



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Eficiencia de la semilla de *Prunus pérsica* (durazno) como coagulante natural
para el tratamiento aguas residuales de una planta procesadora de lácteos,
Molinopampa**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Br. Walter Alexis Cabrejos Zavaleta (ORCID: 0000-0003-1735-8183)

ASESOR:

Dr. Herry Lloclla Gonzales (ORCID: 0000-0002-0821-7621)

Línea De Investigación:

Calidad y gestión de recursos naturales

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria

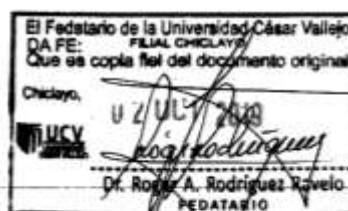
Este proyecto se lo dedico **A DIOS** por ser el ente principal de fe y vida para cada uno de mis pasos dados en mi vida diaria, por darme la fortaleza, esperanza, seguridad y amor al prójimo. **A MI MADRE** por darme la fuerza para salir adelante en el cual ser el pilar de todos mis proyectos y de mi vida, por enseñarme el camino del bien, **A MIS DOS HERMANOS**, por tomarme como ejemplo a seguir y ser el incentivo para seguir adelante con este objetivo, **A MI FAMILIA** por el apoyo moral que me dan para ser mejor cada día. **A MIS AMIGOS** por darme los conocimientos de la vida que no se obtiene en un aula y mucho menos en la casa y **A MIS PROFESORES** que me dieron el tiempo para brindarme los conocimientos necesarios cada día de estudio para poder alcanzar mis metas.

WALTER

Agradecimiento

Agradezco a nuestro **PADRE CELESTIAL** por la vida, por el bienestar que nos brinda, por el futuro que nos guie y nos bendiga, **A MI MADRE** Porque es la mujer que me brindo el apoyo fundamental para mi formación personal y académica, por ser la persona que me levanta el ánimo en los momentos más difíciles, por enseñarme que todo tiene su lado positivo y que siempre hay solución, gracias por ser mi madre **Sra. JOVITA EMPERATRIZ ZAVALITA LLAJA. A MIS HERMANOS**, porque me tienen como ejemplo y ser la figura paterna, me da la fortaleza para poder seguir adelante. **A MIS FAMILIARES Y AMIGOS**, porque me enseñar de la vida fuera de un aula o de mi casa, también porque fueron nuestro punto de partida para tomar decisiones de lo aprendido en los pasos que he dado en el transcurso de esta vida. **A MIS DOCENTES** por brindarme los conocimientos necesarios para culminar mis estudios universitarios, le doy gracias por su colaboración, paciencia, que nos brindó en un aula durante mi vida escolar y universitaria para mi formación.

AUTOR



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 14.00 horas del día, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 01317-2019/UCV-CH, de fecha 26 de agosto de 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación del Trabajo de Investigación titulado: **"Eficiencia de la semilla de *Prunus pérsica* (Durazno) como coagulante natural para el tratamiento aguas residuales de una planta procesadora de lácteos, Molinopampa"**, presentado por el Bachiller:

CABREJOS ZAVALETA WALTER ALEXIS, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

PRESIDENTE : Mgtr. José Modesto Vásquez Vásquez

SECRETARIO (A) : Dra. María Raquel Maxe Malca


VOCAL : Mgtr. César Augusto Zatta Silva

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBADO POR UNANIMIDAD

Siendo las 15.15 horas del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.


Chiclayo, 2 de setiembre de 2019



José Modesto Vásquez Vásquez
Presidente



Dra. María Raquel Maxe Malca
Secretaria



Mgtr. César Augusto Zatta Silva
Vocal

Declaratoria de Autenticidad

Yo, WALTER ALEXIS CABREJOS ZAVALETA, identificado con el DNI N° 75326827, a efecto de cumplir con las disposiciones actuales apreciadas en la norma de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo (UCV) sucursal Chiclayo, Facultad de Ingeniería, Escuela de la Ingeniería Ambiental.

Así mismo, declaro también bajo compromiso que respete los derechos de autor en mi tesis titulada "EFICIENCIA DE LA SEMILLA DE Prunus pérsica (DURAZNO) COMO COAGULANTE NATURAL PARA EL TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS, MOLINOPAMPA".

De tal forma asumo la responsabilidad que correspondiente 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.

Chiclayo, setiembre de 2019



WALTER ALEXIS CABREJOS ZAVALETA

DNI: 75326827

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice.....	vi
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática	1
1.2 Trabajos previos	2
1.3 Teorías relacionadas al tema	6
1.4 Formulación del problema	16
1.5 Justificación del estudio	16
1.6 Hipótesis.....	17
1.7 Objetivos.....	17
1.7.1 Objetivo general.....	17
1.7.2 Objetivo específicos.	17
II. MÉTODO	18
2.1 Diseño de investigación.....	18
2.1.1 Tipo de investigación.	19

2.2 Variables, Operacionalización.....	19
2.2.1 Variable independiente: calidad de agua	19
2.2.2 Variable dependiente: Eficiencia de la semilla de durazno como coagulante natural	19
2.2.3 Matriz de la Operacionalización	20
2.3 Población y muestra	22
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..	23
2.4.1 Técnicas de campo.	23
2.4.2 Valides y confiabilidad.	25
2.5 Métodos de análisis de datos	25
2.5.1 Método cuantitativo.....	25
2.5.2 Métodos de análisis de las muestras de agua.....	25
2.5.3 Valores máximos admisibles (VMA) Decreto supremo (N° 0.21- 2009-vivienda)	26
III. RESULTADOS.....	27
IV. DISCUSIÓN.....	51
V. CONCLUSIÓN	53
VI. RECOMENDACIONES.....	54
VII. REFERENCIAS.....	56
ANEXO	58
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	62
Autorización de publicación	63
Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	64

Índice de Tablas

Tabla 1: Diseño De Experimental	18
Tabla 2: Operacionalización De Variable	20
Tabla 3: resultado del pre-tratamiento del laboratorio de las aguas residuales lácteas	27
Tabla 4: resultados del post-tratamiento del laboratorio de las aguas residuales lácteas...	27
Tabla 5: porcentaje de remoción de turbidez	29
Tabla 6: ANOVA del pH	29
Tabla 7: ANOVA de la conductividad eléctrica.....	30
Tabla 8: ANOVA de la temperatura	31
Tabla 9: ANOVA de la turbidez	31
Tabla 10: ANOVA del oxígeno disuelto	32
Tabla 11: resultados del pre-tratamiento del laboratorio de las aguas residuales textiles..	33
Tabla 12: resultados del post-tratamiento del laboratorio de las aguas residuales textiles	33
Tabla 13: porcentaje de remoción de turbidez	34
Tabla 14: ANOVA del pH	35
Tabla 15: ANOVA de la conductividad eléctrica	35
Tabla 16: ANOVA de la temperatura	36
Tabla 17: ANOVA de la turbidez	37
Tabla 18: ANOVA del oxígeno disuelto	37
Tabla 19: resultados del pre-tratamiento del laboratorio de las aguas residuales de tintorería	38
Tabla 20: resultados del post-tratamiento del laboratorio de las aguas residuales de tintorería	38
Tabla 21: porcentaje de remoción de turbidez.....	39
Tabla 22: ANOVA del pH	40
Tabla 23: ANOVA de la conductividad eléctrica	40
Tabla 24: ANOVA de la temperatura	41
Tabla 25: ANOVA de la turbidez	42
Tabla 26: ANOVA del oxígeno disuelto	42
Tabla 27: resultados del pre-tratamiento del laboratorio de las aguas residuales de camale	43

Tabla 28: resultados del post-tratamiento del laboratorio de las aguas residuales de camales	43
Tabla 29: porcentaje de remoción de turbidez	44
Tabla 30: ANOVA del PH	45
Tabla 31: ANOVA de la conductividad eléctrica	46
Tabla 32: ANOVA de la temperatura	46
Tabla 33: ANOVA de la turbidez	47
Tabla 34: ANOVA del oxígeno disuelto	48
Tabla 35: Cronograma de Ejecución	55

Índice de Figuras

figura 1: Mapa satelital de Molinopampa.....	7
figura 2: es el anexo 1 de la norma de los valores máximos admisibles	15
figura 3: es el anexo 2 de las normas de los valores máximos admisibles	15
figura 4: tratamiento de aguas textiles.....	34
figura 5: tratamiento de agua de tintoreria.....	39
figura 6: tratamiento de agua de camales	45
figura 7: Semillas pesadas en la balanza electrónica.....	49
figura 8: Semillas de durazno molidas en un mortero	49
figura 9: Toma de muestras de las aguas residuales lácteas en las Coordenadas UTM WGS84 (zona 18) en ESTE: 204571 > NORTE: 9313239.....	49
figura 10: Muestras de las aguas residuales en el test de jarras.....	49
figura 11 :Toma de resultados del PH-metro.....	50
figura 12: turbidimetro utilizado en el laboratorio para determinar la turbidez del agua residual	50
figura 13: resultados Resultados obtenidos de la sedimentación de las aguas residuales ...	50

RESUMEN

El presente resumen corresponde a las pruebas realizadas con el coagulante natural de semilla de Prunus pérsica en una planta procesadora de lácteos ubicada en Molinopampa, Dicho proyecto de investigación tomo en cuenta las variables como la eficiencia de semilla de Prunus pérsica como coagulante natural y la calidad del agua, la aplicación del coagulante para el tratamiento en las aguas residuales fue mediante la test de jarras y su posterior reposo.

Una vez realizada la prueba se determinó que la disminución de los parámetros en el agua residual de los procesos lácteos tubo la disminución entre menor es 9% y 19 % el cual el coagulante no es muy eficiente debido las aguas provienen de un proceso de coagulación esto hace que el coagulante perdiera eficacias, se pudo comprobar con los resultados obtenidos en el laboratorio, debido a los resultados se optó por otras aguas residuales para constatar que el coagulante si es efectivo se comprobó en distintas aguas residuales como las de los camales o mataderos, tintorerías, textilería, logrando reducir los parámetros de turbidez en un 98.73 %. En el agua residual de camal, un 99.80 % en el agua residual de tintorería, textiles 99.63%.

Palabras claves: turbidez, PH, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica.

ABSTRACT

This summary corresponds to the tests carried out with the natural coagulant of *Prunus Périca* seeds in a dairy processing plant located in Molinopampa. This research project took into account the variables such as the efficiency of the *Prunus Périca* seed as a natural coagulant and the quality of the water, the application of the coagulant for the treatment of wastewater was through the jar test and its subsequent rest.

Once the test was carried out, it was determined that the decrease in the parameters in the residual water of the dairy processes tube the decrease between less is 9% and 19% which the coagulant is not very efficient because the waters come from a coagulation process. causes the coagulant to lose efficiencies, it was possible to verify with the results obtained in the laboratory, due to the results, other wastewater was chosen to verify that the coagulant if it is effective was verified in different wastewater such as the beds or slaughterhouses, dry cleaners, textbooks, reducing turbidity parameters by 98.73%. In the wastewater from slaughterhouse, 99.80% in the waste water from dry cleaners, textiles 99.63%.

Keywords: turbidity, PH, temperature, dissolved oxygen, electrical conductivity.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Según la (WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas, 2016), “el crecimiento de la población en estos últimos años, no solo ha generado un importante impacto negativo en el agua sino también en el ambiente, la contaminación en el mundo está afectando gravemente a las fuentes de agua potable, con alto alcance de gravedad para la salud, el desarrollo económico y social. Los ríos más grandes del mundo esta se encuentra el rio Amazonas, río San Francisco, río Paraná, el río Nilo, etc. Entre los cuales transportan más del 30 % del agua dulce superficial del mundo. Sin embargo, en los últimos años, la problemática y la querencia del agua ha aumentado, el uso agua contaminada para beber propaga las enfermedades infecciosas como el tifoidea, gastroenteritis y cólera, etc.”.

Según (MUÑOS & MENDEZ, 2010), “En el país existe una gran incertidumbre entre el sector particular tal como el sector común, para el tratamiento de las aguas residuales, por la necesidad del agua que se crea e igualmente porque las actividades beneficiosas de alimentos sobre todo originarias de las aguas continentales y de los océanos se ven perjudicadas. Es por ello, los proyectos de gran avance de investigación se promueve a lo largo de la nación, muchos de los cuales desean solucionar este mal progresivo, pero que cuya certeza comprometerá a su culminación y funcionamiento”.

En Chachapoyas se realizó un estudio, la falta del suministro de los actividades básicas, como las de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, por la falta de distribución de redes y sus descargas de desagües van directamente a los ríos sin ningún tratamiento, provocando impactos negativos en el agua, con múltiples denuncias públicas de los ciudadanos, se repite a lo largo de todos los centros poblados del departamento.

Sin embargo, en un estudio realizado por la (Ministerio del ambiente (MINAM), 2009), se determinó el distrito de Magdalena es único que logra tratar sus aguas residuales. Para este fin, el distrito ha construido una pequeña planta de tratamiento para que sus aguas residuales no contaminen el rio.

1.2 Trabajos previos

Internacional

(BRAVO, 2017), en Bogotá, en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se realizó el proyecto curricular de licenciaturas en química “coagulantes y floculantes naturales usados en la reducción de turbidez, sólidos suspendidos, colorantes y metales pesados en aguas residuales”, Así mismo menciona que se ejecutó la recolección de investigación sobre el contenido de floculación y coagulación de sólidos en suspensión, demanda química de oxígeno, turbidez, metales pesados y colorantes que se hallan en las A.R. mediante la administración de coagulante naturales.

El autor considero llevar acabo, la caracterización y recolección de información bibliográfica de 17 diferentes coagulantes de los cuales son 2 de animales y 15 especies de plantas , los cuales en la lenguaje científico se encuentran reportados con actividad coagulante y floculante, en el caso de los coagulantes inorgánicos son más utilizados los procesos de potabilización del agua, los resultados son óptimos en la acción de coagulación, se tiene en cuenta los efectos de algunos componentes como la proporción de coagulante, concentración de los contaminantes y el potencial de hidrogeno del agua, la efectividad del coagulante, etc. Sin embargo, (MISHRA Agarwal, 2002), menciona que “en algunas especies vegetales, el pH no trasfora significativamente la capacidad coagulante en relación con los coagulantes inorgánicos”.

El estudio demostró la cualidad de los floculantes y coagulantes naturales con porcentaje de hasta 90 %, que absorben la carga de partículas que atribuye la naturaleza iónica del agente coagulante, las diferentes fuentes de remediación natural con coagulantes en aguas residuales tienen mucho potencial tal como los coagulantes y floculantes químicos, pero la deficiencia de reacción de los coagulantes inorgánicos es la toxicidad con el ambiente, para la medir la eficacia de los coagulantes se debe tener en cuenta la proporción del coagulante, el PH y la concentración del contaminante. Sin embargo como los coagulantes naturales no perjudican el ambiente.

(CARRASQUERO Sedolfo, 2015) En la tesis de investigación titulada “Eficiencia de las semillas de durazno (*Prunus pérsica*) como coagulante en la potabilización de aguas”, se aplicó el método de las jarras para el proceso de floculación, sedimentación, coagulación y decidir la certeza de la solución con almendras normales y con almendras desgrasadas, con el sulfato de aluminio se constata lo adecuado al coagulante inorgánico, utilizo agua sucia, se usó el depósito de cerámica en agua de caño, se evaluaron previamente y posteriormente los medidas: turbidez, color, pH, alcalinidad, sólidos totales.

En la tesis se utilizó al coagulante de las semillas de durazno (*Prunus pérsica*) desgrasada, el cual disminuye la turbidez a valores menores que los estándares señalados por las Normas de Calidad del Agua de Venezuela (5 UNT), con 90% por ciento de remoción, con una dosificación de 250 mg/L y de color de 75%, en cuanto a los valores de pH experimentaron variaciones (6,5 - 8,5) dentro del rango establecido por las leyes de sanidad de Venezuela. En la investigación se evaluó la eficacia de las semillas de *Prunus pérsica* (durazno) como coagulante natural en el tratamiento de aguas sintéticas con diferentes niveles de turbidez inicial.

(CONTRERAS Karen, 2015), En Colombia, según su investigación “Determinación de la eficiencia del nopal (*opuntia ficus-indica*) como coagulante natural complementario a un coagulante primario en la clarificación de agua” se utilizó coagulantes orgánicos de los cladodios y del mucilago del nopal en el tratamiento de aguas superficiales, trabajó con dosis optimas de 40 mg/L del polímero natural para tratar tipos de agua de afluente. Los coagulantes presentan un porcentaje de remoción de 23 % de turbidez hasta 93,25%. Los beneficios de este coagulante son muchos, los lodos activos producidos con Aluminio y de hierro se eliminan, con más eficacia de degradación, por lo tanto genera menos peligro al ambiente.

(MAMANI Valeriano, 2013). En la investigación científica “Poliectrolitos orgánicos naturales en el tratamiento de aguas para el consumo humano” utilizo los Poliectrolitos naturales en el tratamiento de aguas para el consumo de la población, así como los elementos de coagulación y los compuestos naturales más usados en las fuentes de aguas pueden estar contaminadas con materiales inorgánicos y materiales orgánicos (células

o virus bacterias, algas microbianas, proteínas, polisacáridos, ácidos húmicos, hidrocarburos, aminoácidos y carbohidratos).

Como resultado se determinó eliminar la mayor proporción de turbidez y de microorganismos, se utilizó polímeros sintéticos y coagulantes inorgánicos, no obstante, el costo del tratamiento de agua está aumentando, por lo que es preciso buscar opciones de menos costo además de ser amigables con el ambiente para el proceso. Los coagulantes naturales, El estudio constituye que una gran elección para dar un tratamiento adecuado a las aguas para consumo de la población en el futuro. Los polielectrolitos han sido probados y estudiados, encontrándose en muchos de ellos el bajo de costos hasta un 30 % y la alta eficacia de remoción de turbidez.

Los estudios hechos en nuevos conjuntos de métodos para el tratamiento de aguas, se han fijado en la elaboración de coagulantes naturales. Entre las indagaciones más notorias está la elaborada en Venezuela las semillas de *Prosopis juliflora* y el *Cactus latifaria*, se utilizaron los elementos de estas plantas en el tratamiento de aguas crudas, usadas en las técnicas de potabilizar lugares específicas. El tratamiento de agua con estas semillas con solventes apolares, causó en algunos procesos propiedades distintas a las iniciales.

(MELO Germán, 2012), .En la tesis realizada, “Evaluación de la eficiencia de la utilización de semillas de *Moringa oleífera* como una alternativa de biorremediación en la purificación superficiales del caño cola de pato ubicado en el sector rural del municipio de Acacias”, (2012), Se logró comprobar que el tratamiento muy eficiente y presenta una alteración favorable en los sólidos totales es de 42,85% de remoción y la turbidez es de 84,34% de remoción en una hora.

En la investigación se evaluó la eficacia del uso de semillas de *Moringa oleífera* al ser utilizadas como un coagulante natural en la clarificación de agua continental del caño Cola de pato en el sector de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) - Municipio de Acacias en Colombia.

(CONTRERAS Karen, 2015)En su tesis titulada “Evaluación del poder coagulante de la tuna (*Opuntia ficus indica*) para la remoción de turbidez y color en aguas crudas”. En

una investigación de proporción práctica se probó el alcance que tiene el polvo obtenido como coagulante natural de Tuna (*Opuntia ficus indica*), para remover color y turbidez que están presente en aguas residuales. Las operaciones utilizadas en la obtención del coagulante, determinaron su pH, densidad, carbohidratos y proteínas. Para convertir la Tuna en un polvo color marfil, usaron distintos procesos como quitar la cutícula, secado, etc.

Se utilizó el método de jarra realizadas en los laboratorios, Luego de ser tabulada y graficadas se midió la efectividad del polvo, se compararon los valores de color y turbidez con los valores más bajos aceptados por las normativas vigentes en Colombia (Decreto N° #1575 del 2007). Los resultados fueron lograr remover el color y la turbidez, utilizando distintas velocidades de agitación con solo mínimas dosis del coagulante. Aumentaron la remoción de impurezas a mayor velocidad, flóculos más grandes y compactos a menor velocidad.

(MORENO Celina, 2016), En la tesis titulada “Disminución de turbidez del agua del río criznejas en la comunidad de Chuquibamba-Cajabamba utilizando *Opuntia ficus indica*, *Aloe vera* y *Caesalpinia spinosa*” se realizó la aplicación de las especies *Opuntia ficus indica*, *Aloe vera* y *Caesalpinia spinosa*, las cuales se pusieron a prueba como coagulante orgánico en el tratamiento de agua del río Crinesjas en la comunidad de Chuquibamba-Cajabamba, la duración de la tesis tuvo una duración de 9 meses, teniendo en cuenta a las variables como tiempo de contacto proporción de dosis y la velocidad de agitación.

En la tesis se realizó la toma de 108 litros de agua del río Crisnejas, necesarios el uso del equipo de turbidímetro nefelómetro portátil HI 93703 C, se efectuó las pruebas de jarras y se llegó a la conclusión que la disminución de la turbidez del agua con la aplicación de *Opuntia ficus indica* disminuyo un 61.09 % es cual es más efectiva que la *Caesalpinia spinosa*, el cual redujo un 48.47% y en un 42.48% que fue el que tuvo menos efecto de coagulación la *Aloe vera*.

(MUÑOZ Susana et al, 2005), En la su revista titulada “Empleo de un producto Coagulante Natural para Clarificar Agua, la cual está en la búsqueda de opciones de tratamiento de aguas, basadas en la utilización de coagulantes naturales en los métodos de clarificación, particularmente en la fase de floculación y coagulación, es una prioridad en

países en vías de desarrollo y tomando como base que la Moringa Oleífera Lam (**MOL**), La dosis óptima a aplicar de la suspensión de **MOL**, para la naturaleza del agua utilizada, es de 89,5 mg/L mientras que el tiempo óptimo de agitación rápida es 2 min. Las proteínas totales constituyen el 10 % de los cotiledones de las semillas de **MOL** tropicalizada en Cuba, coincidiendo con los reportes internacionales”.

MURILLO (2011), en la tesis titulada “Determinar la importancia de dos materias primas coagulantes en el aluminio residual del agua tratada del distrito de Pedro Ruiz Gallo”, la propuesta del objetivo de la tesis realizada para la importancia de los coagulantes:

Los coagulantes químicos utilizados en la tesis son Sulfato de aluminio Tipo B 500 y poli cloruro de aluminio (P AC), en el aluminio residual del agua del distrito de Pedro Ruiz Gallo. Los más altos porcentajes de remoción de turbiedad son valores de turbiedad altos, en cuanto a valores menores de remoción varió entre el 30 % y el 85%, con sulfato de aluminio no variaron mucho, estuvieron entre el 50% y el 96% de remoción, los porcentajes de remoción de color estuvieron entre el 54% y el 98% de remoción, los unidades de pH finales varían entre 6,38 y 7,19 por lo que están en las normas legales.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Ubicación

Ubicación de la población donde se efectuara la tesis distrito MOLINOPAMPA, provincia CHACHAPOYAS, departamento AMAZONAS.

Ubicación por coordenadas

Coordenadas UTM WGS84 (zona 18)

ESTE : 204571

NORTE : 9313239



FIGURA 1: MAPA SATELITAL DE MOLINOPAMPA

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEO

La planta procesadora de lácteo

La Planta procesadora de Molinopampa se llama Asociación de Productores de Leche Molinopampa (APLEMO), todos los días cambia de producto debido al comercio cuenta con 32 productores de leche de los cuales 22 son asociados y 10 son de la zona el cual abastecen a la planta.

La planta recolecta la leche en horario matutino desde las 6 am hasta las 10 am, a partir de ahí empieza el proceso de transformación de la leche ya sea a queso, manjar, o yogur, cada producto tiene una descarga de agua residual lácteo distinto debido a utilización de la leche y el proceso que contiene cada cual.

Aguas residuales provenientes de los procesos lácteos

Los vertidos de las aguas residuales al alcantarillado de la red municipal pueden perjudicar a la misma, pero con un tratamiento antes de la descarga cumpliría con los estándares de los Valores Máximos Admisibles (VMA).

La recolección de la leche es de día a día y es transportada de la chacra en una camioneta adaptada para el transporte de la leche de vaca natural entera pura, hasta la planta procesadora de lácteos, recolectan entre 700 a 800 litros de leche /diarios aproximadamente, esta cifra varía debido a las estaciones del año.

En verano aumenta la producción de leche por el crecimiento de pasto y más abundancia de alimento, lo cual no sucede en invierno debido a que disminuye el pasto por la presencia de las lluvias y barro que es el principal causante de enfermedades en los animales como (llagas, hongos, etc.), también debido a la cantidad de productores de leche y esto va ligado a la cantidad de vacas productoras de leche en la zona.

Taxonomía del Prunus pérsica (durazno)

Según (TORRES et al, 2013), clasifica su taxonomía de la planta de durazno de la siguiente manera:

Reino	:	Plantas
División	:	Tracheophyta
Subdivisión	:	Pterópsida
Clase	:	Angiosperma
Sub clase	:	Dicotiledónea
Orden	:	Rosales
Familia	:	Rosáceas
Género	:	Prunus
Especie	:	Prunus Pérsica
Nombre común	:	duraznero

Nombre científico y común

Según (CARRASQUERO Sedolfo, 2015), El nombre científico del durazno es Prunus pérsica, de originalidad Amygdalus pérsica L.

Melocotonero del latín (maluscotonus) que significa manzana algodonada dado por la dermis del fruto así citado en España peninsular y las islas Baleares en las islas canarias y en parte de Hispanoamérica.

También se le designar duraznero del latín (durusacinus) que significa tiene la piel dura aludiendo a la epidermis del fruto, en países como Venezuela, Paraguay, Argentina, México Ecuador, Uruguay, Chile y Perú.

Durazno

Su nombre botánico Prunus pérsica fue debido a que los persas lo comerciaban por las rutas que solían recorrer con frecuencia por las montañas, también fueron los primeros que aprovecharon este fruto alimenticio, pero el origen es de China, pertenece a la familia de las rosáceas, es dulce, aromático, jugoso, su cáscara es muy fina y tiene una pulpa muy carnosa.

El duraznero

Así es llamado el árbol del durazno, el cual florece en primavera, se le caen sus hojas en otoño y da frutos en verano, alcanzan una altura de hasta 6 metros de altura, su tronco es liso y se desprende en láminas, Las hojas miden entre siete a quince centímetros de largo, su flor de diferentes colores como de color rosa o rojo y blanco y miden de dos a 4 centímetros de diámetro.

El cultivo del durazno en el Perú

En el Perú, en su gran mayoría están orientados hacia la producción de melocotones conserveros tipo de pulpa dura a semidura, no existen variedades de melocotones de mesa (priscos o semi-priscos).

Existe una idea equivocada respecto al cultivo del duraznero en las zonas alto andinas, se piensa que el "FRIO ESTACIONAL ANDINO" (mayo, junio, julio y agosto) es su peor enemigo, por eso paradójicamente cultivan variedades con poco requerimiento de frío. Aquellas zonas interandinas en donde las temperaturas mínimas bajan por debajo de 7°C (FRÍO ESTACIONAL ANDINO) son las más apropiadas para el cultivo del durazno.

Las variedades de durazno

En el Perú predominan las variedades de: Eva'sPride, MayPride, Red Baron, Desert Gold, MidPride, Bonanza y AugustPride, en conserveros Phillip'sCling y Dr. Davis, además de nectarines, tiene una población de durazno aproximadamente de 5,600 hectáreas de durazno. Se pueden cultivar entre 2300 a 2800 m.s.n.m. Estas zonas son muy propicias para el cultivo de las variedades de frutales más comerciales.

Coagulación

Según (GOMEZ, 2010)“la coagulación es un proceso que permite agrupar las partículas pequeñas unas a otras y formar flóculos y así poder sedimentar más rápido, el proceso consta de varias etapas las cuales empiezan la interacción contaminante - coagulante es la fuerza de atracción de partículas de los contaminantes que interaccionan mediante la agitación física, la agrupación de partículas (floculación) disminuir la velocidad para el proceso que según la velocidad permite la dispersión del coagulante que ocasione el choque de partículas, para formar flóculos más grandes”.

Coagulante natural

Según (CARDENAS Andia, 2000). “Los coagulantes naturales se consideran una alternativa con un mucho potencial, debido a biodegradabilidad y no tienen impactos negativos en el ambiente en comparación con coagulantes y polímeros químicos”.

Según (MELO Germán, 2012), “El material que ha recibido mayor grado de atención son las semillas de Moringa oleífera gracias a su efectividad de sus componentes, los cuales

son proteínas catiónicas de diferentes molaridades, además de poseer capacidad contra microorganismos”.

Procesamiento de las semillas

La obtención de las semillas de (*Prunus pérsica*) DURAZNO se recolectan de los desechos generados en diversos lugares, Las semillas se lavan con abundante agua para separar con mayor facilidad los restos de pulpa adheridos. Se procede a la extracción de los cotiledones (almendras) de las semillas, rompiendo la testa o cubierta seminal con ayuda de un martillo.

Elaboración del coagulante natural en polvo

Las almendras se muelen en un molino artesanal o industrial, hasta obtener una harina blanca amarillenta, de aspecto grasoso y de olor característico. La harina se tamiza de manera manual en el cedazo (0,250 mm de diámetro de poro) y se almacena en frascos de color ámbar para su posterior caracterización, desgrasado y uso.

Solución coagulante sin desgrasar la semilla

Se secan las semillas molidas, pasadas por tamiz, en una estufa a 60 ° C, para evitar que pierda sus proteínas. Se prepara una solución del coagulante disolviendo 10 g de las semillas molidas, tamizadas y secas en 2L de agua destilada. Se obtienen luego, por dilución, las distintas concentraciones de ensayo (0 mg/L; 50 mg/L; 100 mg/L; 150 mg/L).

Prueba de solubilidad de las soluciones coagulantes

Se realiza la prueba de solubilidad a las soluciones coagulantes con la finalidad de estimar la cantidad de material disuelto que actúa efectivamente como coagulante, a partir de la proporción de materia remanente. A las soluciones madres de 2000 mg/L se les determina los sólidos suspendidos y luego por diferencia se conocen los sólidos disueltos.

Los Coloides

Son partículas suspendidas o en suspensión estable, por lo que es casi imposible su precipitación, son sustancias responsables del color del agua y de la turbiedad. Las formas coloidales muestran una superficie de contacto admirable entre la etapa líquida y la sólida.

Partículas en suspensión

Están suspendidas de una fuente de agua superficial derivan de la deterioro de suelos, de la disolución de sustancias minerales y de la descomposición de sustancias orgánicas. A esta contribución natural se debe añadir las descargas de aguas residuales domésticas, agrícolas e industriales.

El color está conformado por las partículas de materias orgánicas e hidróxidos de metal y La turbiedad del agua es producida las partículas de materias inorgánicas.

Los coagulantes son agentes que ayudan a la precipitación, existen partículas que no pueden ser eliminadas con la filtración como los coloides que no se sedimentan rápido.

Los Factores que intervienen en la coagulación

CÁRDENAS (2000), realizo un curso donde dio a conocer que se necesita tener en cuenta los siguientes factores que intervienen en la coagulación:

Importancia de la dosis del coagulante

Importancia de la mezcla del coagulante

Importancia de la temperatura

Importancia de la turbiedad

Importancia del PH

Importancia del PH

En el proceso de coagulación el pH es el más importante a tener en cuenta antes que el resto de variables, la importancia es porque cada agua tiene su rango de PH establecido en la coagulación, ello depende de la naturaleza de los iones y de la alcalinidad del agua.

Importancia de la Temperatura

Si la temperatura varía 1 grado centígrado varía la densidad del agua de diferentes grados que afectan a la energía cinética de las partículas suspendidas, temperaturas muy elevadas desfavorecen a la coagulación, temperatura baja produce a un aumento de su viscosidad; esto explica las dificultades de la sedimentación de un floculante.

Importancia del Turbiedad

Las sales contenidas dentro del agua ejercen las importancias siguientes sobre la coagulación y floculación:

Alteración del tiempo requerido para la floculación.

Alteración del rango de pH óptimo.

Alteración de la proporción residual del coagulante dentro del efluente

Alteración de la proporción de coagulantes requeridos.

Importancia de la Dosis del Coagulante

Se utilizó distintas cantidades de coagulante, esto tiene importancia directa en la eficacia de la condensación, así:

La proporción del coagulante cuando es poca, no neutraliza totalmente la carga de la partícula, la formación de los microfloculos es muy escaso, por lo tanto la turbiedad residual es elevada.

La proporción de coagulante cuando es alta, produce la inversión de la carga de la partícula, conduce a la formación de gran cantidad de microfloculos con tamaños muy pequeños cuyas velocidades de sedimentación muy bajas, por lo tanto la turbiedad residual es igualmente elevada.

La selección y dosis del coagulante.

La selección del coagulante influye de acuerdo a la buena o mala calidad del coagulante y eso se refleja en el agua clarificada y la dosis del coagulante influye en el buen o mal funcionamiento de la coagulación porque si es muy poca no puede actuar con efectividad el coagulante y si es mucha puede saturar y/o puede que aumente su concentración y ser perjudicial para la salud.

Importancia de Mezcla

La agitación que se hace al agua durante la mezcla del coagulante, se realiza la composición en dos formas:

En la primera etapa, la mezcla es más lenta y contiene mucha más duración por objeto desarrollar los micro lóculos.

En la segunda etapa la mezcla es rápida y de corta duración esta mezcla tiene por objeto dispersar la totalidad del coagulante dentro del volumen del agua y se efectúa para la inyección del coagulante dentro de la zona de fuerte turbulencia una inadecuada mezcla rápida conlleva a un incremento de coagulante.

VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES (VMA) DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO D.S. N° 021-2009-VIVIENDA

Parámetro	Unidad	Expresión	VMA para descargar al sistema de alcantarillado
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	Mg/L	DBO ₅	500
Demanda química de oxígeno (DQO)	Mg/L	DQO	1000
Sólidos suspendidos totales	Mg/L	S.S.T	500
Aceites y grasas	Mg/L	A y G	100

FIGURA 2: ES EL ANEXO 1 DE LA NORMA DE LOS VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES

Parámetro	Unidad	Expresión	VMA para descargar al sistema de alcantarillado
Aluminio	Mg/L	Al	10
Arsénico	Mg/L	As	0.5
Boro	Mg/L	B	4
Cadmio	Mg/L	Cd	0.2
Cianuro	Mg/L	CN	1
Cobre	Mg/L	Cu	3
Cromo hexavalente	Mg/L	Cr ⁺⁶	0.5
Cromo total	Mg/L	Cr	10
Manganeso	Mg/L	Mn	4
Mercurio	Mg/L	Hg	0.02
Niquel	Mg/L	Ni	4
Plomo	Mg/L	Pb	0.5
Sulfatos	Mg/L	SO ₄ ⁻²	500
Sulfuros	Mg/L	S ⁻²	5
Zinc	Mg/L	Zn	10
Nitrógeno amoniacal	Mg/L	NH ⁺⁴	80
PH (2)	Unidad	Ph	6-9
Sólidos sedimentables (2)	MI/L/h	S.S	8.5
Temperatura (2)	°C	T	< 35

(1) La aplicación de estos parámetros a cada actividad económica por procesos productivos, será precisada en el reglamento de la presente norma tomando como referencia el código CIIU. Aquellas actividades que no estén incluidas en este código, deberán cumplir con los parámetros indicados en el presente anexo.

(2) Estos parámetros serán tomados de muestras puntuales. El valor de los demás parámetros será determinado a partir del análisis de una muestra compuesta.

FIGURA 3: ES EL ANEXO 2 DE LAS NORMAS DE LOS VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES

1.4 Formulación del problema

¿Cuál es la eficiencia de la semillas de Prunus pérsica, como coagulante natural en el tratamiento aguas residuales de la planta procesadora de lácteos en Molinopampa?

1.5 Justificación del estudio

La mayoría de las vegetales procesadoras no le dan un tratamiento adecuado a sus aguas residuales o aun peor no tratan sus aguas residuales debido a muchos razones entre los cuales tenemos:

No existe educación, cultura ambiental del enfoque integral en los proyectos de tratamiento de aguas industriales los cuales tienen como meta la sostenibilidad ambiental, pero no se dan cuenta de que desperdician el agua el cual se podría dar otro uso como para utilizarlas en áreas verdes y agricultura.

Las plantas procesadoras que tratan sus aguas aun no entienden la problemática del agua y el valor agrícola que esta agua tratada tiene. En el país están utilizando la remoción de materia orgánica y nutrientes con los coagulantes químicos y ahora están teniendo gran demanda, cada vez más alto el costo para adquirirlo, sin tener en cuenta a los coagulantes naturales con un alto rendimiento y bajo costo.

La industria láctea de Molinopampa, que se dedica principalmente a la producción de quesos, produce mucha agua residual debido a sus actividades que realiza en la industria, puede llegar a producir entre 1 y 2 L de agua residual por L de leche. Las A.R. se componen de las fugas, los lavados de las superficies, limpiezas de materiales utilizados para su producción y también en el echado de las sales acabadas, estas aguas residuales son vertidas a las acequias sin un adecuado tratamiento, esto genera malestar a la población por los malos olores, las plagas y enfermedades.

Para mejorar las plantas de tratamiento de A.R. de las planta procesadora de lácteos, se debe informar de las nuevas tendencias y estrategias ambientales, para contrarrestar la problemática ambiental, como hacer actividades de difusión, capacitación, orientación y asistencia técnica del tratamiento de las aguas industriales, es nos permite un modelo de orientación establecido y significativo para los tratamientos de las aguas.

1.6 Hipótesis

Hipótesis de investigación (H_i) Es muy eficiente la semilla de Prunus pérsica como coagulante natural en el tratamiento aguas residuales de la planta procesadora de lácteos en Molinopampa.

Hipótesis nula (H_o) No es muy eficiente la semilla de Prunus pérsica como coagulante natural en el tratamiento aguas residuales de la planta procesadora de lácteos en Molinopampa.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general.

Determinar la eficacia de la semilla de Prunus pérsica como coagulante natural en el tratamiento aguas residuales de la planta procesadora de lácteos en Molinopampa.

1.7.2 Objetivo específicos.

Identificar la dosis apropiada del coagulante natural Prunus pérsica para disminuir los parámetros físicos de las aguas residuales.

Señalar la dosis apropiada del coagulante natural Prunus pérsica para disminuir los parámetros químicos de las aguas residuales.

Evaluar la eficiencia del coagulante natural de la semilla de Prunus pérsica de acuerdo a los valores máximos admisibles.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Para el progreso del siguiente investigación se estableció un diseño experimental bifactorial y aleatorio teniendo en cuenta la dosis del coagulante natural Prunus pérsica (0 ml, 50 ml, 100 ml, 150 ml) y velocidad de agitación (2 niveles a diferentes rpm y 3 tiempos de sedimentación) especificados en la tabla 4; con tres (3) repetición haciendo un total de 24 experimentos.

Bloques divididos en 4 dosis de coagulante y 3 tiempo de sedimentación y 2 velocidades de revoluciones por minuto.

TABLA 1: DISEÑO DE EXPERIMENTAL

Revoluciones por minuto	Dosis del coagulante	Tiempo de sedimentación			
		Tiempo 30 min	Tiempo 60 min	Tiempo 90 min	Tiempo 120 min
100 RPM	0 ml	testigo 1	testigo 2	testigo 3	Testigo 4
	50 ml	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	100 ml	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8
	150 ml	Muestra 9	Muestra 10	Muestra 11	Muestra 12
300 RPM	0 ml	testigo 5	Testigo 6	testigo 7	Testigo 8
	50 ml	Muestra 13	Muestra 14	Muestra 15	Muestra 16
	100 ml	Muestra 17	Muestra 18	Muestra 19	Muestra 20
	150 ml	Muestra 21	Muestra 22	Muestra 23	Muestra 24

2.1.1 Tipo de investigación.

Tipo cuasi-experimental: Tiene un testigo y presenta una etapa de manipulación, el cual me permitirá identificar y cuantificar la vinculación de las causas de un efecto dentro de la aplicación de la investigación.

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Variable independiente: calidad de agua

Definición conceptual: se refiere a las características del agua dependiendo del uso y disposición final.

Definición operacional: se refiere a los requisitos que debe alcanzar la sostenibilidad según sus propiedades del agua.

2.2.2 Variable dependiente: Eficiencia de la semilla de durazno como coagulante natural

Definición conceptual: es la medida de calidad del coagulante al responder con la coagulación del agua residual.

Definición operacional: La reacción de agua residual lácteo con el coagulante natural dependiendo la propiedades y características del coagulante.

2.2.3 Matriz de la Operacionalización

TABLA 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	rango
Eficiencia de semilla Prunus pérsica	Es un proceso de desestabilización de las partículas que se producen al neutralizar las fuerzas que los mantienen separados, por medio de la adición de los coagulantes. Las semillas de durazno contienen cotiledones con alto contenido proteico, por lo que pueden ser utilizados como coagulante natural en el proceso de potabilización de aguas.	Se elaborara una solución a partir de un proceso de coagulación con 10 gramos las semillas de Prunus pérsica para 2 litros de agua y para medir la dosis optima del coagulante de tendrá que pasar por la prueba de jarras. Donde el coagulante tendrá que neutralizar las cargas, produciendo que los coloides se puedan aglomeren en múltiples masa.	dosis optima de coagulante	Tiempo de sedimentación	Min
				Tiempo de remoción	RPM
				Concentración de coagulante	Gramo
				Calidad del coagulante	Buena regular mala
				grado de agitación	Min

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	rango
Calidad de agua	La calidad del agua se usa para determinar la propiedades físicas y químicas empleando métodos k permitan medir la aceptación de cualquier h2o, los beneficiarios pueden aceptar o rechazar la calidad de agua sin tratar y si esta no es de buena calidad se debe diseñar una PTAR y lograr aguas de buena calidad. Por lo tanto la terminología calidad es baja, media o buena el cual debe tener en cuenta las actividades que tiene de agua se calidad.	Para poder medir la calidad del agua luego de utilizar el coagulante natural se recogerá 15 litros del agua residual para analizarlos los indicadores para demostrar la eficiencia y encontrar la dosis optima de coagulante Prunus pérsica en la mejora de la calidad del agua.	Características Físicas	Turbiedad	ECA 100 UNT
				Temperatura	VMA >35 C°
				Conductividad eléctrica	ECA 2.5 (ms/cm)
				PH	VMA 6,5 – 8,5
				Oxígeno disuelto	ECA 4 PPM

2.3 Población y muestra

Población. Producción de solución 10 g de coagulante natural para 2 litros de agua destilada, utilizare dosis (0ml, 50 ml, 100 ml, 150 ml).

Muestra. La muestra tuvo un aproximado de 15 L de agua residual de la planta procesadora de lácteos de Molinopampa, se tomó la muestra en las:

Coordenadas UTM WGS84 (zona 18)

ESTE: 204571 > NORTE: 9313239

Para la prueba de jarras se tomaron 500 ml de agua para cada prueba que se realizada, de acuerdo con el modelo bifactorial se obtiene las siguientes muestras.

Donde:

$$M = D \times V \times R$$

D: Dosis de coagulante natural (3 dosis)

V: 2 Velocidades (rpm)

R: 4 (Tiempos de sedimentación)

$$N = 3 \times 2 \times 4 = 24$$

N = 24 muestras

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

2.4.1 Técnicas de campo.

Toma de muestras: Las muestras fueron tomadas directamente de la salida del acuerpo de agua residual que proviene de la planta procesadora de lácteos. Antes se realizó la toma de muestras en envases esterilizados y con el EPS adecuado. Este procedimiento tuvo por finalidad la eliminación de posibles sustancias existentes en el interior del frasco que pudieran alterar los resultados.

La muestra de estos parámetros deberá provenir antes de que el agua llegue al alcantarillado. Se debe tener en cuenta que cada muestra de agua tiene que analizarse lo más breve posible como máximo un día, para que alteren su composición.

Obtención de coagulante natural: Se adquirió la semilla de Prunus pérsica recolectando en pocas cantidades, con las semillas ya en laboratorio se procedió a retirar la cascara o hueso de fibra que rodea a la almendra rompiendo con un martillo la dura corteza de la pepa, dejando libre la pequeña almendra luego se colocó en la estufa a 60 °C por un promedio de 8 horas para que seque y poder triturar con ayuda del mortero hasta que se obtenga una especie de polvillo que a su vez paso por el tamiz del laboratorio obteniendo así un polvillo fino hasta obtener una especie de pasta amarillenta con un olor característico, para preparar la solución del coagulante se tomó 10 gr. del polvillo y se mezcló con 2 L agua destilada.

Técnica de investigación

Se consultó la información necesaria de diferente tipo como bibliográfica y conceptual.

Técnicas de laboratorio: Las muestras se analizaron en el laboratorio de la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.

Técnicas de procesar datos: Se utilizaron los programas Excel y SPSS.

Análisis de laboratorio: Los análisis de mis indicadores se realizarán en el laboratorio que cuenta la Universidad Cesar Vallejo.

Instrumentos

- Cronometro
- Multiparametro
- Termómetro
- Conductimetro
- Estufa
- Balanza analítica
- Turbidimetro
- GPS

Materiales

- Vasos precipitados
- Probeta
- Pipeta
- Balanza
- Agitador
- Martillo
- Matraz Erlenmeyer
- Botellas:
- Agua destilada
- Molino
- Tamiz.
- Vasos precipitados
- Papel filtro

2.4.2 Valides y confiabilidad.

La valides de mis resultados obtenidos serán a través de los análisis certificados en el laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo.

2.5 Métodos de análisis de datos

2.5.1 Método cuantitativo

Este método nos permite analiza la eficiencia del coagulante y calidad de agua se procesaron los datos en Software SPSS Stadistics y Microsoft Excel con el modelo de regresión, El análisis estadístico de la tesis se realizó en base a un ANOVA bifactorial porque intervienen dos factores; velocidad y dosis, en el que se determinó la efectividad de diferencias significativas entre los análisis aplicados, manejándolos bajo un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Su aplicación permitió agrupar y comparar los datos según el objetivo que persigue la investigación.

2.5.2 Métodos de análisis de las muestras de agua

a) Método para la determinación del potencial de hidrogeno

El procedimiento de recojo de muestra fue el mismo, este se determinó con un PH-metro el cual se tiene que calibrar con diferentes disoluciones o buffer. Al estar calibrado el electrodo se coloca una cantidad de muestra en un matraz y se procede a leer el valor de PH.

b) Método para la determinación de la temperatura

Este parámetro se determinó por medio de un termómetro recolectando muestra en un recipiente donde se colocó el termómetro y se dio la lectura.

c) Método para la determinación de oxígeno disuelto

Este parámetro se determinó por medio del multiparametro calibrado, recolectando muestra en un recipiente donde se tienen 100 ml y se coloca el aparato para su posterior medida.

d) Método para la determinación de turbidez

Este parámetro se determinó por medio del turbidímetro calibrado, recolectando muestra en un recipiente donde se tienen 100 ml y se coloca el aparato para su posterior medida.

e) Método para determinar la conductividad eléctrica

Este parámetro se determinó por medio del pH-metro calibrado, recolectando muestra en un recipiente donde se tienen 100 ml y se coloca el aparato para su posterior medida.

2.5.3 Valores máximos admisibles (VMA) Decreto supremo (N° 0.21-2009-vivienda)

Los VMA son valores que se aplican al vertimiento de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado sin ningún tratamiento, cumplir con estos valores son de carácter obligatorio y exigido de por el ministerio del ambiente, para no perjudicar la salud de las personas aledañas y el ambiente.

III. RESULTADOS

Resultados pre-tratamiento de las aguas residuales lácteas

TABLA 3: RESULTADO DEL PRE-TRATAMIENTO DEL LABORATORIO DE LAS AGUAS RESIDUALES LÁCTEAS

	pH	Conductividad Eléctrica	Temperatura	TURBIDEZ	Oxígeno Disuelto	Dosis
Testigo 1	5.22	3.2 ms/cm	21.9 C°	1748 NTU	6.30 PPM	
Testigo 2	5.25	3.1 ms/cm	22.1 C°	1734 NTU	6.28 PPM	
Testigo 3	5.22	3.3 ms/cm	21.8 C°	1756 NTU	6.23 PPM	0 ml
Testigo 4	5.23	3.2 ms/cm	21.7 C°	1767 NTU	6.20 PPM	
Promedio	5.23	3.2 ms/cm	21.9 C°	1751 NTU	6.25 PPM	
300 (RPM) Revoluciones Por minuto						
Testigo 5	5.39	3.1 ms/cm	22 C°	1738 NTU	6.26 PPM	
Testigo 6	5.41	3.2 ms/cm	21.9 C°	1750 NTU	6.31 PPM	
Testigo 7	5.42	3.3 ms/cm	21.9 C°	1732 NTU	6.33 PPM	0 ml
Testigo 8	5.38	3.2 ms/cm	21.8 C°	1746 NTU	6.24 PPM	
Promedio	5.4	3.2 ms/cm	21.9	1741 NTU	6.28	

TABLA 4: RESULTADOS DEL POST-TRATAMIENTO DEL LABORATORIO DE LAS AGUAS RESIDUALES LÁCTEAS

100 (RPM) Revoluciones Por minuto						
	pH	Conductividad Eléctrica	Temperatura	TURBIDEZ	Oxígeno Disuelto	Dosis
Muestra 1	6.35	2.1 ms/cm	21.9 C°	1450 NTU	5.99 PPM	
Muestra 2	6.34	2.3 ms/cm	22.2C°	1454 NTU	5.99 PPM	50 ml
Muestra 3	6.37	2.3 ms/cm	22 C°	1455 NTU	6.20 PPM	
Muestra 4	6.33	2.4 ms/cm	22.2 C°	1445 NTU	6.13 PPM	
Promedio	6.34	2.3 ms/cm	22.0 C°	1451 NTU	6.00 PPM	

Muestra 5	6.52	2.8 ms/cm	22.3 C°	1587 NTU	5.56 PPM	100 ml
Muestra 6	6.42	2.9 ms/cm	22.4 C°	1569 NTU	5.50 PPM	
Muestra 7	6.45	2.6 ms/cm	22.1 C°	1578 NTU	5.70 PPM	
Muestra 8	6.41	2.9 ms/cm	22.3 C°	1528 NTU	5.23 PPM	
Promedio	6.45	2.8 ms/cm	22.2 C°	1565 NTU	5.49 PPM	
Muestra 9	6.69	3.1 ms/cm	22.0 C°	1450 NTU	4.70PPM	150 ml
Muestra 10	7.02	3.0 ms/cm	21.5 C°	1418 NTU	4.79 PPM	
Muestra 11	6.70	2.9 ms/cm	21.7 C°	1415 NTU	4.80 PPM	
Muestra 12	6.75	2.9 ms/cm	21.8 C°	1424 NTU	4.83PPM	
Promedio	6.79	2.9 ms/cm	21.7 C°	1426 NTU	4.78PPM	

300 (RPM) Revoluciones Por minuto

Muestra 13	6.35	2.1 ms/cm	21.9 C°	1450 NTU	5.99 PPM	50 ml
Muestra 14	6.34	2.3 ms/cm	22.1C°	1454 NTU	5.99 PPM	
Muestra 15	6.37	2.3 ms/cm	22 C°	1455 NTU	6.20 PPM	
Muestra 16	6.33	2.4 ms/cm	22.2 C°	1445 NTU	6.13 PPM	
Promedio	6.34	2.2 ms/cm	22 C°	1451 NTU	6.07 PPM	
Muestra 17	6.52	2.8 ms/cm	22.3 C°	1587 NTU	5.56 PPM	100 ml
Muestra 18	6.42	2.9 ms/cm	22.4 C°	1569 NTU	5.50 PPM	
Muestra 19	6.45	2.6 ms/cm	22.1 C°	1578 NTU	5.70 PPM	
Muestra 20	6.41	2.9 ms/cm	22.3 C°	1523 NTU	5.23 PPM	
Promedio	6.45	2.8 ms/cm	22.2	1564 NTU	5.49 PPM	
Muestra 21	6.69	2.9 ms/cm	22.1 C°	1450 NTU	4.70PPM	150 ml
Muestra 22	7.02	3.0 ms/cm	21.5 C°	1418 NTU	4.79 PPM	
Muestra 23	6.70	2.7 ms/cm	21.7 C°	1415 NTU	4.80 PPM	
Muestra 24	6.75	2.7 ms/cm	21.8 C°	1424 NTU	4.83 PPM	
Promedio	6.79	3.0 ms/cm	21.8 C°	1426 NTU	4.78 PPM	

En esta tabla muestran los resultados del análisis del laboratorio una vez aplicando el tratamiento de coagulación y la prueba de jarras.

TABLA 5: PORCENTAJE DE REMOCIÓN DE TURBIDEZ

Revoluciones por minuto	Dosis del coagulante	Tiempo de sedimentación			
		Tiempo 30 min	Tiempo 60 min	Tiempo 90 min	Tiempo 120 min
Velocidad	Cantidad				
100 RPM	0 ml	0%	0%	0%	0%
	50 ml	17%	16%	17%	18%
	100 ml	9%	10%	10%	14%
	150 ml	17%	16%	19%	19%
300 RPM	0 ml	0%	0%	0%	0%
	50 ml	17%	17%	16%	17%
	100 ml	9%	10%	9%	13%
	150 ml	17%	19%	18%	18%

En la tabla el porcentaje menor es 9% el cual se repite en la misma dosis y el tiempo y el mayor es 19 % debido a más aplicación de coagulante es este caso es 150 ml.

3.1 Datos del ANOVA

TABLA 6: ANOVA DEL PH

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	Descriptivos			
					95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	3	6,49	,179	,103	6,05	6,94	6	7
Tratamiento	3	6,53	,235	,135	5,94	7,11	6	7
Total	6	6,51	,188	,077	6,31	6,71	6	7

La media del PH es 6.51, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,007	1	,007	,060	,824
Dentro de grupos	,447	4	,112		
Total	,453	5			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.824 de la correlación el cual es mayor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto acepto la hipótesis nula.

TABLA 7: ANOVA DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	3	2,67	,321	,186	1,87	3,47	2	3
Tratamiento	3	2,60	,346	,200	1,74	3,46	2	3
Total	6	2,63	,301	,123	2,32	2,95	2	3

La media de la conductividad eléctrica es 2.63, eso quiere decir que está fuera del rango permitido por los valores permitidos.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,007	1	,007	,060	,819
Dentro de grupos	,447	4	,112		
Total	,453	5			

El ANOVA revela La significancia = 0.819 de la correlación el cual es mayor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto acepto la hipótesis nula ya que representa suficiente evidencia.

TABLA 8: ANOVA DE LA TEMPERATURA

Descriptivos								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	3	21,97	,252	,145	21,34	22,59	22	22
Tratamiento	3	22,00	,200	,115	21,50	22,50	22	22
Total	6	21,98	,204	,083	21,77	22,20	22	22

La media de la temperatura es 21.98, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,002	1	,002	,032	,866
Dentro de grupos	,207	4	,052		
Total	,208	5			

El ANOVA revela La significancia = 0.866 de la correlación el cual es mayor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto acepto la hipótesis nula ya que representa suficiente evidencia.

TABLA 9: ANOVA DE LA TURBIDEZ

Descriptivos								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	3	1447,33	19,757	11,407	1398,25	1496,41	1426	1465
Tratamiento	3	1480,33	73,528	42,451	1297,68	1662,99	1426	1564
Total	6	1463,83	51,433	20,997	1409,86	1517,81	1426	1564

La media de la turbidez del agua es 1463.83, eso quiere decir que está fuera del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1633,500	1	1633,500	,564	,495
Dentro de grupos	11593,333	4	2898,333		
Total	13226,833	5			

El ANOVA revela La significancia = 0.495 de la correlación el cual es mayor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto acepto la hipótesis nula ya que representa suficiente evidencia.

TABLA 10: ANOVA DEL OXÍGENO DISUELTO

Descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	3	5,42	,613	,354	3,90	6,95	5	6
Tratamiento	3	5,66	,971	,560	3,25	8,07	5	7
Total	6	5,54	,737	,301	4,77	6,31	5	7

La media del oxígeno disuelto del agua es 5.54, eso quiere decir que está fuera del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,082	1	,082	,124	,743
Dentro de grupos	2,636	4	,659		
Total	2,717	5			

El ANOVA revela La significancia = 0.743 de la correlación el cual es mayor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto acepto la hipótesis nula ya que representa suficiente evidencia.

Resultados pre-tratamiento de las aguas residuales textiles

TABLA 11: RESULTADOS DEL PRE-TRATAMIENTO DEL LABORATORIO DE LAS AGUAS RESIDUALES TEXTILES

	pH	Conductividad Eléctrica	Temperatura	TURBIDEZ	Oxígeno Disuelto	Dosis
Testigo 1	9.3	5.6 ms/cm	23.6 C°	2001 NTU	6.12 PPM	
Testigo 2	9.0	5.4 ms/cm	23.8 C°	1985 NTU	6.26 PPM	
Testigo 3	9.2	5.5 ms/cm	23.9 C°	1991 NTU	6.28 PPM	0.ml
Testigo 4	9.5	5.7 ms/cm	23.7 C°	1997 NTU	6.30 PPM	
Promedio	9.2	5.5 ms/cm	23.7 C°	1993 NTU	6.24 PPM	

Resultados post-tratamiento de las aguas residuales textiles

TABLA 12: RESULTADOS DEL POST-TRATAMIENTO DEL LABORATORIO DE LAS AGUAS RESIDUALES TEXTILES

	pH	Conductividad Eléctrica	Temperatura	TURBIDEZ	Oxígeno Disuelto	Dosis
Muestra 1	7.4	2.6 ms/cm	23.9 C°	1025 NTU	6.00 PPM	
Muestra 2	7.4	2.5 ms/cm	24.1 C°	1017 NTU	5.92 PPM	
Muestra 3	7.3	2.4 ms/cm	23.5 C°	1030 NTU	5.97 PPM	
Muestra 4	7.6	2.3 ms/cm	23.6 C°	1013 NTU	5.97 PPM	50 ml
Promedio	7.4	2.4 ms/cm	23.7 C°	1021 NTU	5.98 PPM	
Muestra 5	6.4	3.0 ms/cm	23.8 C°	180 NTU	5.58 PPM	
Muestra 6	6.3	3.9 ms/cm	23.6 C°	184 NTU	5.67 PPM	
Muestra 7	6.3	3.1 ms/cm	23.6 C°	176 NTU	5.45 PPM	
Muestra 8	6.2	3.7 ms/cm	23.4 C°	150 NTU	5.56 PPM	100 ml
Promedio	6.3	3.4 ms/cm	23.6 C°	172 NTU	5.87 PPM	
Muestra 9	5.8	2.2 ms/cm	23.8 C°	26.3 NTU	5.86 PPM	
Muestra 10	5.6	2.7 ms/cm	23.5 C°	17.2 NTU	5.84 PPM	
Muestra 11	5.7	2.2 ms/cm	23.7 C°	9.18 NTU	5.80 PPM	
Muestra 12	5.5	2.4 ms/cm	23.5 C°	7.33 NTU	5.74 PPM	150 ml
Promedio	5.6	2.2 ms/cm	23.6 C°	15 NTU	5.81 PPM	

En esta tabla los resultados nos muestran una gran reducción de los parámetros de las aguas una vez aplicando el tratamiento de coagulación.

TABLA 13: PORCENTAJE DE REMOCIÓN DE TURBIDEZ

Revoluciones por minuto	Dosis del coagulante	Tiempo de sedimentación			
		Tiempo 30 min	Tiempo 60 min	Tiempo 90 min	Tiempo 120 min
200 RPM	0 ml	0%	0%	0%	0%
	50 ml	48.78%	48.77%	48.27%	49.27%
	100 ml	91%	90.73%	91.16%	92.49%
	150 ml	98.69%	99.13%	99.54%	99.63%

El porcentaje menor es 48.27 % debido a que la dosis es la mínima, el porcentaje de mayor porcentaje es de 99.63 eso es debido a mas coagulante y tiempo de sedimentación más mejor efectúa el coagulante.

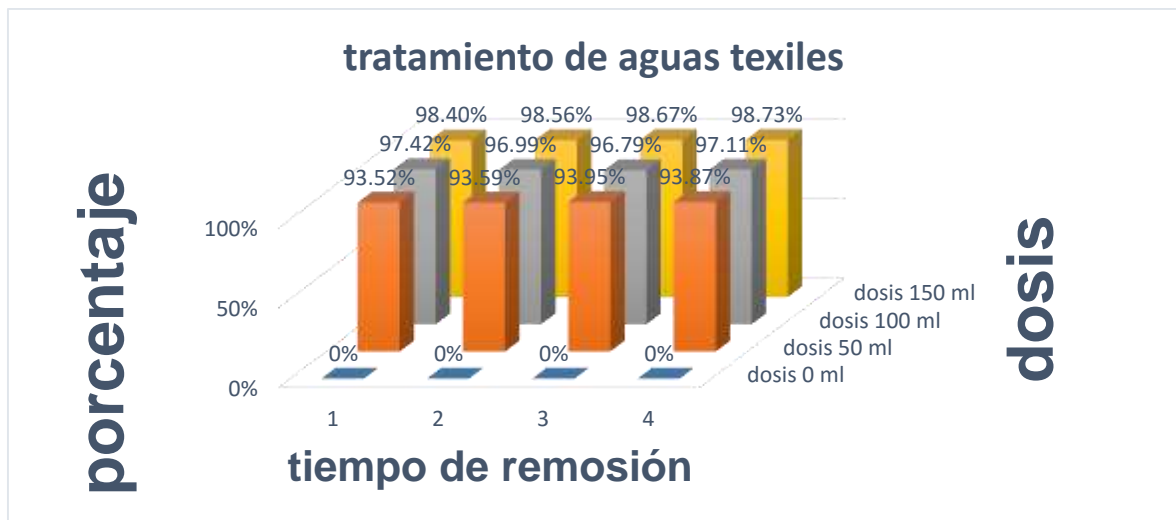


FIGURA 4: TRATAMIENTO DE AGUAS TEXTILES

Datos del ANOVA

TABLA 14: ANOVA DEL PH

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	Descriptivos			
					95% del intervalo de confianza para			
					la media		Mínimo	Máximo
Límite inferior	Límite superior							
Testigo	4	9,25	,208	,104	8,92	9,58	9	10
Tratamiento	4	7,13	1,569	,785	4,63	9,62	6	9
Total	8	8,19	1,538	,544	6,90	9,47	6	10

La media de la PH es 8.19, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

TABLA 15: ANOVA DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	Descriptivos			
					95% del intervalo de confianza para la			
					media		Mínimo	Máximo
Límite inferior	Límite superior							
Testigo	4	4,1450	,03000	,01500	4,0973	4,1927	4,11	4,17
Tratamiento	4	4,5250	,57390	,28695	2,4318	4,2582	2,90	4,14
Total	8	4,4650	,56956	,20137	3,2688	4,2212	2,90	4,17

La media de la CE es 4.46, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	9,461	1	9,461	8,230	,028
Dentro de grupos	6,898	6	1,150		
Total	16,359	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.028 de la correlación el cual es menor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto rechazo la hipótesis nula y acepto la hipótesis alternativa.

TABLA 16: ANOVA DE LA TEMPERATURA

Descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	23,75	,129	,065	23,54	23,96	24	24
Tratamiento	4	23,65	,058	,029	23,56	23,74	24	24
Total	8	23,70	,107	,038	23,61	23,79	24	24

La media de la T° es 23.70, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,020	1	,020	2,000	,207
Dentro de grupos	,060	6	,010		
Total	,080	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.207 de la correlación el cual es mayor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto acepto la hipótesis nula y rechazo la hipótesis alternativa.

TABLA 17: ANOVA DE LA TURBIDEZ

Descriptivos								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	1993,50	7,000	3,500	1982,36	2004,64	1985	2001
Tratamiento	4	800,25	909,707	454,853	-647,30	2247,80	15	1993

La media de la Turbidez es 1396.88, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2847691,125	1	2847691,125	6,882	,039
Dentro de grupos	2482845,750	6	413807,625		
Total	5330536,875	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.039 de la correlación el cual es menor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto rechazo la hipótesis nula y acepto la hipótesis alternativa.

TABLA 18: ANOVA DEL OXÍGENO DISUELTTO

Descriptivos								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	6,2400	,08165	,04082	6,1101	6,3699	6,12	6,30
Tratamiento	4	5,9750	,19018	,09509	5,6724	6,2776	5,81	6,24
Total	8	6,1075	,19601	,06930	5,9436	6,2714	5,81	6,30

La media de la O.D es 6.1, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,140	1	,140	6,558	,043
Dentro de grupos	,129	6	,021		
Total	,269	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.043 de la correlación el cual es menor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto rechazo la hipótesis nula y acepto la hipótesis alternativa.

Resultados pre-tratamiento del agua residual de tintorerías

TABLA 19: RESULTADOS DEL PRE-TRATAMIENTO DEL LABORATORIO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE TINTORERÍAS

	pH	Conductividad Eléctrica	Temperatura	TURBIDEZ	Oxígeno Disuelto	Dosis
Testigo 1	6.7	0.9 ms/cm	23.8 C°	2130 NTU	6.62 PPM	
Testigo 2	6.7	0.8 ms/cm	24.2 C°	2101 NTU	6.77 PPM	
Testigo 3	6.9	1.08 ms/cm	24.0 C°	2115 NTU	6.79 PPM	0 ml
Testigo 4	6.5	1.05 ms/cm	24.1 C°	2123 NTU	6.84 PPM	
Promedio	6.7	1.1 ms/cm	24.0 C°	2117 NTU	6.75 PPM	

TABLA 20: RESULTADOS DEL POST-TRATAMIENTO DEL LABORATORIO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE TINTORERÍAS

	pH	Conductividad Eléctrica	Temperatura	TURBIDEZ	Oxígeno Disuelto	Dosis
Muestra 1	6.6	1.34 ms/cm	23.9 C°	46.1 NTU	5.70 PPM	
Muestra 2	6.8	1.36 ms/cm	23.7 C°	27.9 NTU	6.72 PPM	
Muestra 3	6.5	1.32 ms/cm	23.4 C°	35.7 NTU	6.75PPM	50 ml
Muestra 4	6.4	1.31 ms/cm	23.6 C°	20.2 NTU	6.77 PPM	
Promedio	6.5	1.33 ms/cm	23.6 C°	32.4 NTU	6.73PPM	
Muestra 5	6.8	1.34 ms/cm	23.7 C°	7.60 NTU	6.48 PPM	
Muestra 6	6.4	1.36 ms/cm	23.8 C°	7.71 NTU	6.50 PPM	

Muestra 7	6.9	1.32 ms/cm	23.6 C°	7.82 NTU	6.53 PPM	100 ml
Muestra 8	6.7	1.30 ms/cm	23.1 C°	7.69 NTU	6.55 PPM	
Promedio	6.7	1.33 ms/cm	23.6 C°	7.70 NTU	6.51 PPM	
Muestra 9	7.6	1.83 ms/cm	23.7 C°	4.24 NTU	6.47 PPM	150 ml
Muestra 10	7.6	1.85 ms/cm	23.7 C°	4.26 NTU	6.42 PPM	
Muestra 11	7.7	1.87 ms/cm	23.9 C°	4.21 NTU	6.48 PPM	
Muestra 12	7.4	1.87 ms/cm	23.8 C°	4.17 NTU	6.43 PPM	
Promedio	7.5	1.85 ms/cm	23.7 C°	4.22 NTU	6.45 PPM	

En esta tabla los resultados nos muestran una gran reducción de los parámetros de las aguas una vez aplicando el tratamiento de coagulación y la prueba de jarras.

TABLA 21: PORCENTAJE DE REMOCIÓN DE TURBIDEZ

Revoluciones por minuto	Dosis del coagulante	Tiempo de remoción			
		Tiempo 30 min	Tiempo 60 min	Tiempo 90 min	Tiempo 120 min
200 RPM	0 ml	0%	0%	0%	0%
	50 ml	97.84%	98.67%	98.31%	99.05%
	100 ml	99.64%	99.63%	99.63%	99.64%
	150 ml	99.80%	99.78%	99.80%	99.80%

El porcentaje de remoción menor es 98.31 %, aun así sigue siendo alta la remoción, el mejor rendimiento del coagulante es el 99.80%.

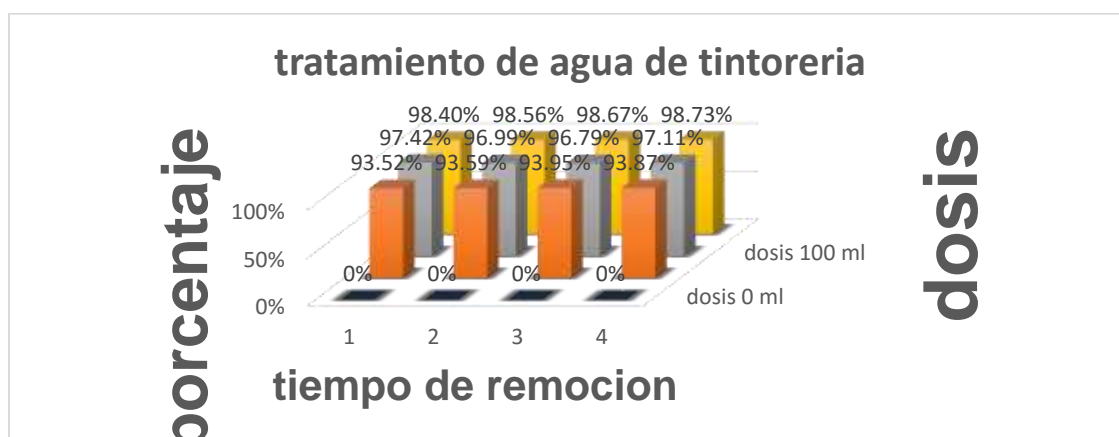


FIGURA 5: TRATAMIENTO DE AGUA DE TINTORERÍA

Datos del ANOVA

TABLA 22: ANOVA DEL PH

		Descriptivos							
		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	6,7000	,16330	,08165	6,4402	6,9598	6,50	6,90	
Tratamiento	4	6,8500	,44347	,22174	6,1443	7,5557	6,50	7,50	
Total	8	6,7750	,31960	,11299	6,5078	7,0422	6,50	7,50	

La media de la PH del agua 6.77, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,045	1	,045	,403	,549
Dentro de grupos	,670	6	,112		
Total	,715	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.549 de la correlación el cual es mayo que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto acepto la hipótesis nula y rechazo la hipótesis alternativa.

TABLA 23: ANOVA DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

		Descriptivos							
		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	,9575	,13124	,06562	,7487	1,1663	,80	1,08	
Tratamiento	4	1,4025	,31742	,15871	,8974	1,9076	1,10	1,85	
Total	8	1,1800	,32733	,11573	,9063	1,4537	,80	1,85	

La media de la C.E. del agua 1.1, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,396	1	,396	6,714	,041
Dentro de grupos	,354	6	,059		
Total	,750	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.041 de la correlación el cual es menor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto rechazo la hipótesis nula y acepto la hipótesis alternativa.

TABLA 24: ANOVA DE LA TEMPERATURA
Descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	24,0250	,17078	,08539	23,7532	24,2968	23,80	24,20
Tratamiento	4	23,7250	,18930	,09465	23,4238	24,0262	23,60	24,00
Total	8	23,8750	,23146	,08183	23,6815	24,0685	23,60	24,20

La media de la T° del agua 23.87, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,180	1	,180	5,538	,057
Dentro de grupos	,195	6	,032		
Total	,375	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.057 de la correlación el cual es menor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto **acepto la** hipótesis nula y la rechazo hipótesis alternativa.

TABLA 25: ANOVA DE LA TURBIDEZ

Descriptivos								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	2117,2500	12,44655	6,22328	2097,4448	2137,0552	2101,00	2130,00
Tratamiento	4	540,3250	1051,19159	525,59579	-1132,3554	2213,0054	4,20	2117,00
Total	8	1328,7875	1088,17415	384,72766	419,0511	2238,5239	4,20	2130,00

La media de la turbidez de agua 1328.78, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4973384,911	1	4973384,911	9,000	,024
Dentro de grupos	3315476,017	6	552579,336		
Total	8288860,929	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.024 de la correlación el cual es menor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto rechazo la hipótesis nula y la acepto hipótesis alternativa.

TABLA 26: ANOVA DEL OXÍGENO DISUELTO

Descriptivos								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	6,7550	,09469	,04735	6,6043	6,9057	6,62	6,84
Tratamiento	4	5,8600	,60542	,30271	4,8966	6,8234	5,45	6,75
Total	8	6,3075	,62433	,22074	5,7855	6,8295	5,45	6,84

La media de la oxigeno disuelto 6.30, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,602	1	1,602	8,533	,027
Dentro de grupos	1,127	6	,188		
Total	2,729	7			

El ANOVA revela La significancia = 0.027 de la correlación el cual es mayor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto acepto la hipótesis nula ya que representa suficiente evidencia.

TABLA 27: RESULTADOS DEL PRE-TRATAMIENTO DEL LABORATORIO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE CAMALES

	pH	Conductividad Eléctrica	Temperatura	TURBIDEZ	Oxígeno Disuelto	Dosis
Testigo 1	7.20	4.17 ms/cm	20.14 C°	3134 NTU	2.79 PPM	
Testigo 2	7.23	4.17 ms/cm	20.09 C°	3121 NTU	2.76 PPM	
Testigo 3	7.25	4.13 ms/cm	20.10 C°	3142 NTU	2.84 PPM	0 ml
Testigo 4	7.27	4.11 ms/cm	20.04 C°	3180 NTU	2.82 PPM	
Promedio	7.23	4.14 ms/cm	20.09 C°	3144 NTU	2.80PPM	

TABLA 28: RESULTADOS DEL POST-TRATAMIENTO DEL LABORATORIO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE CAMALES

	pH	Conductividad Eléctrica	Temperatura	TURBIDEZ	Oxígeno Disuelto	Dosis
Muestra 1	6.22	2.98 ms/cm	20.04 C°	203 NTU	3.98 PPM	
Muestra 2	6.49	2.96 ms/cm	21.02 C°	200 NTU	3.92 PPM	
Muestra 3	6.55	2.94 ms/cm	21.04 C°	190 NTU	4.01 PPM	50 ml
Muestra 4	6.68	2.92 ms/cm	21.10 C°	195 NTU	3.97 PPM	
Promedio	6.48	2.95 ms/cm	20.8 C°	197 NTU	3.97 PPM	
Muestra 5	6.86	2.18 ms/cm	21.03 C°	81 NTU	4.63 PPM	
Muestra 6	6.90	3.15 ms/cm	20.09 C°	94NTU	4.68 PPM	

Muestra 7	6.78	3.12 ms/cm	20.09 C°	101 NTU	4.57 PPM	100 ml
Muestra 8	6.84	3.18 ms/cm	20.09 C°	92 NTU	4.66 PPM	
Promedio	6.84	2.9 ms/cm	20.3 C°	92 NTU	4.63 PPM	
Muestra 9	6.34	3.42ms/cm	20.3 C°	50.3 NTU	4.83PPM	150 ml
Muestra 10	6.23	3.38ms/cm	20.4 C°	44.8 NTU	4.79PPM	
Muestra 11	6.12	3.39ms/cm	20.1 C°	41.9 NTU	4.80PPM	
Muestra 12	6.15	3.40ms/cm	20.4 C°	40,5 NTU	4.82PPM	
Promedio	6.21	3.39 ms/cm	20.3 C°	45.6 NTU	4.81PPM	

En esta tabla los resultados nos muestran una gran reducción de los parámetros de las aguas una vez aplicando el tratamiento de coagulación.

TABLA 29: PORCENTAJE DE REMOCIÓN DE TURBIDEZ

Revoluciones por minuto	Dosis del coagulante	Tiempo de sedimentación			
		Tiempo 30 min	Tiempo 60 min	Tiempo 90 min	Tiempo 120 min
200 RPM	0 ml	0%	0%	0%	0%
	50 ml	93.52%	93.59%	93.95%	93.87%
	100 ml	97.42%	96.99%	96.79%	97.11%
	150 ml	98.40%	98.56%	98.67%	98.73%

El menor porcentaje de remoción 93.52 % con 30 minutos y 50 ml, el mejor rendimiento del coagulante es 98.73 % con 120 minutos y 150 ml.

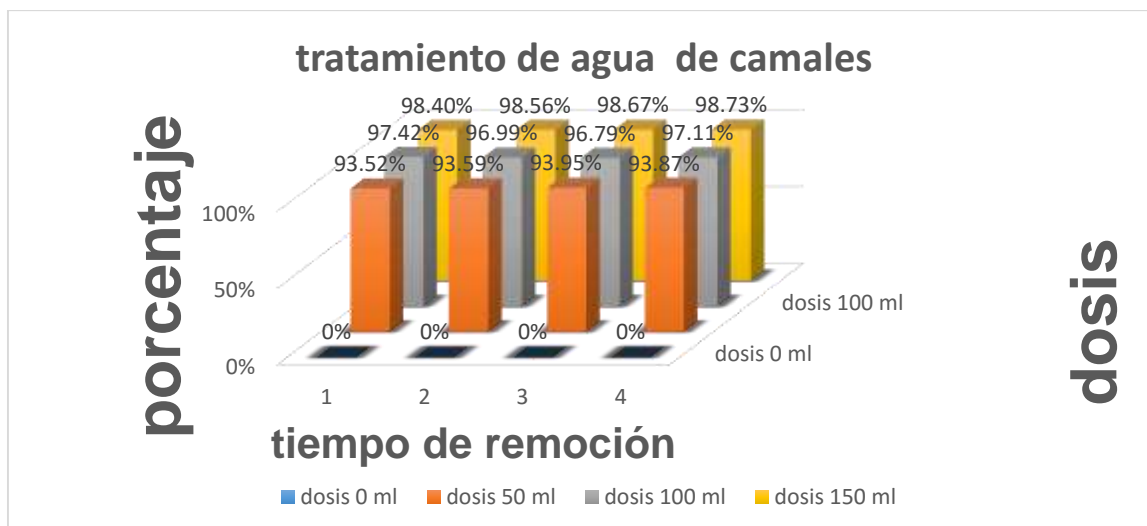


FIGURA 6: TRATAMIENTO DE AGUA DE CAMALES

DATOS DEL ANOVA

TABLA 30: ANOVA DEL PH

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	Descriptivos			
					95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	7,2125	,07676	,03838	7,0904	7,3346	7,10	7,27
Tratamiento_2	4	6,9400	,55335	,27668	6,0595	7,8205	6,21	7,48
Total	8	7,0763	,39366	,13918	6,7471	7,4054	6,21	7,48

La media de la PH 7.07, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,149	1	,149	,952	,367
Dentro de grupos	,936	6	,156		
Total	1,085	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.367 de la correlación el cual es menor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto acepto la hipótesis nula y la rechazo hipótesis alternativa.

TABLA 31: ANOVA DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

Descriptivos								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	4,1450	,03000	,01500	4,0973	4,1927	4,11	4,17
Tratamiento	4	3,3450	,57390	,28695	2,4318	4,2582	2,90	4,14
Total	8	3,7450	,56956	,20137	3,2688	4,2212	2,90	4,17

La media de la conductividad eléctrica es 3.74, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,280	1	1,280	7,751	,032
Dentro de grupos	,991	6	,165		
Total	2,271	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.032 de la correlación el cual es menor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto rechazo la hipótesis nula y la acepto hipótesis alternativa.

TABLA 32: ANOVA DE LA TEMPERATURA

Descriptivos								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	20,2950	,40542	,20271	19,6499	20,9401	20,04	20,90
Tratamiento	4	20,1800	,11576	,05788	19,9958	20,3642	20,08	20,32
Total	8	20,2375	,28278	,09998	20,0011	20,4739	20,04	20,90

La media de la T° 20.23, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,026	1	,026	,298	,605
Dentro de grupos	,533	6	,089		
Total	,560	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.605 de la correlación el cual es menor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto acepto la hipótesis nula y la rechazo hipótesis alternativa.

TABLA 33: ANOVA DE LA TURBIDEZ

Descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	3144,2500	25,35580	12,67790	3103,9033	3184,5967	3121,00	3180,00
Tratamiento	4	869,6500	1517,55548	758,77774	-1545,1194	3284,4194	45,60	3144,00
Total	8	2006,9500	1570,18939	555,14578	694,2388	3319,6612	45,60	3180,00

La media de la turbidez 2006, 95, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	10347610,320	1	10347610,320	8,984	,024
Dentro de grupos	6910852,620	6	1151808,770		
Total	17258462,940	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.024 de la correlación el cual es menor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto rechazo la hipótesis nula y la acepto hipótesis alternativa.

TABLA 34: ANOVA DEL OXÍGENO DISUELTO

Descriptivos								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Testigo	4	2,8025	,03500	,01750	2,7468	2,8582	2,76	2,84
Tratamiento	4	4,0525	,90974	,45487	2,6049	5,5001	2,80	4,81
Total	8	3,4275	,89535	,31655	2,6790	4,1760	2,76	4,81

La media de la O.D es 3.42, eso quiere decir que está dentro del rango permitido por los valores permitidos.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3,125	1	3,125	7,541	,033
Dentro de grupos	2,487	6	,414		
Total	5,612	7			

El ANOVA ya que representa suficiente evidencia, revela La significancia = 0.033 de la correlación el cual es menor que el rango de $\alpha=0.05$ por tanto rechazo la hipótesis nula y la acepto hipótesis alternativa.

Proceso de la solución

Figura 7: Semillas pesadas en la balanza electrónica.



Figura 8: Semillas de durazno molidas en un mortero.



Figura 9: Toma de muestras de las aguas residuales lácteas en las Coordenadas UTM WGS84 (zona 18) en ESTE: 204571 > NORTE: 9313239.



Figura 10: Muestras de las aguas residuales en el test de jarras.



Figura 11 : Toma de resultados del PH-metro.



Figura 12: turbidimetro utilizado en el laboratorio para determinar la turbidez del agua residual.



Figura 13: resultados obtenidos de la sedimentación de las aguas residuales.



IV. DISCUSIÓN

En la Tabla N°4 se describe los resultado de los análisis del laboratorio de las aguas residuales de la planta procesadora de lácteos de Molinopampa, no cumple los estándares de calidad de agua descritos en el D.S. N°015-2015 MINAM y el D.S. N° 21- 2009-vivienda en aquella tabla se encuentran los valores máximos admisibles, los cuales en promedio de PH es 5.23, conductividad eléctrica es 3.2ms/cm, temperatura es 21.9 C°, turbiedad es 1751 NTU y de oxígeno disuelto 6.25 PPM.

Los estándares de calidad ambiental nos indican que el vertimiento de las aguas residuales no debe pasar de 100 UNT para lo que es turbiedad, 2 .5 (ms/cm) para lo que es conductividad eléctrica, 4 PPM para oxígeno disuelto, en cambio para Los valores máximos admisibles la temperatura debe ser menor >35 C° y PH debe ser entre 6,5 – 8,5.

En las muestras de aguas obtenidas de la planta procesadora de lácteos se usó como coagulante natural a la semilla de Prunus pérsica y se dividió en 24 tratamientos con 2 velocidades de remoción (100 RPM y 300 RPM), 3 dosis de coagulante (50 ml, 100 ml, 150ml), 4 tiempos de sedimentación (30min, 60 min, 90 min 120 min), los cuales se encuentran definidos en la tabla N°1.

Para verificar los cambios de los parámetros se toma en cuenta los testigos el cual no contiene mucha variación a lo largo del proceso, mediante el testigo se puede contratar que existe coagulación y que el coagulante es eficiente, se trabajó, se comparó en la tabla N°3 con la tabla N°5 y se constató que los datos y valores no son significativos en cual acepta la hipótesis nula.

Al no obtener los datos de acuerdo a los antecedente se puso a prueba el coagulante en 3 tipos de aguas residuales diferentes como de textilería, tintorería y de camal. Se obtuvieron resultado altamente favorables, concuerdan con los datos de (BRAVO, 2017), según el estudio demostró la capacidad de los coagulantes y floculantes naturales de las fuente naturales con porcentaje de remoción hasta 90 %, mientas que (MELO Germán, 2012), Se logró comprobar que el tratamiento de las aguas residuales es altamente eficiente

que presenta una modificación favorable importante en los sólidos totales es de 42,85% de remoción y la turbidez es de 84,34% de remoción en una hora. En cuanto al autor (CONTRERAS Karen, 2015), Los coagulantes presentan un porcentaje de remoción de 23 % de turbidez hasta 93,25%.

En cuanto a mi investigación En la tabla N°6 el porcentaje de remoción menor es 9% el cual se repite en la misma dosis y el tiempo de sedimentación en cuanto al mayor es 19 % debido a más aplicación de coagulante es este caso es 150 ml esto fue los resultados en las agua residuales de una planta procesadora de lácteo.

mientras que en las aguas residuales de textilería en la tabla N°10 El porcentaje menor es 48.27 % debido a que la dosis es la mínima, el porcentaje de mayor porcentaje es de 99.63% eso es debido a mas coagulante y tiempo de sedimentación mejor efectúa el coagulante sin embargo en el agua residual de tintorerías en la tabla N°18 el porcentaje de remoción menor es 98.31 %, aun así sigue siendo alta la remoción, el mejor rendimiento del coagulante es el 99.80% el cual es el mejor resultado de remoción, pero en el agua residual de camal tabla N°26 el menor porcentaje del remoción 93.52 % y el mejor rendimiento del coagulante es 98.73 %.

V. CONCLUSIÓN

La disminución de los parámetros del agua residual de la planta procesadora de lácteo fue un porcentaje de remoción entre menor es 9% y 19 % debido las aguas provienen de un proceso de coagulación esto hace que el coagulante sea eficacias.

En el caso de la utilización de la dosis del coagulante Prunus pérsica la mejor remoción de la turbidez con la aplicación de una dosis que es 150 ml, pero en el caso del PH lo baja y lo hace acido, entonces aplicar 100 ml de solución es la dosis más apropiada.

La reducción de la turbidez con respecto al tiempo de sedimentación si influye como es en la tintorería debido a que esta agua residuales contiene más cantidad de metales.

Concluye la hipótesis general se rechaza, pero como el coagulante según referencia si funciona, fue probado en 3 clases de agua residual distinta y los resultados muy óptimos de reducción de turbidez en las aguas residuales de las textiles 99.63%, en las tintorería un 99.80 %, de camal 98.73 %.

Según los valores máximos admisibles y los estándares de calidad de agua los parámetros cumplen según norma establecida en el Perú, los coagulantes al ser naturales no tienen impacto alguno debido a que se descomponen naturalmente y no general algún daño al ambiente.

VI. RECOMENDACIONES

- La efectividad del coagulante según sus resultados al aplicar más dosis obtienes un porcentaje más alto de reducción de turbidez, no obstante es recomendable medir el PH del agua conforme la aplicación del coagulante debido a que lo hace más ácido.
- Después de dejar reposar la muestra con el coagulante ya aplicado se recomienda.
- Es recomendable un tratamiento antes de la aplicación del coagulante natural con el fin de sacar los aceites y de alguna manera puedan alterar el proceso.
- En el caso de la solución, la aplicación del coagulante natural para ahorrar costos es recomendable utilizar 50 ml debido a que cuando no es temporada de durazno es muy costoso y difícil conseguir la semilla de durazno.
- Para el tratamiento de aguas residuales lateas es recomendable otros tratamientos como reactores biológicos, lagunas facultativas, sistemas de aireación, decantadores, etc.
- La aplicación de los coagulantes vegetales son de fácil acceso y bajo costo puede ser utilizado de manera casera con resultados favorables.
- Es recomendable utilizar los coagulantes naturales en lugares de bajo desarrollo económico, debido a su bajo costo y fácil acceso se utilizaría como una medida de prevención al consumo de agua muy turbia.

Tabla 35: Cronograma de Ejecución

ACTIVIDADES	2017				2018						
	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	julio
MESES											
Reunión de coordinación	X	X	X	X							
Recolección de información	X	X	X								
Recolección de semilla de durazno	X	X	X								
Selección de semillas			X								
Limpieza y descascarado			X								
obtención de coagulante				X							
Producción del coagulante					X						
Determinar la concentración coagulante						X					
Medir la eficiencia del coagulante							X	X			
Tabulación de resultados									X	X	
Revisión final										X	
Sustentación de proyecto de investigación											X

VII. REFERENCIAS

- BRAVO, M. (2017). *Coagulantes y floculantes naturales usados en la reducción de turbidez, sólidos suspendidos, colorantes y metales pesados en aguas residuales*. Bogotá: repository.udistrital.edu.co. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/5609/1/BravoGallardoMonicaAl ejandra2017.pdf>.
- CARDENAS Andia. (abril de 2000). *TRATAMIENTO DE AGUA, COAGULACIÓN FLOCULACIÓN*. SEDAPAL, Evaluación de Platas y Desarrollo Tecnológico. LIMA: sedapal.com.pe. Obtenido de http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=2792d3e3-59b7-4b9e-ae55-56209841d9b8&groupId=10154.
- CARRASQUERO Sedolfo, e. a. (2015). *Eficiencia de las semillas de durazno (Prunus persica) como coagulante en la potabilización de aguas*” Universidad del Zulia. Venezuela: produccioncientificaluz.org. Obtenido de <http://produccioncientificaluz.org/index.php/boletin/article/view/22192>.
- CONTRERAS Karen, M. G. (2015). *Determinación de la eficiencia del nopal (opuntia ficus-indica) como coagulante natural complementario a un coagulante primario en la clarificación de agua* (1 ed., Vol. 1). Colombia: scielo.org.co. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552015000100004.
- GOMEZ, K. (2010). *Eficiencia del coagulante de la semilla de Moringa oleifera en el tratamiento de agua con baja turbidez*”, grado de licenciatura, Zamorano Honduras. Honduras. Obtenido de bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/538/1/IAD-2010-T010.pdf: [.https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/538/1/IAD-2010-T010.pdf](https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/538/1/IAD-2010-T010.pdf).
- MAMANI Valeriano, M. R. (2013). Polielectrolitos Orgánicos Naturales en el Tratamiento de Agua para Consumo Humano. *revista de investigación universitaria*, 2(2). Obtenido de <http://revistascientificas.upeu.edu.pe/index.php/riu/article/view/34>.
- MELO Germán, T. F. (2012). *Evaluación de la eficiencia de la utilización de semillas de Moringa Oleifera como una alternativa de biorremediación en la purificación superficiales del caño cola de pato*. Municipio de acacias. Colombia: repository.unad.edu.co. Obtenido de

<http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1428/1/TESIS%20DE%20GRADO-EFICIENCIA%20UTILIZACION%20DE%20SEMILLAS%20DE%20MORINGA%20-%20BIORREMEDIACION.pdf>.

Ministerio del ambiente (MINAM). (2009). Indicadores ambientales Amazonas. amazonas: bibliotecavirtual.minam.gob.pe. Obtenido de <http://bibliotecavirtual.minam.gob.pe/biam/handle/minam/519>.

MISHRA Agarwal, B. R. (2002). *Plantagopsylliummucilageforsewage and tanneryeffluenttreatment*. IRAN: sid.ir. Obtenido de <http://www.sid.ir/En/Journal/ViewPaper.aspx?FID=81320020604>.

MORENO Celina. (2016). *Disminución de la turbidez del agua del río Crisnejas en la comunidad de Chuquibamba-Cajabamba utilizando Opuntia ficus indica, Aloe vera y Caesalpinia spinosa*. universidad cesar vallejo. trujillo: repositorio.ucv.edu.pe. Obtenido de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/6854/moreno_ps.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

MUÑOS, F., & MENDEZ, f. (2010). *Propuesta de un modelo socio económico de decisión de uso de aguas residuales tratadas en sustitución de agua limpia para áreas verdes*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA (UNI). LIMA: cybertesis.uni.edu.pe. Recuperado el 2017, de http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/217/1/mendez_mf.pdf.

MUÑOZ Susana et al. (2005). Centro Nacional de Investigaciones Científicas La Habana. *Revista CENIC Ciencias Químicas, Vol. 36*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/1812/181220525020.pdf>.

WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas. (2016). *Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016*. UNESCO. París: unesco.org. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/>.

ANEXO

Resultados de los Análisis del Laboratorio

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Resultado de análisis fisicoquímicos de laboratorio de biotecnología y microbiología

Laboratorio De Biotecnología Y Microbiología

Tipo de análisis : Análisis Fisicoquímicos
Usuario : WALTER ALEXIS CABREJOS ZAVALA
N° de muestra : 32
Tipo de muestra : LIQUIDA
Fecha de emisión : 12 de julio del 2018
Resultados :

Resultados pre-tratamiento

100 (RPM) Revoluciones Por minuto						
	pH	Conductividad Eléctrica	Temperatura	TURBIDEZ	Oxígeno Disuelto	Dosis
Testigo 1	5.22	3.2 ms/cm	21.9 C°	1748 NTU	6.30 PPM	
Testigo 2	5.25	3.1 ms/cm	22.1 C°	1734 NTU	6.28 PPM	
Testigo 3	5.22	3.3 ms/cm	21.8 C°	1756 NTU	6.23 PPM	0 ml
Testigo 4	5.23	3.2 ms/cm	21.7 C°	1767 NTU	6.20 PPM	
Promedio	5.23	3.2 ms/cm	21.9 C°	1751 NTU	6.25 PPM	

300 (RPM) Revoluciones Por minuto						
	pH	Conductividad Eléctrica	Temperatura	TURBIDEZ	Oxígeno Disuelto	Dosis
Testigo 5	5.39	3.1 ms/cm	22 C°	1738 NTU	6.26 PPM	
Testigo 6	5.41	3.2 ms/cm	21.9 C°	1750 NTU	6.31 PPM	
Testigo 7	5.42	3.3 ms/cm	21.9 C°	1732 NTU	6.33 PPM	0 ml
Testigo 8	5.38	3.2 ms/cm	21.8 C°	1746 NTU	6.24 PPM	
Promedio	5.4	3.2 ms/cm	21.9	1741 NTU	6.28	



CAMPUS CAYLATO
Carretera Pimental Km 3.5
Tel: (074) 482 818 anexo 6514

fb/ucv_peru
@ucv_peru
maliradelante
ucv.edu.pe



Resultados post-tratamiento

Resultado de los análisis del laboratorio del tratamiento de coagulación de la semilla de durazno en las aguas residuales de la planta procesadora de lácteos.

100 (RPM) Revoluciones Por minuto

	pH	Conductividad Eléctrica	Temperatura	TURBIDEZ	Oxígeno Disuelto	Dosis
Muestra 1	6.35	2.1 ms/cm	21.9 C°	1450 NTU	5.99 PPM	50 ml
Muestra 2	6.34	2.3 ms/cm	22.2 C°	1454 NTU	5.99 PPM	
Muestra 3	6.37	2.3 ms/cm	22 C°	1455 NTU	6.20 PPM	
Muestra 4	6.33	2.4 ms/cm	22.2 C°	1445 NTU	6.13 PPM	
Promedio	6.34	2.3 ms/cm	22.0 C°	1451 NTU	6.00 PPM	
Muestra 5	6.52	2.8 ms/cm	22.3 C°	1587 NTU	5.56 PPM	100 ml
Muestra 6	6.42	2.9 ms/cm	22.4 C°	1569 NTU	5.50 PPM	
Muestra 7	6.45	2.6 ms/cm	22.1 C°	1578 NTU	5.70 PPM	
Muestra 8	6.41	2.9 ms/cm	22.3 C°	1528 NTU	5.23 PPM	
Promedio	6.45	2.8 ms/cm	22.2 C°	1565 NTU	5.49 PPM	
Muestra 9	6.69	3.1 ms/cm	22.0 C°	1450 NTU	4.70 PPM	150 ml
Muestra 10	7.02	3.0 ms/cm	21.5 C°	1418 NTU	4.79 PPM	
Muestra 11	6.70	2.9 ms/cm	21.7 C°	1415 NTU	4.80 PPM	
Muestra 12	6.75	2.9 ms/cm	21.8 C°	1424 NTU	4.83 PPM	
Promedio	6.79	2.9 ms/cm	21.7 C°	1426 NTU	4.78 PPM	





300 (RPM) Revoluciones Por minuto

Muestra 13	6.35	2.1 ms/cm	21.9 C°	1450 NTU	5.99 PPM	50 ml
Muestra 14	6.34	2.3 ms/cm	22.1 C°	1454 NTU	5.99 PPM	
Muestra 15	6.37	2.3 ms/cm	22 C°	1455 NTU	6.20 PPM	
Muestra 16	6.33	2.4 ms/cm	22.2 C°	1445 NTU	6.13 PPM	
Promedio	6.34	2.2 ms/cm	22 C°	1451 NTU	6.07 PPM	
Muestra 17	6.52	2.8 ms/cm	22.3 C°	1587 NTU	5.56 PPM	100 ml
Muestra 18	6.42	2.9 ms/cm	22.4 C°	1569 NTU	5.50 PPM	
Muestra 19	6.45	2.6 ms/cm	22.1 C°	1578 NTU	5.70 PPM	
Muestra 20	6.41	2.9 ms/cm	22.3 C°	1523 NTU	5.23 PPM	
Promedio	6.45	2.8 ms/cm	22.2	1564 NTU	5.49 PPM	
Muestra 21	6.69	2.9 ms/cm	22.1 C°	1450 NTU	4.70 PPM	150 ml
Muestra 22	7.02	3.0 ms/cm	21.5 C°	1418 NTU	4.79 PPM	
Muestra 23	6.70	2.7 ms/cm	21.7 C°	1415 NTU	4.80 PPM	
Muestra 24	6.75	2.7 ms/cm	21.8 C°	1424 NTU	4.83 PPM	
Promedio	6.79	3.0 ms/cm	21.8 C°	1426 NTU	4.78 PPM	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

[Handwritten Signature]



LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA

CAMPUS CHICLAYO

Calle Pimentel Km. 3.5

Tel: (074) 482 618 anexo 6514

fb/ucv.pe

@ucv_pe

#saliradelan

ucv.edu.pe

Matriz de consistencia

Título	Problema	Objetivo general	Variable dependiente	Población	Diseño experimental
Eficiencia de la semilla de Prunus pérsica (durazno) como coagulante natural para el tratamiento aguas residuales de una planta procesadora de lácteos, Molinopampa.	¿Cuál es la eficiencia de la semillas de Prunus pérsica, como coagulante natural en el tratamiento aguas residuales de la planta procesadora de lácteos en Molinopampa?	Determinar la eficacia de la semilla de Prunus pérsica como coagulante natural en el tratamiento aguas residuales de la planta procesadora de lácteos en Molinopampa.	Eficiencia de la semilla de durazno como coagulante natural	Producción de solución 10 g de coagulante natural para 2 litros de agua destilada, utilizare dosis (0ml, 50 ml, 100 ml, 150 ml).	Para el progreso del siguiente proyecto se estableció un diseño experimental bifactorial y aleatorio teniendo en cuenta la dosis del coagulante natural Prunus pérsica (0 ml, 50 ml, 100 ml, 150 ml) y velocidad de agitación (2 niveles a diferentes rpm y 3 tiempos de sedimentación) especificados en la tabla 4; con tres (3) repetición haciendo un total de 24 experimentos.
		Objetivos específicos	Variable independiente	Muestra.	Tipo de investigación
		Identificar la dosis apropiada del coagulante natural Prunus pérsica para disminuir los parámetros físicos de las aguas residuales.	calidad de agua	La muestra tuvo un aproximado de 15 L de agua residual de la planta procesadora de lácteos de Molinopampa.	Tipo cuasi-experimental: Tiene un testigo y presenta una etapa de manipulación, el cual me permitirá identificar y cuantificar la vinculación de las causas de un efecto dentro de la aplicación de la investigación.
		Señalar la dosis apropiada del coagulante natural Prunus pérsica para disminuir los parámetros químicos de las aguas residuales.			
		Evaluar la eficiencia del coagulante natural de la semilla de Prunus pérsica de acuerdo a los valores máximos admisibles.			

Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : de 1
--	--	---

Yo, **HERRY LLOCLLA GONZALES** docente de la Facultad de ingeniería y Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor de la tesis titulada "**Eficiencia de la semilla de prunus pérsica (durazno) como coagulante natural para el tratamiento aguas residuales de una planta procesadora de lácteos, Molinopampa**", del estudiante **Walter Alexis Cabrejos Zavaleta**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **28 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Lugar y fecha 23 de agosto del 2019




Firma
HERRY LLOCLLA GONZALES

DNI: 16765432

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	---------------------------------

Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

EP INGENIERÍA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

WALTER ALEXIS CABREJOS ZAVALA

INFORME TITULADO:

Eficiencia de la semilla de Prunus pérsica (DURAZNO) como coagulante natural para el tratamiento Aguas Residuales de una planta procesadora de Lácteos, Molinospampa.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 02 de Setiembre de 2019

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR UNANIMIDAD



[Signature]
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN