trasladar al lugar materiales, equipos y reactivos para poder realizar el muestreo y el posterior análisis de los parámetros in situ en el área de estudio.



Figura 6. Materiales, Equipos y Reactivos utilizados en campo.

Para empezar el trabajo de campo, se midieron los parámetros iniciales del ambiente en los cuales nos dieron los siguientes resultados:

Tabla 3. *Mediciones Iniciales in situ.*

Código de la Muestra	MCEZ
Fecha	12/09/18
Hora	12:04 pm
Temperatura	25 °C
Humedad Relativa	55%

Fuente: Elaboración Propia.

Luego, se realizó la primera medición de Oxígeno Disuelto, la que consistió en:

- Agregar 1ml de sulfato manganeso ($MnSO_4 \cdot 2H_2O$)
- Agregar 1ml de álcali yoduro acida
- Agregar 1ml de ácido sulfúrico (H_2SO_4)
- Llevar a laboratorio a baja temperatura



Figura 7. *Medición de oxígeno disuelto in situ.*

Después se llevó a cabo la medición *IN SITU* de los parámetros de pH, Conductividad eléctrica, T° del agua, T° ambiente, Potencial Redox

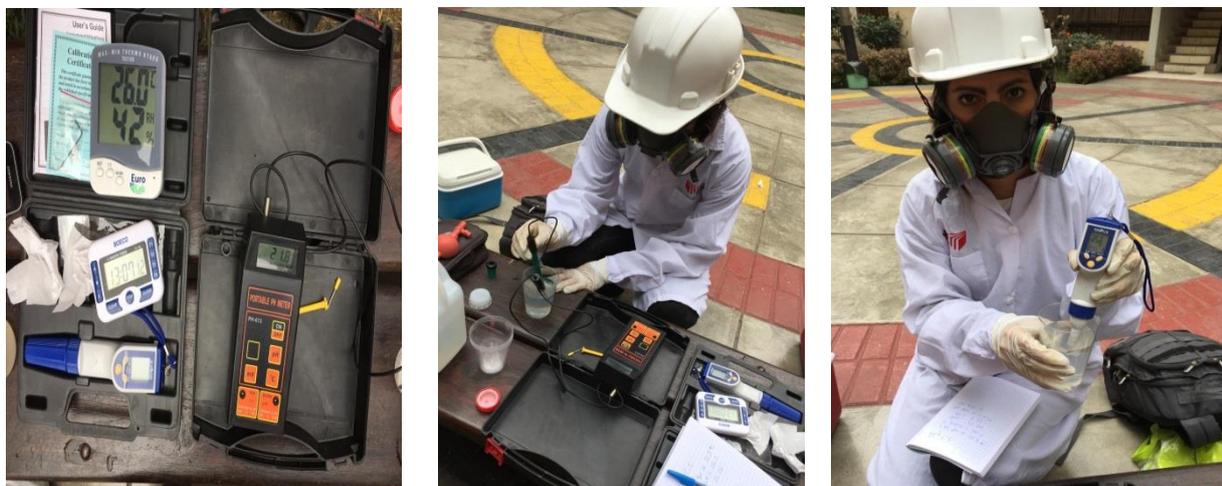


Figura 8.. Medición de los parámetros *in situ*.

Tabla 4. *Parámetros de la muestra compuesta in situ.*

CÓDIGO	TEMPERATURA	pH	C.E	POTENCIAL REDOX
MCEZ	21.8 °C	7.81	624 mS	-0.26

Así mismo, las muestras fueron transportadas en un cooler refrigerado y llevado en un auto particular al laboratorio, las que fueron analizadas después de 4 horas de tomada la muestra.

ETAPA N°3: Medición de parámetros en el laboratorio

Se tuvo como análisis inicial de los parámetros fisicoquímicos:

Tabla 5. *Parámetros de la muestra compuesta en laboratorio.*

CODIGO	TEMPERATURA	pH	C.E	POTENCIAL REDOX	TURBIDEZ
MCEZ	20°c	7.55	681 us	-59.2	92.5 NTU

Los parámetros físico químicos fueron analizados después de 4 horas de los puntos de muestreo en el condominio Eleodoro Zevallos y de acuerdo a las NORMAS INTERNACIONALES para evitar alteraciones que puedan ocurrir en la medición realizada en la muestras de agua.

1) Se inició con la medición del parámetro químico de demanda química de oxígeno (DQO) esta es importante, porque con ella podemos determinar la oxidación química de la materia orgánica que existe en la muestra de agua, se procedió a:

- Tomar 3 ml de muestra
- Agregar 3ml de solución digestora dicromato de potasio con una normalidad de 0.025N
- Agregar 3 ml de Ácido Sulfúrico, teniendo así reacción exotérmica, esta muestra será puesta en un reactor a 100°C por 2 horas. Luego se enfriara y se titulara con sulfato ferroso amoniacal, teniendo como indicador a la ferroina, siendo un viraje verde- azul y rojizo al final.
- Se utilizó la siguiente formula:

$$DQO = \frac{(Vgt \text{ Blanco} - Vg \text{ de muestra}) \times Normalidad \times 8000}{Vol. \text{ de muestra (mL)}}$$

2) Luego se realizó el oxígeno disuelto (O.D) ,utilizando el método winkler de acuerdo a la norma de estandarización del agua que es utilizado de manera global como norma internacional , siendo el OD fundamental en todas las aguas , llámese aguas residuales, agua de laguna, ríos , pantanos, que cuando tienen una baja concentración estas generan olores fétidos. Utilizándose la siguiente formula :

$$OD = \frac{(V_{gt \text{ de muestra}} \times Normalidad \times 8000 \times Vol. \text{ de botella})}{Vol. \text{ de muestra} \times (Vol. \text{ botella} - 2)(mL)}$$

- 3) Seguidamente se analizó el DBO5, que es un parámetro químico importante porque nos da a conocer la cantidad de materia orgánica existente en una muestra que tendrá un periodo de 5 días para poder obtener sus resultados.

Siendo su formula la siguiente:

$$DBO5 = \frac{(OD \text{ inicial} - OD \text{ final})}{\% \text{ dilución}}$$

- 4) Después se analizó los sólidos suspendido totales y sólidos disueltos y suspendidos totales están fundamentalmente ligados al desarrollo de la masa microbiana, las que están incluyendo la suma de sales, metales, cationes, aniones, disueltos en el agua. Para los sólidos totales tomamos la muestra sin filtrar, para los sólidos disueltos filtramos la muestra. Se procedió a:

- Se lava 2 vasos precipitados de 205 ml, los cuales son enjuagados con agua destilada llevándolo a la estufa por 45 minutos a 105°C.
- Luego se saca y se lleva al desecador hasta enfriarlo.
- Seguidamente se pesan los vasos c/u y se rotula 1 para solidos totales y el otro para solidos disueltos.
- Para solidos totales, la muestra se debe agitar y llevarlo a 100 m L, así mismo para solidos disueltos, la muestra se debe agitar y llevarlo a 100 mL.
- Ambos tienen que llegar a sequedad para luego volver a poner en la estufa a 105°C por 45 minutos, se vuelve a sacar los vasos y a enfriar en el desecador, volviéndolo por ultimo a secar nuevamente.

Teniendo como fórmula:

$$ST = \frac{(A - B) \times 1000}{V}$$

Siendo:

ST = solidos totales en mg/L

A = Peso final de la cápsula con el residuo seco en mg.

B = Peso inicial de la cápsula en mg.

V = Volumen de muestra desecada en mL.

- 5) Y por último se analizó turbidez, que nos da como medida la transparencia del agua por presencia de partículas en suspensión, cuanto más oscura es la muestra es más alta la turbidez pudiendo esta impactar en los sistemas acuáticos y en la estética del agua, también muchas veces reduciendo la capacidad fotosintética de plantas acuáticas, está determinada por los NTU.

ETAPA N°4: Preparación del coagulante natural

El coagulante natural *Hylocereus lemairei* son adquiridas del condominio villasol, ubicado en el distrito de los olivos. El coagulante será picado, secado, luego se pasara por la moledora, llevando el polvo a una malla de 0.150 mm, teniendo como resultado el polvo de la penca.



Figura 9 . Preparación del coagulante natural *hylocereus lemairei*.

Preparación del Cloruro de Sodio (NaCl) a 1N

Fórmula:

$$N = \frac{Wg \times Val}{Vlt \times PM}$$

N = M

Entonces:

PM Nacl = 23+35 =58

$$Wg = \frac{N \times Vlt \times PM}{estado\ de\ valencia} = 1 \times 0.1 \times 58 = 5.8\ gr.$$

Preparación de soluciones del coagulante

- Preparación de Nacl 1N a 1%, pesar 5.8 gr y Nacl 1N en 100ml de agua destilada.



- Se procede a agitar por 10 minutos a 100rpm, luego se agrega 1gramo de polvo de *hylocereus lemairei*, seguidamente se disuelve.
- Por último se procede a filtrar en un papel filtro Whatman grado 40.

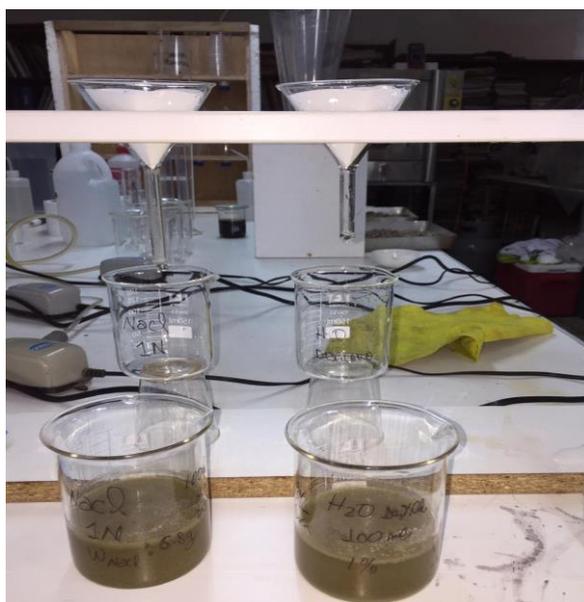


Figura 10. Preparación de soluciones del coagulante natural *hylocereus lemairei*.

ETAPA N° 5 : Procedimiento de los tratamientos con el coagulante natural

- **Ensayo de prueba de jarras:**
 - a) Inicialmente se realizará la prueba de jarras con muestras de agua residual cruda para determinar las condiciones iniciales.
 - b) Se evaluarán tres (03) tratamientos el coagulante natural:
 - Método 1: Tratamiento con polvo de coagulante natural *Hylocereus Lemairaei* (LHP).
 - Método 2: Tratamiento con coagulante natural *Hylocereus Lemairaei* en cloruro de sodio 1 Normal - NaCl 1N (LHNaCL).
 - Método 3: Tratamiento coagulante natural *Hylocereus Lemairaei* en agua destilada (LHAD).

Para determinar la mejor metodología, además se determinará la dosis óptima. La temperatura y el pH se medirán in situ.

Los ensayos tendrán tres (03) replicas para asegurar la confiabilidad con métodos estadísticos.

El agua residual cruda y las aguas residuales tratadas con el coagulante natural serán analizadas en el laboratorio Lc ICA DEL PERU SAC.

Los análisis que se realizara serán DBO₅, DQO, SST , CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA , POTENCIAL REDOX Y OXIGENO DISUELTO.

TRATAMIENTO 1

Tabla 6. *Tratamiento de Agua Residual Doméstica con coagulante natural en polvo.*

MUESTRA DE A.R.D + POLVO DE COAGULANTE NATURAL <i>Hylocereus lemairaei</i> AL 2%	MUESTRA DE A.R.D + POLVO DE COAGULANTE NATURAL <i>Hylocereus lemairaei</i> AL 1%	MUESTRA DE A.R.D + POLVO DE COAGULANTE NATURAL <i>Hylocereus lemairaei</i> AL 0.5%
---	---	---

<p>Se utilizó 150 ml de la muestra de agua residual, luego se agregó 3gr de polvo de coagulante natural <i>hylocereus lemairaei</i> a 300 rpm por 10 minutos.</p>	<p>Se utilizara 150 ml de la muestra de agua residual, luego se agregara 1.5gr de polvo de coagulante natural <i>hylocereus lemairaei</i> a 300 rpm por 10 minutos.</p>	<p>Se utilizara 150 ml de la muestra de agua residual, luego se agregara 0.75gr de polvo de coagulante natural <i>hylocereus lemairaei</i> a 300 rpm por 10 minutos.</p>
		

TRATAMIENTO 2

Tabla 7. *Tratamiento de Agua Residual Doméstica con coagulante natural combinado con NaCl.*

<p>MUESTRA DE A.R.D + NACL + <i>Hylocereus lemairaei</i> AL 10%</p>	<p>MUESTRA DE A.R.D + NACL + <i>Hylocereus lemairaei</i> AL 5%</p>	<p>MUESTRA A.R.D + NACL + <i>Hylocereus lemairaei</i> AL 1%</p>
---	--	---

<p>Se utilizara 300 ml de la muestra de agua residual, luego tendrá una aireación por 10 minutos , se procederá agitar a 10 minutos por 300 rpm sin el Nacl.</p> <p>Por último, se agregara 30 ml de Nacl de solución a 100 rpm por 5 minutos.</p>	<p>Se utilizara 300 ml de la muestra de agua residual, luego tendrá una aireación por 10 minutos, se procederá agitar a 10 minutos por 300 rpm sin el Nacl.</p> <p>Por último, se agregara 15 ml de Nacl de solución a 100 rpm por 5 minutos..</p>	<p>Se utilizara 300 ml de la muestra de agua residual, luego tendrá una aireación por 10 minutos , se procederá agitar a 10 minutos por 300 rpm sin el Nacl.</p> <p>Por último, se agregara 3 ml de Nacl de solución a 100 rpm por 5 minutos..</p>
		

TRATAMIENTO 3

Tabla 8. *Tratamiento de Agua Residual Doméstica con coagulante natural combinado con Agua Destilada.*

MUESTRA DE A.R.D + COAGULANTE NATURAL <i>Hylocereus lemairaei</i> + AGUA DESTILADA AL 10%	MUESTRA DE A.R.D + COAGULANTE NATURAL <i>Hylocereus lemairaei</i> + AGUA DESTILADA AL 5%	MUESTRA DE A.R.D + COAGULANTE NATURAL <i>Hylocereus lemairaei</i> + AGUA DESTILADA AL 1%
<p>Se utilizara 300 ml de la muestra de agua residual, luego se agregara 30 ml de agua destilada de solución a 100 rpm por 5 minutos.</p>	<p>Se utilizara 300 ml de la muestra de agua residual, luego se agregara 15 ml de agua destilada de solución a 100 rpm por 5 minutos..</p>	<p>Se utilizara 300 ml de la muestra de agua residual, luego se agregara 3 ml de agua destilada de solución a 100 rpm por 5 minutos..</p>
		

Finalmente, se llevó a cabo la medición de los parámetros PH, Turbidez, Temperatura, Conductividad eléctrica, Potencial redóx.



Figuras 11. Medición de los parámetros fisicoquímicos.

2.2 Variables, Operacionalización

Tabla 9. Operacionalización de Variable

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES						
VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE 1	Aguas Residuales Domésticas	Aguas residuales provienen de los núcleos de localidad, de zonas comerciales, de política públicas y de fundamentos recreativas. Sans et al. (1989)	Cantidad de agua de desecho con posibilidad de reutilización en la vivienda.	PARÁMETROS QUÍMICOS	DBO	mg/L
					DQO	mg/L
					OXIGENO DISUELTO	mg/L
					PH	unidad
					CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	µS/cm
					POTENCIAL REDOX	log ae
				PARÁMETROS FÍSICOS	SST	mg/L
					STD	mg/L
					TURBIDEZ	NTU
					TEMPERATURA	°C
VARIABLE 2	Coagulante Natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca)	Derivado de la especie del cactus, utilizada de manera empírica para la clarificación de las aguas en las poblaciones. Mendoza et al. (2012)	Se tratara el agua mediante el coagulante natural, cuyo fin es reutilizarla para la categoría A tipo III.	Uso de <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) en polvo	Eficiencia	%
				Uso de <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) en cloruro de sodio	Eficiencia	%
				Uso de <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) en Agua Destilada	Eficiencia	%

2.3 Población y muestra

Población

La población del desarrollo de investigación fueron las aguas residuales domésticas del condominio Villa sol, donde se halló el volumen consumido por mes, dando un 189.11 m³ de agua consumido por mes, y con un caudal de 0.75 m³/s.



Figura 12. Georreferenciación el área de estudio total

Ubicación:

El desarrollo de la investigación está ubicado en la calle Eleodoro Zevallos 173, siendo su Georreferenciación del área total y el área de estudio:



Figura 13. Georreferenciación del área de estudio.

Puntos	Coordenada	Altur
N° 01	X: 0274196	85 m
	Y: 8676862	
N° 02	X: 0274193	80 m
	Y: 8676900	
N° 03	X: 0274194	80 m
	Y: 8676901	
N° 04	X: 0274293	82 m
	Y: 8676865	



Figura 14. Georreferenciación del área total.

Muestras

La muestra fue tomada de 3 buzones del alcantarillado siendo el área de trabajo, donde se utilizó 60L de agua residual doméstica para sus respectivos análisis.



Figura 15. Toma de muestra de agua residual doméstica del condominio villasol.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Materiales, equipos y reactivos utilizados en el experimento

Para el desarrollo de la investigación se empleó los siguientes materiales:

Materiales	Equipos	Reactivos
Envases de plástico de 1ltr	pHmetro	Agua Destilada
Plumón indeleble	Balanza	Sulfato Manganeso
Botas	GPS	Alcali Yoduro Ácida
Tapa boca para gases	Conductividad Eléctrica	Ácido Sulfúrico
Guantes de latex	Prueba de jarras	Dicromato de Potasio
Casco		
Ficha de campo		
Hielo seco		
Cooler		
Guardapolvo		

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Figura 16. Materiales, Equipos y Reactivos utilizados en campo.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

ETAPAS	FUENTE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	RESULTADO
1. Muestreo del área de estudio	Información Virtual	Observación	Registro de visita de campo	-----
2. Análisis Inicial de la Muestra	Agua residual domestica del condominio	Análisis de laboratorio	Formatos con parámetros fisicoquímicos de la muestra de agua residual Al inicio dela investigación	Reporte de análisis fisicoquímico del agua residual inicial
3. Tratamiento con polvo de coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (LHP)	Agua residual domestica del condominio	Observación	Prueba de jarras	Dosis optima del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i>
4. Tratamiento con coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> en cloruro de sodio 1 Normal - NaCl 1N (LHNaCl).	Agua residual domestica del condominio	Observación	Prueba de jarras	Dosis optima del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i>
5. Tratamiento coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> en agua destilada (LHAD).	Agua residual domestica del condominio	Observación	Prueba de jarras	Dosis optima del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i>
6. Análisis final de la muestra (post-tratamiento)	Agua residual domestica del condominio	Observación	Muestreo aleatorio	-----
7. Análisis del agua residual tratada con el coagulante	Agua residual domestica del condominio	Observación	Formato con parámetros fisicoquímicos de la muestra de agua residual Al final dela investigación	Reporte de análisis fisicoquímico del agua residual tratada

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Validez

Los datos serán recolectados del campo en forma directa, utilizando formatos y fichas, diseñados para la investigación y validados por un juicio de expertos, así mismo utilizarán los valores máximos admisibles (VMA) D.S. 021-2009-VIVIENDA, para comparar los resultados de los análisis.

Para cumplir con el requisito de validación de los instrumentos se trabajó bajo el método juicio de expertos que fueron firmados por los especialistas del tema a quienes se les pidió que evaluaran por separado los ítems de la presente investigación. Además, para la confiabilidad se realizar 3 réplicas para determinar los rangos finales.

C.I.P	ESPECIALISTAS	% DE VALIDACIÓN	PROMEDIO DE VALIDEZ
04472	Juan Julio, Ordoñez Galvez	85%	85%
196897	Freddy, Pillpa Aliaga	90%	
131344	Fiorella Vanessa, Guere Salazar	80%	

El análisis de las muestras realizadas en el proyecto y desarrollo de investigación serán llevadas a un laboratorio acreditado por Lc ICA DEL PERU SAC.

Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento se realizó mediante el Alfa de Conbrach , ingresando los datos obtenidos al programa estadístico SPSS, mediante 27 muestras del agua del condominio villasol.

2.5 Métodos de análisis de datos

El análisis es descriptivo y experimental, ya que se estudió la variable independiente y su comportamiento sobre la variable dependiente, para ello se realizaron múltiples ensayos de prueba de jarras para identificar los rango finales de trabajo, los cuales determinaron las dosis óptimas para cada método.

Los resultados obtenidos serán analizados por el programa estadístico SPSS , donde se tomara cada resultado de cada tratamiento para su respectivo estudio.

2.6 Aspectos éticos

Los estudios se realizaran en el condominio villasol, en el distrito de los olivos. Asimismo resultados de la presente investigación serán utilizados únicamente para fines de investigación más no para hacer algún tipo de juicio a terceras personas.

Los resultados son inéditos y de fuente propia.

III. RESULTADOS:

- ANÁLISIS IN SITU DE LA MUESTRA DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA INICIAL:**

Tabla 10. *Análisis Insitu del Agua Residual Doméstica.*

Como se muestra en la tabla 10, se detalla el análisis insitu de parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales domesticas del condominio villa sol.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
1	Temperatura del agua	°C	21.8
2	Temperatura Ambiente	°C	26.5
3	Ph	Unidad de pH	7.81
4	Conductividad Eléctrica	uS/cm	624
5	Potencial Redox	Log	-0.26

- ANÁLISIS INICIAL EN LABORATORIO DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS**

Tabla 11. *Análisis inicial en laboratorio del Agua Residual Doméstica*

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
1	Ph	Unidad de pH	7.55
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	6.88
4	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	1.16
5	Temperatura	°C	20°C
6	Oxigeno Disuelto	mg/L	7.074
7	Turbidez	NTU	92.5
8	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681
9	Potencial Redox	Mv	-59.2

Como se muestra en la tabla 11, se detalla el análisis inicial de parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales domesticas del condominio villa sol.

- **ANÁLISIS DE LOS 3 TRATAMIENTOS**

TRATAMIENTO 1:

- **3 REPLICAS DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA CON POLVO *Hylocereus lemairei* CON DIFERENTE DÓSIS DE 3g, 1.5g y 0.75g.**

Tabla 12. *Primera replica de Agua Residual Doméstica tratada con polvo *Hylocereus Lemairei*.*

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA CON POLVO		
				3g	1.5g	0.75g
1	Turbidez	NTU	92.5	131	83.1	66
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	175.9	172.3	96.3
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	165.3	172.3	100.2
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	340	310	280
5	Ph	Unidad de pH	20	10.18	10.34	11.77
6	Temperatura	°C	7.55	20	20	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	2580	1709	2860
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-188	-218	-228
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.7	2.9	3.1

Como se muestra en la tabla 12, se detalla la primera réplica de los parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales domesticas del condominio villa sol.

Tabla 13. Segunda replica de Agua Residual Doméstica tratada con polvo *Hylocereus Lemairei*.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA CON POLVO		
				3g	1.5g	0.75
1	Turbidez	NTU	92.5	131.7	83.1	66
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	185.1	170.3	97.7
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	200	175.2	105.7
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	365	310	290
5	Ph	Unidad de pH	20	11.7	10.34	10.18
6	Temperatura	°C	7.55	20	20	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	2800	2580	1709
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-238	-208	-207
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.2	2.6	3.1

Como se muestra en la tabla 13, se detalla la segunda réplica de los parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales domesticas del condominio villa sol.

Tabla 14. Tercera replica de Agua Residual Doméstica tratada con polvo *Hylocereus Lemairei*.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTIC A	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA CON POLVO		
				3g	1.5g	0.75g
1	Turbidez	NTU	92.5	133	86.2	63.4
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	175.9	188.2	96.9
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	200	177.3	106.1
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	364	315	295
5	Ph	Unidad de pH	20	11.3	11.6	11.4
6	Temperatura	°C	7.55	20	20	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	1850	1930	2800
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-245	-248	-246
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.1	2.5	3.1

Como se muestra en la tabla 14, se detalla la tercera réplica de los parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales domesticas del condominio villa sol.

- **PROMEDIO DE LAS 3 REPLICAS DE LOS PARAMETROS FISICOQUÍMICOS DEL AGUA RESIDUAL DOMPESTICA TRATADA CON POLVO *Hylocereus lemairei***

Tabla 15. Promedio de las 3 réplicas de Agua Residual Doméstica tratada con polvo *Hylocereus Lemairei*.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA CON POLVO		
			3G	1.5G	0.75g
1	Turbidez	NTU	131.90	84.13	65.13
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	178.97	176.93	96.97
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	188.43	174.93	104.00
4	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	356.33	311.67	288.33
5	Ph	Unidad de pH	11.06	10.76	11.12
6	Temperatura	°C	20.00	20.00	20.00
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	2410.00	2073.00	2456.33
8	Potencial Redox	Mv	-223.67	-224.67	-227.00
9	Oxigeno Disuelto (OD)	mg/L	2.33	2.67	3.10

Como se muestra en la tabla 15, se detalla el promedio de las 3 réplicas de los parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales domesticas del condominio villa sol.

TRATAMIENTO 2:

- **3 REPLICAS DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA CON *Hylocereus lemairei* + solución de NaCL CON DIFERENTE DÓISIS DE 30ml , 15ml y 3ml**

Tabla 16. *Primera replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + NaCL.*

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA + <i>Hylocereus lemairei</i> + NaCL		
				30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	92.5	30.6	24.5	23.3
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	61.3	58.3	45.7
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	62.8	60.6	50.7
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	325	301.6	272
5	Ph	Unidad de pH	7.55	11.8	11.8	11.3
6	Temperatura	°C	20	19	20.5	20.5
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	1460	1460	6610
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-246	-248	-242
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	3.12	3.21	3.62

Como se muestra en la tabla 16, se detalla la primera replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + NaCL. de los parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales domesticas del condominio villa sol

Tabla 17. Segunda replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + NaCL.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA + <i>Hylocereus lemairei</i> + NaCL		
				30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	92.5	30.6	23.5	24.3
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	61.4	58.7	45.1
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	63.1	61	51.8
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	320	300.8	269.8
5	Ph	Unidad de pH	7.55	11.8	11.8	11
6	Temperatura	°C	20	19	19.5	19.4
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	1460	1460	6610
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-1246	-248	-240
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	3.1	3.2	3.4

Como se muestra en la tabla 17, se detalla la segunda replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + NaCL de los parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales domesticas del condominio villa sol.

Tabla 18. Tercera replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + NaCL.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA + <i>Hylocereus lemairei</i> + NaCL		
				30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	92.5	32.7	23.5	21.8
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	62.1	57.8	45.03
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	64.1	60.3	52.1
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	318	300	270
5	Ph	Unidad de pH	7.55	11.3	11	11.7
6	Temperatura	°C	20	20	20	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	3020	2890	1980
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-240	-239	-268
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	3.2	3.22	3.38

Como se muestra en la tabla 18, se detalla la tercera replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + NaCL. de los parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales domesticas del condominio villa sol.

- **PROMEDIO DE LAS 3 REPLICAS DE LOS PARAMETROS FISICOQUÍMICOS DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA TRATADA + *Hylocereus lemairei* + NaCL**

Tabla 19. Promedio de las 3 réplicas de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + NaCL.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA + <i>Hylocereus lemairei</i> +NaCL		
			30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	31.30	23.83	23.80
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	61.60	58.27	37.53
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	63.33	60.63	49.18
4	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	321.00	300.80	197.97
5	Ph	Unidad de pH	11.63	11.53	97.43
6	Temperatura	°C	19.33	20.00	17.20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	1980.00	1936.67	4413.33
8	Potencial Redox	Mv	-577.33	-245.00	499.33
9	Oxigeno Disuelto (OD)	mg/L	3.14	3.21	3.47

Como se muestra en la tabla 19, se detalla el promedio de las 3 réplicas de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + NaCL. de los parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales domesticas del condominio villa sol.

TRATAMIENTO 3:

- **3 REPLICAS DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA CON *Hylocereus lemairei* + AGUA DESTILADA CON DIFERENTE DÓISIS DE 30ml , 15ml y 3ml**

Tabla 20. *Primera replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + Agua Destilada*

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA CON <i>Hylocereus lemairei</i> + AGUA DESTILADA		
				30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	92.5	38.1	34.1	25
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	196.5	159.1	129.2
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	200.7	165.8	149.7
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	318	278	259
5	Ph	Unidad de pH	7.55	11.9	11.8	11.9
6	Temperatura	°C	20	19.8	19.8	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	3020	5260	5260	5011
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-258	-256	-262
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.7	3.13	3.22

Como se muestra en la tabla 20, se detalla la Primera replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + Agua Destilada

Tabla 21. Segunda replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + Agua Destilada

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA CON <i>Hylocereus lemairei</i> + AGUA DESTILADA		
				30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	92.5	38.1	34.8	25
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	196.7	160.2	136.2
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	200.1	168.7	151.7
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	320	279	265
5	Ph	Unidad de pH	7.55	11.7	11.8	11.3
6	Temperatura	°C	20	19.8	19.8	19.8
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	3020	5260	5010
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-248	-246	-240
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.6	3	3.21

Como se muestra en la tabla 21, se detalla la segunda replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + Agua Destilada.

Tabla 22. Tercera replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + Agua Destilada

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA CON <i>Hylocereus lemairei</i> + AGUA DESTILADA		
				30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	92.5	39	33.2	24.7
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	195.9	160.1	135.96
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	200.1	170.7	152
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	319	280	264.8
5	Ph	Unidad de pH	7.55	11.2	11.3	11.4
6	Temperatura	°C	20	20	20	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	2680	1960	1460
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-240	-242	-248
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.7	3	3.21

Como se muestra en la tabla 22, se detalla la tercera replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + Agua Destilada.

- **PROMEDIO DE LAS 3 REPLICAS DE LOS PARAMETROS FISICOQUÍMICOS DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA TRATADA + *Hylocereus lemairei* + AGUA DESTILADA**

Tabla 23. Promedio de las 3 réplicas Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + Agua Destilada

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA CON <i>Hylocereus lemairei</i> + AGUA DESTILADA		
			30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	37.30	34.03	24.90
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	184.20	159.80	133.79
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	189.83	164.40	151.13
4	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	305.33	279.00	262.93
5	Ph	Unidad de pH	11.63	11.53	11.53
6	Temperatura	°C	19.87	19.87	19.93
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	4400.00	4160.00	3827.00
8	Potencial Redox	Mv	-248.00	-248.00	-250.00
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	2.80	3.04	3.21

Como se muestra en la tabla 23, se detalla el promedio de las 3 réplicas Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + Agua Destilada.

- **ANÁLISIS FINAL DE LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS EN PRUEBA PILOTO**

Tabla 24. *Análisis Final de los parámetros fisicoquímicos de la prueba piloto*

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
1	Ph	Unidad de Ph	10.5
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	35
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	50
4	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	33
5	Temperatura	°C	20°C
6	Oxígeno Disuelto	mg/L	3.89
7	Turbidez	NTU	20.8
8	Conductividad Eléctrica	uS/cm	4949
9	Potencial Redox	mV	-214

Fuente: Elaboración propia, 2018

Como se muestra en la tabla 24, se detalla el análisis final del Agua Residual Doméstica con la penca *Hylocereus lemairei*.

- **DETERMINACIÓN DE LA DOSIS ÓPTIMA**

De acuerdo a las pruebas de jarras con las diferentes metodologías se determina lo siguiente:

Tabla 25. *Determinación de la dosis óptima*

METODO	REPLICA	CÓDIGO	DOSIS ÓPTIMA	
				(g/L)
Hylocereus lemairei en Polvo	1	HLP	150 ml/L	3 gr
Hylocereus lemairei en Polvo	2	HLP	150 ml/L	3 gr
Hylocereus lemairei en Polvo	3	HLP	150 ml/L	3 gr
Hylocereus lemairei en Cloruro de Sodio 1 N	1	HLNaCl	300 mL/L	30 ml/L
Hylocereus lemairei en Cloruro de Sodio 1 N	2	HLNaCl	300 mL/L	15 ml/L
Hylocereus lemairei en Cloruro de Sodio 1 N	3	HLNaCl	300 mL/L	3 ml/L
Hylocereus lemairei en Agua Destilada	1	HLAD	300 mL/L	30 ml/L
Hylocereus lemairei en Agua Destilada	2	HLAD	300 mL/L	30 ml/L
Hylocereus lemairei en Agua Destilada	3	HLAD	300 mL/L	30 ml/L

Fuente: Elaboración propia, 201

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

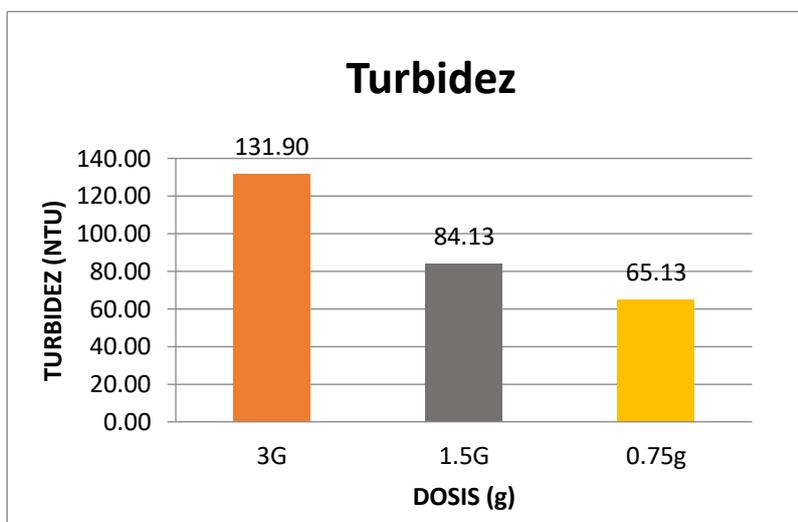


Grafico 1. Comparación de Turbidez entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* en polvo. Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 1, la mejor eficiencia en turbidez se obtuvo del primer tratamiento con el coagulante natural *Hylocereus lemairei* en polvo 65.13NTU, con una dosis de 0.75g. Sin embargo como se muestra la Turbidez está más disponible con la dosis de 3g dando como resultado un 131.90 mg/L

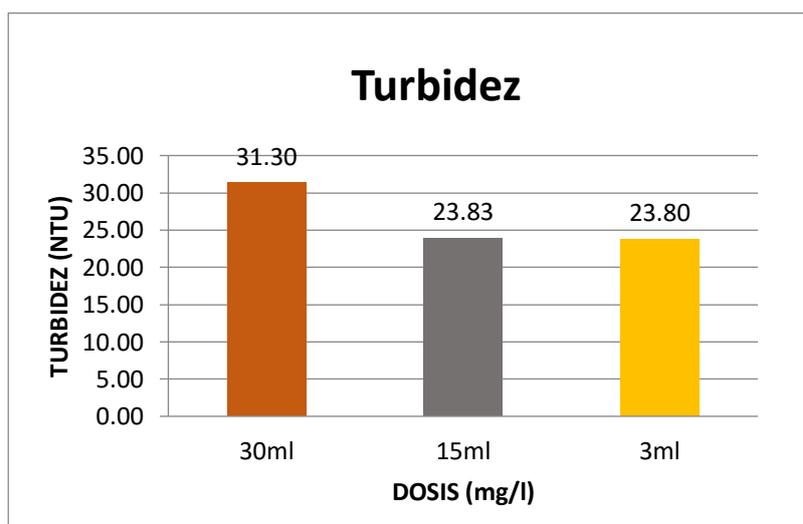


Grafico 2. Comparación de Turbidez entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + NaCl. Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 2, la mejor eficiencia en turbidez se obtuvo del segundo tratamiento con el coagulante natural *Hylocereus lemairei* más NaCL 20.83NTU, con una dosis de 3ml. Sin embargo como se muestra la Turbidez está más disponible con la dosis de 3g dando como resultado un 31.30 mg/L

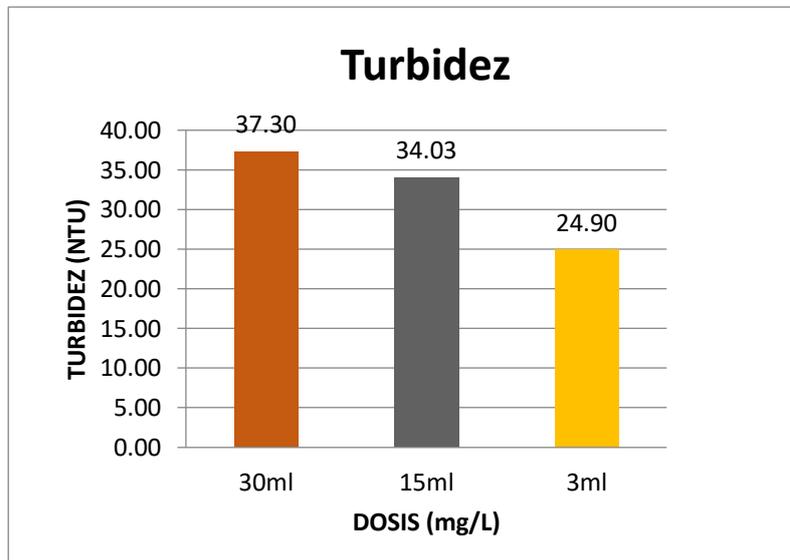


Grafico 3. Comparación de Turbidez entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + Agua destilada.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 3, la mejor eficiencia en turbidez se obtuvo del tercer tratamiento con el coagulante natural *Hylocereus lemairei* más Agua destilada 24.90NTU, con una dosis de 3ml. Sin embargo como se muestra la Turbidez está más disponible con la dosis de 3g dando como resultado un 37.30 mg/L

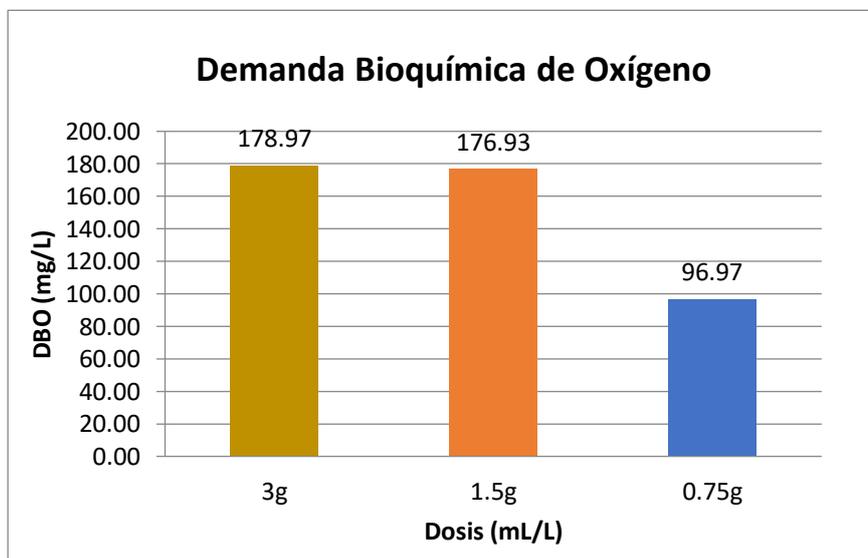


Grafico 4. Comparación de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) entre las diferentes dosis de Agua Residual con polvo.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 4, la mejor eficiencia de DBO₅ se obtuvo con el primer tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con polvo de 96.97 mg/L con una dosis de 0.75g. Sin embargo como se muestra la DBO₅ está más disponible con la dosis de 3g dando como resultado un 178.97 mg/L.

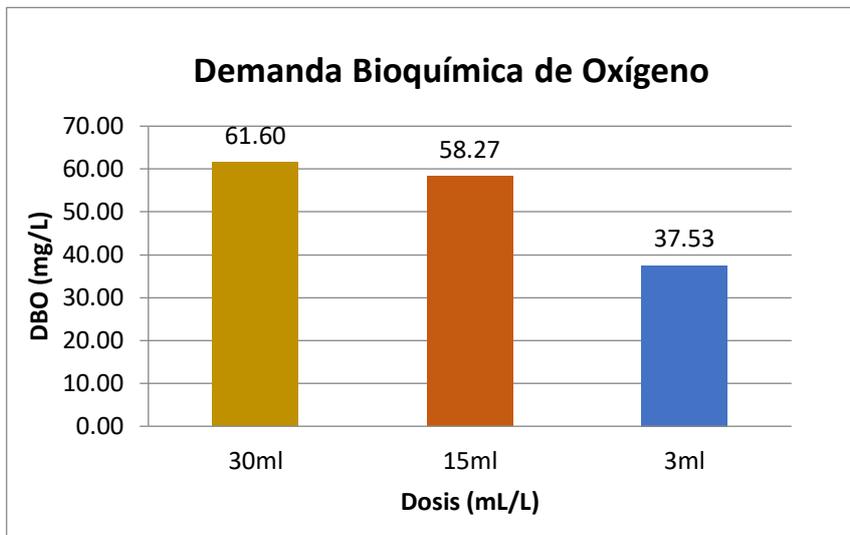


Grafico 5. Comparación de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + NaCL.

Como se muestra en el gráfico 5, la mejor eficiencia de DBO₅ se obtuvo con el segundo tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con NaCL de 37.53 mg/L con una dosis de 3mL. Sin embargo como se muestra la DBO₅ está más disponible con la dosis de 30mL dando como resultado un 61.60 mg/L.

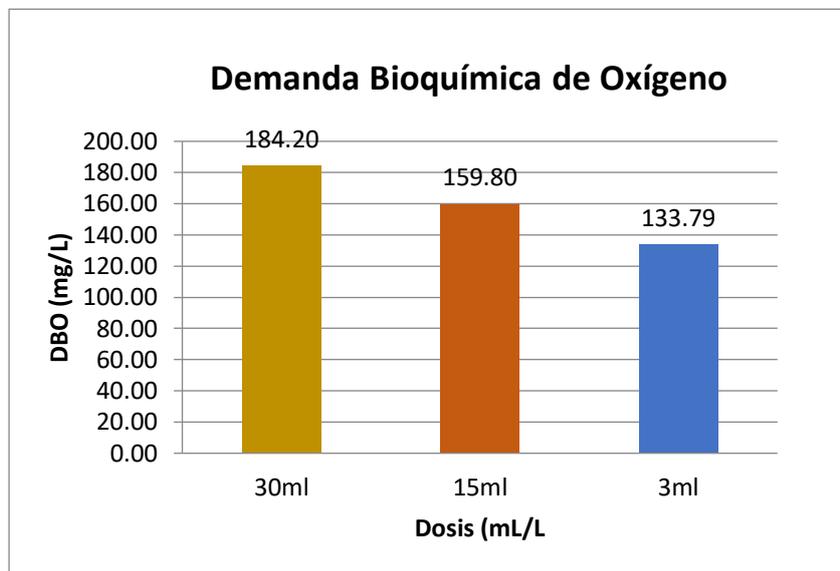


Grafico 6. Comparación de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + Agua destilada.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 6, la mejor eficiencia de DBO₅ se obtuvo con el tercer tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con Agua destilada de 133.79 mg/L con una dosis de 3mL. Sin embargo como se muestra la DBO₅ está más disponible con la dosis de 30mL dando como resultado un 184.20 mg/L.

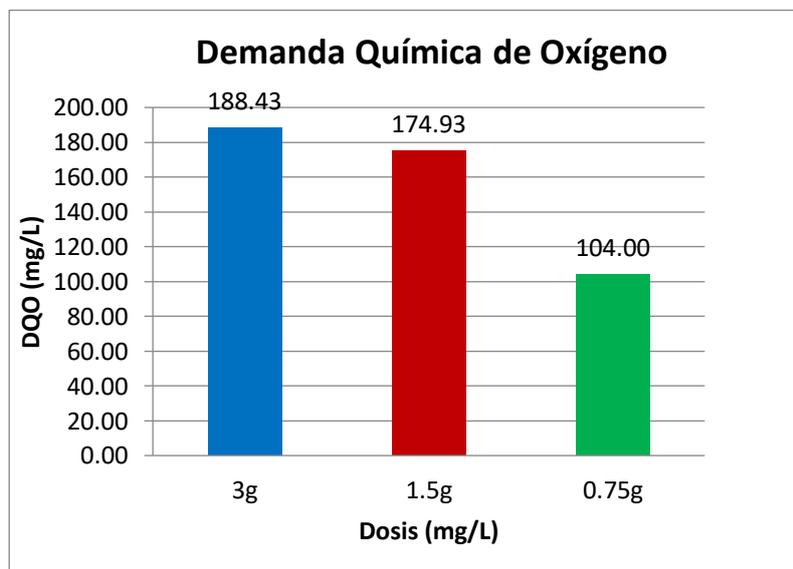


Grafico 7. Comparación de Demanda Química de Oxígeno (DQO) entre las diferentes dosis de Agua Residual con polvo.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 7, la mejor eficiencia de DQO se obtuvo con el primer tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con polvo de 104.00 mg/L con una dosis de 0.75g. Sin embargo como se muestra la DQO está más disponible con la dosis de 3g dando como resultado un 188.43 mg/L.

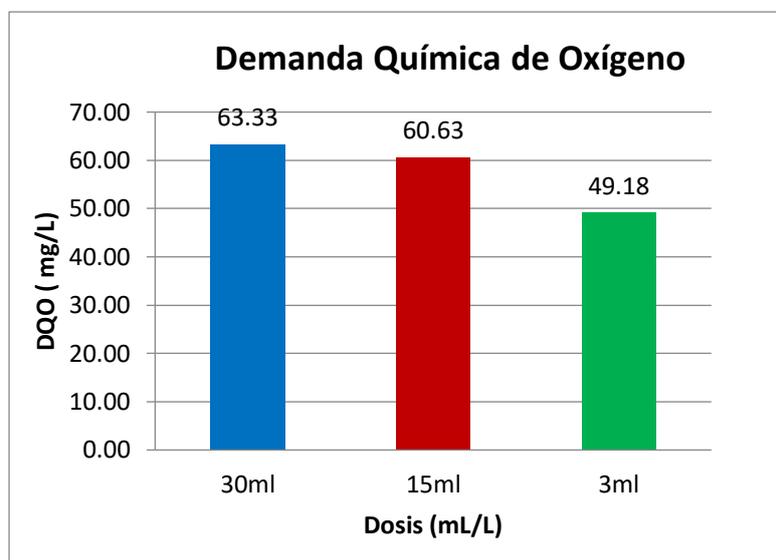


Grafico 8. Comparación de Demanda Química de Oxígeno (DQO) entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + NaCL.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 8, la mejor eficiencia de DQO se obtuvo con el segundo tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con NaCL de 49.18 mg/L con una dosis de 3mL. Sin embargo como se muestra la DQO está más disponible con la dosis de 30mL dando como resultado un 63.33 mg/L.

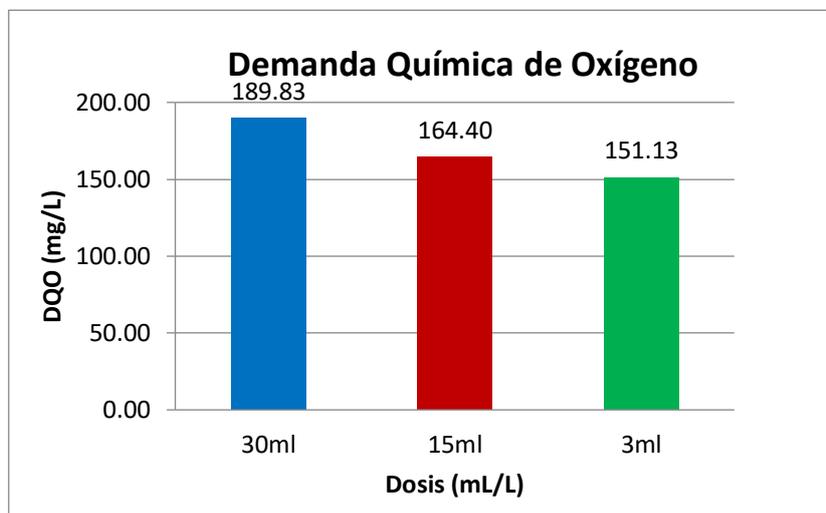


Grafico 9. Comparación de Demanda Química de Oxígeno (DQO) entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + Agua destilada.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 9, la mejor eficiencia de DQO se obtuvo con el tercer tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con Agua destilada de 151.13 mg/L con una dosis de 3mL. Sin embargo como se muestra la DQO está más disponible con la dosis de 30mL dando como resultado un 189.83 mg/L.

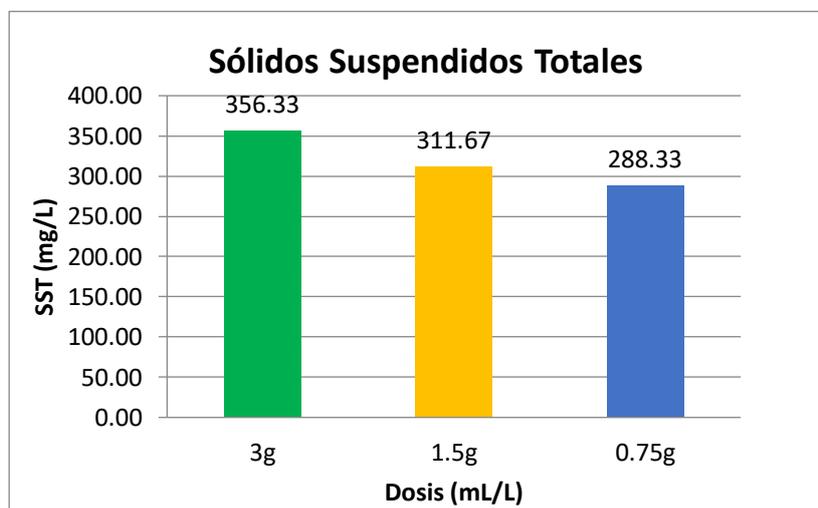


Grafico 10. Comparación de Sólidos Suspendidos Totales (SST) entre las diferentes dosis de Agua Residual con polvo.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 10, la mejor eficiencia de SST se obtuvo con el primer tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con polvo de 288.33 mg/L con

una dosis de 0.75g. Sin embargo como se muestra la SST está más disponible con la dosis de 3g dando como resultado un 356.33 mg/L.

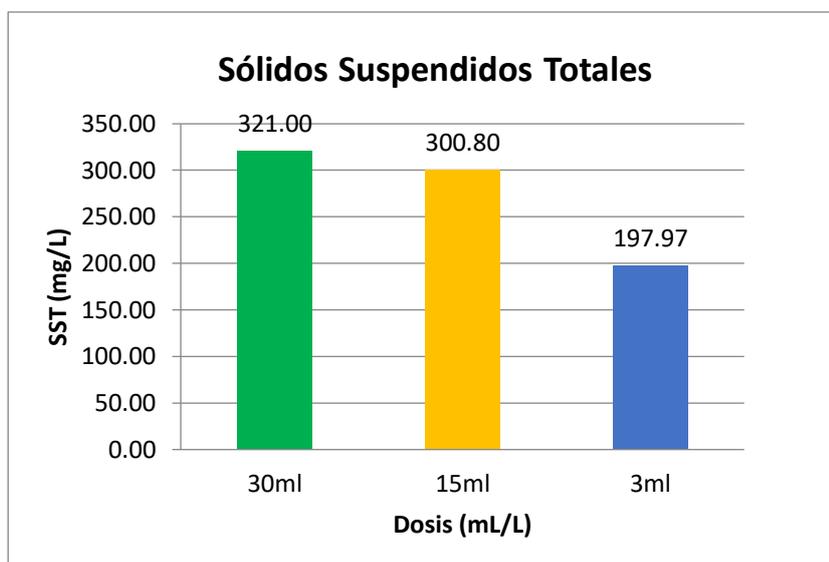


Grafico 11. Comparación de Sólidos Suspendidos Totales (SST) entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + NaCL.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 11, la mejor eficiencia de SST se obtuvo con el segundo tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con NaCL de 197.97 mg/L con una dosis de 3mL. Sin embargo como se muestra la SST está más disponible con la dosis de 30mL dando como resultado un 321 mg/L.

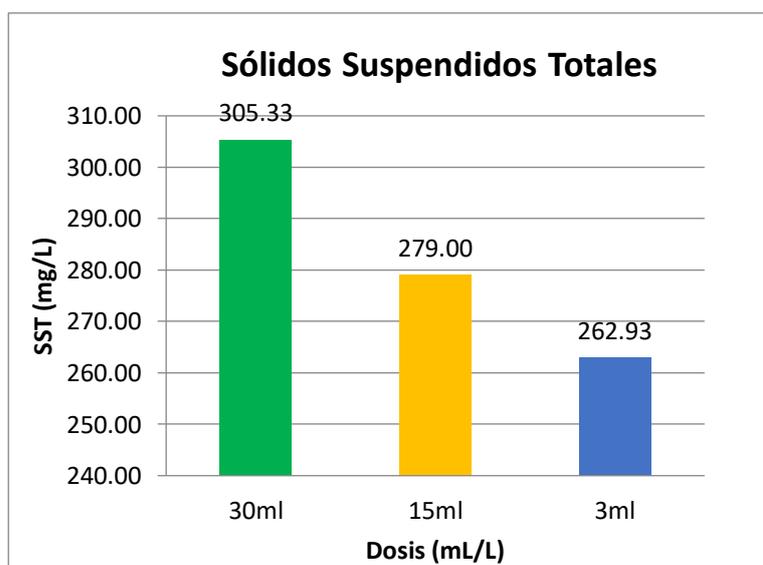


Grafico 12. Comparación de Sólidos Suspendedos Totales (SST) entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + Agua destilada.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 12, la mejor eficiencia de SST se obtuvo con el tercer tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con Agua destilada de 262.93 mg/L con una dosis de 3mL. Sin embargo como se muestra la DQO está más disponible con la dosis de 30mL dando como resultado un 305.33 mg/L.

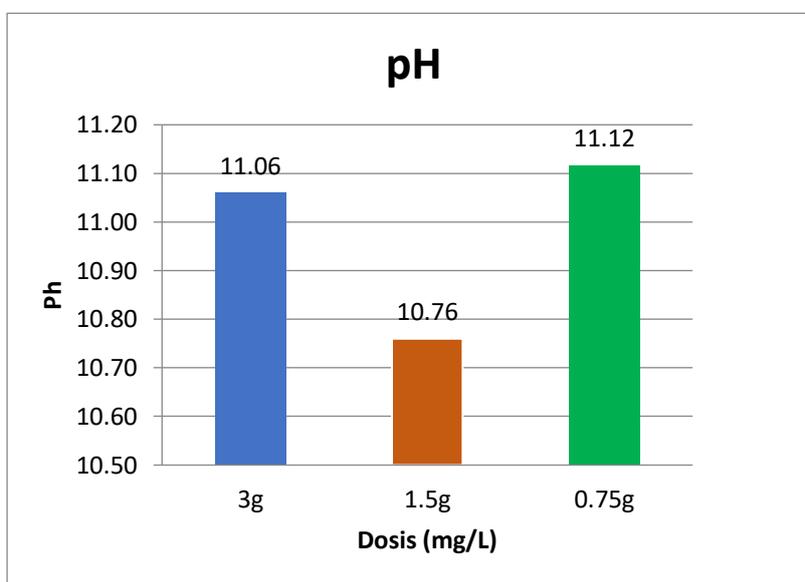


Grafico 13. Comparación de Ph entre las diferentes dosis de Agua Residual con polvo.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 13, la mejor eficiencia de pH se obtuvo con el primer tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con polvo de 11.12 mg/L con una dosis de 0.75g. Sin embargo como se muestra el Ph está más disponible con la dosis de 3g dando como resultado un 11.06 mg/L.

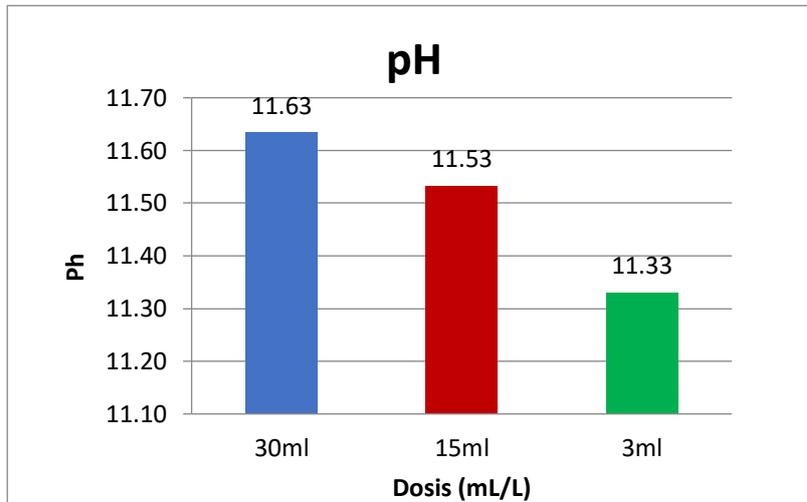


Grafico 14. Comparación de Sólidos Suspendedos Totales (SST) entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + NaCL.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 14, la mejor eficiencia de pH se obtuvo con el segundo tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con NaCL de 11.33 mg/L con una dosis de 3mL. Sin embargo como se muestra el Ph está más disponible con la dosis de 30mL dando como resultado un 11.63 mg/L.

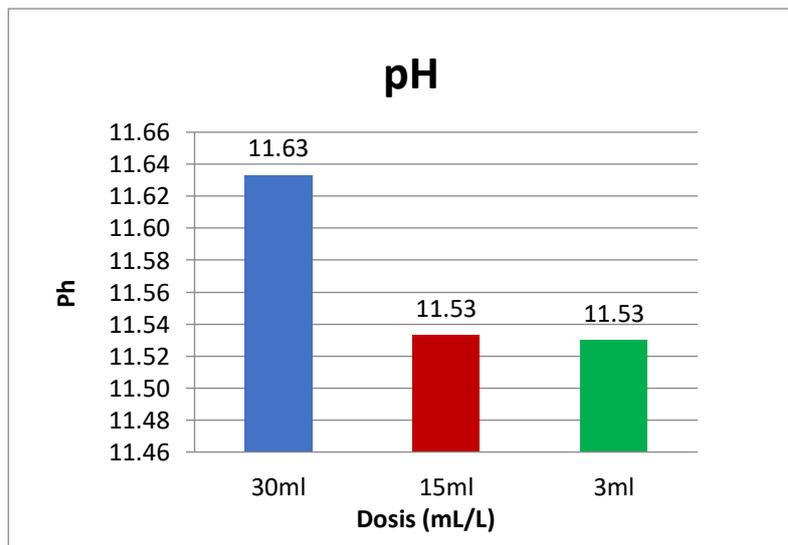


Grafico 15. Comparación de Ph entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + Agua destilada.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 15, la mejor eficiencia de pH se obtuvo con el tercer tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con Agua destilada de 11.53 mg/L con una dosis de 3mL. Sin embargo como se muestra el Ph está más disponible con la dosis de 30mL dando como resultado un 11.63 mg/L.

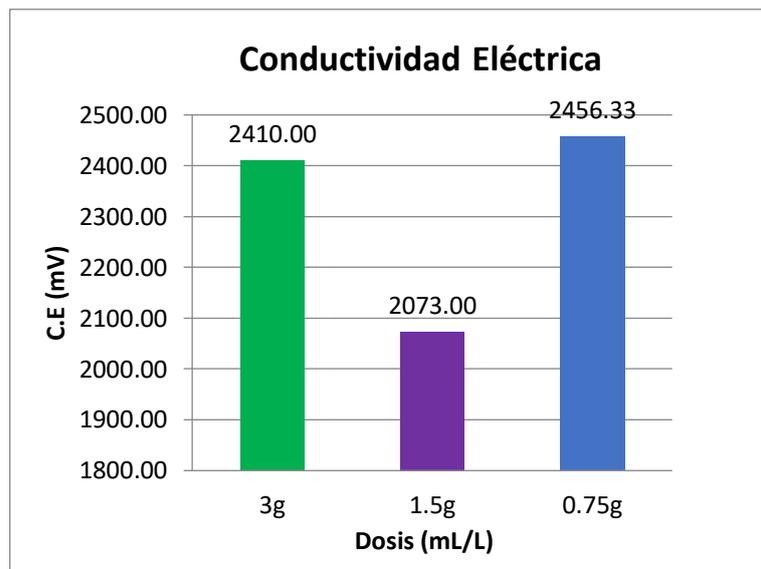


Grafico 16. Comparación de Conductividad Eléctrica (C.E) entre las diferentes dosis de Agua Residual con polvo.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 16, la mejor eficiencia de C.E se obtuvo con el primer tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con polvo de 2073 mg/L con una dosis de 1.5g. Sin embargo como se muestra el C.E está más disponible con la dosis de 0.75g dando como resultado un 2456.33 mg/L.

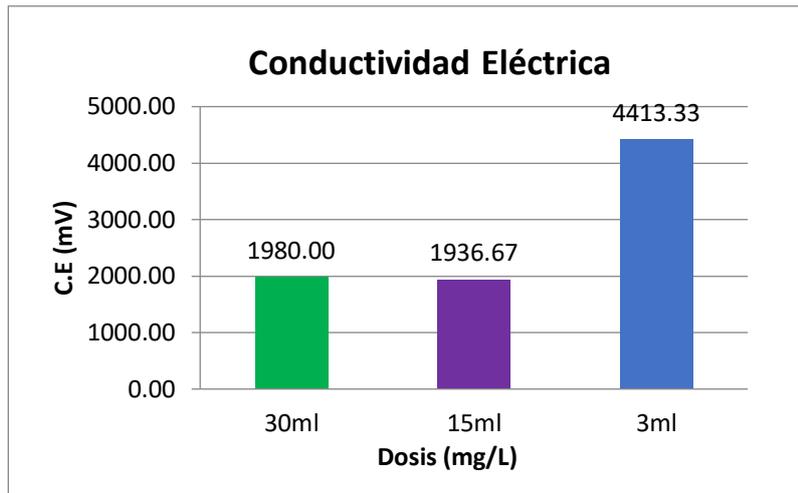


Grafico 17. Comparación de Conductividad Eléctrica (C.E) entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + NaCL.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 17 , la mejor eficiencia de C.E se obtuvo con el segundo tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con NaCL de 1936.67 mg/L con una dosis de 15mL. Sin embargo como se muestra la C.E está más disponible con la dosis de 3mL dando como resultado un 4413.33mg/L.

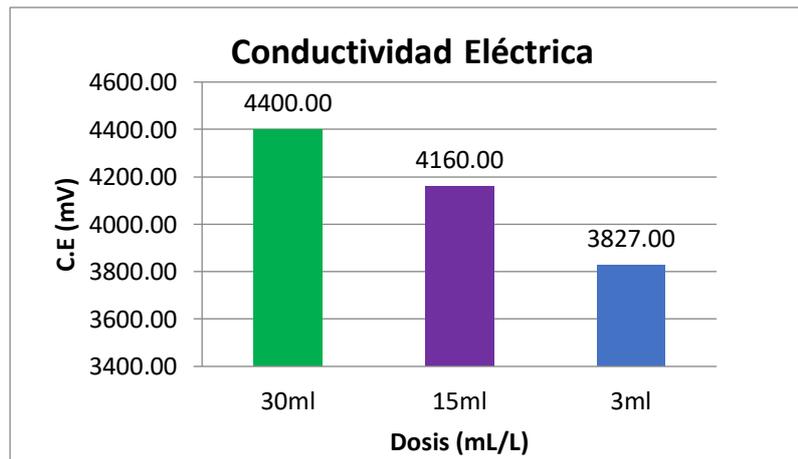


Grafico 18. Comparación de Conductividad Eléctrica (C.E) entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hyloceres lemairei* + Agua destilada.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 18, la mejor eficiencia de C.E se obtuvo con el tercer tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con Agua destilada de 3827.00 mg/L con una dosis de 3mL. Sin embargo como se muestra la C.E está más disponible con la dosis de 30mL dando como resultado un 44000.00 mg/L.

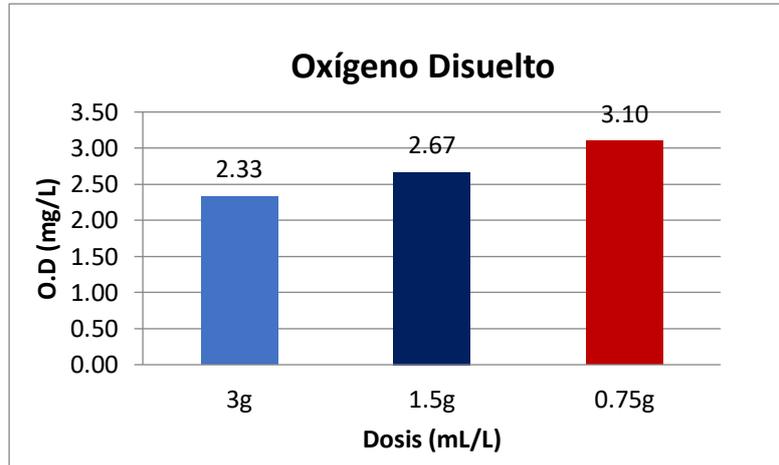


Grafico 19. Comparación de Oxígeno Disuelto (OD) entre las diferentes dosis de Agua Residual con polvo.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 19, la mejor eficiencia de OD se obtuvo con el primer tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con polvo de 2.33 mg/L con una dosis de 3g. Sin embargo como se muestra el OD está más disponible con la dosis de 0.75g dando como resultado un 3.10 mg/L.

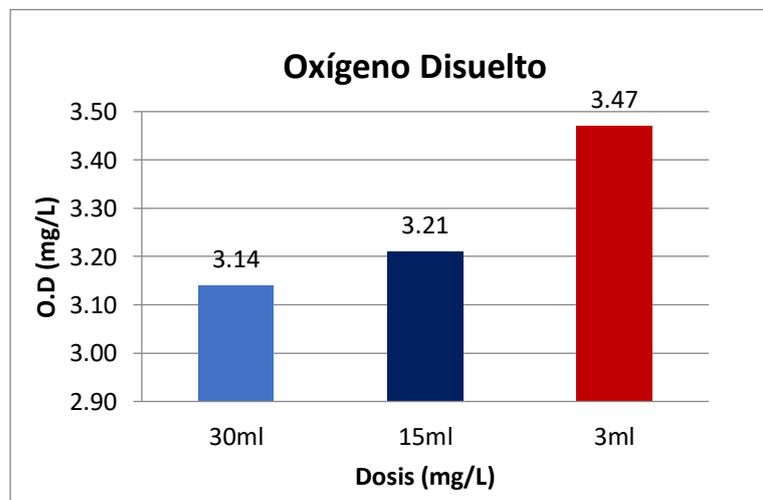


Grafico 20. Comparación de Oxígeno Disuelto (OD) entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + NaCl.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 20, la mejor eficiencia de OD se obtuvo con el segundo tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con NaCL de 3.140 mg/L con una dosis de 30mL. Sin embargo como se muestra la OD está más disponible con la dosis de 3mL dando como resultado un 3.47mg/L.

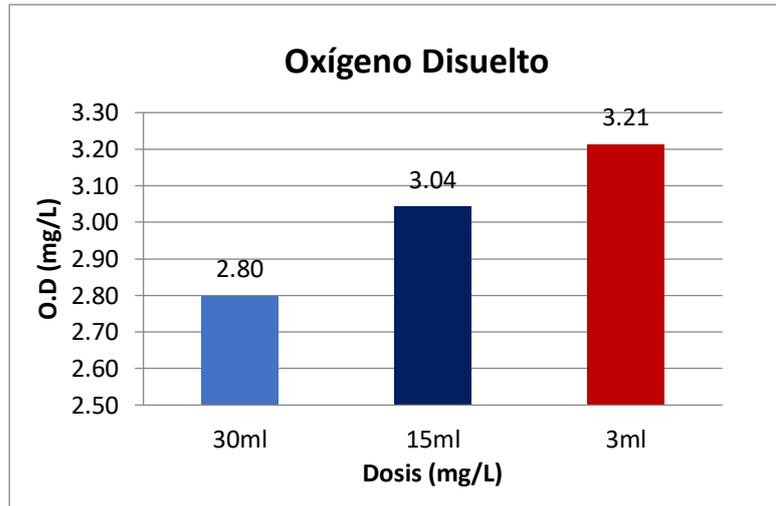


Grafico 21. Comparación de Oxígeno Disuelto (OD) entre las diferentes dosis de Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + Agua destilada.

Elaboración propia, 2018.

Como se muestra en el gráfico 21, la mejor eficiencia de OD se obtuvo con el tercer tratamiento, coagulante natural *Hylocereus lemairei* con Agua destilada de 2.80 mg/L con una dosis de 30mL. Sin embargo como se muestra la OD está más disponible con la dosis de 30L dando como resultado un 3.21 mg/L.

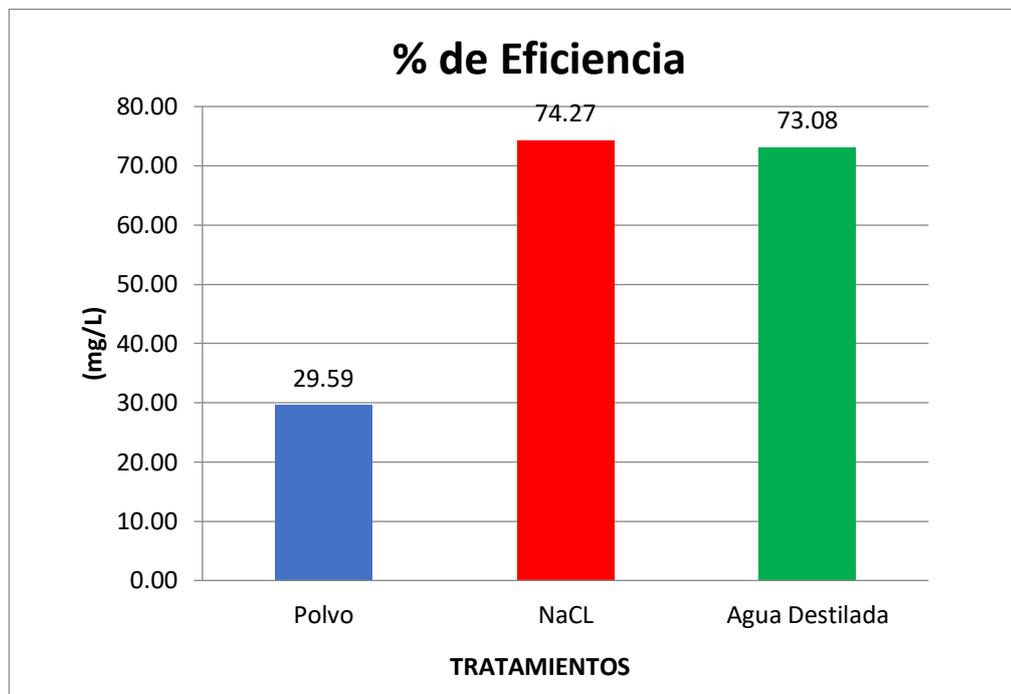


Grafico 22. % de eficiencia entre los diferentes tratamientos de Agua Residual con polvo *Hylocereus lemairei*, Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + NaCL y Agua Residual + *Hylocereus lemairei* + Agua destilada.

Como se muestra en el gráfico 22, la mejor eficiencia de los 3 tratamientos es con cloruro de sodio (NaCL) ya que, mediante el indicador de TURBIDEZ muestra un resultado de 74.27% de eficiencia. Así mismo, se puede observar que con Agua destilada muestra un 73.08% de eficiencia.

Análisis Estadísticos

Alfa de Cronbach

Tratamiento 1: *Hylocereus Lemairei* con polvo

TABLA 1

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	9	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	9	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

TABLA 2

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,997	3

TABLA 3

0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Fuente: Herrera (1998)

Interpretación:

Se observa que en la tabla 2 el Alfa de Cronbach tiene una fiabilidad de 0.997 indicando que el análisis realizado es según la tabla 3 excelente confiabilidad, es decir, que con el coagulante natural en polvo es confiable para el tratamiento de aguas residuales domésticas.

- **Tratamiento 2: *Hylocereus Lemairei* con NaCl**

TABLA 1

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	9	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	9	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

TABLA 2

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,904	3

TABLA 3

0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Fuente: Herrera (1998)

Interpretación:

Se observa que en la tabla 2 el Alfa de Cronbach tiene una fiabilidad de 0.904 indicando que el análisis realizado es según la tabla 3 excelente confiabilidad, es decir, que con el coagulante natural más cloruro de sodio es confiable para el tratamiento de aguas residuales domésticas.

- **Tratamiento 3: *Hylocereus Lemairei* con Agua destilada**

TABLA 1

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	9	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	9	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

TABLA 2

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,998	3

TABLA 3

0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Fuente: Herrera (1998)

Se observa que en la tabla 2 el Alfa de Cronbach tiene una fiabilidad de 0,998 indicando que el análisis realizado es según la tabla 3 excelente confiabilidad, es decir, que con el coagulante natural más agua destilada es confiable para el tratamiento de aguas residuales domésticas.

Nivel de Correlación

CUADRO DE COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

Valor de <i>rho</i>	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Regla de condición

- a) **Sig. E** < **Sig. I** (Rechaza la hipótesis nula)
- b) **Sig. E** > **Sig. I** (Aceptamos la hipótesis nula)

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	BASE & POLVO	9	,983	,000
Par 2	BASE & PENCA	9	,987	,000
Par 3	BASE & CLORURO	9	,961	,000
Par 4	BASE & DESTILADA	9	,985	,000

H₀ = No hubo mejora

H₁ = Si hubo mejora

Nivel de significancia es $\leq 0,05$ rechaza la **H₀**.

Porcentaje de la correlación:

Par1:

$$(0,983)^2 = 0,966 = 96,62 \%$$

Par 2:

$$(0,987)^2 = 0,972 = 97,42 \%$$

Par 3:

$$(0,961)^2 = 0,923 = 92,35 \%$$

Par 4:

$$(0,985)^2 = 0,970 = 97,02 \%$$

Interpretación

Se observa una significancia de 0,000 que es igual para todas las variables. Lo cual es menos que el nivel de significancia que es 0,5, de manera que rechazamos la hipótesis H_0 y **aceptamos la H_1 : si hubo mejora.**

IV. DISCUSIÓN

La eficiencia de remoción de la turbidez del coagulante natural tuvo una reducción de 74.27%, con ello se confirma que el uso de este coagulante *Hylocereus Lemairei* es eficiente ya que MENDOZA et al, (2012) en su proyecto de investigación comprueban la eficiencia de la *Hylocereus lemairi* como coagulante-floculante en la potabilización de aguas con valores de turbidez entre (30 y 70 NTU). Los ensayos se realizaron a escala de laboratorio con muestras de aguas provenientes de la planta de tratamiento “Pueblo Viejo”, estado Zulia, Venezuela. Emplearon dosis de 218 ppm, 437 ppm, 655 ppm, 873 ppm y 1090 ppm de *Hylocereus lemairi* para valores de turbidez inicial de (30-70 NTU) obteniéndose dosis óptimas de 218 ppm, 437 ppm, 437 ppm, 873 ppm y 1090 ppm, respectivamente. Los resultados obtenidos mostraron porcentajes de remoción para el parámetro turbidez de 94,53 a 98,20%. Para el color se obtuvieron valores que fluctuaron entre 3 y 5 UC. Cabe recalcar, que también existen otros tipos de coagulantes naturales, que tienen eficiencia en los tratamientos de aguas, por ejemplo ; VILLABONA *et al.* (2013) Algunos estudios han demostrado su eficiencia, dando como resultados la evaluación de su eficacia de dicho coagulante para la eliminación de turbidez y de color en aguas crudas. Los valores de la turbidez inicial fueron de (171 NTU). No obstante CARRASQUERO (2015) mencionan que la eficiencia de las semillas de durazno (*Prunus persica*) como coagulante natural es eficiente, ya que en su análisis disminuyó los valores de turbidez iniciales a valores iguales o menores que los establecidos por las Normas de Calidad del Agua de Venezuela (5 UNT), con una dosis óptima de 250 mg/L, representando porcentajes de remoción superiores al 90%, y de color de 75%., como menciona TELENCHANO Y ROCIO (2017) sostiene que en su estudio de tratamiento de aguas, los residuos de papa, yuca, camote y plátano, son eficientes como coagulantes naturales, ya que se obtuvo resultados del residuo vegetal del plátano en un medio ácido, con una remoción de 98% de la turbiedad, 82% del color, 99 % de los SST, 84% de ST, 76% DBO 5, 54% DQO y 95% de aceites y grasas.

V. CONCLUSIONES

- ✓ La evaluación del coagulante natural *Hylocereus Lemairei* en polvo se puede determinar que es factible su uso como coagulante natural para la reducción de los parámetros físico-químicos, ya que en los ensayos de prueba de jarras y análisis de laboratorio, la remoción máxima de turbidez, fue de 29.59% NTU. Por lo tanto, es posible su uso como coagulante alternativo en los tratamientos de Aguas Residuales domésticas para riego.
- ✓ De acuerdo a los análisis y resultados, el método más conveniente para la aplicación del coagulante natural *Hylocereus Lemairei* es su uso con cloruro de sodio 1N, ya que la remoción de turbidez es de 74.27% NTU. La dosis óptima del coagulante natural a una concentración de 1% es de 3mL con la metodología del uso con cloruro de sodio (HLNaCl) 1N. Por lo tanto, es posible su uso como coagulante alternativo en los tratamientos de Aguas Residuales domésticas para riego.
- ✓ En la evaluación del coagulante natural *Hylocereus Lemairei* con agua destilada se puede determinar que es posible su uso como coagulante natural para la reducción de los parámetros físico-químicos de aguas residuales domésticas, ya que se obtuvo una turbidez de 73.08% NTU. Por ello, es posible su uso como coagulante alternativo en los tratamientos de Aguas Residuales domésticas para riego.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Es necesario realizar investigación respecto al comportamiento y reutilización de los lodos, ya que durante los ensayos de pruebas de jarras y la planta piloto se observó los lodos provenientes del coagulante natural.
- ✓ Los condominios utilicen como alternativa el uso del coagulante natural, ya que el agua tratada se reutilizará para el riego de las áreas verdes, así mismo generaría menos costos y ahorro de agua.
- ✓ Utilizar como biofiltro el cuarzo, para que se vea más clara el agua residual tratada.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ✓ AGUILAR, M.I. Tratamiento físico-químico de aguas residuales: coagulación-floculación. España, Universidad de Murcia. 2002. 22p.
- ✓ *Análisis de agua*, 2010. (consulta: 28 junio 2018). Disponible en : http://www4.ujaen.es/~mjayora/docencia_archivos/Quimica%20analitica%20ambiental/tema%2010.pdf
- ✓ ARIAS HOYOS, A., HERNÁNDEZ MEDINA, J., CASTRO VALENCIA, A. and SÁNCHEZ PEÑA, N. (2017). *TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE UNA CENTRAL DE SACRIFICIO: USO DEL POLVO DE LA SEMILLA DE LA M. oleífera COMO COAGULANTE NATURAL*.
- ✓ Echevarria, J. (2018). [online] Scielo.sld.cu. Available at: <http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v38n2/riha07217.pdf> [Accessed 10 Dec. 2018].
- ✓ GUILLOT, Daniel. Flora ornamental española: Aspectos históricos y principales especies. Edic. Josue Luis Benito Alonso (jolube consutor y editor ambiental). Jaca (Huesca). Octubre de 2009. ISBN: 978-84-937528-11
- ✓ GÓMEZ, Néstor. Remoción de materia orgánica por coagulación – floculación. Trabajo de Titulación (Ingeniero Químico). Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2005. 113 p.
- ✓ Guzmán C., L., Taron D, A. and Nuñez M., A. (2018). *POLVO DE LA SEMILLA Cassia fistula COMO COAGULANTE NATURAL EN EL TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA*. [online] google. Available at: <http://Dialnet-PolvoDeLaSemillaCassiaFistulaComoCoagulanteNatural-6117683.pdf> [Accessed 10 Dec. 2018].
- ✓ H. Ramírez y J. Jaramillo, “Uso potencial de agentes clarificantes y desinfectantes de origen natural para el tratamiento integral del agua caracterizado por pisos térmicos”. *Ingeniería Solidaria*, vol. 10, n.º 17, pp. 139-151, en.-dic., 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/in.v9i17.813>

- ✓ MARÍN, Armando y OSÉS, Manuel. Operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales con el proceso de lodos activados. México, CEA Jalisco, 2013. 242 p.
- ✓ MARÍN, Galvín *.físicoquímica y microbiología de los medios acuáticos. tratamiento y control de calidad de agua.* Díaz dos santos. Madrid.2003. ISBN:84-7978-590-X
- ✓ MENDOZA Ivan, FUENTES Lorena, CALDERA Yaxcelys, PERDOMO Francisco, SUAREZ Anyelina, MOSQUERA Nidia y ARISMENDI Hernán. *Impacto científica, vol. 3 (N°1)*; pp. 53-69.
- ✓ NÚÑEZ, Eliana. Validación de la efectividad de la semilla de Moringa oleifera como coagulante natural del agua, destinada al consumo humano. Trabajo de titulación (Ingeniera en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente). Zamorano, Honduras, 2007. 50 p.
- ✓ Molina, N., Rodríguez, E. and Velasco, P. (2018). *Coagulantes naturales en sistemas de flujo continuo, como sustituto del $Al_2(SO_4)_3$ para clarificación de aguas.* [online] Dialnet. Available at: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5912345> [Accessed 10 Dec. 2018].
- ✓ OROZCO, Álvaro. *Bioingeniería de Aguas Residuales.* ACODA. Disponible en:<https://books.google.com.pe/books?id=t5w5EZf1VhMC&printsec=frontcover&dq=aguas+residuales+domesticas+pdf&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjs9p6v2f7bAhVhzlkKHZKQB3sQ6AEITzAI#v=onepage&q&f=false>
- ✓ POMPILIO, Carlos. Uso de floculantes de origen natural en el tratamiento del agua en términos de turbidez en el Río Santa – Huaraz. Trabajo de titulación (Ingeniero Ambiental). Huacho, Perú, 2013. 57 p. MARÍN, Galvín *.físicoquímica y microbiología de los medios acuáticos. tratamiento y control de calidad de agua.* Díaz dos santos. Madrid.2003. ISBN:84-7978-590-X
- ✓ QUIRÓS, Noemí, VARGAS, Maricruz y JIMÉNEZ, Antillón. Desarrollo de coagulante y floculante para la remoción del color en aguas de consumo humano: el río Humo, reserva forestal Río Macho. *Centro de Investigación en Protección Ambiental.*[en línea]. Junio, 2010.
- ✓ RODRÍGUEZ, Antonio [et al]. Tratamientos avanzados de aguas residuales industriales, España: Madrid, 2006. pp.137.

- ✓ VALDEZ, E. y VÁSQUEZ, A. Características de las aguas residuales. En su:
Ingeniería de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales.
México: Fundación ICA, 2003. pp. 25-27.
ISBN: 9687508054

ANEXOS

✓ Instrumentos

Formato 1. Registro de las condiciones de los parámetros iniciales del Agua residual Doméstica del condominio Villasol.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
1	Ph	Unidad de Ph	10.5
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	35
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	50
4	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	33
5	Temperatura	°C	20°C
6	Oxígeno Disuelto	mg/L	3.89
7	Turbidez	NTU	20.8
8	Conductividad Eléctrica	uS/cm	4949
9	Potencial Redox	Mv	-214

Formato 2. Determinación de dosis óptima

<i>Hylocereus Lemairei</i> en polvo	REPLICA 1			<i>Hylocereus Lemairei</i> en polvo	REPLICA 2			<i>Hylocereus Lemairei</i> en polvo	REPLICA 3		
		Dosis (g/L)	Turbidez (NTU)			Dosis (g/L)	Turbidez (NTU)			Dosis (g/L)	Turbidez (NTU)
	D1	3	131		D1	3	131.7		D1	3	133
	D2	1.5	83.1		D2	1.5	83.1		D2	1.5	86.2
	D3	0.75	66		D3	0.75	66		D3	0.75	63.4
Muestra + solución de <i>Hylocereus Lemairei</i> +NACL	REPLICA 1			Muestra + solución de <i>Hylocereus Lemairei</i> +NACL	REPLICA 2			Muestra + solución de <i>Hylocereus Lemairei</i> +NACL	REPLICA 3		
	Dosis	Dosis (m/L)	Turbidez (NTU)		Dosis	Dosis (m/L)	Turbidez (NTU)		Dosis	Dosis (m/L)	Turbidez (NTU)
	D1	30	30.6		D1	30	30.6		D1	30	32.7
	D2	15	24.5		D2	15	24.5		D2	15	23.5
	D3	3	23.3		D3	3	23.5		D3	3	21.8
Muestra + solución de <i>Hylocereus Lemairei</i> +Agua destilada	REPLICA 1			Muestra + solución de <i>Hylocereus Lemairei</i> +Agua destilada	REPLICA 1			Muestra + solución de <i>Hylocereus Lemairei</i> +Agua destilada	REPLICA 1		
	Dosis	Dosis (m/L)	Turbidez (NTU)		Dosis	Dosis (m/L)	Turbidez (NTU)		Dosis	Dosis (m/L)	Turbidez (NTU)
	D1	30	38.1		D1	30	38.1		D1	30	39
	D2	15	34.1		D2	15	34.8		D2	15	33.2
	D3	3	25		D3	3	25		D3	3	24.7

Formato 3. Registro de los resultados de la muestra de agua residual doméstica tratada con *Hylocereus Lemairei* en polvo (HLP)

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA CON POLVO		
				R1	R2	R3
1	Turbidez	NTU	92.5	131	83.1	66
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	175.9	172.3	96.3
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	165.3	172.3	100.2
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	340	310	280
5	Ph	Unidad de Ph	20	10.18	10.34	11.77
6	Temperatura	°C	7.55	20	20	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	2580	1709	2860
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-188	-218	-228
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.7	2.9	3.1

Formato 4. Registro de los resultados de la muestra de agua residual doméstica tratada con *Hylocereus Lemairei* en una solución salina (HLNaCL)

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA + <i>hylocereus lemairei</i> + NaCl		
				R1	R2	R3
1	Turbidez	NTU	92.5	30.6	24.5	23.3
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	61.3	58.3	45.7
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	62.8	60.6	50.7
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	325	301.6	272
5	Ph	Unidad de Ph	20	11.8	11.8	11.3
6	Temperatura	°C	7.55	19	20.5	20.5
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	1460	1460	6610
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-246	-248	-242
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	3.12	3.21	3.62

Formato 5. Registro de los resultados de la muestra de agua residual doméstica tratada con *Hylocereus Lemairei* en Agua Destilada (HLAD)

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA + <i>Hylocereus Lemairei</i> +AGUA DESTILADA		
				R1	R2	R3
1	Turbidez	NTU	92.5	38.1	34.1	25
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	196.5	159.1	129.2
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	200.7	165.8	149.7
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	318	278	259
5	Ph	Unidad de Ph	20	11.9	11.8	11.9
6	Temperatura	°C	7.55	19.8	19.8	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	3020	5260	5260	5011
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-258	-256	-262
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.7	3.13	3.22

✓ Validación de instrumentos

ANEXO 1: Validación de instrumento (Formato 1) Ing. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO.


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO

1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Parámetro Inicial del afluyente del Condado Villavieja

1.4. Autor(A) de Instrumento: Milagros Hoga Torres

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.													✓

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

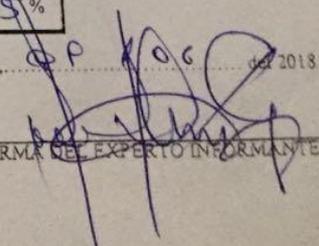
El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85%

Lima, 06 de 10 del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

ANEXO 2: Validación de instrumento (Formato 2) Ing. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO.


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO

1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE -UCV

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Determinación de Opinión óptima

1.4. Autor(A) de instrumento: Milagros Meza Torres

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.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

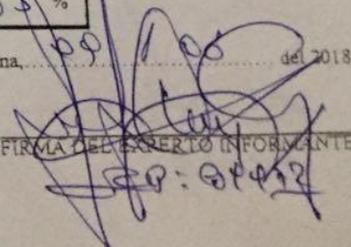
El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

88%

Lima, 09/10 del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
RP: 8442

ANEXO 3: Validación de instrumento (Formato 3) Ing. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO.


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO

1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Muestra 1 - Coagulación natural en pebor

1.4. Autor(A) de instrumento: Milagros Mga Torres

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.													✓

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

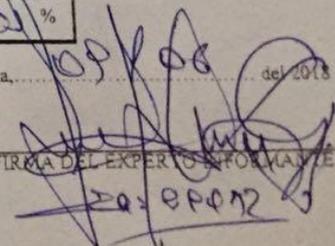
El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

Si
 No

80%

Lima, 10/08/08 del 2008


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
JUAN JULIO ORDOÑEZ GALVEZ

ANEXO 4: Validación de instrumento (Formato 4) Ing. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO.


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: ORDÓÑEZ GALVEZ, Juan Julio

1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Muestra 2 - Coagulante Natural con cloruro de sodio

1.4. Autor(A) de Instrumento: Hologram Mega termo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE 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

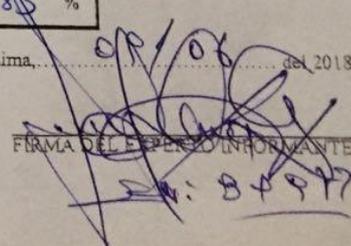
El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

Si
85 %

Lima, 09/10 del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
84997

ANEXO 5: Validación de instrumento (Formato 5) Ing. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO.


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO

1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Muestra 3- Coagulante Naturoso con Agua Destilada

1.4. Autor(A) de Instrumento: Milagros Higa Torres

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

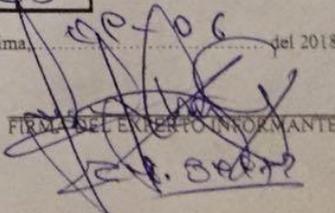
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los 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 : 88%

Lima, 09-06 del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

ANEXO 6: Validación de instrumento (Formato1), Ing. PILLPA ALIAGA, FREDDY

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: *Pillpa Aliaga Freddy*
 1.2. Cargo e institución donde labora: *Coordinador Responsabilidad Social*
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *Parámetros físico-químicos del efluente del Condominio Vallejo*
 1.4. Autor(A) de Instrumento: *Milagros Mga Torres*

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												Y	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												Y	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												Y	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												Y	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												Y	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												Y	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

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 :

70 %

Lima, *09/06* del 2018

Pillpa Aliaga CIP: 196897
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

ANEXO 7: Validación de instrumento (Formato 2), Ing. PILLPA ALIAGA, FREDDY

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: *Pillpa Aliaga Freddy*
 1.2. Cargo e institución donde labora: *Coordinador Responsabilidad Social*
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *determinación de DBS óptima*
 1.4. Autor(A) de Instrumento: *Melagros Mega Torres*

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.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

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 :

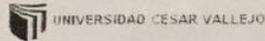
30 %

Lima, *03/06* del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

[Firma] CIP: 196

ANEXO 8: Validación de instrumento (Formato 3), Ing. PILLPA ALIAGA, FREDDY



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Pillpa Aliaga Freddy
 1.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador Responsab. Social
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Muestra 1 - Coagente Nivel 1 con pelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Milagros Aliaga tone

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.													X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													X		

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 :

90 %

Lima, 06/09 del 2018

Freddy Pillpa CIP: 19689
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

ANEXO 9: Validación de instrumento (Formato 4), Ing. PILLPA ALIAGA, FREDDY

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: *Pillpa Aliaga Freddy*
 1.2. Cargo e institución donde labora: *Coordinador Responsabilidad Social*
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *Muestra 2 - con coagulante natural en clonno de dedos*
 1.4. Autor(A) de Instrumento: *Milagros Meza Torres*

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.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Sí

No

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

70 %

Lima, *05/06* del 2018

[Firma]
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

CIP: 19689

ANEXO 10: Validación de instrumento (Formato 5), Ing. PILLPA ALIAGA, FREDDY

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Pillpa Aliaga Freddy

1.2. Cargo e institución donde labora: Coordinador Responsabilidades Sociales

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Muestra 3- exigente Nivel 1 con Área Destacada

1.4. Autor(A) de Instrumento: Blagos Hugo Torres

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

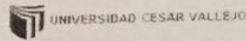
El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %

Lima, 05 de octubre del 2018

[Firma] CIP: 1968
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

ANEXO 11: Validación de instrumento (Formato 1), Ing. GUERE SALAZAR, FIORELLA VANESSA.



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: GUERE SALAZAR FIORELLA VANESSA
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro de los Comportamientos de los parámetros unidos
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Hilary Higa Torres

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE 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 :

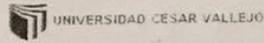
85 %

Lima, 13/06 del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

CIP: 131344

ANEXO 12: Validación de instrumento (Formato 2), Ing. GUERE SALAZAR, FIORELLA VANESSA.



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: GUERE SALAZAR FIORELLA VANESSA
 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Condicionos de los Parametros Eticos del eflente del Condominio Villa
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Blagos Riega Torres

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.									/				

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 :

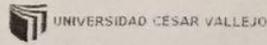
80 %

Lima, 13/06 del 2018

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

CIP: 13044

ANEXO 13: Validación de instrumento (Formato 3), Ing. GUERE SALAZAR, FIORELLA VANESSA.



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: GUERE SALAZAR FIORELLA VANESSA
 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE -UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Resultados de la Prueba 1 - Agua R. con Coagulante en polvo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Melipon Haza Torres

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.									/				

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 :

80 %

Lima, 22/06 del 2018

[Firma]

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

ANEXO 14: Validación de instrumento (Formato 4), Ing. GUERE SALAZAR, FIORELLA VANESSA.


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: GUERE SALAZAR FIORELLA VANESSA

1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE - UCV

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Mostra 2 - con coagulante nativa en clonno de Jodo

1.4. Autor(A) de Instrumento: Milagros Riza Torres

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.									/				

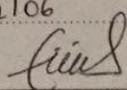
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

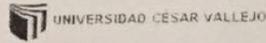
Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN : 80 %

Lima, 12/06 del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 131344

ANEXO 15: Validación de instrumento (Formato 5), Ing. GUERE SALAZAR, FIORELLA VANESSA.



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: GUERE SALAZAR FIORELLA VANESSA
 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Muestra 3 - Coagulante natural con Agua Destilada
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Hélagas Mega Torres

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 :

80 %

Lima, 11/06 del 2018

Vanessa
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: #31344

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Problema General: ¿Cuál es la eficiencia del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca), con cloruro de sodio y agua destilada en el tratamiento de aguas residuales domésticas para la categoría A tipo III?	Objetivo General: Evaluar la eficiencia del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca), con cloruro de sodio y agua destilada en el tratamiento de aguas residuales domésticas para categoría A tipo III, los olivos, 2018.	Hipótesis General Es eficiente el coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca), con cloruro de sodio y agua destilada en el tratamiento de aguas residuales domésticas para la categoría A tipo III.	Aguas Residuales	Aguas residuales provienen de los núcleos de población, de zonas comerciales, de instituciones públicas y de instalaciones recreativas. Sans et al. (1989)	Parámetros Físicoquímicos	DBO	mg/L
						DQO	mg/L
						SST	mg/L
						Turbidez	NTU
Problema Específico: - ¿Cuál es la eficiencia del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) eficaz en las aguas residuales domésticas para la categoría A tipo III? - ¿Cuál es la eficiencia del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) eficaz con cloruro de sodio en las aguas residuales domésticas para la categoría A tipo III? - ¿Cuál es la eficiencia del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) eficaz con agua destilada en las aguas residuales domésticas para la categoría A tipo III? - ¿Cuál es el nivel de remoción del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) con cloruro de sodio, con agua destilada en el tratamiento de aguas residuales domésticas para la categoría A tipo III?	Objetivo Específico: - Determinar la eficiencia del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) en las aguas residuales domésticas para la categoría A tipo III. - Determinar la eficiencia del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) con cloruro de sodio en las aguas residuales domésticas para la categoría A tipo III. - Determinar la eficiencia del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) con agua destilada en las aguas residuales domésticas para la categoría A tipo III. - Determinar el nivel de remoción del coagulante natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) con cloruro de sodio, con agua destilada en el tratamiento de aguas residuales domésticas para la categoría A tipo III.	Hipótesis Específica: - La eficiencia del coagulante natural es eficaz con <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) en polvo. - La eficiencia del coagulante natural es eficaz con <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) en cloruro de sodio. - La eficiencia del coagulante natural es eficaz con <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) en agua destilada. - El nivel de remoción es eficiente con el coagulante <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) es eficiente.	Coagulante Natural <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca)	Proveniente del género del cactus, utilizada de manera empírica para la clarificación de las aguas en las poblaciones. Mendoza et al. (2012)	Uso de <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) en polvo	volumen	m ³
					Uso de <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) en cloruro de sodio	Volumen	m ³
					Uso de <i>Hylocereus Lemairaei</i> (penca) en Agua Destilada	Volumen	m ³
					Nivel de remoción	Masa	kg



**LC INGENIERÍA CONSULTORA Y ASESORÍA
DEL PERÚ S.A.C. – LC ICA DEL PERÚ SAC
R.U.C. 20552341679**



INSTRUMENTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AMBIENTE, PLANTAS DE AGUAS DOMESTICAS,
INDUSTRIALES Y AGUAS RESIDUALES PARA DETERMINACIONES DE OXIGENO DISUELTO,
LABORATORIOS, ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES Y AGUAS TRATADAS DE EFLUENTES
ANÁLISIS DE LABORATORIO QUÍMICO, FABRICACIÓN DE EQUIPOS DE CONTROL DE CALIDAD,
MANTENIMIENTO, REPARACIÓN, PLANTAS DE OXIDACIÓN, LAMINARIAS ESTERILIZADORAS,
MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN – INSTRUMENTOS – EQUIPOS



Determinación de la dosis óptima

METODO	REPLICA	CÓDIGO	DOSIS ÓPTIMA	
				(g/L)
Hylocereus lemairei en Polvo	1	HLP	150 ml/L	3 gr
Hylocereus lemairei en Polvo	2	HLP	150 ml/L	3 gr
Hylocereus lemairei en Polvo	3	HLP	150 ml/L	3 gr
Hylocereus lemairei en Cloruro de Sodio 1 N	1	HLNaCl	300 ml/L	30 ml/L
Hylocereus lemairei en Cloruro de Sodio 1 N	2	HLNaCl	300 ml/L	15 ml/L
Hylocereus lemairei en Cloruro de Sodio 1 N	3	HLNaCl	300 ml/L	3 ml/L
Hylocereus lemairei en Agua Destilada	1	HLAD	300 ml/L	30 ml/L
Hylocereus lemairei en Agua Destilada	2	HLAD	300 ml/L	30 ml/L
Hylocereus lemairei en Agua Destilada	3	HLAD	300 ml/L	30 ml/L


 Dr. César Eduardo Sánchez Colón
 CIP. 42355


 LUIS FERNANDO
 MENGÓZA APOLAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213628



LC INGENIERÍA CONSULTORA Y ASESORÍA
DEL PERÚ S.A.C. – LC ICA DEL PERÚ SAC
R.U.C. 20502341679



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS - INIAP
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AGROPECUARIO Y PISCICULTIVO - IITA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AGROPECUARIO Y PISCICULTIVO - IITA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AGROPECUARIO Y PISCICULTIVO - IITA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AGROPECUARIO Y PISCICULTIVO - IITA



Primera réplica de Agua Residual Doméstica tratada con polvo *Hylocereus Lehmannii*.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA CON POLVO		
				3g	1.5g	0.75g
1	Turbidez	NTU	92.5	131	83.1	66
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	175.9	172.3	96.3
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	185.3	172.3	100.2
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	340	310	280
5	pH	Unidad de Ph	20	10.18	10.34	11.77
6	Temperatura	°C	7.55	20	20	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	2580	1709	2860
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-188	-218	-228
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.7	2.9	3.1

Segunda réplica de Agua Residual Doméstica tratada con polvo *Hylocereus Lehmannii*.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA CON POLVO		
				3g	1.5g	0.75
1	Turbidez	NTU	92.5	131.7	83.1	66
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	185.1	170.3	97.7
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	200	175.2	105.7
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	365	310	290
5	pH	Unidad de Ph	20	11.7	10.34	10.18
6	Temperatura	°C	7.55	20	20	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	2800	2580	1709
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-238	-208	-207
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.2	2.6	3.1



 Dr. César Augusto Jiménez Colón
 CIP 42355
 Luis Fernando MENDOZA APOLAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213529



LC INGENIERÍA CONSULTORA Y ASESORÍA
DEL PERÚ S.A.C. – LC ICA DEL PERÚ SAC
R.U.C. 20552341679



SERVICIOS DE CONSULTORIA EN SERVICIOS AMBIENTALES, PERMISOS DE AGUA DOMESTICA,
RESIDUAL Y AGUA ACUÑA DE MARA, PERMISOS AMBIENTALES DE AGUA Y AGUA,
ESTRATEGIA AMBIENTAL, MANEJO AMBIENTAL Y CALIDAD DEL AGUA,
ANÁLISIS DE LABORATORIO QUÍMICO Y FÍSICO DE AGUA Y SUELO DE LABORIO DE AGUA,
MUESTRA PARTICULADO, MANEJO PLANOS DE DISEÑO, CAPACITACIONES,
MANEJO DE EQUIPOS Y ACCESORIOS – INSTRUMENTOS – OPERACIONES.

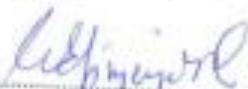


Tercera réplica de agua Residual Doméstica tratada con polvo Hylocereus Lematrei.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA CON POLVO		
				3g	1.5g	0.75g
1	Turbidez	NTU	92.5	133	86.2	63.4
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	175.9	188.2	96.9
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	200	177.3	106.1
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	364	315	295
5	pH	Unidad de Ph	20	11.3	11.6	11.4
6	Temperatura	°C	7.55	20	20	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	1850	1930	2800
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-245	-248	-246
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.1	2.5	3.1

Promedio de las 3 réplicas de Agua Residual Doméstica tratada con polvo Hylocereus lematrei.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA CON POLVO		
			3G	1.5G	0.75g
1	Turbidez	NTU	131.90	84.13	65.13
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	178.97	176.93	96.97
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	188.43	174.93	104.00
4	Sólidos Suspensidos Totales (SST)	mg/L	356.33	311.67	288.33
5	pH	Unidad de Ph	11.06	10.76	11.12
6	Temperatura	°C	20.00	20.00	20.00
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	2410.00	2073.00	2456.33
8	Potencial Redox	Mv	-223.67	-224.67	-227.00
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	2.33	2.67	3.10



 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP 42355

LUIS FERNANDO
 MENDOZA APOLAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213529



LC INGENIERIA CONSULTORA Y ASESORIA
DEL PERU S.A.C. - LC ICA DEL PERU SAC
R.U.C. 20552341679

PROYECTOS DE INGENIERIA DE SALUD (CONVENCIONES, ESTACIONES DE AGUA DOMESTICA,
INDUSTRIAL Y AGUA RESIDUAL, BARRIOS, HOSPITALES, AMBIENTES DE TRABAJO, AGUA Y AGUA
ESTERILIZADA, SALINAS, IMPLEMENTOS Y CALIDAD DE AGUA DE BEBIDA,
ANALISIS AMBIENTALES QUIMICOS, FISICOS Y BIOLÓGICOS EN CONTROL DE CALIDAD,
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO, MICROBIOLÓGICO Y BIOLÓGICO, LABORATORIOS
DE AGUA Y SUELO Y ASESORIA - INVESTIGACIÓN - CONSULTORÍA



Primera replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + NaCl.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA + <i>Hylocereus lemairei</i> + NaCl		
				30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	92.5	30.6	24.5	21.3
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	61.3	58.3	45.7
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	62.8	60.6	50.7
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	325	301.6	272
5	pH	Unidad de pH	7.55	11.8	11.8	11.3
6	Temperatura	°C	20	19	20.5	20.5
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	1460	1460	6610
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-246	-248	-242
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	3.12	3.21	3.62




 Dr. César Eduardo Jiménez Colarte
 CP 42355
 LUIS FERNANDO MENDOZA APOLAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213528



LC INGENIERÍA CONSULTORA Y ASESORIA
DEL PERÚ S.A.C. – LC ICA DEL PERÚ SAC
R.U.C. 20552341679



PROYECTOS DE INGENIERÍA DE AGUAS, CONSULTORÍA AMBIENTAL, ESTUDIOS DE AGUAS RESIDUALES,
ANÁLISIS Y AGUAS RESIDUALES, MONITOREO AMBIENTAL DE AGUAS RESIDUALES Y AGUAS
RESIDUALES, ESTUDIOS DE AGUAS RESIDUALES Y AGUAS RESIDUALES, ESTUDIOS
DE AGUAS RESIDUALES Y AGUAS RESIDUALES, ESTUDIOS DE AGUAS RESIDUALES Y AGUAS
RESIDUALES, ESTUDIOS DE AGUAS RESIDUALES Y AGUAS RESIDUALES, ESTUDIOS DE AGUAS
RESIDUALES Y AGUAS RESIDUALES, ESTUDIOS DE AGUAS RESIDUALES Y AGUAS RESIDUALES,
ESTUDIOS DE AGUAS RESIDUALES Y AGUAS RESIDUALES, ESTUDIOS DE AGUAS RESIDUALES Y AGUAS RESIDUALES.



Segunda réplica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + NaCl.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA + <i>Hylocereus lemairei</i> + NaCl.		
				30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	92.5	30.6	23.5	24.3
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	61.4	58.7	45.1
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	63.1	61	51.8
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	320	300.8	269.8
5	Ph	Unidad de Ph	7.55	11.8	11.8	11
6	Temperatura	°C	20	19	19.5	19.4
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	1460	1460	6610
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-1246	-248	-240
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	3.1	3.2	3.4

Tercera réplica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + NaCl.

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA + <i>Hylocereus lemairei</i> + NaCl.		
				30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	92.5	32.7	23.5	21.8
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	62.1	57.8	45.03
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	64.1	60.3	52.1
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	318	300	270
5	Ph	Unidad de Ph	7.55	11.3	11	11.7
6	Temperatura	°C	20	20	20	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	3020	2890	1980
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-240	-239	-268
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	3.2	3.22	3.38


 Dr. César Eduardo Sánchez Calderín
 CIP 42355
 Luis Fernando MENDOÇA APOLAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213529



**LC INGENIERÍA CONSULTORA Y ASESORÍA
DEL PERÚ S.A.C. – LC ICA DEL PERÚ SAC
R.U.C. 20552341679**



PROYECTOS DE INGENIERÍA DE SERVICIO, CONSULTORÍA, TRATAMIENTO DE AGUA DOMÉSTICA,
RESIDUAL Y AGUA RESUAL DE MINA, MONITOREO AMBIENTAL, OSMOSIS, ABE Y ABE,
ESTUDIOS AMBIENTALES, SUMA, INTERVENCIÓN Y OBTENCIÓN DE SERVICIO,
ANÁLISIS DE INGENIERÍA QUÍMICA PARA AGUA DE RESERVA DE UNIDAD DE CARGA,
SERVICIO DE PROYECTO, ANÁLISIS PLANOS DE INGENIERÍA, CAPACITACIÓN,
SERVICIO DE AGUA Y OSMOSIS – INTERIUS – INTERIUS



*Promedio de las 3 réplicas de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + NaCl.*

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA + <i>Hylocereus lemairei</i> +NaCl		
			30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	31.30	23.83	23.80
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	61.60	58.27	37.53
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	63.33	60.63	49.18
4	Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L	321.00	300.80	197.97
5	Ph	Unidad de Ph	11.63	11.53	97.43
6	Temperatura	°C	19.33	20.00	17.20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	1980.00	1936.67	4413.33
8	Potencial Redox	Mv	-577.33	-245.00	499.33
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	3.14	3.21	3.47



 Dr. César Eduardo Jiménez Calderín LUIS FERNANDO
 CIP. 42355 MENDOZA APOLAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213529



LC INGENIERÍA CONSULTORA Y ASESORÍA
DEL PERÚ S.A.C. – LC ICA DEL PERÚ SAC
R.U.C. 20552341679

PROYECTOS DE RENOVACIÓN DE SERVICIO (CONSTRUYENDO PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA DOMESTICA)
MONITOREO Y MUESTREO DE AGUA DE SERVICIO (AGUA AMBIENTAL) EN OBRAS DE SERVICIO
ESTUDIOS AMBIENTALES EN AGUA (IMPACTOS AMBIENTALES) EN OBRAS DE SERVICIO
ANÁLISIS DE LABORATORIO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO EN AGUAS DE SERVICIO, DE SANEAMIENTO
Y CONTROL DE CALIDAD AMBIENTAL EN OBRAS DE SERVICIO, CONFORME A LA NORMATIVA
NORMA REGULATORY Y ACORDADO – IMPACTOS AMBIENTALES – CONSULTORÍA



Primera replica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus leucaeirei* + Agua Destilada

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA CON <i>Hylocereus leucaeirei</i> + AGUA DESTILADA		
				30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	92.5	38.1	34.1	25
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	196.5	159.1	129.2
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	200.7	165.8	149.7
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	318	278	239
5	pH	Unidad de Ph	7.55	11.9	11.8	11.9
6	Temperatura	°C	20	19.8	19.8	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	3020	5260	5260	5011
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-258	-256	-262
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.7	3.13	3.22



 Dr. César Eduardo Jiménez Calles
 CR. 42355


 LUIS FERNANDO
 MENDOZA APOLAYA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 213529



LC INGENIERÍA CONSULTORA Y ASESORÍA
DEL PERÚ S.A.C. – LC ICA DEL PERÚ SAC
R.U.C. 20552341679

PROYECTOS DE REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS, TRATAMIENTO DE AGUAS DOMÉSTICAS,
RESIDUALES Y AGUAS NUBLES DE OVALACIÓN AMBIENTAL, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS
EPURADAS AMBIENTALES, SALINAS, INFRAESTRUCTURA Y CAPACITACIONES AMBIENTALES
EN LAS UNIDADES LABORALES DEL GOBIERNO, FARMACIAS, COMPLEJOS DE CONTROL DE CALIDAD
NACIONAL PARA EL AGUA, BARRAJES, BARRAJES DE PROTECCIÓN, CANTONAMIENTOS, ESTACIONES
DE TRATAMIENTO Y ALICATORIOS – AMBIENTALES – OPERATIVAS



Segunda réplica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + Agua Destilada

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA CON <i>Hylocereus lemairei</i> + AGUA DESTILADA		
				30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	92.5	38.1	34.8	25
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	196.7	160.2	136.2
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	200.1	168.7	151.7
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	320	279	265
5	Ph	Unidad de Ph	7.55	11.7	11.8	11.3
6	Temperatura	°C	20	19.8	19.8	19.8
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	3020	5260	5010
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-248	-246	-240
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.6	3	3.21


César Eduardo Jiménez Calderón
CIP 42355




FERNANDO MENDOZA APOLAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 213529



LC INGENIERÍA CONSULTORA Y ASESORÍA
DEL PERÚ S.A.C. – LC ICA DEL PERÚ SAC
R.U.C. 20552341679



PROYECTOS DE MANEJO DE AGUAS CONTAMINADAS, TRATAMIENTO DE AGUAS DOMÉSTICAS,
INDUSTRIALES Y AGUAS ACIDAS DE MINA, MONITOREOS AMBIENTALES DE SUELO, AIRE Y AGUA,
ESTUDIOS AMBIENTALES, SERVICIOS DE MONITOREO EN EL ALCANTARILLADO DE RESIDUOS,
ANÁLISIS DE LABORATORIO QUÍMICO, FÍSICO Y BIOLÓGICO DE AGUAS, CONTROL DE LABORES,
ANÁLISIS PATROLAJE, SERVICIOS DE INGENIERÍA CONSULTIVA, OBRAS DE CONSTRUCCIÓN,
SERVICIOS DE PROYECTO Y ACCIONES DE INVENTARIO – ESTIMACIÓN

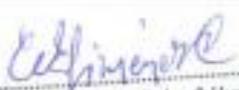


Tercera réplica de Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + Agua Destilada

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA CON <i>Hylocereus lemairei</i> + AGUA DESTILADA		
				30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	92.5	39	33.2	24.7
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	1.5	195.9	160.1	135.96
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	200	200.1	170.7	152
4	Sólidos Totales (ST)	mg/L	1.16	319	280	264.8
5	Ph	Unidad de Ph	7.55	11.2	11.3	11.4
6	Temperatura	°C	20	20	20	20
7	Conductividad Eléctrica	uS/cm	681	2680	1960	1460
8	Potencial Redox	Mv	-59.2	-240	-242	-248
9	Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7.074	2.7	3	3.21

Promedio de las 3 réplicas Agua Residual Doméstica tratada + *Hylocereus lemairei* + Agua Destilada

ITEM	PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA CON <i>Hylocereus lemairei</i> + AGUA DESTILADA		
			30ml	15ml	3ml
1	Turbidez	NTU	37.30	34.03	24.90
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	184.20	159.80	133.79
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	189.83	164.40	151.13
4	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	305.33	279.00	262.93
5	Ph	Unidad de Ph	11.63	11.53	11.53


Dr. César Eduardo Jiménez Calderín
CIP 42355


LUIS FERNANDO
MENGUZA APOLAYA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 213529

[Inicio](#) / [Inscripciones](#) / [Cursos](#) / [Exámenes](#) / [Ayuda](#) / [Contacto](#) / [Inscripciones](#) / [Exámenes](#) / [Ayuda](#) / [Contacto](#)

Feedback studio: [Inicio](#) / [Inscripciones](#) / [Cursos](#) / [Exámenes](#) / [Ayuda](#) / [Contacto](#) / [Inscripciones](#) / [Exámenes](#) / [Ayuda](#) / [Contacto](#)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

AGENCIA DEL COLEGIO CÉSAR VALLEJO, con el patrocinio y autorización de la COMISIÓN CÉSAR VALLEJO DE CONTROL DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS PARA SERVICIOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL
 2018-2019

FORMA PARA ORDENAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

AYUNTAMIENTO
 Alcaide: **Yony Migujo Alvarado**
CELEBRAR
 En el día **15 de mayo** de **2019**
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN
 Ciudad y provincia de Trujillo, Perú.



Yony Migujo Alvarado
 Alcaide

Resumen de calificación

23 %

No.	Pregunta	Puntaje
1	El agua es un recurso renovable.	5 %
2	El agua es un recurso no renovable.	2 %
3	El agua es un recurso limitado.	2 %
4	El agua es un recurso abundante.	2 %
5	El agua es un recurso infinito.	1 %
6	El agua es un recurso renovable.	1 %
7	El agua es un recurso limitado.	1 %
8	El agua es un recurso infinito.	1 %

Página 1 de 10 | Resumen de calificación: 23 % | High Performance

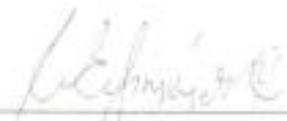
Yo, Dr. **CÉSAR EDUARDO JIMÉNEZ CALDERÓN**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Filial - Lima Los Olivos, revisor de la tesis titulada:

"EFICIENCIA DEL COAGULANTE NATURAL *Hylocereus lemairei* (penc-a) CON CLORURO DE SODIO, AGUA DESTILADA, EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARA RIEGO, LOS OLIVOS, 2018" del estudiante **MILAGROS MARINA MEZA TORRES**, constató que la investigación tiene un índice de similitud de **28 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender **EL INFORME DE INVESTIGACIÓN** cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.



Los Olivos, 14 de diciembre de 2018



 Dr. CÉSAR EDUARDO JIMÉNEZ CALDERÓN
 DNI: 16436847

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SOC	Aprobó	Viceministerio de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



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

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

Yo, **MILAGROS MARINA MEZA TORRES**, identificado con DNI N° **71962318**, egresado de la Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo, autorizo (X). No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **"EFICIENCIA DEL COAGULANTE NATURAL *Hylocereus lemairei* (penca) CON CLORURO DE SODIO, AGUA DESTILADA, EN EL TRATAMIENTO DE AGÜAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARA RIEGO LOS OLIVOS, 2018"**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822. Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



MILAGROS MARINA MEZA TORRES

DNI: **71962318**

FECHA: 14 de diciembre de 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	--------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL 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:

MILAGROS MARINA MEZA TORRES

INFORME TITULADO:

EFICIENCIA DEL COAGULANTE NATURAL *Hylocereus lemairei* (penca) CON CLORURO DE SODIO, AGUA DESTILADA, EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARA RIEGO LOS OLIVOS, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 14 de Diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: 19




FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN