



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Hollejo de Uva como Biofiltro y Floculante para el Tratamiento de
Agua de los Regadíos del Distrito de Mala–Cañete, 2019**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

Muñoz Alarcón, José Eduardo (ORCID: 0000-0001-7592-8637)

ASESOR:

MSc. Quijano Pacheco, Wilber samuel (ORCID: 0000-0001-7889-7928)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad Ambiental y Gestión de Recursos Naturales

LIMA-PERÚ

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener unos de los anhelos más deseados.

A mis padres por el esfuerzo, paciencia y temple para mi logro profesional

José E.

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme y bendecir mis días haciendo realidad el cumplimiento de una de mis metas.

A mis padres por el ejemplo a mi tía Marcelina por ser la base de mi soporte emocional.

A mí hermano Fernando por siempre enseñarme que los logros grandes se pueden obtener y a Ederson B. amigo y compañero que con su positividad y siempre buen ánimo por seguir adelante en el transcurso del desarrollo de esta investigación.

A la Universidad Cesar Vallejo por ser mi alma mater y brindarme los 5 años de estudios.

A mi asesor MSc. Wilber S. Quijano Pacheco por brindarme su asesoría y conocimientos en todo este trayecto.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE	IV
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	25
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	26
2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	28
2.3. Procedimiento	30
2.2.1. Materiales y Equipos (Procesos y fases).	30
2.2.2. Descripción de las etapas del desarrollo de investigación	31
2.4. Análisis de datos:	40
2.5. Aspectos éticos	41
III. RESULTADOS	42
3.1. CARACTERÍSTICAS DEL BIOFILTRO	43
3.2. CARACTERÍSTICAS DEL BIOFILTRO	43
3.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS DEL BIOFILTRO POR TRATAMIENTO.	43
3.2.2. Análisis de varianza para los parámetros físicos para el tratamiento del biofiltro	46
3.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS PARÁMETROS QUÍMICOS DEL HOLLEJO DE UVA.	49
3.2.4. Análisis de Varianza para los parámetros químicos en el tratamiento con el biofiltro de hollejo de uva	52
3.3. CARACTERÍSTICAS DEL FLOCULANTE DE HOLLEJO DE UVA	62
3.3.1. Resultados de los parámetros físicos	62
3.3.2. Resultados de los parámetros químicos en el tratamiento del Floculante de Hollejo de uva para el tratamiento de agua de los regadíos de Mala Cañete.	68
IV. DISCUSIÓN	83
V. CONCLUSIONES	87
VI. RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS	91
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ELEMENTOS PESADOS PRODUCIDOS EN LAS DIVERSAS FORMAS PRODUCTIVAS.	21
TABLA 2. PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL PLOMO	22
TABLA 3. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN	27
TABLA 4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	29
TABLA 5. MATERIALES Y EQUIPOS.....	30
TABLA 6. CARACTERÍSTICAS DEL BIOFILTRO DEL HOLLEJO DE UVA	43
TABLA 7. RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS POR TRATAMIENTO EN EL BIOFILTRO	44
TABLA 8. PRUEBA DE NORMALIDAD DE LA VARIACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOS LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO	45
TABLA 9. ANOVA DE UN FACTOR DE LA VARIACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOS LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO.....	46
TABLA 10. HSD TUKEY DE TEMPERATURA LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO	46
TABLA 11. HSD TUKEY DE TURBIDEZ LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO	47
TABLA 12. HSD TUKEY DE CONDUCTIVIDAD LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO ..	48
TABLA 13 VARIACIÓN DE LOS PARÁMETROS QUÍMICOS RESPECTO A LA DOSIS APLICADA EN EL BIOFILTRO.....	50
TABLA 14. RESPUESTA A LA NORMALIDAD DE LUS RESIDUOS DE PARÁMETROS FÍSICOS LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO	51
TABLA 15. RESULTADOS DE ANOVA DE UN FACTOR DE LA VARIACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO.....	53
TABLA 16. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE PH LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO.	54
TABLA 17. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE SST LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO	55
TABLA 18. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE DBO LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO.	56
TABLA 19. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE DQO LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO.	56
TABLA 20. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE OD LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO.	57
TABLA 21. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE PLOMO LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO	58
TABLA 22. VARIACIÓN DE LOS PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS RESPECTO A LA DOSIS APLICADA EN EL BIOFILTRO	59
TABLA 23. PRUEBA DE NORMALIDAD DE LA VARIACIÓN DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO	60
TABLA 24. ANOVA DE UN FACTOR DE LA VARIACIÓN DE PARÁMETRO MICROBIOLÓGICO LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO	61
TABLA 25. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES LUEGO DE TRATAMIENTO CON BIOFILTRO.....	61
TABLA 26. VARIACIÓN DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS RESPECTO A LA DOSIS APLICADA COMO FLOCULANTE.	63
TABLA 27 RESULTADOS DE NORMALIDAD EN LA VARIACIÓN DE LOS ÍNDICES FÍSICOS LUEGO DE TRATAMIENTO COMO FLOCULANTE	64

TABLA 28. ANÁLISIS DE VARIANZA ANOVA DE UN FACTOR DE LA VARIACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOS LUEGO DE TRATAMIENTO COMO FLOCULANTE.	65
TABLA 29. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE TEMPERATURA LUEGO DE TRATAMIENTO COMO COAGULANTE.	66
TABLA 30 HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE TURBIDEZ LUEGO DE TRATAMIENTO COMO COAGULANTE	66
TABLA 31. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE CONDUCTIVIDAD LUEGO DE TRATAMIENTO COMO COAGULANTE	67
TABLA 32. RESULTADOS DE LA VARIACIÓN DE LOS PARÁMETROS QUÍMICOS RESPECTO A LA DOSIS APLICADA COMO COAGULANTE	69
TABLA 33. PRUEBA DE NORMALIDAD DE LA VARIACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOS LUEGO DE TRATAMIENTO COMO COAGULANTE	70
TABLA 34. ANOVA DE UN FACTOR DE LA VARIACIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS LUEGO DE TRATAMIENTO COMO COAGULANTE	72
TABLA 35 HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE PH LUEGO DE TRATAMIENTO COMO COAGULANTE	73
TABLA 36. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE SST LUEGO DE TRATAMIENTO COMO COAGULANTE	74
TABLA 37. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE DBO LUEGO DE TRATAMIENTO COMO COAGULANTE	74
TABLA 38. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE DQO LUEGO DE TRATAMIENTO COMO COAGULANTE	75
TABLA 39. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE OD LUEGO DE TRATAMIENTO COMO COAGULANTE.	76
TABLA 40. HSD TUKEY DE VARIACIÓN DE PLOMO LUEGO DE TRATAMIENTO COMO COAGULANTE.	77
TABLA 41. PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS EN CADA DOSIS APLICADA COMO COAGULANTE.	78
TABLA 42. PRUEBA DE NORMALIDAD DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS COMO FLOCULANTE	79
TABLA 43. ANOVA PARÁMETRO MICROBIOLÓGICO COMO COAGULANTE	80
TABLA 44. HSD TUKEY PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS COMO COAGULANTE.	80

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. LUGAR Y PUNTO DE MUESTREO	31
FIGURA 2. TOMA DE MUESTRA	32
FIGURA 3. TOMA DE DATOS Y PRESERVACIÓN	33
FIGURA 4. PROCESO DE LAVADO DE HOLLEJO DE UVA.....	34
FIGURA 5. PROCESO DE PESADO DE HOLLEJO DE UVA	34
FIGURA 6. PROCESO DE SECADO AL AIRE LIBRE DE HOLLEJO DE UVA	35
FIGURA 7. PROCESO DE SECADO EN ESTUFA A 60°C POR 48 HORAS.....	35
FIGURA 8. OBTENCIÓN DE PESO SECO DEL HOLLEJO DE UVA	36
FIGURA 9. PROCESO DE TRITURADO PARA EL TRABAJO DE GRANULOMETRÍA.....	36
FIGURA 10. PROCESO DE GRANULOMETRÍA	37
FIGURA 11. PERMANENCIA EN MUFLA A 600°C POR 2 HORAS.	37
FIGURA 12. BIOFILTRO DE HOLLEJO DE UVA	38
FIGURA 13. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA CONTAMINADA	38
FIGURA 14. PROCESO DE TAMIZADO	39
FIGURA 15. PESADO DE HOLLEJO EN POLVO.....	39
FIGURA 16. PESADO DE HOLLEJO EN POLVO.....	40
FIGURA 17. OBTENCIÓN DE FLOCULANTE	40
FIGURA 18. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LA TEMPERATURA.....	47
FIGURA 19. EFECTO DE TURBIDEZ POR LA DOSIS APLICADA EN EL BIOFILTRO	48
FIGURA 20. EFECTO DE CONDUCTIVIDAD POR LA DOSIS APLICADA EN EL BIOFILTRO	49
FIGURA 21. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL PH.....	54
FIGURA 22. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LOS SST	55
FIGURA 23. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL DBO	56
FIGURA 24. VARIACIÓN DE DQO RESPECTO A LA DOSIS APLICADA EN EL BIOFILTRO.....	57
FIGURA 25. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL OD	58
FIGURA 26. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL PLOMO.....	59
FIGURA 27. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LOS COLIFORMES TERMOTOLERANTES	62
FIGURA 28. EFECTO DEL TRATAMIENTO SOBRE LA TEMPERATURA.....	66
FIGURA 29. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LA TURBIDEZ.....	67
FIGURA 30. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LA CONDUCTIVIDAD.....	68
FIGURA 31. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL PH	73
FIGURA 32. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LOS SST APLICADA COMO COAGULANTE	74
FIGURA 33. EFECTO DEL TRATAMIENTO SOBRE EL DBO APLICADA COMO COAGULANTE.	75
FIGURA 34. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL DQO APLICADA COMO COAGULANTE	76
FIGURA 35. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL OD APLICADA COMO COAGULANTE	77
FIGURA 36. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL PLOMO	78
FIGURA 37. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LOS COLIFORMES TERMOTOLERANTES COMO COAGULANTE	81

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la eficiencia de la utilización de hollejo de uva como biofiltro y coagulante natural para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala Cañete. Es tipo aplicada, explicativo y de diseño experimental. Para los tratamientos fueron el hollejo de uva como biofiltro que se obtuvo por pirólisis y se aplicó tres diferentes dosis de 10 g., 15 g. y 20 g. con un goteo lento secuencial y como floculante de igual modo con tres dosis de 2g., 4g. y 6g mediante la prueba de jarras para la evaluación se planteó bajo el diseño experimental completamente al azar. Los resultados demostraron que existe diferencia significativa para la dosis como biofiltro, y con la mejor dosis 20 g. con reducción de temperatura del 5.04%, turbidez del 97.01%, conductividad del 70.48% para de pH del 29.85% y de OD del 50.67%, una reducción de sólidos suspendidos del 68.63%, DBO del 88.56%, DQO del 78.36% y plomo de 97,59% y coliformes termotolerantes del 76.29%. Para el floculante también hubo diferencia significativa hacia todos los parámetros químicos y microbiológicos siendo y la mejor dosis con 6g., con una reducción de temperatura de 5.04%, Turbidez de 97.01% y conductividad de 70.48%, para pH de 23.64% y OD de 69.34% y una disminución de sólidos suspendidos de 66.88%, DBO de 83.30%, DQO de 72.16% y Plomo de 97.11% y coliformes termotolerantes de 73.48%.

Palabras Claves: Hollejo de uva, biofiltro, coagulante.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the efficiency of the use of grape skins as a biofilter and natural water coagulant for the treatment of irrigation water in the Mala Cañete district. It is applied, explanatory and experimental design. For the treatments, the grape skin as a biofilter was obtained by pyrolysis and three different doses of 10 g., 15 g were applied, and 20 g. with a slow sequential drip and as a flocculant in the same way with three doses of 2g. 4g, and 6g using the jar test. The results showed that there is a significant difference for the dose as a biofilter, and better with a dose of 20 g. with a temperature reduction of 5.04%, turbidity of 97.01%, conductivity of 70.48% for a pH of 29.85% and OD of 50.67%, a reduction of suspended solids of 68.63%, BOD of 88.56%, COD of 78.36% and lead of 97.59% and thermotolerant coliforms of 76.29%. For the flocculant there was also a significant difference towards all the chemical and microbiological parameters and the best dose with 6g, with a reduction in temperature of 5.04%, Turbidity of 97.01% and conductivity of 70.48%, for pH of 23.64% and OD of 69.34 % and a decrease in suspended solids of 66.88%, BOD of 83.30%, COD of 72.16% and Lead of 97.11% and thermotolerant coliforms of 73.48%.

Keywords: Grape skins, biofilter, coagulant.

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del trabajo de tesis empezó tomando las muestras del río Mala Cañete, donde se determinó los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que están contaminando el suelo y productos de pan llevar en la zona de Mala con ello indirectamente contaminan al consumidor, quienes adquieren cualquier enfermedad digestiva, porque estas aguas reciben efluentes de aguas domésticas así como de los relaves de mina, es por ello la inquietud de investigar diferentes formas de contaminación y en esta oportunidad hacer un biofiltro a escala y con un floculante de hollejo de uva para la descontaminación de estas aguas y usar con confianza en el regadío.

Dentro de la **realidad problemática**, el cultivo de la vid constituye una de las principales actividades frutícolas dentro del país. Se sabe que la uva es producida durante el año, esto hace que la uva esté disponible en el mercado tanto nacional como internacional en periodos donde no se produce en otros lugares, principalmente en los meses de diciembre a marzo, temporada donde los mercados demandantes están desabastecidos. La producción de vino es característico en el Perú y constituye una de las principales alternativas de desarrollo socioeconómico del sur del Perú, siempre y cuando se mantenga un monitoreo permanente en cada etapa de su proceso de producción y también del cuidando el medio ambiente, empieza con al manipulación del producto a transformar hasta desecharlo como residuo, a través de esta producción se generan residuos en grandes cantidades principalmente los desechos sólidos orgánicos de uva llamado hollejo (Cáscara, pulpa y semilla después de la vendimia) sin uso potencial del mismo, ante esto se decide optar por medidas de aprovechamiento para salvaguardar el equilibrio del medio ambiente.

Asimismo, en el Perú viene en ascenso como las cuencas hidrográficas son contaminadas a causa de las diversas formas económicas, en su mayoría por las “exploraciones mineras”, donde generan diferentes conflictos socio-ambientales en torno al agua que es reservada para el uso humano, agricultura, ganadería, pesca y otros. Lamentablemente esto viene intensificando por el desinterés de nuestras autoridades que toda la legislación ambiental está manipulada por entidades que poseen el lucro personal descuidando la conservación y manejo sostenible

Con ejemplos de diversos lugares a nivel nacional que son impactados por los trabajos de las extracciones mineras, en la cuenca del río Mala – Cañete, Por la

versión de la República en el 2013, “Comuneros de Mala denuncian que minera contamina su localidad”, donde reclamaron que la minera no solo mantiene su relave a cielo abierto y sin proteger la capa freática, sino que además la sobreexplotación de agua perjudica la agricultura, que es su principal actividad, solicitando la intervención del ejecutivo para evitar que se siga contaminando el medio ambiente, Asimismo, en RPP Noticias informó en el año 2017, “Cañete: Ciudadanos denuncian contaminación ambiental por aguas servidas”, donde reclamaron que se vienen rebalsando las aguas servidas de las pozas de oxidación pertenecientes al sistema de saneamiento administrado por el municipio distrital, contaminando el ambiente y perjudicando y afectando el bienestar de la salud de los pobladores de la zona.

Tras la alarma en diversos medios de comunicación donde se exponían denuncias por parte de la población, según la Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), constató y verificó el derrame de las aguas contaminadas conteniendo metales pesados y coliformes termotolerantes que también han llegado al Canal de Riego del distrito de Mala-Cañete, afectando a los campos de cultivo. Debido a esto, los agricultores se han visto obligados a bloquear el flujo del canal, pero a pesar de ello el agua contaminada aún sigue filtrándose en la tierra.

Por tal motivo y por lo expresado se brinda una solución frente a esta problemática, mediante el aprovechamiento del hollejo de uva, a través de la elaboración de un biofiltro a partir del residuo antes mencionado, para minimizar el contenidos de los metales pesados, en esta oportunidad se será el plomo, que a través de este producto minimizar el contenido del agua que está por encima del valor máximo de 0,05 mg/L este permite de acuerdo a los estándares de calidad ambiental (ECA) – para la categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales. Asimismo, evidenciados por la producción de problemas a la salud identificados como anemias, problemas cardíacos, problemas de hipertensión y presión arterial que por lo elevado de su consumo de vegetales y animales que probablemente porque estos utilizan como bebida las aguas del río Mala, Cañete.

Dentro de los **trabajos previos** mencionamos a Alka R, U, et al. (2017). Tripathi. 2017. Biofiltración de aguas residuales municipales tratadas secundariamente en una ciudad tropical India Banaras, en el cual consistió en reducir los contaminantes de las

aguas municipales, el diseño fue experimental puro y la metodología consistió en la construcción del biofiltro cuya pendiente asciende de 14.5 y flujo asciende 15.8 m/s. Se introdujo la especie macrófitas acuáticas *E. crassipes.*, *P. estratiotas* *R pinnata.* y *S. Polyrhiz* por su amplia disponibilidad y su probada capacidad para eliminar contaminantes, se determinó la proteína 15.4, Las plantas se secaron a 80 ° C durante 24 h y luego se pesaron para determinar los pesos secos para el análisis de metales pesados se colocaron en el biofiltro durante 120 min, para el tratamiento de las aguas municipales recolectados, el cual se redujo 70.5 % Fe, 4.4%Cr, 69.1% Cu, 67.9 %Cd, 66.4% Pb, Zn % 66.4 y 55.4 %. Entre macrófitos acuáticos de hojas pequeñas, se demostraron la mayor remoción, tomando 60.6 ± 2.1 , 59.8 ± 5.6 , 58.4 ± 3.7 , 58.0 ± 1.7 , 57.0 ± 2.0 y $47.4 \pm 2.2\%$ Fe, Cr, Cu, Cd, Pb y Ni, respectivamente.

Alemendas, E et al., (2017) el objetivo fue evaluar un sistema biofiltro de un humedal artificial cuyo de flujo vertical ascendente y material inerte hizo remover los niveles de nitrato de un agua sintética en base nitrato de potasio, metanol, bisulfito de sodio (regular el oxígeno) y difosfato de potasio (regular el pH). El diseño fue experimental puro, la metodología constaba de un biofiltro construido en un cajón de acrílico que sirvió de reactor con relleno de grava y arena (lecho filtrante), utilizó la *Typha angustifolia* en el biofiltro y se dividió en 4 capas, el cual se constituyó con una capa de arena: 17 cm, capa de gravilla: 10 cm, capa de grava mediana: 10 cm y capa de grava grande: 18 con una concentración de 60 mg/L de nitrato, se vació al tanque de 900 mL de nitrato de potasio y 12.5 mL de metanol con un tiempo del tratamiento de 12h y afluente de 7.4m/s, los resultados del tratamiento tuvo una eficiencia la demanda biológica de oxígeno (DBO); la entre el 50% y 90%. Siendo un sistema 90.1% DQO. Con un pH óptimo entre 6.5 a8.5, C.E. 12. 4.

Arias (2017) al analizar la eficiencia de la semilla del árbol *M. Oleífera* como coagulante en tratamiento de aguas residuales de una central de beneficio aplicando test de jarras. Donde se obtuvo la dosis óptima de 7500 mg/L y dosificación óptima del 5%, con una eficiencia de eliminación del color y turbidez de 87 % y 80 %, respectivamente. De igual modo, se obtuvo porcentajes mayores al 90% en remoción de Coliformes Totales y Fecales, y para DBO5, DQO, SST entre 20 y 60 %.

Barba (2014), cuyo objetivo fue identificar microorganismos capaces de degradar metanol en un biofiltro con una capa de semilla de uva, los resultados demuestran que las bacterias que se aislaron de encontró al *Stenotrophomonas maltophilia*, esta

bacteria también fue encontrada en los biofiltros que metabolizan etanol; *Pseudomonas putida* y *Pseudomonas fluorescens-putida*, que estos son capaces de degradar los compuestos orgánicos del medio ambiente, *Sphingomonas paucimobilis*, esta identificada para el metabolismo del metanol; *Chryseomonas luteola*, *Micrococcus* sp, *Kocuria varians/rosea* y *Vibrio metschnikovii*.y las levaduras *Rhodotorula mucilaginosa*, que son también encontradas dentro de la micoflora de la uva.

Bernal, et al. (2015) en el tratamiento de agua residual municipal por un sistema fisicoquímico y oxidación química en flujo continuo, para todo un sistema de tratamiento con un flujo continuo de 1.65 mL/s, en la coagulación-floculación se aplicó una dosis de 1mL/L de $Al_2(SO_4)_3$ 0.01 M, en los filtros se usó paquetes de arena sílice natural y carbón activado productos de concha de coco, para el proceso de oxidación química trató con una concentración de 3 mg/L de ozono con tiempos de contacto de 10 a 15 minutos. El resultado de la remoción obtenida fue en color de 98%, de turbiedad 94%, de DQO 93%, de DBO5 93%, de SAAMS el 84%, de NH_3 el 63% y de coliformes totales y fecales el 98%.

Cabrera (2018), Al determinar la capacidad de adsorción de Pb (II) en solución simulada utilizando tallo de rosas como biosorbente, se determinó el pH óptimo de 4 y con una eficiencia máxima en la adsorción de 344.8276 mg para Pb (II)/g del tallo de rosa, con una dosis de 0.05 g de biomasa a través de un tiempo de contacto de 60 min. Sin embargo, en todos los tratamientos, se obtuvieron remociones de Pb (II) mayores al 97%.

Campo, et al. (2018) al evaluar el efecto del quitosano y cáscara de naranja en la coagulación-floculación de aguas residuales al utilizar diferentes concentraciones de mezclas de quitosano y cáscara de naranja para el proceso de coagulación-floculación de las aguas domesticas, utilizando el equipo de jarras con de coliformes totales y fecales movimientos rápidos y lentos. Los resultados evidencian en todos los experimentos aplicados se obtuvo diferencias estadísticas significativas para p-valores inferiores a 0.05, y la dosis optima fue la combinación de quitosano y extracto acuoso de cáscara de naranja en 1:1, el pH de 5.5, bajando significativamente la turbidez en un 79%, con ello se obtuvo el extracto acuoso de la

cáscara de naranja eleva el pH con la combinación aumenta la conformación de flóculos aglomerados de un periodo liviano en todas las muestras, haciendo que este sea un producto eficaz, y utilizar para el tratamiento de aguas residuales.

Chávez, J (2017) al estudiar la eficiencia de un biofiltro para la reducción de carga orgánica de un efluente industrial en la ciudad de Celendín, cuyo diseño fue experimental, para el cual diseñó un biofiltro tipo Tohá de capacidad de un metro cúbico de volumen de 0.1 m³. (1x1x1), en ella contuvo 0.3 m³ de grava de 30-90mm, 0.7 m³ de viruta de pino, se cubrió con Malla Raschel del 90% (media sombra) 3 x 3mts, Regadera. Losetas de 50 x 50cm y Lombriz Roja Californiana + Humus (50 kg) en un tiempo de retención de 4 días, al analizar las aguas residuales se encontró que se bajó el contenido de DQO en un 92%, DBO el 94%, aceites y grasas 96%, de sólidos sedimentables 96% y el oxígeno en un 59 % coliformes totales 90%.

Contreras, K. et al. (2015) demostró el uso de hidrocoloide que se extrajo de la penca de la tuna para la clarificación de las aguas en el tratamiento de aguas del municipio de Sampués, el proyecto piloto fue realizado en la granja Los Pericos en el municipio de Sampués (Sucre).se desarrollo en dos tiempos, siendo primero las dosis a utilizar de 35 y 40 mg/L, para el segundo como tratamiento la concentración de coagulantes, a través del equipo de jarras con un RPM de 100 y 200; se combinó con 24 tratamientoosse utilizando concentraciones de 20% de hidrocoloide y 80% de sulfato de aluminio. Loa resultado obtenidos para sólidos totales disueltos 94 %, con pH de 7 a 6.5, la CE 6, 94.con valores de 117,87µS/cm y 118,13 y con una eficacia de remoción de turbidez superior al 50 %.

Deborah, N, et al. (2005). Temporary changes in the hydraulic conductivity of the biofilters of porous sand media during the infiltration of wastewater due to the formation of biomat. Los biofiltros de medios porosos (PMB) se usan comúnmente para tratar las aguas residuales domésticas. El objetivo de esta investigación es cuantificar la evolución temporal de la conductividad hidráulica biomat. La investigación se realizó utilizando ocho columnas de arena unidimensionales (1D) con Superficies infiltrativas libres de grava y cargadas de grava. Las columnas se cargaron a tasas de diseño de 100–200 K bm / b bm) y la conductividad hidráulica

efectiva (K_e). K_e en cm / d por 20 semanas de operación de columna. Los K_e valores para estas columnas cargadas continuamente se determinaron a partir de análisis de las pruebas de bromuro-trazadores. Se alcanza una K_{bm} / b_{bm} similar independientemente de la tasa de carga de aguas residuales. Existe una relación exponencial entre el volumen de aguas residuales aplicado a la columna y K_e y K_{bm} / b_{bm} , el tamaño del biofiltro cuyas dimensiones fue diámetro 2, 4.75, 9.5 porosidad 61 con un volumen 1.5, 1.7, 1 del grano y el tiempo de retención hidráulica de 25 días, cuyos resultados fue el porcentaje de disminución 74% a SST, 80% SDT, 53% NO_3 , %45 PO_4 y 75% DBO

Delgado, H y Pérez, W (2018) tuvo como objetivo remover las aguas grises de las casa domiciliarias el cual se midieron los contaminantes del agua (Grasas y aceites, DBO (mg/L), DQO5, NO_3 (mg/L), Fosforo, Solidos Totales, Sólidos sedimentables, Grasas y Aceites, cuya metodología fue experimental puro, el diseño se construyó el primer sistema de Biofiltro de dos metros con una altura 13 cm, contiendo dos cámaras de 40 cm con el material acrílico, colocándose 50% de grava y 30% arena gruesa ,con una pendiente 1%, cuyo afluente es 14.5 m/s, se dejó reposar durante un tiempo de 120 min. Los resultados obtenidos después de su tratamiento fue la remoción Grasas y aceites 96%, DBO (mg/L) 85% DQO5 (Mg/L) 95%, NO_3 (mg/L) 90% Fósforo 85%, SST (mg/L) 90%, Sólidos sedimentables (mg/L) 95%, SAAM (mg/L) 80% y Grasas y Aceites 93%.

Diaz (2014) al medir el reciclado del orujo de uva como medio sólido de fermentación para la producción de enzimas hidrolíticas de interés industrial; obtuvo los resultados a través de la fermentación del orujo (FES) el hongo *Aspergillus awamori* teniendo las enzimas pectinasas, xilanasas y celulasas. Además menciona que este hongo no se puede encontrar en diferentes materias de orujo de uva por que cambia dependiendo de la estación y tipo de uva, el punto de recolección, las condiciones meteorológicas, etc., esto hace que las enzimas no se puede asegurar su efectividad o su función. A la prueba con un lavado e incorporando la solución nutritiva de cáscaras de naranja, por su valor en pectina, celulosa y hemicelulosa, se obtuvo mejorar la síntesis de dichas enzimas. En conclusión se logró obtener mediante estos extractos altas cantidades de enzimas como las pectinasas, xilanasas y celulasas, con la tecnología de FES para los residuos agroindustriales. Que luego de

concentrarlos y/o purificarlos, son materia que se utilizarían para las industrias de elaboración de zumos y vinos para las etapas de clarificación.

Elgawad Y Elaziz (2018) en su trabajo de investigación “Eliminación efectiva de la demanda química de oxígeno y fosfatos del medio acuoso utilizando carbón activado atrapado en alginato” planteó la reducción de contaminantes de aguas residuales utilizando carbón activado en el polímero de alginato (AG-AC) por adsorción. Para lo cual se empleó distintas concentraciones de fosfato en el laboratorio y los resultados se analizaron siguiendo la modelo isoterma de adsorción de Freundlich y Langmuir. Donde, en 500 mg \ L manteniendo un pH 3, usando una dosis de 30 g del adsorbente durante 60 minutos a través de una agitación fija de 100 rpm se obtuvo una reducción de 79% para DQO y en 5 mg \ l manteniendo un pH 4, usando una dosis de 30 g del adsorbente durante 45 minutos con una rapidez de movimiento fijo de 100 rpm se obtuvo una reducción de 89% para fosfatos.

Ferro & Contreras (2011) al evaluar la adición de carbón activado en polvo (CAP) para tanques de aireación, encontró que es una buena alternativa para mantener la biomasa estable para las sustancias tóxicas donde se pueda determinar en las aguas residuales. Otros científicos determinaron esta inclusión de CAP para los lodos activados en el tratamiento para las aguas que estén compuestos productos no biodegradables, tóxicos o sustancias inhibitorias.

Escalante, V; Garzón, Marco A. y Valle S (2012). En la remoción de macronutrientes en el tratamiento de aguas residuales porcícolas. Al utilizar el reactor anaerobio de flujo ascendente con filtros anaerobios, reactor secuencial en lote, sistemas lagunares y biofiltros es eficiente para el tratamiento de efluentes porcícolas, el diseño fue experimental, cuya metodología se realizó en 3 etapas, primero el reactor anaerobio secuencial fue en lotes, sistemas lagunares y biofiltros el cual constituyo 2 camas de material acrílico con arena gruesa, arcilla 50%, los tiempos de retención para el biofiltro fue de 150 minutos la eficiencia del biofiltro tuvo como resultado eficiencia del 88% DQO, 85% DBO, 90% de turbidez

Garzón (2012) al utilizar el carbón activado a partir de cáscara de uva y naranja en la remoción de Cromo en aguas contaminadas; obtuvo que, al utilizar cáscara de uva y

naranja en mínima cantidad de Cr, este fue eficiente en la adsorción de cromo (mg / g) al incrementar la cantidad de cromo, esta adsorción se mantuvo casi constante luego de un tiempo en equilibrio.

Garzón, M (et al) (2016) al evaluar de un sistema de tratamiento doméstico para reúso de agua residual, a nivel domiciliario, fácil y económico de manejar y dar el mantenimiento, este posee en un sistema continuo con una fosa séptica (FS), un biofiltro (BF) y un humedal construido (HC) manejados como un sistema. la metodología fue experimental, el material de empaque fue filtrante con pedazos de de madera residuos de poda, con flujo horizontal subsuperficial con paquetes de grava y sembrado con papiros y utilizando 50 plantas con un flujo de agua de 130 L/d y un caudal de 400 L/d. el trabajo fue en 220 días los tratamientos fueron los caudales de operación (Q): 0.2 m³/d y 0.4 m³/d, que influenciaron el tiempo de retención hidráulico (TRH) de la FS (5.5 d y 2.75 d) y las velocidades de filtración (VF) del BF (1.26 m/d y 2.52 m/d) y del HC (0.05 m/d y 0.1 m/d). con ello se obtuvo reducir la MO en 50 % y DQO en 50 %, la DBO5 en 88 % y de N-NH4 en 82 %.

Gonsalves, R, Vera, L y Vancleide, S. (2000). Combinando reactores de flujo ascendente de lodo anaeróbico (UASB) y biofiltros aireados sumergidos en el sistema secundario de las aguas servidas domésticas. Para evaluar la disponibilidad teórica de energía y la producción de lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales (EDAR) que asocia reactores UASB y biofiltros aireados sumergidos (BF). el diseño experimental puro, para la metodología se realizó en dos momentos la cual fue la construcción de una planta piloto que opera bajo carga hidráulica constante y bajo variación horaria de carga hidráulica, con recirculación de lodo del BF al UASB, una vez que el lodo en el fondo del UASB alcanza concentraciones de 4.5% TS y 50 a 70% (VS / TS). Los resultados muestran la eficacia de eliminación de H2S a 75.2 %, DBO 83.2 %, SST 76.1 % y coliformes totales a 90.2%.

Herrera, W Y Calderón, Z (2018). Cuyo objetivo fue implementar un biofiltro como agente depurador de aguas residuales del conjunto Aranjuez II, en el municipio de Villavicencio. En este proyecto se demostró reducir en forma manual y por día de los sólidos gruesos capturados dentro de las barras de las rejas mediante el biofiltro que represente una alternativa de solución, cuyo diseño de investigación fue experimental y la metodología consistía en diseñar 3 tipos de biofiltro, con material acrílico y

superpuesto materiales de grava, arena gruesa y aserrín para mayor filtración, se hizo en una dimensión e 2.5 m con tres capas de 20 cm, cuyo afluente era de 14.9 m/s y cuya duración del tratamiento fue de 23 días , por el caudal residual, se obtuvieron una reducción nitrógeno total de 56.1 %, DQO de 84.5 coliformes fecales de 45.1%

Hidalgo (2014) con el objetivo de reutilización de desechos de cáscara de uva para la minimizar los metales tóxicos en efluentes líquidos, propone reutilizar la cáscara de uva como biosorbente de Pb (II) y As (V) de aguas procedentes de efluentes industriales, utilizando metodologías de adsorción de Langmuir y Freundlich; utilizando 0,1 g de cáscara de uva y diferentes disoluciones de Pb (II) variando el pH inicial desde 2 hasta 6. Donde se evidencia que conforme aumenta el periodo de contacto, disminuye la dosificación final del elemento en la mezcla y que, en 1440 minutos, es decir en 24 horas, se logra un máximo porcentaje de reducción de metal correspondiente al 93,1%.

Junga, J. (et al) (2019). Biofilters as effective pathogenic barriers for gray water reuse. La cual demostró la disminución de los contaminantes de aguas grises aplicando los biofiltros. Cuyo diseño es experimental y la metodología consistió en un piloto que se analizó en laboratorio con aguas grises sintéticas durante 12 meses para las características operativas y los factores de diseño en la eliminación de patógenos de las aguas grises, el diámetro de las columnas de PVC era de 240 mm con un tubo Perspex transparente de 280 mm de altura soldado con plástico en la parte superior de cada columna para servir como una zona de estanque de 200 mm, el biofiltro que creó un 440 mm de profundidad y drenaje del flujo de 14.5 m/s. Se probaron dos configuraciones SZ. El SZ estándar consistía en una capa de drenaje de grava (70 mm), una capa de arena gruesa (70 mm) y una capa de arena lavada (300 mm) mezclada con astillas de madera al 5% (p / v) como fuente de carbono. Thenovel SZ consistía en 160 mm de espacio hueco para una desnitrificación más rápida, Los resultados fue una eficacia de remoción de sólidos totales y 85.5% DBO5, DQO 80%.

Kaetzl, et al. (2018) en su trabajo de investigación “Tratamiento anaeróbico eficiente y de bajo costo de aguas residuales utilizando filtros de biochar y astillas de madera” utilizó biochar y astillas de madera, para elaborar la filtración anaeróbica de aguas residuales sin tratar de una planta municipal a gran escala en Alemania a 22 ° C de

temperatura ambiente. Donde se obtuvo que la DQO se reduce hasta un 90%, TOC reduce hasta 80% y la turbidez del efluente reducen por debajo de 35 NTU.

Kuo, H, et al. (2008). Urban wastewater treatment with biofiltration systemvermi. El cual se demostró la aplicación del biofiltro para la reducción de la carga microbiana, el cual tuvo un diseño experimental puro, y su metodología consistía en un biofiltro lleno de carbón activado granular (GAC) para eliminar los compuestos volátiles de azufre (VSC) emitidos desde el tanque de donde se divide el sólido del líquido en el sistema de intervención de aguas residuales porcinas. Su construcción fue hecha con las columnas de PVC (diámetro 0,48 m, altura 0,5 m) conectadas en serie se empacaron con PAC inmovilizado *Pseudomona* ssp. y sostenido por un tamiz perforado en la parte inferior de cada columna., El volumen y el peso empacados de GAC en cada columna fue 72.3 Tierra 34.7 kg. El sulfuro de hidrógeno, el metanetiol, el disulfuro de dimetilo y el sulfuro de dimetilo se redujeron efectivamente al 96-100% en tiempos de residencia de gas de 13-30 s. respecto al olor, se logró un promedio de reducción del 86% DBO, 83% SST en un tiempo de residencia corto (13 s). la evaluación tuvo evaluación a largo plazo de 415 días.

Lagasi, Agunwamba y AHO (2014) en su artículo “Estudios comparativos sobre el uso de productos ordinarios y desengrasados Moringa oleífera en el sistema manejo de aguas residuales del matadero” utilizó la Moringa oleífera como floculante-coagulante para tratar las aguas residuales mediante la prueba de jarra de donde se obtuvo una dosis óptima de 1.1 ml para ambos casos, empleando 90 revoluciones por minuto. Obteniéndose una minimizar de turbidez de 218.4 NTU a 42 NTU representando un 80.77% cuando se usó moringa desaceitada, en comparación con la moringa común que presentó una reducción de 218.4NTU a 68NTU, representando un 68.86% empleando un tiempo de contacto de 2 horas, el pH se redujo de 2.74% a 1.98%. La Demanda Bioquímica de Oxígeno del 73,68% se redujo al 68,42% a 90 rpm.

Lara, José et al (2016), con el objetivo de adsorber el plomo y cadmio en continuo de lecho fijo sobre residuos de cacao”, determinaron la efectividad de la cáscara de cacao, utilizando más como un bioadsorbente de metales pesados (Pb y Cd) en

soluciones artificiales; Los resultados muestran que redujeron en 87,80% y 91,32% para Cd y Pb respectivamente. Concluyeron que, estos desechos de cáscara de cacao posee una eficiencia para la adsorción de metales pesados contenidos en las aguas residuales.

Lara, et al. (2002). La almeja de agua dulce *Diplodon chilensis* (bivalvia: Hyriidae) potencial biofiltro para disminuir los niveles de coliformes en los pozos, en la minimización de los tenores de coliformes en pozos. Trabajo realizado en laboratorio. La cual demostró la disminución de los contaminantes encontrados en el efluente encontrados la poza del Lago Villa. Este método lo usaron cuyo objetivo fue disminuir la disminución de *E. Coli* para regular el equilibrio del ecosistema que existe en el lugar. La cual fue implementar un pozo la cual posee dos tratamientos, en ella se colocaron la especie *Diplodon chilensis* por 14 horas esto la retención de los contaminantes. El resultado fue la disminución en un 88.14% en coliformes totales y 89% en coliformes fecales.

Macaskie (2007), menciona que, cuando se utiliza materia seca muerta o subproductos obtenidos de la biomasa, descarta los temas de toxicidad, por lo que no necesita la adición de cualquier nutrientes que permite, además, dejar en libertad y su recuperación de los metales pesados que fueron adsorbidos, entonces se puede seguir utilizando como bioadsorbente.

Morales, R y Medina, R (2017) al realizar una biofiltración sobre Cama de Turba, para el Tratamiento de Aguas Residuales Provenientes del Lavado de Jeans, Bolívar Eduardo Paredes. Se demostró en la tesis la reducción de las aguas residuales por la aplicación del biofiltro de diseño turbo con una metodología experimental, el cual consto con una construcción, cuyas cuyo volumen fue de 20 litros de agua residual, con un tubo donde ingresa de PVC de un ancho de 2 pulgadas. Con una separación de 4 camas, con un grava gruesa 30%, arena gruesa 10% , con una materia orgánica virusa, la filtración se realizó durante 36 días, periodo en el cual se realizaron 10 tomas de muestras, se analizaron 5 muestras, cuyo resultado encontrado en el rendimiento de DBO5 de 75.27% y del DQO de 79.69%, también se obtuvo la

biodegradabilidad de DBO5/DQO en 0.78, y la minimización de los sólidos totales ST de 57.33%.

Myoung, J, Byoung, K Y Hyuink, K (et al). (2004). Characteristics of fixing biofilms in fixed blocking means for the treatment of swine wastewater. Esta tesis demostró la construcción de Biofiltro para el tratamiento de las aguas residuales porcinas, fue experimental, le biofiltro que se realizo fue un filtro aireado cuya construcción está hecho de polietileno PVC, cuyas dimensiones eras de 2 m de largo, 45 cm de diámetro, el cual ingresar oxígeno a un 16 m/s que se ingresó más del 85% O2 disuelto con una pendiente de 2%, cuyo tiempos fueron empleados en 120 min, 240 ,in i 360mi, el cual resulto una eficiencia de remoción de DQO 80 %, 98% DBO, 90% de coliformes Totales

Oliveira, B (2013). Application rate and filter materials for the operation of biofilters with wastewater. Demostrándose una eficiencia para disminuir las aguas residuales mediante la aplicación de los biofiltros, cuyo diseño es experimental, cuya metodología consto de 27 biofiltros, Las cantidades de nitrógeno y fósforo midieron durante el mes en los 153 días del experimento que siguió el experimento comprendió 27 módulos de cemento cuyas dimensiones del biofiltro fue 1.0 m de ancho, 2.0 m de largo y 1.2 m de alto, con 2.4 m³ y superficie de 2,0 m². El cuales se colocó 3 capas, el cual la primea capa constituyo con tipos materiales orgánicos bagazo de caña de azúcar con 6-10 mm de granulometría; la segunda capa de aserrín con 2.0 - 5.0 mm y la tercera capa residuos orgánicos urbanos compostados 2.0 - 5.0 granulometría) con un tiempo de tratamiento de 0, 60, 90 y 120minutos, con una relación N de 17, 41 y 39%, se obtuvieron como resultados una reducción SST 76.5 %, coliformes fecales 90.6 %, DBO 80.1 %, C.E. 15.86.

Orellana, G y Chamorro, E (2016) al analizar la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales de la extractora de aceite de palma la sexta s.a. y propuesta de rediseño de las lagunas facultativas. Cuya tesis fue demostrar la implementación de las lagunas facultativas en el tanque de aceite de palma. Cuyo objetivo fue el rediseño de la laguna facultativa en el sistema de tratamiento para las aguas

residuales. Esto consistió en rediseñar la laguna facultativa, la cual la construcción fue una serie de procedimientos matemáticos ya establecidos. Los resultados fueron la disminución del aceite y la grasa en 99.16%, para DBO5 en 94.71%, para DQO en 94,14% y coliformes fecales en un 99,78%.

Payán, S. (2014) cuyo objetivo fue estudiar y diseñar un biofiltro a partir de materia orgánica para el tratamiento de agua. Demostrando desde la cascara de naranja (*Citrus cinesis*), se puede disminuir los contaminantes de las aguas residuales, este diseño es experimental, la metodología consistía en realizar pruebas en el laboratorio experimental, el cual se dejó seca la cascara de naranja (*Citrus cinesis*), mandarina y toronja se empleó una estufa, cuya composición se dividió en humedad, ceniza, grasa y proteína, el cual se obtuvo de naranja 3.31, 4.86, 1.64, 5.07 respectivamente, de la mandarina 4.33, 3.96, 1.45, 7.55) cuyo contenido de flavonoides fue quercetina 1.3 naringin 0.8 hesperidina 18.3. EL diseño del biofiltro se dividió en dos filtros uno de cuarenta centímetros de largo y el otro de sesenta, ambos de cuatro pulgadas de diámetro se dividió el filtro, en cámaras de diez centímetros alternando la presencia de un cartucho biológico, con un empacado con 500 g de cáscara de naranja para mantener la carga hidráulica activa y propiciar cierto nivel de turbulencia, mejorando el contacto entre el agua y el material filtrante para promover estas pruebas se corrieron con un caudal de 8 l/h el cual el tiempo se llevó a cabo en 5 tiempos (0, 20, 40, 60, 80, 100 y 120 minutos), cuyos resultados fueron cromo 86%, arsénico 97.3%, plomo 72% zinc 62% flúor 97%, DBO 81%.

Paredes, D (2016) con el objetivo de diseñar y construir un prototipo de biofiltro sobre cama de turba en el tratamiento de aguas residuales que provienen del lavado de Jeans, experimental puro, la metodología constaba de un biofiltro hecho con productos reciclados como: botellones de agua de 12 cm de diámetro y 2 metros de longitud, el cual se realizó con cuatro camas, el cual tuvo una separación de 20 cm, el cual constituyó de la primera capa materiales biodegradables como la viruta de mallas y la segunda de por la turba, el cual adsorbe y aumenta el intercambio iónico, (porosidad), ayudan a la depuración del agua residuales, la Tercera capa: consta de arena de río de 0.2mm, Cuarta capa: Piedra pómez, Se desarrolló por un periodo de

36 días, siendo analizadas 10 muestras. Obteniéndose la remoción DQO a 76.69%, DBO5 a 75.27%, ST a 57.33% de eficiencia.

Priyanka, T y Surindra, S (2011). Urban wastewater treatment with biofiltration systemvermi. Escuela de Medio Ambiente y Recursos Naturales Surindra Suthar. Cuyo diseño es experimental, y cuya metodología se hizo un equipo de reactor de pequeña biofiltración a baja escala usando humedales hechos para un flujo subsuperficial vertical (VSFCW) con la ayuda de lombrices de tierra locales *Perionyx sansibaricus*, se utilizó cilindro circular Reactor-I. Aplástico de 80 L, La tubería de aireación se cubrió con una capa de piedras pequeñas de 1 pulgada. La hierba de coco: Chipre rotundos (densidad 0,14 plantas / pulg. 2) el cual costo con piedras pequeñas y grava (5–7 cm de diámetro) de hasta 2 pulgadas: actúa como un elemento de filtración y recrea como una forma de turbulencias en el proceso del flujo de agua y genera un espacio para el ingreso del aire en las aguas residuales. perforado 1 pulgada de diámetro y 15 pulgadas de longitud finalmente ingresa a la Vermi-biofiltration. Los resultados muestran una minimización de los SST (88.6%), SDT (99.8%), DBO (90%), NO3 (92.7%) y PO4 (98.3%). Hubo aproximadamente 38.8, 20.8, 80.6, 50.8 y 144.6% más de eliminación de SST, SDT, NO3, PO 4 y DBO, respectivamente, en vermi-biofiltración que en el control. 27.

Ramírez (2009) al utilizar como soporte semilla de uva y vaina de maní como biofiltración de metanol en aguas contaminadas, determinó que son formas de control de los microorganismos aerotransportados que están presentes en los rellenos sanitarios o donde se produce compost. Encontrando que la biofiltración obtuvo mejores resultados en minimizar de hasta un 90% y 39% en las cantidades de *Aspergillus fumigatus* y bacterias mesofílicas respectivamente, esto comparando con los que encuentran en ambiente.

Ramírez (2017), en su trabajo de investigación sobre “Bioadsorción del cobre, cadmio y manganeso con residuos frutales orgánicos de las aguas de la laguna quistococha” tiene como resultado de monitoreos para el agua de la laguna Colquicocha en la cual se agregó restos frutales de naranja, uva y plátano, demostró la capacidad de bioadsorción de las mismas. Esta capacidad varía de acuerdo al

tratamiento que recibieron los restos frutales, siendo el mejor resultado el uso de los restos frutales

Rodríguez, V (2017) como objetivo de implementar un Biosistema natural para el método de tratamiento de las aguas residuales domésticos en el municipio de Santiago de los Caballeros, el diseño experimental, la metodología consistió en la construcción y monitoreo de un Biofiltro – Humedal =Concentración * Caudal en relación de 3:1 y el Área de filtración = CM/CMS de 3: 2, se realizaron un el muestreo y análisis de laboratorio para el DBO y también de los contaminantes orgánicos, 1 Biofiltro con Humedal posee una eficacia en la minimización de los sólidos suspendido de 94 % y una máxima de 97%, una eficacia promedio de minimización de DBO5 en 85 %, y con una máxima de 95%, en un periodo de tiempo de 11 días, donde removió el nitrógeno total en 44 %, y una máxima de 76% DQO de 80 %, y una máxima de 96%, fósforo total de 52 %, y una máxima de 76%, en los coliformes fecales fue de 95 %, y de hasta 99.99%.

Rodríguez. T. (2002) al estudiar a los Biofiltros como una opción en la mejora de las características residuales que provienen de los tratamientos convencionales. Cuyo proyecto de instigación fue demostrar la eficiencia de los biofiltros como una alternativa de la sostenibilidad en el tratamiento de aguas cuyo diseño de investigaciones experimental, las metodologías variaron a 4 biofiltros del el tamaño diámetro 2, 4.75 , 9.5 y 19 porosidad 61, 62.5,63,63 con un volumen 1.5, 1.7,1del grano y el tiempo de retención hidráulica de 4 días , el diseño con cuatro unidades con lecho filtrantes de graba, se realizaron los análisis del tratamiento de aguas el cuales tuvieron una remoción del SST 94.87%, CF 94.87%, turbiedad 6774,DQO 94.74%, FOSFORO 65.42% N 77.4;15 coliformes 75.12%.

Romali y Mokhtar (2014) al aplicar el sistema de biofiltro para el tratamiento de aguas residuales domésticas, usando un sistema de filtrado compuesto por materiales naturales como el racimo de fruta vacía de fibra de palma de aceite, bola de barro de microorganismos efectivos, carbón activado de cáscara de coco, carbón, arena y grava como filtro. El experimento se realizó en la University Malaysia Pahang.

Donde se obtuvo una reducción de 83.08% en Sólidos en Suspensión, 51.60% en DQO, 72.42% en DBO y 85.71% en AN.

Romero, L (2000) al diseñar un sistema de biofiltros para el tratamiento de aguas residuales ingresan de manera directa al humedal Neuta en el municipio de Soacha. El cual demostró la reducción DQO, DBO5, Nitrógeno, SST, Fosforo, en la planta de tratamiento de agua que ingresa al humedal, es un diseño experimental, cuya metodología consistía en realizar sistema de biofiltros, 3 tanque sépticos de polietileno de 2 m³, de material pesado (5 a 10 cm de diámetro). Con un alto de 60 cm y con un periodo de retención de 4 días, la cantidad de agua con una pendiente del 1%, Se midió el tratamiento con los biofiltros, El cual el DBO se redujo de 250 mg/L a 97 mg/L, DQO 13.4 mg/L, P a 3.23 la temperatura se redujo a 18°C.

Ruiz, Á. (2004) Al estudiar la biofiltración como una alternativa para la potabilización del agua. El cual se demostró en la investigación la división de contenidos y microorganismos observables en el agua, el diseño fue experimental cuya metodología fue elaborar 2 biofiltros de 2m y 20 de diámetro, se utilizó Los quistes de Giardia, el cual se dejó seca, el cual se colocó, en las camas del biofiltros con un tamaño de 0,02 mm., además de antracita con un tamaño 0,2 mm, cuya filtración a velocidades entre 0,1 y 0,2 m/h, este tratamiento se llevó a cabo de arrancar el proceso tiene una duración de dos días, el cual redujo la carga microbiana de coliformes totales fue de 99.4% con un turbidez 0,5 UNT, DBO 90%.

Tarón, Guzman y Barros (2017) cuyo objetivo fue evaluar la Cassia fistula como coagulante natural en el tratamiento primario de aguas residuales, usó en polvo la semilla de la Cassia fístula como un coagulante natural en la sistema de primario de tratamiento de las aguas residuales domésticas, que fueron muestreadas de una estación de bombeo de la ciudad de Cartagena de Indias (Colombia). Como resultado muestra que la cantidad óptima del coagulante natural está en 15-25 mg/L utilizando el test de jarras, encontrando disminución del 30.25 NTU en la turbidez y 84 UC de color respectivamente. En cambio en los resultados de pH y alcalinidad total no hubo variaciones significativas.

Universidad Autónoma Aguas Calientes (2013), al estudiar el tratamiento de efluentes gaseosos contaminantes por biofiltración a base de semilla de uva,

determinó que el biofiltro funcionó eficientemente bajo las condiciones de operación al obtener una humedad relativa del 80 – 95 % y pH 7.0

Uribe (2015) cuyo objetivo fue el tratar aguas residuales del sistema de extracción de almidón de yuca a través del filtro anaerobio con una influencia del medio de soporte, menciona que al usar una metodología de filtro anaerobio con tres medios de soporte que son cáscara de coco, anillos de guadua y lecho mixto compuesto por residuos de ladrillera y cáscara de coco, los resultados demuestran que la mayor eficiencia de remoción de hasta 70% en DQO y 90% en SST, pero con la aplicación de la cáscara de coco, con bajo costo y facil acceso en comparación con otros productos. El rango óptimo de pH se manejó desde 6.9 a 7.5 unidades.

Vargas y Cerro (2011) al investigar la eficiencia de remoción de biosorción de varios desechos de frutas como el plátano (*Musa paradisiaca*), limón (*Cítricos limonum*) y uva (*Vitis*). Determinaron que para la remoción de Pb y Cu, es mejor con la corteza de limón y la uva que poseen una capacidad de biosorción mejor que la corteza del plátano activados.

Vicente, J (2016) al determinar de la eficiencia del aserrín y la fibra de coco en Biofiltros usados en paquetes para la remoción de contaminantes para el tratamiento de aguas residuales. El diseño fue experimental , la metodología fue el uso de material vivo (lombrices) e inerte (viruta y grava), la construcción del estanque de homogenización, posee la capacidad de 25 litros, de forma cilíndrica y material de plástico, cuyas dimensiones de 16 cm de radio y 32 cm de largo. Que se compone de acrílico con aserrín es del 53.53 %, Lombrices rojas de 40 unidades, Biofiltro con fibra de coco es del 82.37 %, componiéndose en 2 camas con un Tiempo de residencia de 90 minutos y caudal del residuo de 70 ml/min. Presenta resultados con la eficiencia en la remoción de contaminantes del Biofiltro con aserrín de 53.53 % M.O, pH a 7, SST 82.06%, coliformes fecales 98.90%aceites y grasas 99.40% DBO 88.50 DQO 70.50% y hierro 99.88%.

Sandoval, M. y Laines, J. (2013) al utilizar moringa oleífera como una alternativa para sustituir coagulantes metálicos en el tratamiento de aguas superficiales. Es un diseño experimental puro, con metodología en la utilización del aceite de moringa oleífera en diferentes dosis, la cual se utilizó de sulfato de aluminio a 7

concentraciones de 0, 10, 15, 20, 30, 40 y 100 mg/L. fue a través del equipo de jarras donde se homogenizó a 150 rpm en 2 min y la homogenización lenta fue a 30rpm en 30min y se permitió sedimentar durante 30 min. Los resultado determinados son de 36 NTU de turbidez, 46.6 UC de color, 116 mg de CaCO₃/L, 0.168 ppm Alcalinidad, 3.31 µg/L de O₂ materia orgánico, 7.81 de pH, 336 µS/cm C.E, 0.168 de solidos totales y 0.16 % de salinidad.

Salma, I (2001). Design of a bioaugmented multistage biofilter for the accelerated treatment of municipal wastewater and the deactivation of pathogenic microorganisms. La cual demostró la disminución de los contaminantes un biofiltro multietapa bioaugmentado para el proceso acelerado de aguas residuales y la desactivación de patógenos. El diseño fue experimental puro cuyo método consistió en un biofiltro de tres etapas que sigue un paso de sedimentación para después la biofiltración de grava y luego biofiltración de arena a escala de laboratorio, Su capacidad es de aproximadamente 120,000 m³/día. para la degradación de contaminantes orgánicos, inorgánicos y microbianos de aguas residuales de alta resistencia fue de 2.5 ppm con un tiempo de contacto de 6-8 h. para el cultivo, las cepas bacterianas se obtuvieron de un paquete de sustancia comercial bioactivado conocido como BioWiSH que contiene 10 ml de solución salina tamponada con fosfato (NaCl 8 g / L, 0.2 KCl g / L, Na₂-HPO₄ 41.44 g / L, KH₂PO₄ 40.24 g / L en agua destilada y 7.2 ± 0.2pH). El cual se dividió en 3 capas del biofiltro contiene 10 mm de grava y arena para usar en la fabricación de los biofiltros se lavaron varias veces con agua estéril para eliminar las partículas unidas y luego se remojaron en 90 ml de agua estéril durante la noche, la eficacias de eliminación de H₂S a 49.2%, DQO93.4%, DBO 83.5%, sólidos totales (TS), 55.7%, sólidos disueltos totales76.6, sólidos suspendidos totales76.6%,, amoníaco93.4%, nitrato, 55.7%, fósforo y aceite y grasa 76.6%.

Srivastava C. (2008) al estudiar nuevos métodos de biofiltración para el tratamiento de metales pesados de aguas residuales industriales. Este presente documento se demostró la disminución de las aguas residuales industriales, cuyo diseño fue experimental y cuya metodología se basan en la suposición de flujo estacionario y uniforme. Microorganismos utilizados en la degradación de metales pesados de aguas residuales industriales. La aplicación de microorganismos para la remediación

de metales pesados se utilizara Enel biofiltro especies de ThiomonousAs, Fe Casiot Especies de algas marinas para la reducción CD, Cu, Zn, Pb, Cr, el diseño del biofiltro cuyas dimensiones fueron de 2.5 m de L, 14 cm de diámetro con una velocidad ascendente de un 15.5m/s, el cual se divido en 4 camas, la primera cama se colocó las especias de harina algas marinas de 25 g, y la construcción fue de plástica de PVC, el tiempo de tratamiento 125 h, el cual se dijo una análisis que resulto una reducción 80% CD, %90.2% Cu, 6.5% Zn, 75% Pb, 70%Cr.

Zhe, K, Lulib, C, Shanshan y Donga, B (2016) al Investigar la comparación de biofiltros integrados de flujo vertical que aplican desnitrificación autotrófica a base de azufre y pirita para el tratamiento de aguas residuales domésticas. La cual demostró la disminución de los contaminantes aplicando los biofiltros integrados de flujo vertical que aplican desnitrificación autotrófica a base de azufre y pirita, cuyo diseño es experimental y la metodología consistió. en la construcción de los biofiltros integrados con el cual se diseñó con polietileno de PVC, el cual tuvo un u 2 camas de contenida harina de carne y hueso seca usando dos secadoras de horno directo. Los la temperatura del gas influyente del biofiltro era de aproximadamente 30°–40° C. Este tambor tenía un. La biblioteca de clones reveló razones de diversidad, variación de pH y acumulación de sulfato de ambos biofiltros. Se analizó después del tratamiento el se redujo fueron 40.3 NTU de turbidez, 46.6, SST .168 ppm, materia orgánica 75% y un pH 7.9 y se redujo SOX 12.1

En relación a las teorías del tema, se tiene la contaminación de recursos hídricos por elementos pesados, Según Izquierdo y Rosas (2010) indican estos metales que ocasionan mayor contaminación a los recursos hídricos son los metales pesados, debido a su capacidad de permanencia y acopio se muestran como contaminantes significativos por presentar su negativa a degradarse naturalmente y alojarse y expandirse en organismos de medio acuático dentro del fondo de los lagos y ríos. Por otro lado, se sabe que toleran un ciclo ecobiológico, esto quiere decir que alcanzan distintos ecosistemas. Asimismo, la EPA menciona que se encuentra entre los elementos más peligrosos, insertándose a la naturaleza por diferentes actividades (véase Tabla 1), 9 con predominancia industrial, comercial y doméstica, se sabe que permanecen en métodos naturales donde son arrojados al ambiente, por tal motivo, el volumen y lo toxico presentan un incremento debido a las acciones ejercidas por

las personas; por su liberación reflejada en las concentraciones de recursos hídricos, donde las industrias van alterar por química su estructura provocando la generación de compuestos con más persistencia y nocividad, de esa manera, el interés de las industrias propicia la investigación de nuevos procesos para la degradación de residuos para que aguas desechadas presenten mayor eficiencia y rentabilidad. (Pilco y Viera, 2012)

Tabla 1. Elementos pesados producidos en las diversas formas productivas.

Actividad Productiva	Metales pesados generados
Extracción de minerales de hierro y metales preciosos (oro, plata, platino)	Al, As, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn Hg, Mo, Ni, Pb, Zn
Extracción de carbón, lignito, turba, petróleo crudo y gas natural.	Fe, Ba, Ca, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Se, Sn, V
Preparación de fibras textiles, tejedura, acabado de productos textiles, fabricación de tapices, alfombras, cuerdas, cordeles, bramantes y redes.	Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Se, V, Zn
Curtido y adobo de cueros, fabricación de artículos de piel.	Cr
Fabricación de papel, cartón ondulado, envases de papel y cartón, pasta de madera, papel y cartón.	Ba, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn

Fuente: Buitrón, 2015

De las propiedades fisicoquímicas del Plomo, El plomo, dentro de sus propiedades fisicoquímicas se presenta como un metal pesado la cual tiene mayor proporción en el ambiente, donde su acogida en el campo industrial es debido a su capacidad de resistencia frente a la oxidación, tanto el al ácido sulfúrico y el clorhídrico, de igual manera, se sabe que presenta gran ductilidad y maleabilidad. Siendo un elemento altamente tóxico de movilidad baja, y perteneciente al grupo IV-A de la tabla periódica, con una densidad aproximada de 11 veces mayor al agua, adquiriendo una tonalidad azulada es su estado normal, este a su vez presenta conductividad eléctrica baja y con facilidad de disolución en ácido nítrico. (Acuña, 2012). Ver **Tabla 2**.

Tabla 2. Propiedades fisicoquímicas del plomo.

Propiedades del Plomo	Parámetro/Medida
Símbolo	Pb
Numero atómico	82
Masa atómica	207.19 uma
Valencias químicas	2 y 4
Punto de ebullición	600.55° K
Numero de protones / electrones	1998.15° k
Numero de neutrones	82
Clasificación	125
Estado natural	Solido
Estructura cristalina	Cubica
Densidad a 293° K	11.35 g/cm ³
Color	Azuloso

Fuente: Bentor-Chemical Elements.com – Lead (Pb).

La Solubilidad del plomo en agua, el plomo no se concreta a condiciones normales, tales como teniendo de referencia 20 °C y presión de 1 bar, pero, se va concretar su solubilidad en agua en su formación compuesta de $PbCO_3$ o $Pb(CO_3)_2$. Tomando de referencia ejemplos básicos para comprensión, tenemos como elemento muy soluble en agua, el azúcar de plomo (acetato de plomo), donde se conoce que su nombre deriva de acuerdo a su naturaleza dulce. Este elemento se une por enlace peculiarmente con el azufre por sulfuro (S^{2-}), o por ende al fósforo en su presentación de fosfato (PO_4^{3-}), donde se va obtener en estas formas insolubles, donde va ser inmóvil en el ambiente. Todo esto, nos hace indicar que los diferentes compuestos contenidos en el plomo son en su mayoría solubles en agua no dura la cual posee bajas concentraciones de sales y levemente ácida; en pocas palabras, la forma de mezclarse del plomo en el agua va depender de la temperatura y pH presente en dicho recurso hídrico. (Lenntech, 2018).

De los efectos del plomo en el ambiente natural y la salud, este elemento el plomo y sus derivados poseen la característica de ser altamente tóxicos; también las sales de plomo II y todos estos compuestos son dañinos y poseen todo lo referente a su toxicidad. En las plantas el plomo limita la fotosíntesis clorofílica; porque los

vegetales poseen la capacidad de absorber niveles altos de plomo del suelo, con ello limita el crecimiento y desarrollo. Estas pequeñas partículas de plomo que están suspendidas en el aire llegan al suelo como consecuencia de las lluvias ácidas y estos se acumulan en los organismos, los sedimentos y en los fangos. Por otro lado en problemas con la salud con la exposición al plomo, estos se presentan con cólicos, pigmentos en la piel y parálisis siendo de mayor gravedad neurológicos o teratógenos (Lenntech, 2018).

El **problema general** es determinar ¿Cuál es la eficiencia del hollejo de uva como biofiltro y floculante para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala–Cañete?, donde se identifican; los **problemas específicos como** ¿Cual es la características del biofiltro de Hollejo de uva para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete?; ¿Cual es la características de Hollejo de uva para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete?; ¿Como será la dosis de Hollejo de uva como biofiltro para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete?; ¿Como será la dosis de Hollejo de uva como floculante para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete?

La investigación se **justifica** desde el punto de vista teórico es que con ello se revisará toda la bibliografía concerniente a el tratamiento del hollejo de uva y servirá de base para otras investigaciones, además desde el punto de vista técnico permitirá obtener una metodología adecuada para el uso de hollejo de uva como biofiltro, desde el punto de vista económico es un producto de desecho que no es usado para nada y que bien al utilizar como biofiltro sería muy económico, con ello generar una forma de valor económico a los productores. como es un residuo aprovecharlos transformar como productos de doble uso que se puede convertir en producto a través de la pirólisis en una opción sostenible a precios mínimos, brindando una opción que al buen tratamiento de los desechos orgánicos.

En la justificación ambiental, con el trabajo se permitirá un manejo adecuado en cuanto el equilibrio del medio ambiente donde se genera para salvaguardar todos los recursos naturales y la mejora de la calidad de vida de los habitantes, habiendo que el reuso de los desechos se vea como una oportunidad para los residuos orgánicos producidos en el sitio.

Por lo cual se ha establecido la siguiente **hipótesis general**: El hollejo de uva como biofiltro y floculante es eficiente para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala–Cañete, 2019; las **hipótesis específicas** como, Las características del biofiltro de Hollejo de uva mejoran el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete; La características de Hollejo de uva mejoran el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete; La dosis de Hollejo de uva como biofiltro mejora el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete; la dosis de Hollejo de uva como floculante mejora el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete.

Bajo estas condiciones, nuestro **objetivo general** determinar la eficiencia del hollejo de uva como biofiltro y floculante para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala –Cañete, 2019, los **objetivos específicos son** Identificar las características del biofiltro de Hollejo de uva para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete; Identificar las características de Hollejo de uva para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete; Determinar la dosis de Hollejo de uva como biofiltro para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete; Determinar la dosis de Hollejo de uva como floculante para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

El trabajo de tesis es de tipo aplicado, debido a que este trabajo se aplica los conocimientos de otras investigaciones y a la vez genera para futuros trabajos en las temáticas del estudio (Hernandez, y Baptista, 2014).

Es de enfoque cuantitativo, porque recopila datos de naturaleza cuantitativa y que permite su análisis estadístico; también estos son “estudios cuantitativos que persiguen a un modelo que es imaginable y ordenado (el proceso) donde el investigador debe poseer herramientas para hacer críticas en cuanto se refiere a la técnica que permite obtener primero los resultados (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) (p. 6).

Presenta un diseño experimental puro que permite tener un grupo de respuesta y otro que es el de control (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) este posee dentro del diseño posee dos grupos: unos donde se manipula la variable y el otro debe ser el grupo control siendo la variable independiente que desarrolla estos grupos, que al variar la variable independiente, esta variable la cual es el hollejo de uva que busca la eficiencia de dicho componente como biofiltro y floculante para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala-Cañete.

Variables y Operacionalización de Variables

La variable independiente: Hollejo de uva como biofiltro y floculante

La variable dependiente: Tratamiento de agua de los regadíos de Mala-Cañete.

Tabla 3. Matriz de Operacionalización

VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONEAS	INDICADORES	UNIDADES DE MEDICIÓN
Independiente	Hollejo de uva como biofiltro y floculante	Es el residuo que queda después del prensado de uva, que representa la biomasa influyente para permitir y favorecer en adsorber los elementos pesados del agua. (Barazarte y Sangranis, 2008).	En la fase experimental del proyecto se contruira el biofiltro el cual se determinará las características y se hara la eperimentación del hollejo de uva para el biofiltro y el floculante	Características del biofiltro de Hollejo de uva	Porosidad	mm
					Granulometría	mm
					Rendimiento	%
				Características de Hollejo	Granulometría	mm
					Humedad	%
					Peso	g.
				Dosis de Hollejo de uva como biofiltro	10 g. Hollejo de uva	g.
					15 g. Hollejo de uva	g.
					20 g. Hollejo de uva	g.
				Dosis de Hollejo de uva como floculante.	2 g Hollejo de uva	g
					4 g Hollejo de uva.	g
					6 g Hollejo de uva.	g
Dependiente	Tratamiento de agua de los regadíos de Mala-Cañete.	Por la metodología de un sistema de adsorción donde se remueve a través de un proceso que permite una concentración que amplía la superficie de contacto que es la materia sólida.	Se determinará las características físicas, químicas y microbiológicas de las aguas de regadío antes y después del tratamiento con el biofiltro y el floculante	Parámetros físicos antes y después	Turbidez	UNT
					Temperatura	°C
					Conductividad	µs /cm
				Parámetros químicos antes y después	pH	Unidad pH
					Sólidos suspendidos	mg/L
					DBO	mg/L
					DQO	mg/L
				Parámetros Microbiológicos antes y después	Plomo	mg/L
					Coliformes totales	NMP/100 ml
					Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml

Población, muestra y muestreo

Población

Esta población del trabajo está conformada como al volumen de todas las aguas de los regadíos de Mala-Cañete.

Muestra

Para la selección de la muestra se recurrirá a un punto que permitirá obtener la muestra del agua que será la cantidad de 15 L se hizo bajo el protocolo de toma de muestras para este tipo de aguas. Para ello se tomó en promedio 1/2 litro por cada toma (1/2 L luego del tratamiento) una vez llevada la muestra al laboratorio de espectrofotometría N:22 de la Universidad Nacional de Ingeniería, para obtener la cantidad promedio de plomo.

Muestreo

Para ello el muestreo fue probabilístico de acuerdo al protocolo de toma de muestra de aguas de riego, este se realizó mediante un recipiente de un litro y se tomó aproximadamente 50 litros, una vez homogenizada se obtuvo los 15 litros.

2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La técnica realizada fue la observación, pues en el trabajo es experimental, ya que el investigador sólo puede obtener los datos del trabajo que realiza por cada tratamiento.

Los instrumentos utilizados para la obtención de los datos, fueron las fichas de recolección de datos (Anexo 2) al ser utilizados para el llenado de los datos; se obtuvo y se registró todo cambio donde se realice a través de la manipulación de las variables a través de los tratamientos, que se registró en el programa Excel para la hoja de cálculo y Cuaderno de apuntes. Por lo tanto, los cambios se mostrarán mediante los cambios en la filtración del agua a través del biocarbón del hollejo de uva.

Para la construcción de los instrumentos se consideró a través de la operacionalidad de variable tomando para ello las dimensiones y con ella todos los indicadores que se podrán medir en el trabajo experimental, tomando en cuenta las características de los materiales que se empleó para la elaboración de los biofiltros y como floculante la harina prácticamente que se realizó en el equipo de jarras, todas las muestras tomadas del río Mala, estas muestras se tuvieron cuidado en el envío de las muestras al laboratorio, teniendo toda la seguridad

desde el muestreo, cuidado de las muestras, aseguramiento de la calidad en la preservación y etiquetado de acuerdo a los Protocolos de monitoreo de la calidad del recurso hídrico está definido por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y el laboratorio de espectrofotometría N:22 de la Universidad Nacional de Ingeniería. En la Tabla 4, está presentándose las técnicas y los instrumentos que se emplean.

Tabla 4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

ETAPAS		TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
1	Análisis inicial del agua.	Medición Directa	Ficha de evaluación de calidad de agua inicial. (Anexo 3)	Características fisicoquímicas del agua de regadío contaminado como línea base.
3	Elaboración de biofiltros.	Observación y establecimiento de diseño del biofiltro.	Ficha de caracterización de biofiltro. (Anexo 4)	Se elabora los biofiltros a base de hollejo de uva.
4	Tratamiento de agua contaminada con plomo.	Observación y uso de diseño de biofiltro.	Ficha de evaluación de calidad de agua final. (Anexo 5)	Se utilizaron los biofiltros para reducir plomo del agua del regadío.
5	Elaboración de Floculante	Observación y empleo de equipos de laboratorio.	Ficha de características de Floculante. (Anexo 6)	Se elabora floculante a base de hollejo de uva.
6	Análisis y comparación de resultados.	Observación	Ficha de Resultados. (Anexo 7)	Determinación de la dosis más eficiente para la reducción de plomo.

Validación y confiabilidad

En la validación y confiabilidad de los instrumentos, lo realizó los expertos observando todos los contenidos que se muestran en la operacionalidad de las variables, en cuyo tenor están los indicadores de cada dimensión, el cuál valida el contenidos las características del estudio para generar la validez por el juicio de expertos, razón que el mínimo debe ser tres los especialistas que tengan cierta especialidad la carrera, esta valoración generó un conocimiento para la aceptabilidad del instrumento a través de las fichas de Validación de Instrumentos (**Anexo 7**).

Para la confiabilidad de los instrumentos de trabajo éstas fueron realizadas por la calificación a través de las fichas de evaluación por cada especialista, para dar esta valoración tuvieron que evaluar la matriz de operacionalidad de la variable cotejada por cada ficha calificando cada instrumento quedando certificada el valor científico para la utilización en la ejecución del trabajo experimental.

2.3. Procedimiento

2.2.1. Materiales y Equipos (Procesos y fases).

Se empleó 3 técnicas experimentales, los cuales fueron: La toma de la muestra del agua, los materiales para el biofiltro, composición del agua y construcción del biofiltro, donde se usó todos los materiales y equipos que se presentan en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Materiales y Equipos

PROCESO	MATERIALES Y EQUIPOS
Toma de muestras del agua y materiales de desechos para biofiltro	<ul style="list-style-type: none"> - 4 frascos - Ácido nítrico - 1 Cooler - 2 gel refrigerante - GPS - 2 bolsas ziploc - Balanza digital

Análisis de agua.	<ul style="list-style-type: none"> - 1 multiparámetro modelo HI 9... - 1 espectrofotómetro
Construcción del biofiltro y el tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Piseta con agua destilada - 1 kg de hollejo de uva. - Estufa de parafina UNPA-MEMMERT. - Pliegos de papel aluminio. - Balanza. - 0.3 kg de azúcar - 9 recipiente de ½ L - 1 multiparámetro modelo HI 9... - 3 moldes para biofiltro. - 1 jarra de litro. - Elastómero de silicona.

2.2.2. Descripción de las etapas del desarrollo de investigación

Etapa 1 – Obtención de las muestras de agua y hollejo de uva para elaboración de biofiltro

El siguiente trabajo de investigación fue desarrollado en la provincia de Cañete, se observó en la zona principal actividad agrícola no tecnificada, el uso de recurso hídrico es indispensable para esta actividad, delimitamos nuestro punto de estudio al caracterizar la zona y teniendo como antecedentes los impactos ambientales como los efluentes mineros, actividades recreativas como preparación de comidas, uso de pastoreo, efluentes domésticos sin tratamiento vertidos al río Mala, etc. La muestra agua se recolectó del regadío que viene del río Mala, provincia de Cañete, departamento de Lima. Fue ubicado todo el muestreo a través de un GPS, con ello se obtuvo toda la información de las coordenadas UTM en el sistema WGS84, en la **Figura 1**, se observa el lugar y los puntos de muestreo.

18L 0329266 E / 8614710 N.

Figura 1. Lugar y punto de muestreo



Toda la muestra colectada se mantuvo en envases limpios, con lo que metió a una profundidad de 20 cm puesto en contra corriente, para el cuál primero los materiales fueron enjuagados con el agua de muestreo mínimamente hasta 1 minuto hasta tres veces, hasta llegar al volumen de 15 litros en galoneras de 5 L. Tanto el proceso previo y después del tratamiento,



Figura 2. Toma de muestra.

El promedio a necesitar es la cantidad de medio litro para cada muestra ($\frac{1}{2}$ L luego del tratamiento) por requerimiento del laboratorio de espectrofotometría N:22 de la Universidad Nacional de Ingeniería para determinar la concentración de plomo (Pb).

Con lo que respecta a la recolección de hollejo de uva, se recolectó de las viñeras cercanos al río Mala, quienes producen estos residuos después de la producción de vino. Las cantidades recolectadas corresponden a un kg de hollejo de uva donde se usarán para la producción del biofiltro.

Etapas 2 – Análisis de agua

La muestra de agua recolectada se realizó para determinar sus parámetros de Turbidez, Temperatura, Conductividad, pH, en el lugar y luego 2 L que es recolectado para el análisis de la cantidad de plomo (Pb), DBO, DQO, Coliformes totales, Coliformes Termotolerantes siendo la muestra con el que se inicia, y el que se llevó al Laboratorio de espectrofotometría N:22 de la Universidad Nacional de Ingeniería; con los protocolo de conservación usando 20 gotas de ácido nítrico (HNO_3) para cada medio litro.



Figura 3. Toma de datos y preservación.

Etapa 3 – Elaboración de biofiltro a base de hollejo de uva por método de carbón activado

En el pre tratamiento, se procedió a lavar el hollejo de uva con agua destilada con la finalidad de limpiar cualquier producto raro que pueda interferir con el trabajo. Ver *Figura 4*.



Figura 4. Proceso de lavado de hollejo de uva.

Luego se pasó al proceso de pesado del hollejo de uva lavada. Ver *Figura 5*.



Figura 5. Proceso de pesado de hollejo de uva.

Seguidamente, se procedió al secado al aire libre del hollejo de uva (Figura 6), y luego se pasó por ignición, es decir por el proceso de secado en estufa a 60°C por 48 hrs (Figura 7).



Figura 6. Proceso de secado al aire libre de hollejo de uva.



Figura 7. Proceso de secado en estufa a 60°C por 48 horas.

Luego se pasó al pesado del hollejo de uva seca (*Figura 8*), Después se procedió a la molienda con un mortero, obteniendo tamaño de partículas homogéneas (*Figura 9*).



Figura 8. Obtención de peso seco del hollejo de uva



Figura 9. Proceso de triturado para el trabajo de granulometría.

Seguidamente, se procedió al proceso de granulometría por medio del tamizado, empleándose tamices número 850 μ m y 180 μ m. Ver *Figura 10*.



Figura 10. Proceso de granulometría.

Luego, del proceso de granulometría, se lleva a la mufla a una temperatura de 600°C por 2 horas. Ver **Figura 11**.



Figura 11. Permanencia en mufla a 600°C por 2 horas.

Después, se separó en dosis de 10g., 15g. y 20g. de hollejo de uva, donde cada dosis se mezcló con carbón activado y se añadió ácido fosfórico (por cada gramo de carbón 1 ml de ácido fosfórico). Ver **Figura 12**. Posteriormente se lleva a la estufa hasta llegar a temperatura de 150 °C, evaporándose el ácido fosfórico



Figura 12. Biofiltro de hollejo de uva.

Etapa 4 - Tratamiento del agua contaminada con plomo.

Para esta etapa de evaluación en la reducción del plomo, se construyó un sistema para el tratamiento mediante un diseño convencional. Ver *Figura 13*.

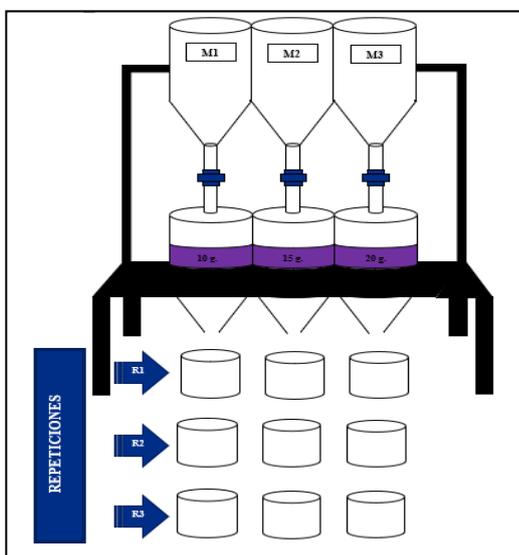


Figura 13. Sistema de tratamiento de agua contaminada.

Etapa 5 - Elaboración de Floculante

Inicialmente se tamizó con número 180 μ m, para obtener un polvo más fino. Es el restante que queda del proceso del carbón activado antes de llevar a la mufla. Ver *Figura 14*.



Figura 14. Proceso de tamizado.

Luego, se llevó a pesar 60 gramos del hollejo en polvo, lo cual separamos cada 10 gramos para llevar al equipo Soxhlet. Ver *Figura 15*.



Figura 15. Pesado de hollejo en polvo.

Después, se armó el equipo y se ingresó el cartucho a la cámara del Soxhlet. Se agregó hexano 100 ml, seguidamente se dejará por 6 horas mínimo a una temperatura regulada. Ver *Figura 16*.



Figura 16. Pesado de hollejo en polvo.

Concluido el proceso, se retira el cartucho y se lleva a la estufa por 12 horas a una temperatura de 50°C. Se lleva a la balanza para hacer el peso seco. Finalmente se obtuvo el hollejo de uva sin pigmentos y sin aceites esenciales. Obteniendo el producto final para aplicar como floculante en el tratamiento de agua. Ver *Figura 17*.



Figura 17. Obtención de Floculante.

2.4. Análisis de datos:

Este trabajo experimental se condujo con el diseño completamente al azar, con tres tratamiento y tres repeticiones y 1 litro de unidad experimental. Los datos obtenidos se registrarán y se determinará el análisis de varianza mediante el programa SAS para ingeniería. Para los que salgan significativos se hará la prueba de contraste de Tukey con este se determinará el mejor tratamiento. Y para la elaboración de tablas y figuras se utilizará el programa Excel.

2.5. Aspectos éticos

Los considerandos para el trabajo dentro de los valores éticos se refieren a los que poseen la UCV y que se presenta en la investigación como son:

- El trabajo es original y no se realizaron copia alguna ni plagio, por lo que al referenciar a los autores se respeto la propiedad intelectual.
- Los resultados son originales y se consignaron sin alteraciones o manipulación de resultados y esto se evidencia por los reportes de los laboratorios acreditados.
- La originalidad se supervisará mediante el programa Turnitin.

III.RESULTADOS

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL BIOFILTRO

Tabla 6. Características del biofiltro del hollejo de uva

Porosidad (mm)	Granulometría (mm)	Rendimiento	Granulometría (mm)	Humedad (%)	Peso (kg.)
0.34	10 – 20 - 30	55%	850	78%	7

En la Tabla 6, se presenta las características físicas del biofiltro del hollejo de uva donde presentó una porosidad de 0.34 mm, granulometría de 10, 20 y 30 mm, con un rendimiento de 55% con una granulometría de 850 mm, 78% de humedad y 7kg., son características típicas de los biofiltros que son producto de la metodología de la pirólisis.

3.2. CARACTERÍSTICAS DEL BIOFILTRO

3.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS DEL BIOFILTRO POR TRATAMIENTO.

Los resultados de la reducción de cada parámetro en valor así como la reducción porcentual se muestran en la Tabal 7 para cada parámetro físico evaluado.

Tabla 7. Resultados de los parámetros físicos por tratamiento en el biofiltro.

Parámetro	Dosis	Repeticiones	Valor Inicial	Valor Final	Variación (Δ)	Reducción (%)	Reducción promedio (%)
Temperatura (C°)	10g.	R1	22,50	22,40	0,10	0.44	0.81
		R2	22,50	22,20	0,30	1.33	
		R3	22,50	22,35	0,15	0.67	
	15g.	R1	22,50	22,40	0,10	0.44	0.83
		R2	22,50	22,10	0,40	1.78	
		R3	22,50	22,44	0,60	0.27	
	20g.	R1	22,50	21,50	1,00	4.44	5.04
		R2	22,50	21,60	0,90	4.00	
		R3	22,50	21,00	1,50	6.67	
Turbidez (NTU)	10g.	R1	250,00	12,40	237,60	95.04	95.03
		R2	250,00	12,70	237,30	94.92	
		R3	250,00	12,20	237,80	95.12	
	15g.	R1	250,00	11,00	239,00	95.60	95.45
		R2	250,00	11,40	238,60	95.44	
		R3	250,00	11,70	238,30	95.32	
	20g.	R1	250,00	7,50	242,50	97.00	97.01
		R2	250,00	7,40	242,60	97.04	
		R3	250,00	7,50	242,30	97.00	
Conductividad (us/cm)	10g.	R1	2800,00	1400,00	1400,00	50.00	49.37
		R2	2800,00	1432,00	1368,00	48.86	
		R3	2800,00	1421,00	1379,00	49.25	
	15g.	R1	2800,00	1200,00	1600,00	57.14	55.31
		R2	2800,00	1234,00	1566,00	55.93	
		R3	2800,00	1320,00	1480,00	52.86	
	20g.	R1	2800,00	820,00	1980,00	70.71	70.48
		R2	2800,00	834,00	1966,00	70.21	
		R3	2800,00	826,00	1974,00	70.50	

En la **Tabla 7**, se muestran los parámetros físicos antes y después de sus tres diferentes dosis aplicadas en el biofiltro de 10 g., 15 g. y 20 g, permitiendo obtener el diferencial de las medidas físicas que se obtiene mediante esta metodología.

Tabla 8. Prueba de normalidad de la variación de parámetros físicos luego de tratamiento con biofiltro.

	Dosis_biofiltr	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	o	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Temperatura	Dosis_10g	,292	3	.	,923	3	,463
	Dosis_15g	,219	3	.	,987	3	,780
	Dosis_20g	,328	3	.	,871	3	,298
Turbidez	Dosis_10g	,219	3	.	,987	3	,780
	Dosis_15g	,204	3	.	,993	3	,843
	Dosis_20g	,253	3	.	,964	3	,637
Conductivida d	Dosis_10g	,248	3	.	,968	3	,659
	Dosis_15g	,277	3	.	,941	3	,532
	Dosis_20g	,204	3	.	,993	3	,843

La Tabla 8, se observa los resultados obtenidos mediante el test de Normalidad de la variación de los parámetros físicos respecto a los tratamientos brindada de hollejo de uva de 10 g, 15 g y 20 g.

Hipótesis: probaremos

Ho: Los resultados en la variación de los parámetros físicos respecto a los tratamientos brindada de hollejo de uva presentan una distribución normal.

Ha: Los datos obtenidos de variación de los parámetros físicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva no presentan una distribución normal.

Criterios para ver la significancia de la prueba:

Si $p\text{-valor} < \alpha$: rechaza Ho

Si $p\text{-valor} > \alpha$: no rechaza Ho

Se obtuvo **p-valores** de:

Temperatura: 0.463, 0.780 y 0.298

Turbidez: 0.780, 0.843 y 0.637

Conductividad: 0.659, 0.532, 0.843 y α de: 0.05

Encontrando para **p-Valores** mayores que α , por tanto **Ho** se acepta, concluyendo que los resultados obtenidos de variación de los parámetros físicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva posee la distribución normal. Tomándose los valores de la estadística con la significancia de Shapiro-Wilk siendo las muestras menores a 50. También mencionamos que los resultados se encuentran en el rango de confiabilidad de 95%

3.2.2. Análisis de varianza para los parámetros físicos para el tratamiento del biofiltro

Tabla 9. ANOVA de un factor de la variación de parámetros físicos luego de tratamiento con biofiltro.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Temperatura	Entre grupos	1,524	2	,762	12,878	0,006745
	Dentro de grupos	,355	6	,059		
	Total	1,879	8			
Turbidez	Entre grupos	39,842	2	19,921	284,587	0,000001
	Dentro de grupos	,420	6	,070		
	Total	40,262	8			
Conductividad	Entre grupos	557289,556	2	278644,778	201,965	0,000003
	Dentro de grupos	8278,000	6	1379,667		
	Total	565567,556	8			

De la Tabla 9, presenta la prueba estadística ANOVA de un factor que permite determinar la diferencia significativa de medias de las variaciones de los parámetros físicos, de acuerdo con las dosis de hollejo de uva aplicada de 10 g, 15 g y 20 g. Donde con la obtención de valores de significancia de 0,006745 en variación de temperatura, 0,000001 en turbidez y 0,000003 en conductividad y al ser menores que α (0.05), se infiere que existe diferencia significativa para los tratamientos propuestos aplicadas respecto a los parámetro físico, determinándose que los rfcryos de las dosis no son iguales

Tabla 10. HSD Tukey de Temperatura luego de tratamiento con biofiltro.

Dosis_biofiltro	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Dosis_10g	3	,1833	
Dosis_15g	3	,3667	
Dosis_20g	3		1,1333
Sig.		,647	1,000

La Tabla 10, nos indica que efectivamente hay diferencia estadística entre los tratamientos y al aplicar a los promedios la prueba de contraste de Tukey (Figura 18) se demostró que la dosis de 20 g de hollejo de uva, presentó menor temperatura a 21.37°C.

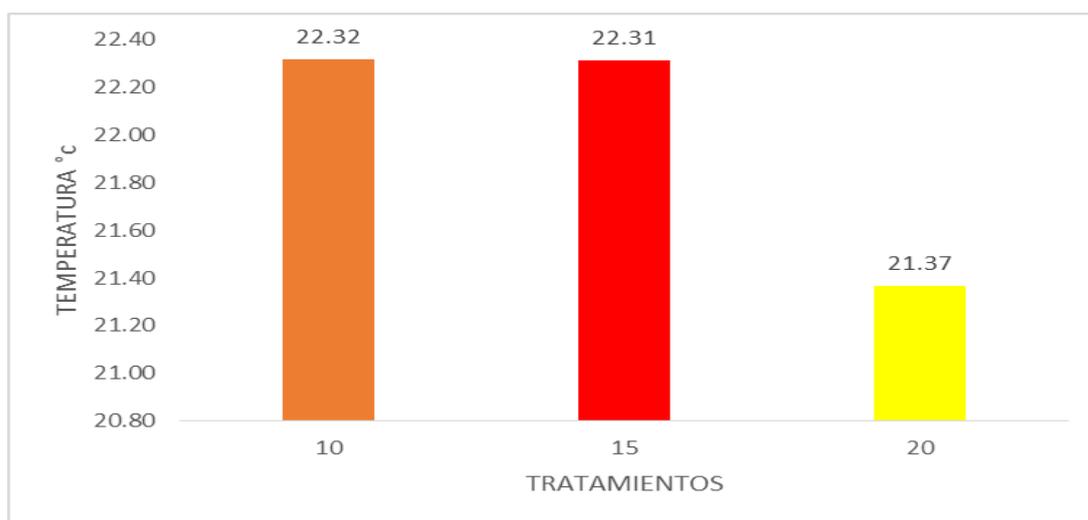


Figura 18. Efecto de los tratamientos sobre la temperatura.

Tabla 11. HSD Tukey de Turbidez luego de tratamiento con biofiltro.

Dosis_biofiltro	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_10g	3	237,5667		
Dosis_15g	3		238,6333	
Dosis_20g	3			242,4667
Sig.		1,000	1,000	1,000

La Tabla 11, nos indica que la dosis de 20 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de Turbidez (reducción) con la obtención de una media de 242.4667.

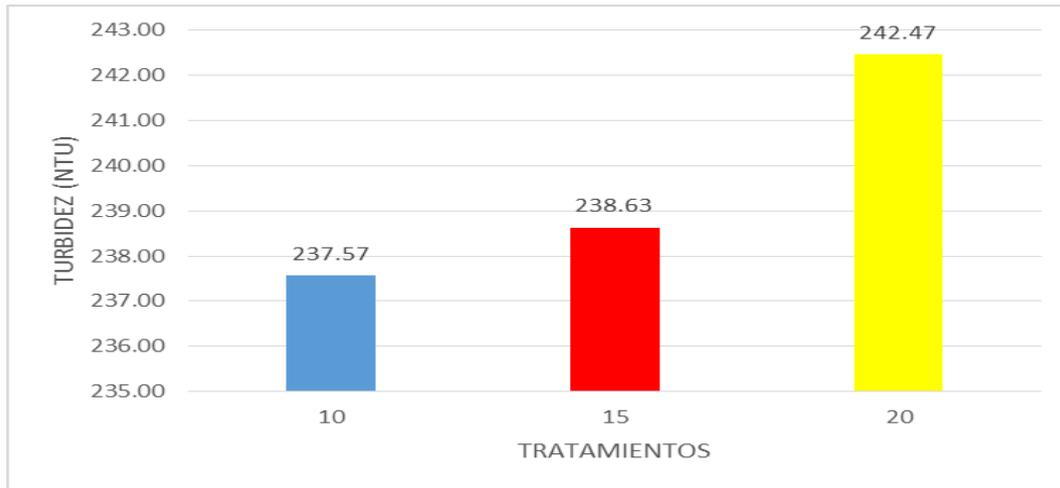


Figura 19. Efecto de turbidez por la dosis aplicada en el biofiltro.

La figura 19 muestra el efecto de los tratamientos sobre la variación de la turbidez, mostrando que a la prueba de contraste de tukey existe mayor remoción de turbidez en el tratamiento 3 con 20g. de dosis del biofiltro.

Tabla 12. HSD Tukey de conductividad luego de tratamiento con biofiltro.

Dosis_biofiltro	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_10g	3	1382,3333		
Dosis_15g	3		1548,6667	
Dosis_20g	3			1973,3333
Sig.		1,000	1,000	1,000

Con la Tabla 12 se demuestra que la dosis de 20 g de hollejo de uva, obtuvo la dosis con mayor variación de conductividad (reducción) con la obtención de una media de 1973.3333.

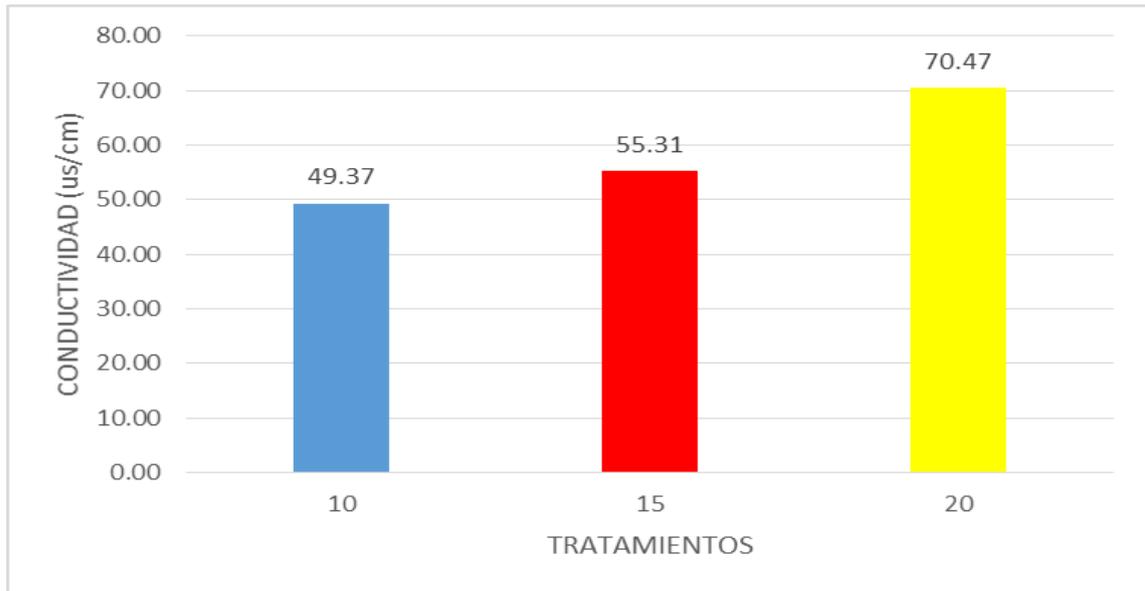


Figura 20. Efecto de Conductividad por la dosis aplicada en el biofiltro.

En la figura 20 se observa que existe un efecto de los tratamientos sobre la variación de la conductividad, mostrando que al aplicar la prueba de contraste de tukey existe mayor remoción de la conductividad en el tratamiento 3 con 20g. de dosis del biofiltro.

3.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS PARÁMETROS QUÍMICOS DEL HOLLEJO DE UVA.

Los resultados sobre las características de los parámetros Químicos en el tipo de reducción, así como el porcentaje y los resultados de los tratamientos con sus repeticiones para todos los parámetros químicos se muestran en las Tablas 13 al 15, luego de realizar el filtro correspondiente para el tratamiento de las aguas.

Parámetro	Dosis	Repeticiones	Valor Inicial	Valor Final	Variación (Δ)	Reducción (%)	Reducción promedio (%)
pH (Unidad de pH)	10g.	R1	5,95	6,02	0,07	-1.41	-
		R2	5,95	6,10	0,15	-3.01	
		R3	5,95	6,09	0,14	-2.81	
	15g.	R1	5,95	6,98	1,03	-20.68	-
		R2	5,95	7,00	1,05	-21.08	
		R3	5,95	6,97	1,02	-20.48	
	20g.	R1	5,95	7,56	1,61	-32.33	-
		R2	5,95	7,43	1,48	-29.72	
		R3	5,95	7,32	1,37	-27.51	
Sólidos suspendidos (mg/L)	10g.	R1	250,00	200,13	49,87	19.95	20.22
		R2	250,00	199,45	50,55	20.22	
		R3	250,00	198,80	51,20	20.48	
	15g.	R1	250,00	150,30	99,70	39.88	39.43
		R2	250,00	153,20	96,80	38.72	
		R3	250,00	150,80	99,20	39.68	
	20g.	R1	250,00	78,98	171,02	68.41	68.63
		R2	250,00	78,00	172,00	68.80	
		R3	250,00	78,30	171,70	68.68	
DBO (mg/L)	10g.	R1	56,98	46,80	10,18	17.87	19.12
		R2	56,98	46,12	10,86	19.06	
		R3	56,98	45,34	11,64	20.43	
	15g.	R1	56,98	30,29	26,69	46.84	49.05
		R2	56,98	29,00	27,98	49.10	
		R3	56,98	27,80	29,18	51.21	
	20g.	R1	56,98	6,77	50,21	88.12	88.56
		R2	56,98	6,33	50,65	88.89	
		R3	56,98	6,45	50,53	88.68	
DQO (mg/L)	10g.	R1	98,78	78,60	20,18	20.43	21.00
		R2	98,78	78,40	20,38	20.63	
		R3	98,78	77,10	21,68	21.95	
	15g.	R1	98,78	50,32	48,46	49.06	49.41
		R2	98,78	50,10	48,68	49.28	
		R3	98,78	49,50	49,28	49.89	
	20g.	R1	98,78	21,80	76,98	77.93	78.36
		R2	98,78	20,40	78,38	79.35	
		R3	98,78	21,92	76,86	77.81	
OD (mg/L)	10g.	R1	4,98	5,58	0,60	-12.05	-
		R2	4,98	5,78	0,80	-16.06	
		R3	4,98	5,89	0,91	-18.27	
	15g.	R1	4,98	6,50	1,52	-30.52	-
		R2	4,98	7,00	2,02	-40.56	
		R3	4,98	6,20	1,22	-24.50	
	20g.	R1	4,98	7,50	2,52	-50.60	-
		R2	4,98	7,56	2,58	-51.81	
		R3	4,98	7,45	2,47	-49.60	
Plomo (mg/L)	10g.	R1	0,33	0,0095	0,3205	97.12	97.07
		R2	0,33	0,0097	0,3203	97.06	
		R3	0,33	0,0098	0,3202	97.03	
	15g.	R1	0,33	0,0084	0,3216	97.45	97.46
		R2	0,33	0,0081	0,3219	97.55	
		R3	0,33	0,0086	0,3214	97.39	
	20g.	R1	0,33	0,0080	0,3220	97.58	97.59
		R2	0,33	0,0078	0,3222	97.64	
		R3	0,33	0,0081	0,3219	97.55	

Tabla 13 Variación de los parámetros químicos respecto a la dosis aplicada en el biofiltro.

En la **Tabla 13**, se muestra los parámetros químicos antes y después de sus tres diferentes dosis aplicadas en el biofiltro de 10 g., 15 g. y 20 g, permitiendo determinar la variación de los parámetros químicos que se obtiene mediante esta metodología.

Tabla 74. Respuesta a la normalidad de los residuos de parámetros físicos luego de tratamiento con biofiltro.

	Dosis_biofiltr o	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pH	Dosis_10g	,343	3	.	,842	3	,220
	Dosis_15g	,253	3	.	,964	3	,637
	Dosis_20g	,189	3	.	,998	3	,908
SST	Dosis_10g	,176	3	.	1,000	3	,975
	Dosis_15g	,325	3	.	,875	3	,309
	Dosis_20g	,266	3	.	,952	3	,579
DBO	Dosis_10g	,185	3	.	,998	3	,925
	Dosis_15g	,178	3	.	1,000	3	,960
	Dosis_20g	,282	3	.	,936	3	,510
DQO	Dosis_10g	,340	3	.	,848	3	,235
	Dosis_15g	,284	3	.	,933	3	,501
	Dosis_20g	,360	3	.	,809	3	,136
OD	Dosis_10g	,242	3	.	,973	3	,683
	Dosis_15g	,232	3	.	,980	3	,726
	Dosis_20g	,191	3	.	,997	3	,900
Plomo	Dosis_10g	,253	3	.	,964	3	,637
	Dosis_15g	,219	3	.	,987	3	,780
	Dosis_20g	,253	3	.	,964	3	,637

La Tabla 14 demuestra que los resultados determinados en la Prueba de Normalidad de la variación de los parámetros químicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva de 10 g, 15 g y 20 g. poseen una curva normal

Hipótesis: probaremos

Ho: Los datos determinados en la variación de los parámetros químicos sobre la dosis brindada de hollejo de uva poseen una distribución normal.

Ha: Los datos determinados en la variación de los parámetros químicos sobre la dosis brindada de hollejo de uva no siguen una distribución normal.

Estadística y región crítica de la prueba:

Si p-valor < α : rechaza H_0

Si p-valor > α : no rechaza H_0

Se obtuvo **p-valores** de:

- pH: 0.220, 0.637, 0.908
- SST: 0.975, 0.309, 0.579
- DBO: 0.925, 0.960, 0.510
- DQO: 0.235, 0.501, 0.136
- OD: 0.683, 0.726, 0.900
- Plomo: 0.637, 0.780, 0.637 y α de: 0.05

Al observar que los **p-Valores** están altos que α , entonces **H_0** se acepta, lo que indica que los resultados obtenidos de variación de los parámetros químicos sobre la dosis brindada de hollejo de uva poseen una distribución normal. Estos estadísticos al obtener la significancia de Shapiro-Wilk que la muestra tiene datos menores a 50. Por lo que, se nota que todos los resultados están dentro del rango de confiabilidad de 95%.

3.2.4. Análisis de Varianza para los parámetros químicos en el tratamiento con el biofiltro de hollejo de uva

Para los resultados de los análisis de varianza sobre los parámetros químicos para cada tratamiento y sus repeticiones se muestran en la Tabla 15, resultados que fueron tabulados y ordenados para su discusión.

Tabla 15. Resultados de ANOVA de un factor de la variación de parámetros químicos luego de tratamiento con biofiltro.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
pH	Entre grupos	2,907	2	1,454	263,252	0,000001
	Dentro de grupos	,033	6	,006		
	Total	2,941	8			
SST	Entre grupos	22285,602	2	11142,801	10791,130	0.00000021468
	Dentro de grupos	6,196	6	1,033		
	Total	22291,797	8			
DBO	Entre grupos	2363,565	2	1181,782	1659,677	0.000058741
	Dentro de grupos	4,272	6	,712		
	Total	2367,837	8			
DQO	Entre grupos	4815,679	2	2407,840	4637,596	0.0000027017
	Dentro de grupos	3,115	6	,519		
	Total	4818,794	8			
OD	Entre grupos	4,618	2	2,309	36,258	0,000446
	Dentro de grupos	,382	6	,064		
	Total	5,001	8			
Plomo	Entre grupos	,000	2	,000	64,636	0,000087
	Dentro de grupos	,000	6	,000		
	Total	,000	8			

Al observar la Tabla 15 sobre el análisis de varianza ANOVA se determinó que existe una varianza estadística significativa de los promedios de las variaciones de los parámetros químicos, de acuerdo con las dosis de hollelos promediosjo de uva aplicada de 10 g, 15 g 20 g. Donde con la obtención de valores de significancia de 0.0000011 en pH, 0.00000021468 en SST, 0.000058741 en DBO, 0.0000027017 en DQO, 0,000446 en OD y 0,000087 en Plomo y como resultó menor que el α (0.05), este se infiere que se presenta una diferencia estadística significativa entre los tratamientos aplicadas respecto a los parámetros químicos.

Tabla 16. HSD Tukey de variación de pH luego de tratamiento con biofiltro.

Dosis_biofiltro	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_10g	3	,1200		
Dosis_15g	3		1,0333	
Dosis_20g	3			1,4867
Sig.		1,000	1,000	1,000

La Tabla 16, nos indica que la dosis de 20 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de pH (aumenta) con la obtención de una media de 1,4867.

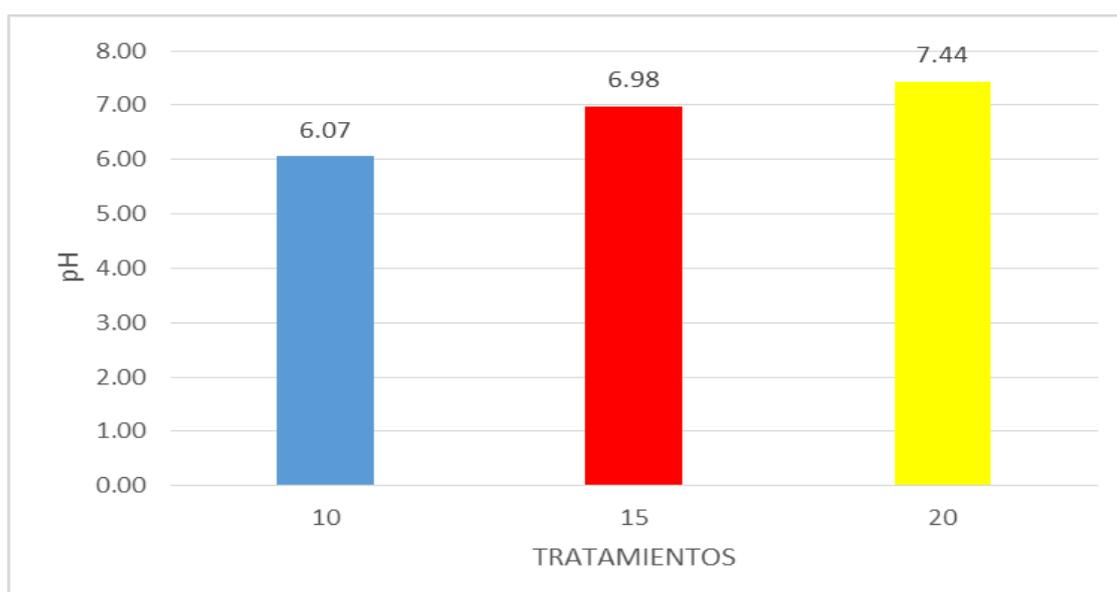


Figura 21. Efecto de los tratamientos sobre el pH

En la figura 21 muestra como el efecto de las dosis afecta el pH, mostrando que a la prueba de contraste de tukey existe mayor pH o que esta llegando a la neutralidad en el tratamiento 3 con 20g. de dosis del biofiltro.

Tabla 17. HSD Tukey de variación de SST luego de tratamiento con biofiltro.

Dosis_biofiltro	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_10g	3	50,5400		
Dosis_15g	3		98,5667	
Dosis_20g	3			171,5733
Sig.		1,000	1,000	1,000

La Tabla 17, nos indica que la dosis de 20 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de SST (Disminuye) con la obtención de una media de 171,5733

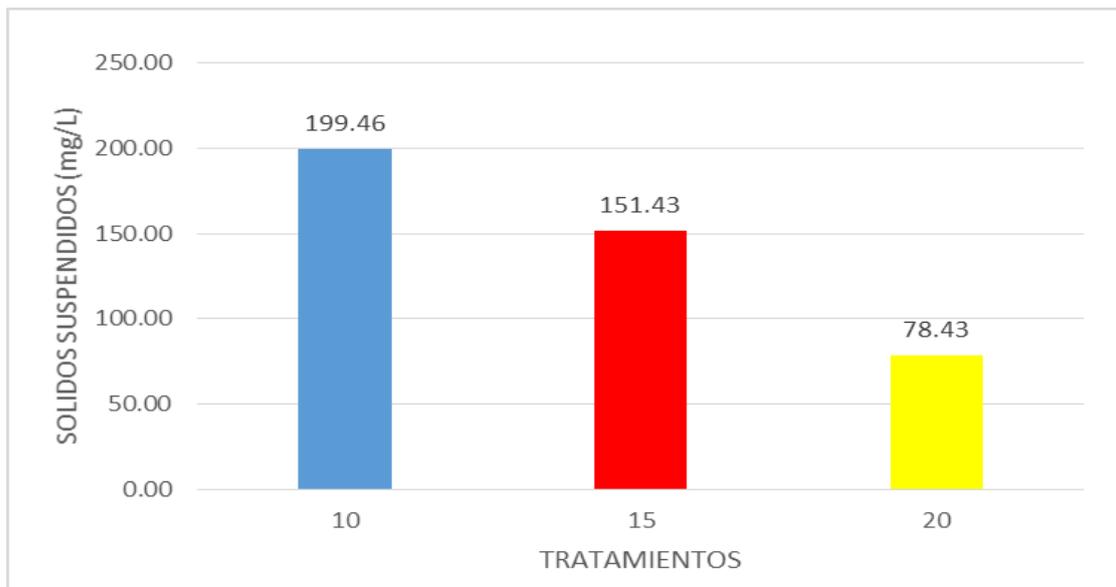


Figura 22. Efecto de los tratamientos sobre los SST.

La figura 22 demuestra como el efecto de las dosis afecta a los sólidos suspendidos totales, mostrando que a la prueba de contraste de tukey existe menor SST en el tratamiento 3 con 20g. de dosis del biofiltro.

Tabla 18. HSD Tukey de variación de DBO luego de tratamiento con biofiltro.

Dosis_biofiltro	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_10g	3	10,8933		
Dosis_15g	3		27,9500	
Dosis_20g	3			50,4633
Sig.		1,000	1,000	1,000

La Tabla 18, nos indica que la dosis de 20 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de DBO (Reducción) con la obtención de una media de 50,4633

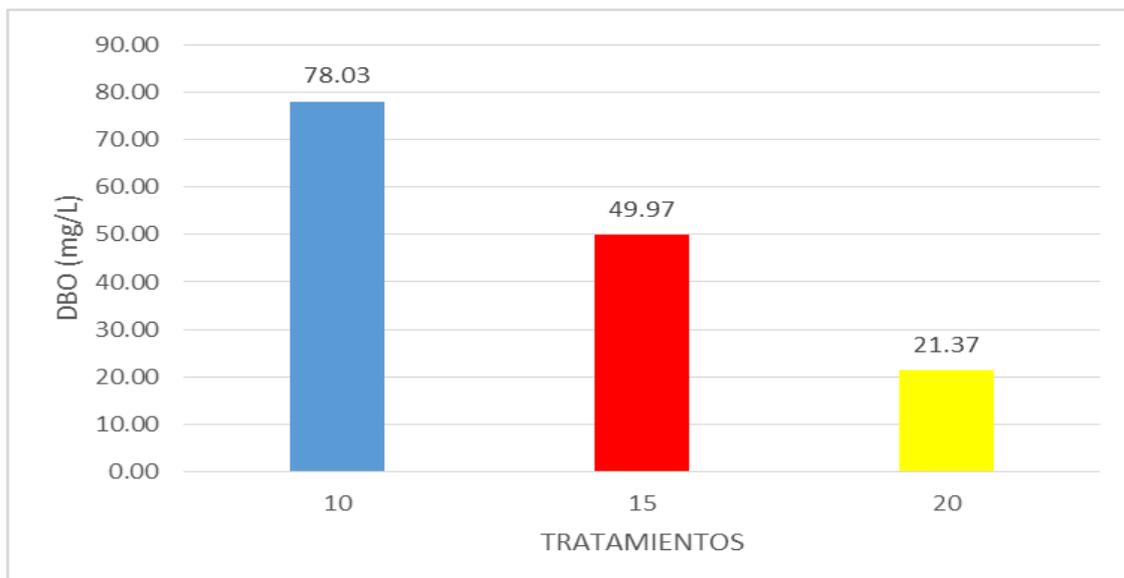


Figura 23. Efecto de los tratamientos sobre *el DBO*

La figura 23 demuestra como el afecta las dosis sobre la Demanda Biológica de Oxigeno DBO, mostrando que a la prueba de contraste de tukey existe menor DBO en el tratamiento 3 con 20g. de dosis del biofiltro.

Tabla 19. HSD Tukey de variación de DQO luego de tratamiento con biofiltro.

Dosis_biofiltro	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3

Dosis_10g	3	20,7467		
Dosis_15g	3		48,8067	
Dosis_20g	3			77,4067
Sig.		1,000	1,000	1,000

La Tabla 19, nos indica que la dosis de 20 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de DQO (Reducción) con la obtención de una media de 77,4067

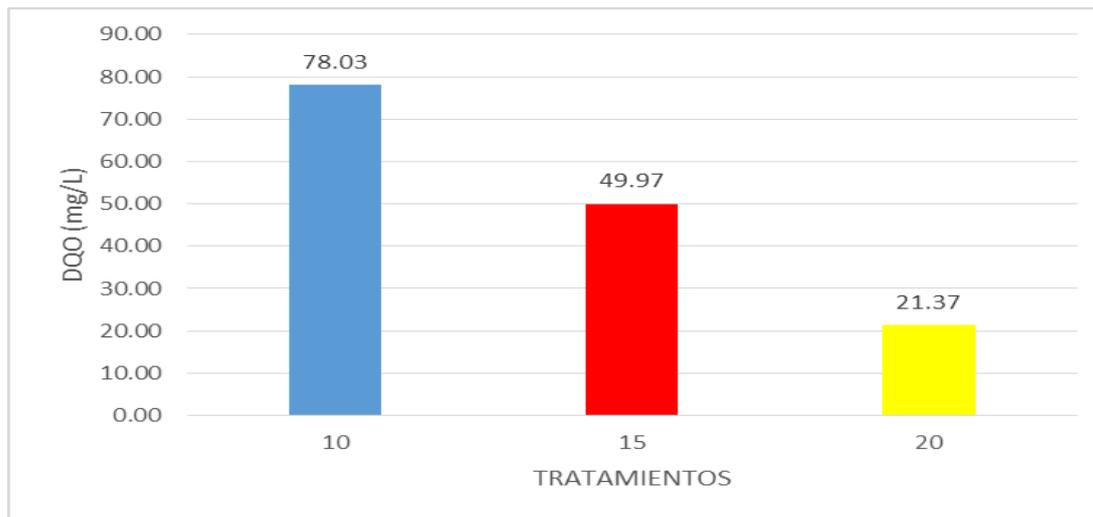


Figura 24. Variación de DQO respecto a la dosis aplicada en el biofiltro.

La figura 24 demuestra como afecta las dosis sobre la Demanda Química de Oxígeno DQO, mostrando que a la prueba de contraste de tukey existe menor DQO en el tratamiento 3 con 20g. de dosis del biofiltro.

Tabla 20. HSD Tukey de variación de OD luego de tratamiento con biofiltro.

Dosis_biofiltro	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_10g	3	,7700		
Dosis_15g	3		1,5867	
Dosis_20g	3			2,5233
Sig.		1,000	1,000	1,000

La Tabla 20, nos indica que la dosis de 20 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de OD (aumenta) con la obtención de una media de 2,5233

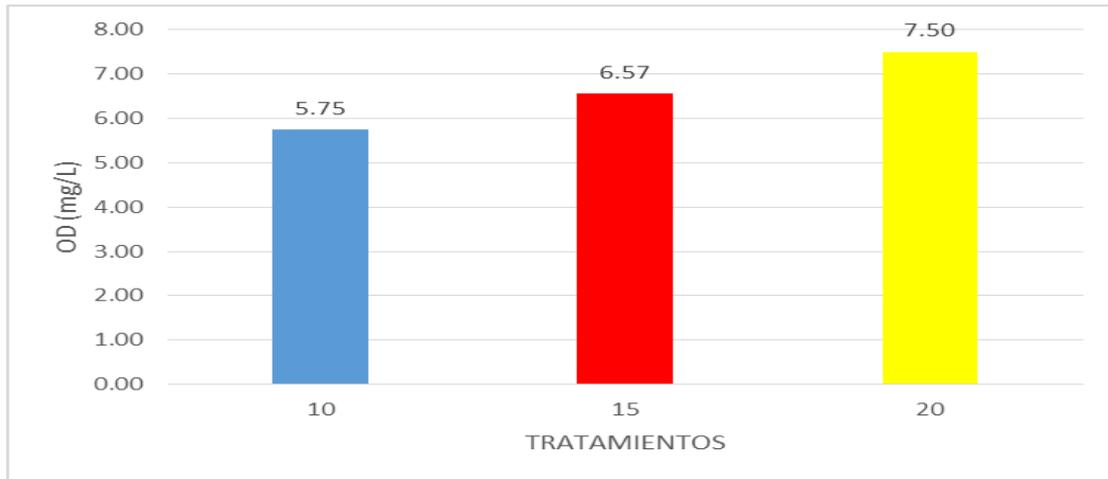


Figura 25. Efecto de los tratamientos sobre el OD.

La figura 25 muestra el efecto de los tratamientos sobre el Oxígeno Disuelto OD, mostrando que a la prueba de contraste de tukey existe mayor OD en el tratamiento 3 con 20g. de dosis del biofiltro.

Tabla 21. HSD Tukey de variación de Plomo luego de tratamiento con biofiltro.

Dosis_biofiltro	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Dosis_10g	3	,320333	
Dosis_15g	3		,321633
Dosis_20g	3		,322033
Sig.		1,000	,095

La Tabla 21, nos indica que la dosis de 20 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de Plomo (reducción) con la obtención de una media de 0,322033

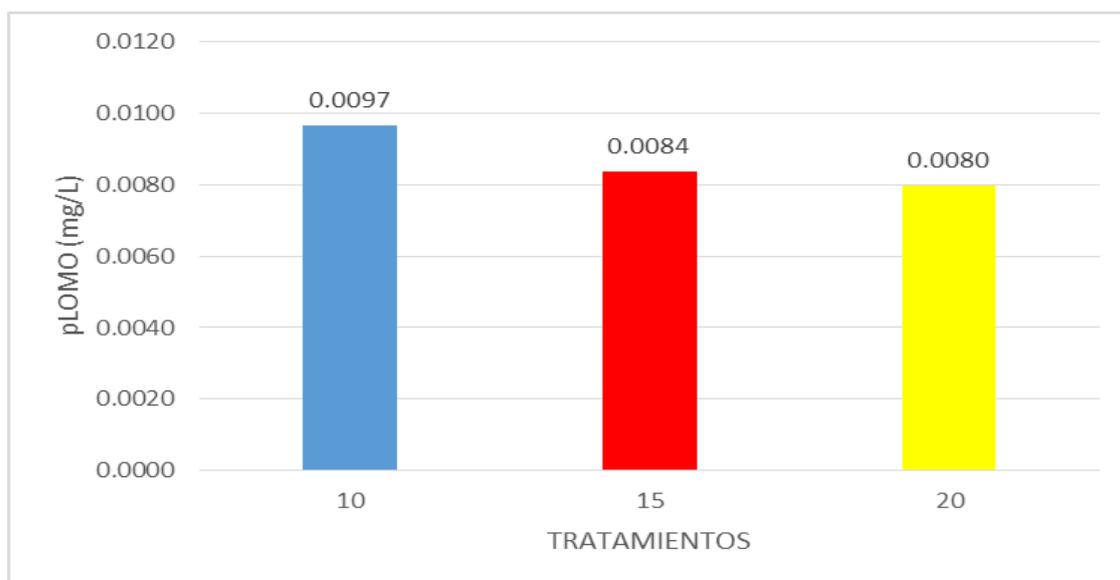


Figura 26. Efecto de los tratamientos sobre *e Plomo*

Tabla 22. Variación de los parámetros microbiológicos respecto a la dosis aplicada en el biofiltro.

Parámetro	Dosis	Repeticiones	Valor Inicial	Valor Final	Variación (Δ)	Reducción (%)	Reducción promedio (%)
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	10g.	R1	3500	2200	1300	37.14	32.38
		R2	3500	2500	1000	28.57	
		R3	3500	2400	1100	31.43	
	15g.	R1	3500	2000	1500	42.86	38.10
		R2	3500	2300	1200	34.29	
		R3	3500	2200	1300	37.14	
	20g.	R1	3500	870	2630	75.14	76.29
		R2	3500	800	2700	77.14	
		R3	3500	820	2680	76.57	

En la **Tabla 22**, se muestra los parámetros microbiológicos antes y después de sus tres diferentes dosis aplicadas en el biofiltro de 10 g., 15 g. y 20 g, permitiendo determinar la variación de los parámetros microbiológicos que se obtiene mediante esta metodología.

Tabla 23. Prueba de normalidad de la variación de parámetros microbiológicos luego de tratamiento con biofiltro.

	Dosis_biofiltro	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Coliformes_Termotolerantes	Dosis_10g	,253	3	.	,964	3	,637
	Dosis_15g	,253	3	.	,964	3	,637
	Dosis_20g	,276	3	.	,942	3	,537

La Tabla 23, muestra los valores obtenidos en la Prueba de Normalidad de la variación de los parámetros químicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva de 10 g, 15 g y 20 g.

Hipótesis: probaremos

Ho: Los datos obtenidos de variación de los parámetros microbiológicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva siguen una distribución normal.

Ha: Los datos obtenidos de variación de los parámetros microbiológicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva no siguen una distribución normal.

Estadística y región crítica de la prueba:

Si $p\text{-valor} < \alpha$: rechaza Ho

Si $p\text{-valor} > \alpha$: no rechaza Ho

Se obtuvo **p-valores** de:

- 0.637, 0.637, 0.537 y α de: 0.05

Decisión

Como los **p-Valores** son mayores que α , entonces **Ho** no se rechaza, la conclusión es que los resultados obtenidos de variación de los parámetros microbiológicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva siguen una distribución normal. Tomándose los valores estadísticos de significancia de Shapiro-Wilk por ser muestras menores a 50. Asimismo, se puede precisar que los datos se encuentran dentro de un rango de 95% de confiabilidad.

Tabla 24. ANOVA de un factor de la variación de parámetro microbiológico luego de tratamiento con biofiltro.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4188022,222	2	2094011,111	130,967	,0000011
Dentro de grupos	95933,333	6	15988,889		
Total	4283955,556	8			

La Tabla 24 se muestra el análisis de variación estadística ANOVA para factor donde se obtiene la diferencia significativa de promedios de las variaciones de los parámetros químicos, debido a los tratamientos de hollejo de uva aplicada de 10 g, 15 g y 20 g. Donde se determinó el valor de altamente significativos de 0.0000011 y como resultado menor que α (0.05) se deduce que existe una diferencia significativa entre las dosis aplicadas respecto al parámetro microbiológico.

Tabla 258. HSD Tukey de variación de coliformes termotolerantes luego de tratamiento con biofiltro.

Dosis_biofiltro	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Dosis_10g	3	1133,3333	
Dosis_15g	3	1333,3333	
Dosis_20g	3		2670,0000
Sig.		,209	1,000

La Tabla 25, nos indica que la dosis de 20 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de coliformes termotolerantes (reducción) con la obtención de una media de 2670,0000.

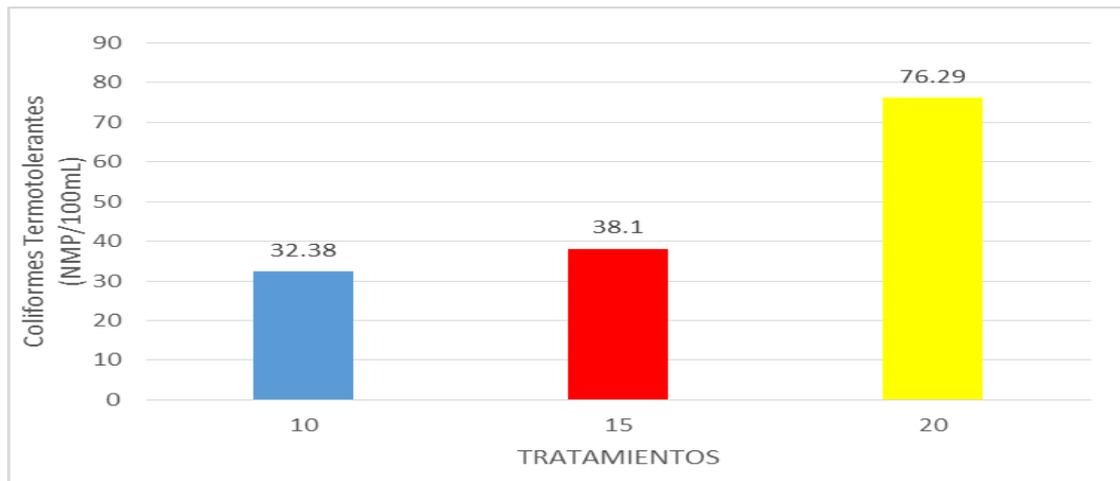


Figura 27. Efecto de los tratamientos sobre los *coliformes termotolerantes*

De la figura 27 se observa que los tratamientos 3 con 20 g. mejora en el porcentaje de reducción de los parámetros biológicos sobre los coliformes termotolerantes de hasta un 76.29%, haciendo que sea el mejor tratamiento.

3.3. CARACTERÍSTICAS DEL FLOCULANTE DE HOLLEJO DE UVA

3.3.1 Resultados de los parámetros físicos

Para los datos obtenidos de los parámetros físicos como floculante del hollejo de uva en sus tres dosis para el tratamiento de agua de los regadíos de Mala Cañete, se muestran en las Tablas 26 resultados que presentan tanto la variación como la reducción porcentual.

Tabla 26. Variación de los parámetros físicos respecto a la dosis aplicada como floculante.

Parámetro	Dosis	Rep.	Valor Inicial	Valor Final	Variación (Δ)	Reducción (%)	Reducción promedio (%)
Temperatura (C°)	2g.	R1	22,50	22,45	0,05	0.44	0.81
		R2	22,50	22,41	0,09	1.33	
		R3	22,50	22,44	0,06	0.67	
	4g.	R1	22,50	22,20	0,30	0.44	0.83
		R2	22,50	22,30	0,20	1.78	
		R3	22,50	22,15	0,35	0.27	
	6g.	R1	22,50	22,10	0,40	4.44	5.04
		R2	22,50	22,12	0,38	4.00	
		R3	22,50	22,19	0,31	6.67	
Turbidez (NTU)	2g.	R1	250,00	22,40	227,60	95.04	95.03
		R2	250,00	23,40	226,60	94.92	
		R3	250,00	22,50	227,50	95.12	
	4g.	R1	250,00	21,00	229,00	95.60	95.45
		R2	250,00	22,10	227,90	95.44	
		R3	250,00	22,40	227,60	95.32	
	6g.	R1	250,00	17,50	232,50	97.00	97.01
		R2	250,00	17,40	232,60	97.04	
		R3	250,00	17,35	232,65	97.00	
Conductividad (us/cm)	2g.	R1	2800,00	1500,00	1300,00	50.00	49.37
		R2	2800,00	1432,00	1368,00	48.86	
		R3	2800,00	1598,00	1202,00	49.25	
	4g.	R1	2800,00	1300,00	1500,00	57.14	55.31
		R2	2800,00	1340,00	1460,00	55.93	
		R3	2800,00	1430,00	1370,00	52.86	
	6g.	R1	2800,00	934,00	1866,00	70.71	70.48
		R2	2800,00	924,00	1876,00	70.21	
		R3	2800,00	928,00	1872,00	70.50	

La **Tabla 26** demuestra que los índices físicos antes y después de sus tres diferentes dosis aplicadas como floculante de 2g., 4g. y 6g, permitiendo obtener una variación de los índices físicos que se obtiene mediante esta metodología.

Tabla 27 Resultados de normalidad en la variación de los índices físicos luego de tratamiento como floculante.

	Dosis coagulante	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Temperatura_ C	Dosis_2g.	,292	3	.	,923	3	,463
	Dosis_4g	,253	3	.	,964	3	,637
	Dosis_6g	,304	3	.	,907	3	,407
Turbidez_C	Dosis_2g.	,353	3	.	,824	3	,174
	Dosis_4g	,308	3	.	,902	3	,391
	Dosis_6g	,253	3	.	,964	3	,637
Conductividad _C	Dosis_2g.	,214	3	.	,989	3	,801
	Dosis_4g	,265	3	.	,953	3	,583
	Dosis_6g	,219	3	.	,987	3	,780

De la Tabla 27 se demuestra que los valores determinados para la Prueba de Normalidad de la variación de los parámetros físicos sobre la dosis brindada de hollejo de uva de 2 g, 4 g y 6 g.

Hipótesis: probaremos

Ho: Los datos obtenidos de variación de los parámetros físicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva siguen una distribución normal.

Ha: Los datos obtenidos de variación de los parámetros físicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva no siguen una distribución normal.

Estadística y región crítica de la prueba:

Si $p\text{-valor} < \alpha$: rechaza Ho

Si $p\text{-valor} > \alpha$: no rechaza Ho

Se obtuvo **p-valores** de:

Temperatura: 0.463, 0.637 y 0.407

Turbidez: 0.174, 0.391 y 0.637

Conductividad: 0.801, 0.583, 0.780 y α de: 0.05

Para los valores de los **p-Valores** que son mayores que α , entonces **H₀** se acepta, en conclusión, los resultados determinados de la variación de los parámetros físicos sobre los tratamientos brindada de hollejo de uva poseen una distribución normal. Tomándose para la prueba de Shapiro-Wilk siendo solo valores menores a 50. Cabe mencionar que los valores obtenidos se encuentran en el rango de confiabilidad de 95%.

Tabla 28. Analisis de varianza ANOVA de un factor de la variación de parámetros físicos luego de tratamiento como floculante.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Temperatura_C	Entre grupos	,141	2	,071	24,945	0,001237
	Dentro de grupos	,017	6	,003		
	Total	,158	8			
Turbidez_C	Entre grupos	49,001	2	24,500	86,218	0,000038
	Dentro de grupos	1,705	6	,284		
	Total	50,706	8			
Conductividad_C	Entre grupos	544643,556	2	272321,778	71,521	0,000065
	Dentro de grupos	22845,333	6	3807,556		
	Total	567488,889	8			

La Tabla 28 muestra los resultados del análisis de varianza ANOVA para un factor, donde demuestra que existe diferencia significativa de los promedios de las variaciones de los parámetros físicos, de acuerdo con las dosis de hollejo de uva aplicada de 2g, 4g y 6g. Donde con la obtención de valores de significancia de 0.001237 en Temperatura, 0.000038 en Turbidez, 0.000065 en Conductividad y por tener los valores menores que α (0.05), se infiere que existe una diferencia significativa entre los tratamientos aplicadas sobre a los parámetros físicos.

Tabla 29. HSD Tukey de variación de Temperatura luego de tratamiento como coagulante.

Dosis coagulante	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Dosis_2g.	3	,0667	
Dosis_4g	3		,2833
Dosis_6g	3		,3633
Sig.		1,000	,236

La Tabla 29, nos indica que la dosis de 6 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de Temperatura (reducción) con la obtención de una media de 0,3633

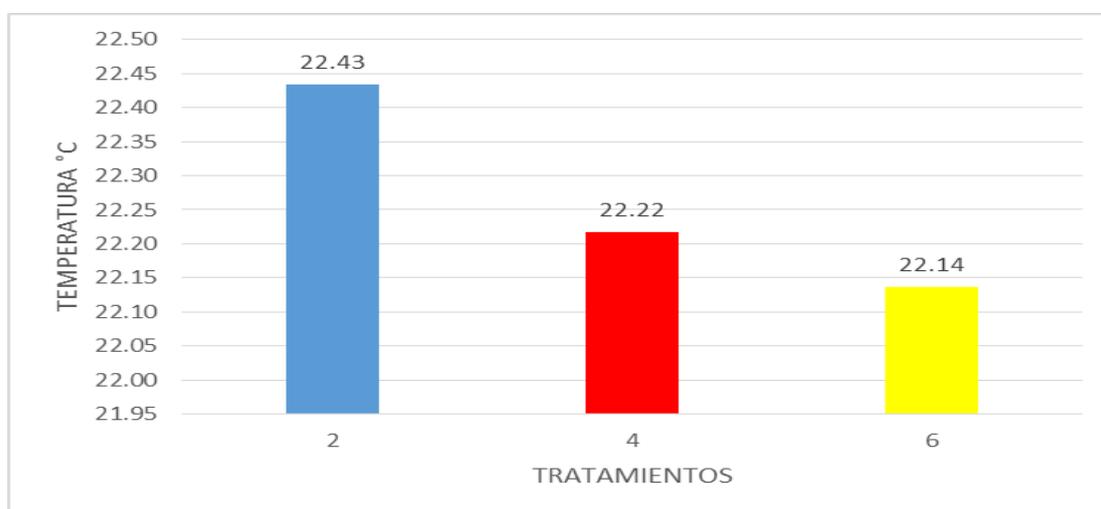


Figura 28. Efecto del tratamiewnto sobre la temperatura.

La figura 28 muestra el efecto de los tratamientos sobre la temperatura donde el tratamiento 3 con 6g del polímero del hollejo de uva mejora la temperatura que los otros tratamientos.

Tabla 30 HSD Tukey de variación de Turbidez luego de tratamiento como coagulante.

Dosis coagulante	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Dosis_2g.	3	227,2333	
Dosis_4g	3	228,1667	
Dosis_6g	3		232,5833
Sig.		,161	1,000

La Tabla 30, nos indica que la dosis de 6 g de hollejo de uva, representa la dosis con

mayor variación de Temperatura (reducción) con la obtención de una media de 232,5833.

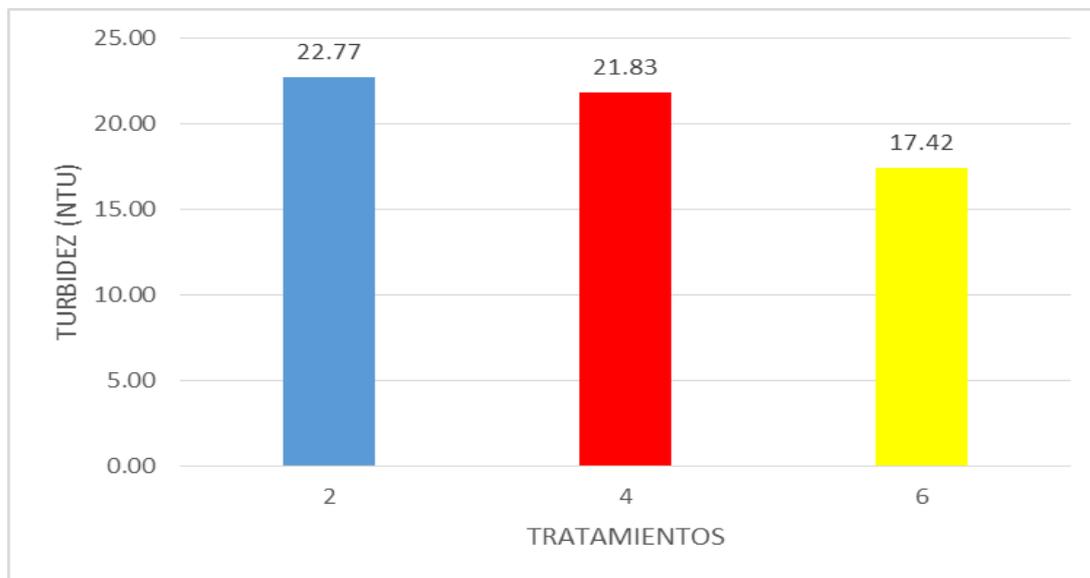


Figura 29. Efecto de los tratamientos sobre la turbidez.

Tabla 31. HSD Tukey de variación de conductividad luego de tratamiento como coagulante.

Dosis coagulante	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Dosis_2g.	3	1290,0000	
Dosis_4g	3	1443,3333	
Dosis_6g	3		1871,3333
Sig.		,052	1,000

La Tabla 31, nos indica que la dosis de 6 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de conductividad (reducción) con la obtención de una media de 1871,3333.

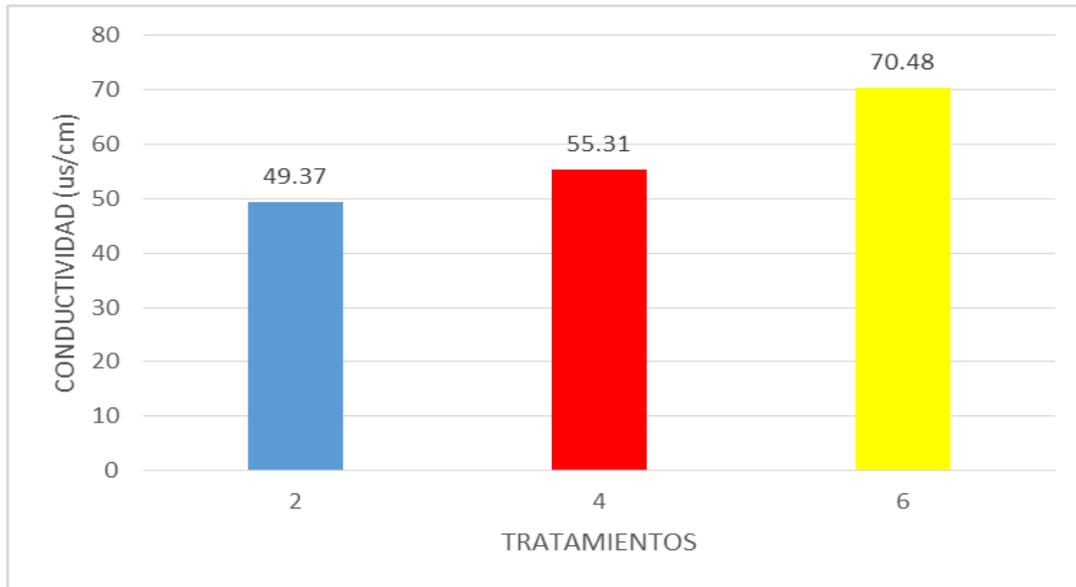


Figura 30. Efecto de los tratamientos sobre *la conductividad*

La figura 30 demuestra como afecta las dosis sobre la conductividad donde el tratamiento 3 con 6g del polímero del hollejo de uva mejora la conductividad que los otros tratamientos.

3.3.2. Resultados de los parámetros químicos en el tratamiento del Floculante de Hollejo de uva para el tratamiento de agua de los regadíos de Mala Cañete.

Los resultados de los parámetros químicos como floculante del hollejo de uva en sus tres dosis para el tratamiento de agua de los regadíos de Mala Cañete, se muestran en las Tablas 32 resultados que presentan tanto la variación como la reducción porcentual.

Tabla 32. Resultados de la variación de los parámetros químicos respecto a la dosis aplicada como coagulante.

Parámetro	Dosis	Repeticiones	Valor Inicial	Valor Final	Variación (Δ)	Reducción (%)	Reducción promedio (%)
pH (Unidad de pH)	2g.	R1	5,95	6,50	0,55	-9.24	-
		R2	5,95	6,43	0,48	-8.07	
		R3	5,95	6,23	0,28	-4.71	
	4g.	R1	5,95	6,98	1,03	-17.31	-
		R2	5,95	6,87	0,92	-15.46	
		R3	5,95	6,56	0,61	-10.25	
	6g.	R1	5,95	7,43	1,48	-24.87	-
		R2	5,95	7,34	1,39	-23.36	
		R3	5,95	7,30	1,35	-22.69	
Sólidos suspendidos (mg/L)	2g.	R1	250,00	240,45	9,55	3.82	2.95
		R2	250,00	243,80	6,20	2.48	
		R3	250,00	243,65	6,35	2.54	
	4g.	R1	250,00	165,30	84,70	33.88	33.62
		R2	250,00	165,56	84,44	33.78	
		R3	250,00	166,98	83,02	33.21	
	6g.	R1	250,00	81,20	168,80	67.52	66.88
		R2	250,00	83,00	167,00	66.80	
		R3	250,00	84,20	165,80	66.32	
DBO (mg/L)	2g.	R1	56,98	55,34	1,64	2.88	3.60
		R2	56,98	55,23	1,75	3.07	
		R3	56,98	54,21	2,77	4.86	
	4g.	R1	56,98	32,10	24,88	43.66	41.25
		R2	56,98	33,56	23,42	41.10	
		R3	56,98	34,76	22,22	39.00	
	6g.	R1	56,98	9,80	47,18	82.80	83.30
		R2	56,98	9,30	47,68	83.68	
		R3	56,98	9,45	47,53	83.42	
DQO (mg/L)	2g.	R1	98,78	87,30	11,48	11.62	12.74
		R2	98,78	84,20	14,58	14.76	
		R3	98,78	87,10	11,68	11.82	
	4g.	R1	98,78	56,32	42,46	42.98	44.08
		R2	98,78	56,20	42,58	43.11	
		R3	98,78	53,20	45,58	46.14	
	6g.	R1	98,78	26,50	72,28	73.17	72.16
		R2	98,78	28,30	70,48	71.35	
		R3	98,78	27,70	71,08	71.96	
OD (mg/L)	2g.	R1	4,98	6,56	1,58	-31.73	-
		R2	4,98	6,78	1,80	-36.14	
		R3	4,98	6,45	1,47	-29.52	
	4g.	R1	4,98	7,50	2,52	-50.60	-
		R2	4,98	7,54	2,56	-51.41	
		R3	4,98	7,23	2,25	-45.18	
	6g.	R1	4,98	8,30	3,32	-66.67	-
		R2	4,98	8,40	3,42	-68.67	
		R3	4,98	8,60	3,62	-72.69	
Plomo (mg/L)	2g.	R1	0,33	0,0432	0,2868	86.91	86.90
		R2	0,33	0,0430	0,2870	86.97	
		R3	0,33	0,0435	0,2865	86.82	
	4g.	R1	0,33	0,0352	0,2948	89.33	89.30
		R2	0,33	0,0356	0,2944	89.21	
		R3	0,33	0,0351	0,2949	89.36	
	6g.	R1	0,33	0,0098	0,3202	97.03	97.11
		R2	0,33	0,0096	0,3204	97.09	
		R3	0,33	0,0092	0,3208	97.21	

Para la **Tabla 32** se demuestra que los parámetros químicos antes y después de sus tres diferentes dosis aplicadas como coagulante de 2 g., 4 g. y 6 g, permitiendo determinar la variación de los parámetros químicos que se obtiene mediante esta metodología.

Tabla 33. Prueba de normalidad de la variación de parámetros físicos luego de tratamiento como coagulante.

	Dosis coagulante	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pH_C	Dosis_2g.	,288	3	.	,928	3	,482
	Dosis_4g	,287	3	.	,930	3	,488
	Dosis_6g	,265	3	.	,953	3	,583
SST_C	Dosis_2g.	,371	3	.	,784	3	,076
	Dosis_4g	,332	3	.	,863	3	,276
	Dosis_6g	,219	3	.	,987	3	,780
DBO_C	Dosis_2g.	,353	3	.	,822	3	,169
	Dosis_4g	,193	3	.	,997	3	,892
	Dosis_6g	,269	3	.	,949	3	,567
DQO_C	Dosis_2g.	,365	3	.	,798	3	,110
	Dosis_4g	,373	3	.	,779	3	,065
	Dosis_6g	,253	3	.	,964	3	,637
OD_C	Dosis_2g.	,253	3	.	,964	3	,637
	Dosis_4g	,342	3	.	,845	3	,227
	Dosis_6g	,253	3	.	,964	3	,637
Plomo_C	Dosis_2g.	,219	3	.	,987	3	,780
	Dosis_4g	,314	3	.	,893	3	,363
	Dosis_6g	,253	3	.	,964	3	,637

En la Tabla 33 se demuestra que los resultados determinados en la Prueba de Normalidad de la variación de los parámetros químicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva de 2 g, 4 g y 6 g.

Hipótesis:

Ho: Los resultados de variación de los parámetros químicos sobre los tratamientos brindados de hollejo de uva poseen una distribución normal.

Ha: Los resultados de variación de los parámetros químicos sobre los tratamientos brindados de hollejo de uva no poseen una distribución normal.

Estadística y región crítica de la prueba:

Si $p\text{-valor} < \alpha$: rechaza H_0

Si $p\text{-valor} > \alpha$: no rechaza H_0

Se obtuvo **p-valores** de:

- pH: 0.482, 0.488, 0.583
- SST: 0.076, 0.276, 0.780
- DBO: 0.169, 0.892, 0.567
- DQO: 0.110, 0.065, 0.637
- OD: 0.637, 0.227, 0.637
- Plomo: 0.780, 0.363, 0.637 y α de: 0.05

Para los valores de los **p-Valores** que son mayores que α , entonces **H_0** se acepta, en conclusión, los resultados determinados de la variación de los parámetros físicos sobre los tratamientos brindada de hollejo de uva poseen una distribución normal. Tomándose para la prueba de Shapiro-Wilk siendo solo valores menores a 50. Cabe mencionar que los valores obtenidos se encuentran en el rango de confiabilidad de 95%

3.3.3. Analisis de varianza para los parámetros químicos para todos los tratamientos y sus repeticiones respectivas.

Para los resultados del análisis de varianza de los índices químicos para los tres tratamientos con sus respectivas repeticiones, con sus significancias se muestran en la tabla 34.

Tabla 34. ANOVA de un factor de la variación de parámetros químicos luego de tratamiento como coagulante.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
pH_C	Entre grupos	1,421	2	,710	29,805	0,000765
	Dentro de grupos	,143	6	,024		
	Total	1,564	8			
SST_C	Entre grupos	38340,907	2	19170,454	8611,333	0,00000042238
	Dentro de grupos	13,357	6	2,226		
	Total	38354,265	8			
DBO_C	Entre grupos	3096,235	2	1548,118	2083,978	0,000029704
	Dentro de grupos	4,457	6	,743		
	Total	3100,693	8			
DQO_C	Entre grupos	5173,719	2	2586,860	1112,660	0,00019443
	Dentro de grupos	13,950	6	2,325		
	Total	5187,669	8			
OD_C	Entre grupos	5,077	2	2,538	95,190	0,000029
	Dentro de grupos	,160	6	,027		
	Total	5,237	8			
Plomo_C	Entre grupos	,002	2	,001	12325,691	0,00000014408
	Dentro de grupos	,000	6	,000		
	Total	,002	8			

De la Tabla 34 se muestra el análisis de varianza ANOVA que se determinó que, si existe una diferencia significativa de los promedios de las variaciones de los parámetros químicos, sobre las dosis de hollejo de uva aplicada de 2 g, 4 g y 6 g. Donde con la obtención de valores de significancia de 0.000765 en pH, 0.00000042238 en SST, 0.000029704 en DBO, 0.00019443 en DQO, 0.000029 en OD y 0.00000014408 en Plomo y como los valores son menores a α (0.05), se deduce la significancia sobre los tratamientos aplicados con respecto a los parámetros químicos.

Tabla 35 HSD Tukey de variación de pH luego de tratamiento como coagulante.

Dosis_coagulant e	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_2g.	3	,4367		
Dosis_4g	3		,8533	
Dosis_6g	3			1,4067
Sig.		1,000	1,000	1,000

La Tabla 35, nos indica que la dosis de 6 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de pH (aumenta) con la obtención de una media de 1,4067.

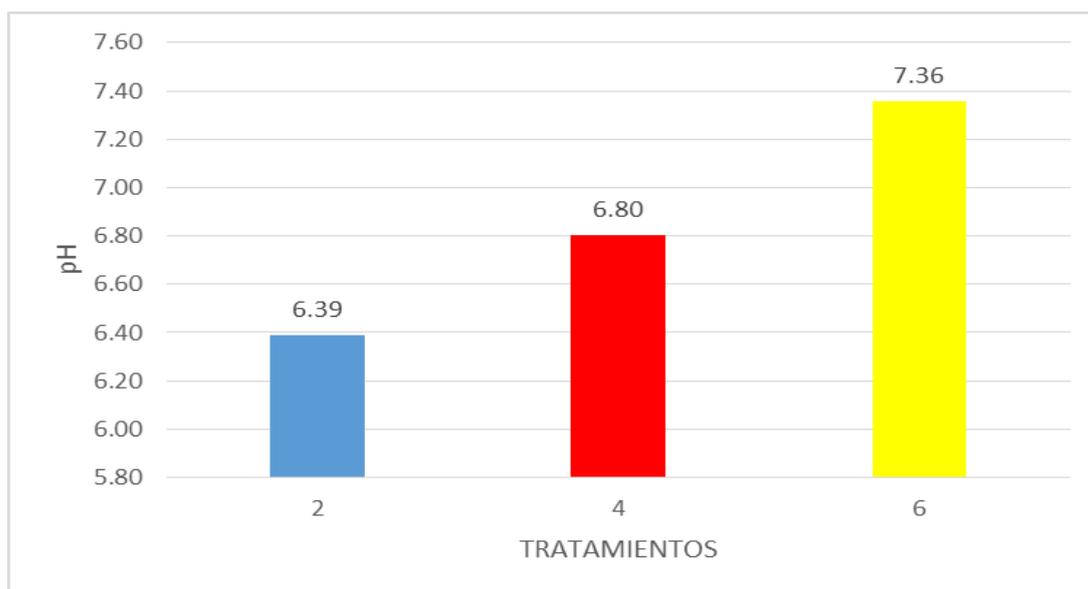


Figura 31. Efecto de los tratamientos sobre el pH

De la figura 31 se observa el efecto del tratamiento del pH, con ello se demuestra que el tratamiento 3 con 6 g de dosis fue el mejor por que está cerca al neutro, con respecto al tratamiento 1 y 2.

Tabla 36. HSD Tukey de variación de SST luego de tratamiento como coagulante.

Dosis_coagulante	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_2g.	3	7,3667		
Dosis_4g	3		84,0533	
Dosis_6g	3			167,2000
Sig.		1,000	1,000	1,000

La Tabla 36, nos indica que la dosis de 6 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de SST (reducción) con la obtención de una media de 167,2000.

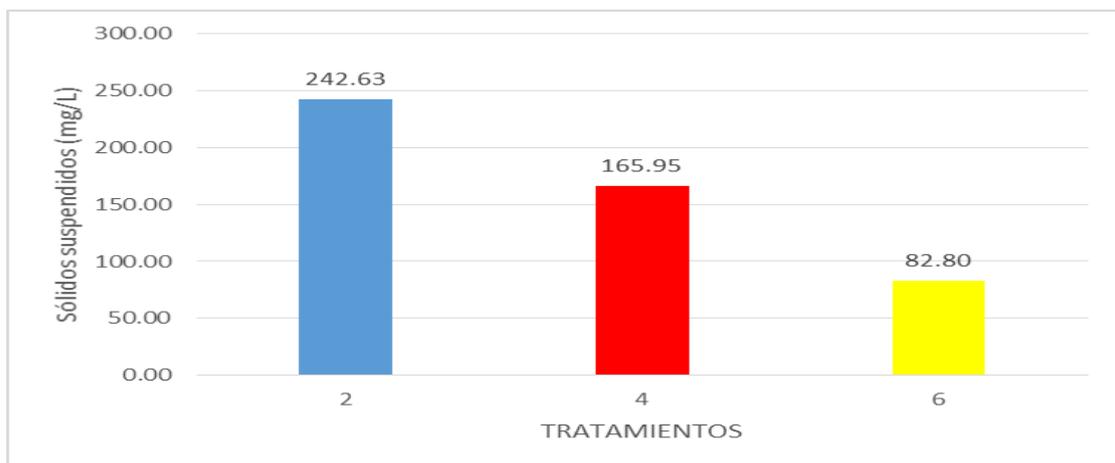


Figura 32. Efecto de los tratamientos sobre los SST aplicada como coagulante.

Tabla 37. HSD Tukey de variación de DBO luego de tratamiento como coagulante.

Dosis_coagulante	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_2g.	3	2,0533		
Dosis_4g	3		23,5067	
Dosis_6g	3			47,4633
Sig.		1,000	1,000	1,000

La Tabla 37, nos indica que la dosis de 6 g de hollejo de uva, representa la dosis con

mayor variación de DBO (reducción) con la obtención de una media de 47,4633.

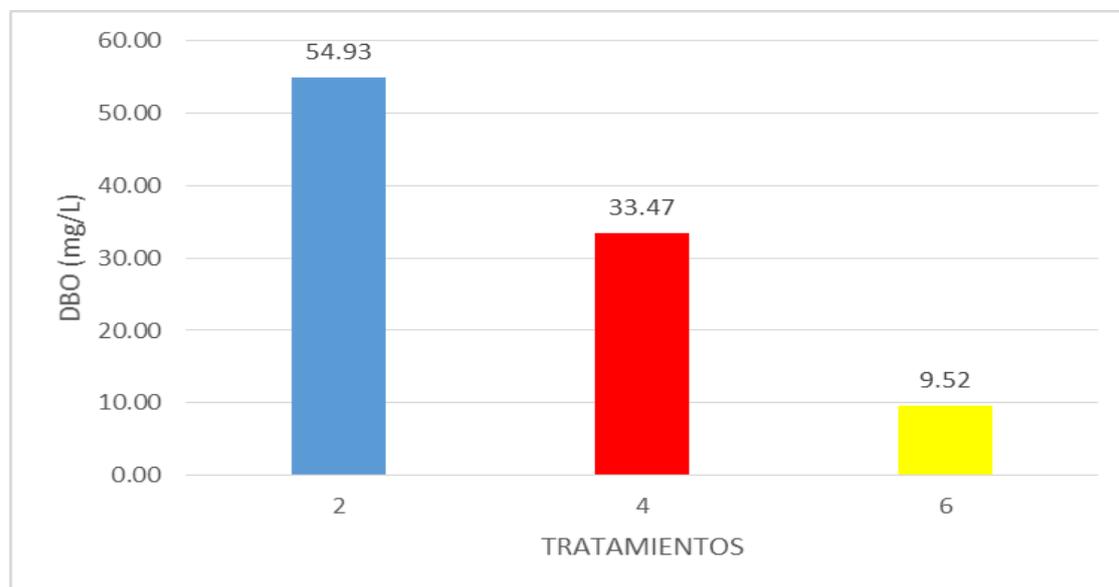


Figura 33. Efecto del tratamiento sobre el DBO aplicada como coagulante.

De la figura 33 se demuestra el efecto de las dosis sobre el DBO, donde se observa que el tratamiento 3 con 6 g de dosis fue el mejor porque es el que menor DBO que significa que posee menor materia orgánica fermentable, con respecto al tratamiento 1 y 2.

Tabla 38. HSD Tukey de variación de DQO luego de tratamiento como coagulante.

Dosis_coagulante	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_2g.	3	12,5800		
Dosis_4g	3		43,5400	
Dosis_6g	3			71,2800
Sig.		1,000	1,000	1,000

La Tabla 38, nos indica que la dosis de 6 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de DQO (reducción) con la obtención de una media de 71,2800.

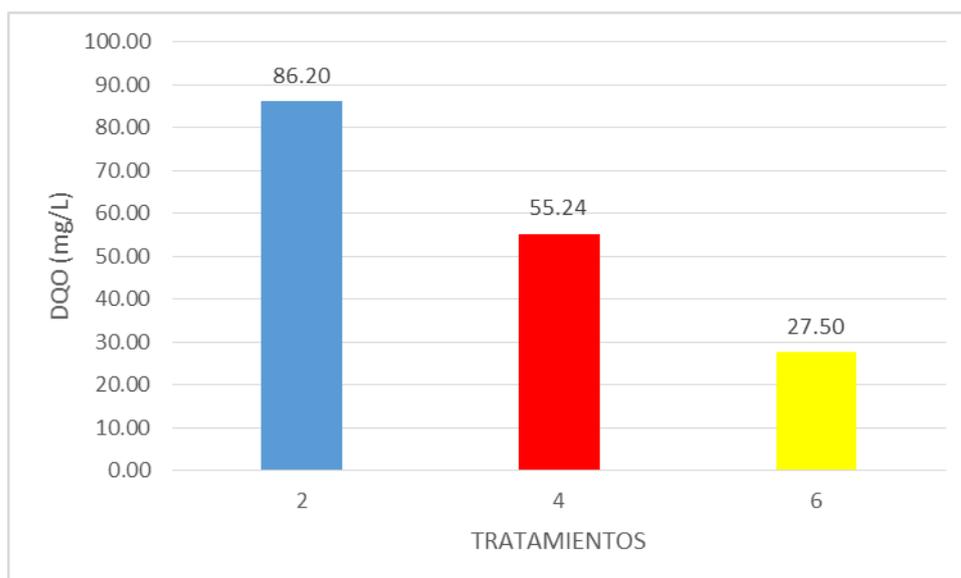


Figura 34. Efecto de los tratamientos sobre el DQO aplicada como coagulante.

En la figura 33 se muestra el efecto del tratamiento sobre el DQO, donde se observa que el tratamiento 3 con 6 g de dosis fue el mejor porque es el que menor DQO que significa que posee menor materia orgánica fermentable, con respecto al tratamiento 1 y 2.

Tabla 39. HSD Tukey de variación de OD luego de tratamiento como coagulante.

Dosis_coagulant e	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_2g.	3	1,6167		
Dosis_4g	3		2,4433	
Dosis_6g	3			3,4533
Sig.		1,000	1,000	1,000

La Tabla 39, nos indica que la dosis de 6 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de OD (aumenta) con la obtención de una media de 3,4533.

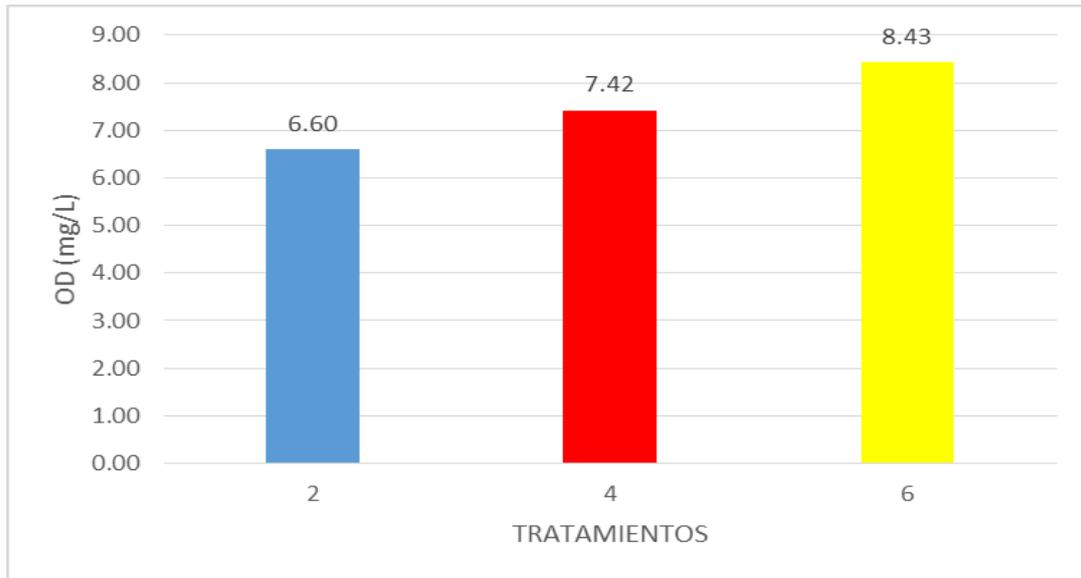


Figura 35. Efecto de los tratamientos sobre el OD aplicada como coagulante.

En la figura 35 se muestra el efecto del tratamiento sobre el OD, donde se observa que el tratamiento 3 con 6 g de dosis fue el mejor porque es el que menor OD que significa que posee mayor oxígeno en el agua, con respecto al tratamiento 1 y 2.

Tabla 40. HSD Tukey de variación de Plomo luego de tratamiento como coagulante.

Dosis_coagulant e	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_2g.	3	,286767		
Dosis_4g	3		,294700	
Dosis_6g	3			,320467
Sig.		1,000	1,000	1,000

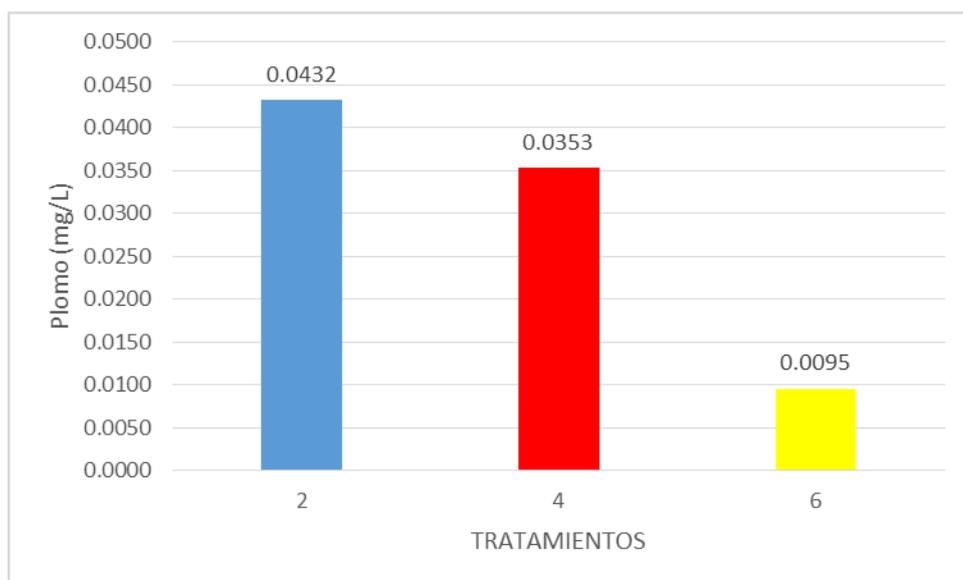


Figura 36. Efecto de los tratamientos sobre el Plomo

La figura 36 muestra el efecto de los tratamientos sobre la reducción del plomo del agua, donde el tratamiento 3 con 6g del polímero del hollejo de uva mejora en porcentaje la reducción del plomo que los otros tratamientos.

Tabla 41. Parámetros microbiológicos en cada dosis aplicada como coagulante.

Parámetro	Dosis	Repeticiones	Valor Inicial	Valor Final	Variación (Δ)	Reducción (%)	Reducción promedio (%)
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	2g.	R1	3500	3200	300	8.57	6.19
		R2	3500	3400	210	2.86	
		R3	3500	3250	250	7.14	
	4g.	R1	3500	2400	1100	31.43	29.05
		R2	3500	2500	1000	28.57	
		R3	3500	2550	950	27.14	
	6g.	R1	3500	940	2560	73.14	73.48
		R2	3500	945	2555	73.00	
		R3	3500	900	2600	74.29	

En la **Tabla 41**, se muestra los parámetros físicos antes y después de sus tres diferentes dosis aplicadas como floculante de 2g., 4g. y 6g, permitiendo con ello se calculó la variación de los índices físicos que se obtiene mediante esta metodología.

Tabla 429. Prueba de normalidad de parámetros microbiológicos como floculante

	Dosis_coag ulante	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Coliformes_ termotolerant es_C	Dosis_2g.	,196	3	.	,996	3	,878
	Dosis_4g	,253	3	.	,964	3	,637
	Dosis_6g	,349	3	.	,832	3	,194

La Tabla 42 se demuestra que los valores determinados en la Prueba de Normalidad de la variación de los parámetros microbiológicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva de 2 g, 4 g y 6 g.

Hipótesis:

Ho: Los datos obtenidos de variación de los parámetros microbiológicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva siguen una distribución normal.

Ha: Los datos obtenidos de variación de los parámetros microbiológicos respecto a la dosis brindada de hollejo de uva no siguen una distribución normal.

Estadística y región crítica de la prueba:

Si $p\text{-valor} < \alpha$: rechaza Ho

Si $p\text{-valor} > \alpha$: no rechaza Ho

Se obtuvo **p-valores** de:

- 0.878, 0.637, 0.194 y α de: 0.05

Para los valores de los **p-Valores** que son mayores que α , entonces **Ho** se acepta, en conclusión, los resultados determinados de la variación de los parámetros físicos sobre los tratamientos brindada de hollejo de uva poseen una distribución normal. Tomándose para la prueba de Shapiro-Wilk siendo solo valores menores a 50. Cabe mencionar que los valores obtenidos se encuentran en el rango de confiabilidad de 95%.

Tabla 43. ANOVA parámetro microbiológico como coagulante.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8375372,222	2	4187686,111	1482,367	0.000082388
Dentro de grupos	16950,000	6	2825,000		
Total	8392322,222	8			

De la Tabla 43 se muestra el análisis estadístico ANOVA donde se infiere que existe una diferencia significativa de promedios de las variaciones de los parámetros químicos, de acuerdo con las dosis de hollejo de uva aplicada de 2 g, 4 g y 6 g. Donde con la obtención de un valor de significancia de 0.000082388 y por ser menor que α (0.05) se infiere que existe una diferencia significativa entre los tratamientos aplicadas sobre los parámetro microbiológico.

Tabla 4410. HSD Tukey parámetros microbiológicos como coagulante.

Dosis_coagulante	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Dosis_2g.	3	253,3333		
Dosis_4g	3		1016,6667	
Dosis_6g	3			2571,6667
Sig.		1,000	1,000	1,000

La Tabla 44, nos indica que la dosis de 6 g de hollejo de uva, representa la dosis con mayor variación de coliformes termotolerantes (reducción) con la obtención de una media de 2571,6667.

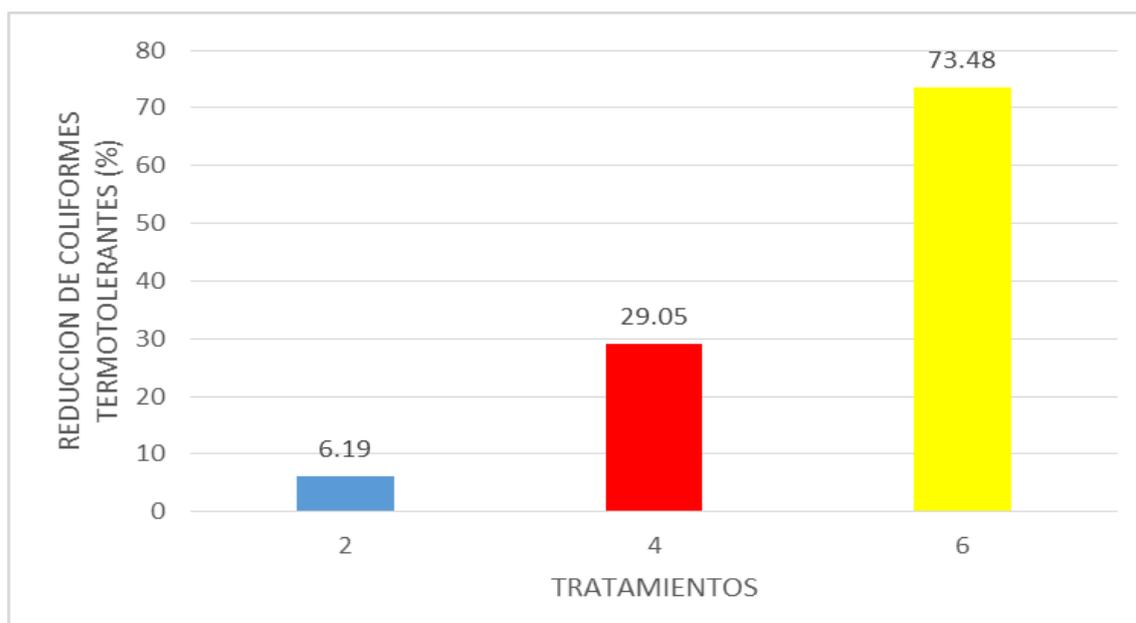


Figura 367. Efecto de los tratamientos sobre los coliformes termotolerantes como coagulante.

La figura 37 muestra el efecto de los tratamientos sobre los coliformes termotolerantes, donde el tratamiento 3 con 6g. del polímero del hollejo de uva mejora en porcentaje la reducción de estos microorganismos que los otros tratamientos.

PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL

Hipótesis:

Ho: El hollejo de uva como biofiltro y floculante no es eficiente para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala-Cañete, 2019

Ha: El hollejo de uva como biofiltro y floculante es eficiente para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala-Cañete, 2019

Estadística y región crítica de la prueba:

Si p -valor $< \alpha$: rechazar Ho

Si p -valor $> \alpha$: No rechazar Ho

El p-valores fue:

- **COMO BIOFILTRO:**

- *Parámetros físicos: 0.00674, 0.000001, 0.000003*
- *Parámetros químicos: 0.000001, 0.00000021468, 0.000058741, 0.0000027017, 0.000446, 0.000087*
- *Parámetros microbiológicos: 0.0000011*

- **COMO COAGULANTE:**
 - *Parámetros físicos: 0.001237, 0.000038, 0.000065*
 - *Parámetros químicos: 0.000765, 0.00000042238, 0.000029704, 0.00019443, 0.000029, 0.00000014408*
 - *Parámetros microbiológicos: 0.000082388*

- **$\alpha:0.05$**

Luego de realizar el análisis estadístico a través del IBM SPSS Statistics 23 se determinó que con un nivel de confianza de 95% se rechaza la hipótesis nula, porque el p-valor es menor a α , se por tanto el hollejo de uva como biofiltro y floculante influye para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala–Cañete, 2019.

IV.DISCUSIÓN

Los resultados del trabajo de tesis está definido en el aprovechamiento del hollejo de uva, tratando de buscar productos que permitan utilizar para remediar la problemática de la contaminación ambiental del agua del río Mala, por tener antecedentes de la presencia de metales pesados, más aún el plomo como un elemento toxico para poder minizar, este metal al análisis químico se nota que sobrepasa los valores máximos de 0,05 mg/L que es lo permitido por los estándares de calidad ambiental (ECA) – categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, a través de la aplicación del hollejo de uva como biofiltro y como coagulante natural, teniendo resultados óptimos dentro del mejoramiento de la calidad de agua del rio Mala, Cañete. Similar a lo planteado por Hidalgo (2014) quien propone reutilizar la cáscara de uva como biosorbente de Pb (II) y As (V) de aguas procedentes de efluentes industriales. Asimismo, Vargas y Cerro (2011), al utilizar diferentes productos de desecho principalmente de frutas como plátano (*Musa paradisiaca*), limón (*Cítricos limonum*) y uva (*Vitis*), donde evidenciaron la reducción de del Pb y Cu, con la corteza de limón y con la uva demostraron que estos productos poseen una mayor capacidad de bioadsorción que con la corteza del plátano.

Para afirmar y validar de lo anterior mencionado, se procedió aplicar tres diferentes dosis en el biofiltro de 10 g., 15 g. y 20 g. de hollejo de uva empleando un goteo lento secuencial. De igual modo, se aplicó tres diferentes dosis como floculante de 2g., 4g. y 6g. de hollejo de uva empleando un sistema de agitación mediante la prueba de jarras, compuesto por 190 rpm por 1 minuto, seguido de 80rpm por 15 minutos y 40 rpm por 40 minutos, permitiendo obtener valores de la variación de los índices físicos, químicos y microbiológicos que se obtiene mediante cada metodología.

Con lo respecto a las características del biofiltro del hollejo de uva tenemos una porosidad de 0.34 mm, una granulometría de 2mm, 0.84mm y 0.60 mm y se obtuvo un rendimiento de 55%

De las características de hollejo de uva en el tratamiento de agua de los regadíos de Mala Cañete presentó una granulometría de 850 mm, una humedad de 78% y un peso de 7 kg. Contrastando con la Universidad Autónoma Aguas Calientes (2013), quienes evaluaron el tratamiento de efluentes gaseosos contaminantes mediante el uso de un biofiltro a base de semilla de uva, presentando una humedad relativa que fluctúa entre 80% a 95 %.

En cuanto a la determinación de la dosis de Hollejo de uva como biofiltro para el tratamiento de agua de los regadíos de Mala Cañete, podemos precisar que se obtuvo mayor variación de los índices físicos, químicos y microbiológicos con la aplicación de la dosis de 20 g. de hollejo de uva, obteniendo en los parámetros físicos una reducción de temperatura del 5.04%, turbidez del 97.01%, conductividad del 70.48%, similar a Kaetzl, et al. (2018) utilizó biochar y astillas de madera, para elaborar la filtración anaeróbica de aguas residuales sin tratar de una planta municipal, donde se obtuvo que la turbidez del efluente reducen por debajo de 35 NTU. Para el caso de los parámetros químicos se obtuvo un aumento de pH del 29.85% y de OD del 50.67%, una reducción de sólidos suspendidos del 68.63%, DBO del 88.56%, DQO del 78.36% y plomo de 97,59%. Comparados con Romali y Mokhtar (2014), que utiliza un sistema de filtrado compuesto por materiales naturales como el racimo de fruta vacía de fibra de palma de aceite, bola de barro de microorganismos efectivos, carbón activado de cáscara de coco, carbón, arena y grava como filtro, donde obtuvieron una reducción de 83.08% en Sólidos en Suspensión, 51.60% en Demanda Química de Oxígeno, 72.42% en Demanda Biológica de Oxígeno. Por otro lado, Uribe (2015), menciona que puede usarse la metodología de filtro anaerobio con tres productos de soporte como anillos de guadua y compuesto de desechos de ladrillera y cáscara de coco, con eficiencia de reducción de 70% en DQO y 90% en SST con la aplicación de la cáscara de coco. De igual modo, Kaetzl, et al. (2018) utilizó biochar y astillas de madera, para elaborar la filtración anaeróbica de aguas residuales sin tratar de una planta municipal, donde se obtuvo que la DQO se reduce hasta un 90%. Además, Lara et al (2016) determinó que la eficiencia de la cáscara de cacao, como bioadsorbente de plomo determinó una remoción de 91,32%. Para los parámetros microbiológicos se obtuvo una reducción de coliformes termotolerantes del 76.29%. De igual modo, Ramirez (2009) con semilla de uva y vaina de maní para la reducción de metanol en aguas tuvo resultados de remoción mayores al 90% y 39% con *Aspergillus fumigatus* y bacterias mesofílicas respectivamente.

Para la determinación de la dosis de Hollejo de uva como floculante para el tratamiento de agua de los regadíos de Mala Cañete, podemos indicar que se obtuvo mayor variación de los índices físicos, químicos y microbiológicos con la aplicación de la dosis de 6g. de hollejo de uva, obteniendo en los parámetros físicos una reducción de temperatura de 5.04%, Turbidez de 97.01% y conductividad de 70.48%., difiriendo con Campo, et al.

(2018), que utilizó diferentes concentraciones de mezclas de quitosano y cáscara de naranja en el proceso de coagulación-floculación de aguas residuales, a través del equipo de jarras con agitación rápida y lenta, donde se disminuyó significativamente la turbidez en un 79%. Para los parámetros químicos se obtuvo un aumento de pH de 23.64% y OD de 69.34% y una disminución de sólidos suspendidos de 66.88%, DBO de 83.30%, DQO de 72.16% y Plomo de 97.11%. Contrastando con Arias (2017), utilizando la semilla de Oleífera como coagulante en aguas residuales obtuvo con una concentración óptima del 5%, porcentajes entre 20 y 60 % para DBO₅, DQO, SST. Y para coliformes termotolerantes de 73.48%. Diferenciando con Bernal, et al. (2015) que aplicó tratamientos fisicoquímicos de coagulación-floculación, empleando una dosis de 1mL/L de Al₂(SO₄)₃ 0.01 M, con un tiempo de contacto de 10 a 15 minutos. Donde se obtuvo como resultado una remoción el 98% de coliformes totales y fecales. De igual modo, Arias (2017) Utilizando la semilla Oleífera como coagulante obtuvo porcentajes mayores al 90% en remoción de Coliformes Totales y Fecales.

V. CONCLUSIONES

Las características del biofiltro del Hollejo para el tratamiento de agua de los regadíos de Mala, se identificó que tiene una porosidad de 0.34 mm, una granulometría de 2mm, 0.84mm y 0.60 mm y se obtuvo un rendimiento de 55%.

Las características de hollejo para el tratamiento de agua de los regadíos de Mala, Cañete como floculante se identificó que posee una granulometría de 850 mm, humedad de 78% y un peso de 7 kg.

Para la dosis de hollejo de uva como biofiltro resultó significativo para todos los parámetros y fue mejor con el tratamiento 3 cuya con dosis de 20 g. con reducciones de temperatura del 5.04%, turbidez del 97.01%, conductividad del 70.48%. Aumentos de pH del 29.85% y de OD del 50.67%, una reducción de sólidos suspendidos del 68.63%, DBO del 88.56%, DQO del 78.36% y plomo de 97,59% y para coliformes termotolerantes con 76.29%.

Para la dosis con el polímero de hollejo de uva como floculante resultó significativo para todos los parámetros y fue mejor con el tratamiento 3 con la dosis de 6g, obteniendo en los parámetros físicos una reducción de temperatura de 5.04%, Turbidez de 97.01% y conductividad de 70.48%; los parámetros químicos de pH de 23.64% y OD de 69.34% y una disminución de sólidos suspendidos de 66.88%, DBO de 83.30%, DQO de 72.16% y Plomo de 97.11% y los parámetros microbiológicos se obtuvo una reducción de coliformes termotolerantes de 73.48%.

VI.RECOMENDACIONES

El uso de 20 g. de biofiltro de hollejo de uva. Asimismo, se planteó tres diferentes dosis como floculante de 2g., 4 para tratamiento de aguas contaminadas de ríos.

Realizar futuras investigaciones con otras dosis, diferenciadas en cantidad o emplear la mezcla con otro residuo.

Ampliar los trabajos de investigación para evaluar el sistema de filtración empleando menos tiempo.

Realizar evaluaciones para determinar un óptimo de pH en tratamientos de aguas.

REFERENCIAS

ALKA, Upadhyay, VIRENDRA, Mishra, SUDHIR, Pandey y TRIPATHI. Biofiltration of secondary treated municipal wastewater in a tropical city. Universidad de Varanasi. India. 2017.

Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S09258574060019>

ALEMENDAS, Elisa, KAMBIP, CHIARI, Miguel, HERNÁNDEZ, Christel, HERRERA, Edilberto y VALLESTER, Erick. Evaluación de un sistema biofiltro humedal de remoción de nitrato de material fijo inerte de flujo vertical ascendente a escala de laboratorio. Licenciatura en Ingeniería Ambiental. Universidad Tecnológica de Panamá. 2017.

Disponible: <file:///C:/Users/BC/Downloads/1695-Texto%20del%20art%C3%ADculo-7852-4-10-20180119.pdf>

ARANGO, Álvaro. La biofiltración, una alternativa para la potabilización del agua. Revista Lasallista de Investigación Corporación. Universitaria Lasallista Antioquia, Colombia. 2004

ISSN: 1794-4449

Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69510210.pdf>

ARIAS, José, CASTRO, Andrés y SÁNCHEZ, Nazly. Tratamiento de aguas residuales de una central de sacrificio. Edición Especial, Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, No. 1 (29-39), enero -junio 2017.

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/318194224_TRATAMIENTO_DE_AGUAS_RESIDUALES_DE_UNA_CENTRAL_DE_SACRIFICIO_USO_DEL_POLVO_DE_LA_SEMILLA_DE_LA_M_oleifera_COMO_COAGULANTE_NATURAL

ISBN - 1692-3561

BARBA, V. Identificación de microorganismos capaces de degradar metanol en un biofiltro con una capa de semilla de uva. Tacna – Perú: Universidad Privada de Tacna, 2016, 65 pp.

BERNAL, Lina, SOLÍS, Carlos, LINARES, Ivonne, BARRERA, Carlos y COLÍN, Arturo. Tratamiento de agua residual municipal por un sistema fisicoquímico y oxidación química en flujo continuo. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, VOL. 2(2), pp. 69-81,2015.

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/277275257_Tratamiento_de_agua_residual_municipal_por_un_sistema_fisicoquimico_y_oxidacion_quimica_en_flujo_continuo
ISSN: 0718-8706)

CABRERA, Daysy. Evaluación de la capacidad de biosorción de plomo (II) empleando biomasa vegetal inerte (tallo de rosas) como adsorbente. Tesis para obtener el grado Maestra en Ciencias con Mención en Gerencia, Auditoría y Gestión Ambiental. Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018.

Disponible en:

<http://bibliotecas.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/8217/FSMcachdy2.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

CAMPO, Yesenia, DELGADO Mónica, ROA, Yuly, MORA, Gustavo y CARREÑO, Javier. Evaluación preliminar del efecto del quitosano y cáscara de naranja en la coagulación-floculación de aguas residuales. *Revista U.D.C. A Actualidad & Divulgación Científica*, vol.21 no.2. Bogotá. 2018.

Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262018000200565&lng=en&nrm=iso

ISBN 0123-4226

CHÁVEZ, Julio. Eficiencia de un biofiltro en la reducción de carga orgánica de un efluente industrial en la ciudad de Celendi. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú. 2017.

Disponible:<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1734/EFICIENCIA%20DE%20UN%20BIOFILTRO%20EN%20LA%20REDUCCI%C3%93N%20DE%20CARGA%20ORG%C3%81NICA%20DE%20UN%20EFLUENTE%20INDUSTRIAL%20EN%20LA%20CIUD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CONTRERAS, Karen, AGUAS, Jairo, SALCEDO, Guadalupe, OLIVERO, Rafael y MENDOZA, Gean. El nopal (opuntia ficus-indica) como coagulante natural complementario a la clarificación del agua. [en línea]. 2015. Costa Rica. Corporación Universitaria Lasallista, Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Disponible: <http://hdl.handle.net/10567/1333>

DELGADO, Héctor y PÉREZ, William. 2018. Biofiltros domiciliarios Filtros biológicos para la remoción de nutrientes de aguas grises. Revista ideas Nicaragua. Nicaragua. 2018.

Disponible: https://www.ideassonline.org/public/pdf/biofiltro_ideassonline_esp.pdf

DEBORAH, Beach, MCCRAY, John, LOWE, Kathryn y SIEGRIST, Robert L y Temporary changes in the hydraulic conductivity of the biofilters of porous sand media during the infiltration of wastewater due to the formation of biomat. Departamento de Ingeniería y Ciencias Geológicas y de Minería, Universidad Tecnológica de Michigan, Houghton, MI 49931, EE. UU. 2005

Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169405000235>

DÍAZ, Ana. Reciclado del orujo de uva como medio sólido de fermentación para la producción de enzimas hidrolíticas de interés industrial. España: Universidad de Cádiz, 2009, 394 pp.

DIAZ, S.; LIZAMA, V. Reciclado del orujo de uva como medio sólido de fermentación para la producción de enzimas hidrolíticas de interés industrial. Valencia, España: Universidad Politécnica de València, 2014, 40 pp.

ELGAWAD, Soha y ELAZIZ, Hossam. Eliminación efectiva de la demanda química de oxígeno y fosfatos del medio acuoso utilizando carbón activado atrapado en alginato. MOJ Biol Med,3(6):227–236, 2018.

Disponible: <https://medcraveonline.com/MOJBM/MOJBM-03-00104.pdf>

ELÍAS, Flavia. Obtención de extractos polifenólicos de orujos de vinos tintos de la variedad tempranillo. Ecuador: Universidad de La Rioja, 2016, 58 pp.

ESCALANTE, Violeta, ESTRADA, Marco, ZÚÑIGA, Garzón y VALLE, Sergio. Remoción de macronutrientes en el tratamiento de aguas. 2012. Universidad Autónoma Indígena de México. México. 2012.

Disponible: http://repositorio.imta.mx/bitstream/handle/20.500.12013/1909/OT_122.

FALQUÉ, Elena; ORRIOLS, Ignacio; MIRÁS, José. Influencia del riego y del tipo de cubiertas vegetales sobre la composición en aminoácidos de las uvas y compuestos volátiles de los vinos de diversas variedades gallegas. España: Universidad de Vigo, 2017, 233 pp.

GARZON, Esteban. Influencia del nivel de carga en la calidad de la variedad Merlot, cultivada en regadío en La Mancha. España: Universidad de Castilla-La Mancha, 2012, 49 pp.

GONSALVES, R, VERA, L y VANCLEIDE, S. Combination of upstream reactors of anaerobic sludge (UASB) and submerged aerated biofilters for secondary treatment of domestic wastewaterdomésticas. Universidad de India. India. 2000.

Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0273122399>

GARZÓN, Marco, GONZÁLEZ, Jazmín y GARCÍA, Raúl. Evaluación de un sistema de tratamiento doméstico para reúso de agua residual. Instituto Politécnico Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México. México.2016.

Disponible: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v32n2/0188-4999-rica-32-02-00199.pdf>

HERRERA, Wilmer, VELASQUEZ, Anyi y CALDERON, Zulema. Implementación de biofiltro como agente depurador de aguas residuales del conjunto Aranjuez II. Universidad cooperativa de Colombia. Colombia 2018.

Disponible: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/4174/1/2018_

HIDALGO, Soraya. Reutilización de residuos de rapa de uva para la eliminación de metales tóxicos en efluentes líquidos. España: Universidad Politécnica de Catalunya, 2014.

Disponible: https://www.researchgate.net/publication/41544281_Reutilizacion_de_residuos_de_rapa_para_la_eliminacion_de_metales_toxicos_en_efluentes_liquidos

JAY, Myoung, BYOUNG, KIM, Hyuink y KNOWM. Characteristics of fixing biofilms in fixed blocking means for the treatment of swine wastewater. Departamento de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Kang won, Chunchon, 2004.

Disponible: [2Coreahttps://fdocuments.in/document/attachment-characteristics-of-biofilms-in-fixed-lock-media-for-swine-wastewater.html](https://fdocuments.in/document/attachment-characteristics-of-biofilms-in-fixed-lock-media-for-swine-wastewater.html)

JUNGA, H, FOWDARB, R, HENRYA, A, DELETICC, D y MCCARTHYA, T. Biofilters as effective pathogenic barriers for gray water reuse. Ecological engineering. Universidad Nueva Gales. Australia. 2019.

Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925857419302484>

LAGASI, J.E AGUNWAMBA, J.C. y AHO, M. Estudios comparativos sobre el uso de productos ordinarios y desengrasados Moringa oleífera en el tratamiento de aguas residuales del matadero. La Revista Internacional de Ingeniería y Ciencia (IJES), Volumen (3), Edición (2) Páginas (01-07), 2014.

Disponible: <http://www.theijes.com/papers/v3-i2/Version-4/A03240107.pdf>

ISBN: 2319 - 1813

LARA, José et al. Adsorción de plomo y cadmio en sistema continuo de lecho fijo sobre residuos de cacao. Artículos de investigación científica y Tecnológica. Universidad del Valle Colombia. Colombia

Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-100X2016000200113&lng=en&nrm=iso.

ISSN 0120-100X.

Disponible: <http://dx.doi.org/10.18273/revion.v29n2-2016009>.

KAETZL, Korbinian LÜBKEN, Manfred GEHRING, Tito y WICHERN, Marc. Tratamiento anaeróbico eficiente y de bajo costo de aguas residuales utilizando filtros de biochar y astillas de madera. *Water*, 10, 818. 2018.

Disponible: https://res.mdpi.com/water/water-10-00818/article_deploy/water-10-00818-v2.pdf?filename=&attachment=1

KUO, Ho, YING, Chung, YUEH, Lin y CHIN, Tseng. Microbial populations analysis and field application of biofilter for the removal of volatile-sulfur compounds from swine wastewater treatment system. Universidad Nacional Chiao Tung, Hsinchu, Taiwán 2008.

Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389407010163>

LARA, W. et al. Freshwater clam *diplodon chilensis* (bivalvia: hyriidae) potential biofilter to decrease levels of coliforms in wells. 2002.

ISBN: 0717-652

DISPONIBLE: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382002

OLIVEIRA B, Rafael. 2013. Application rate and filter materials for the operation of biofilters with wastewater. *Idesia* [online]. 2013

ISSN 0718-3429

Disponible: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-34292013000100002&lng=es&nrm=iso

Paredes, Daniel. Biofiltración sobre cama de turba, para el tratamiento sobre agua residual proveniente del lavado de jeans. Universidad Técnica de Ambato carrera. Ecuador. 2016.

Disponible: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24604/1/Tesis%](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24604/1/Tesis%20de%20Daniel%20Paredes%20-%20Biofiltraci%C3%B3n%20sobre%20cama%20de%20turba%20para%20el%20tratamiento%20de%20agua%20residual%20proveniente%20del%20lavado%20de%20jeans.pdf)

PRIYANKA, Surindra. Urban wastewater treatment with biofiltration system. Universidad de Doon. India. 2011

Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0011916411007880>

ORELLANA, G y CHAMORRO, E. Análisis de eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales de la extractora de aceite de palma la sexta s.a. y propuesta de rediseño de las lagunas facultativas. 2016.

PAYÁN, Sergio. Estudio y diseño de biofiltrocentro de investigación en materiales avanzados s.c. a partir de materia orgánica para el tratamiento de agua. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencia de Materiales. Universidad de México. México

Disponible:<https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/583/1/Tesis%20Sergio%20>

RAMIREZ, B. Bioadsorción del cobre, cadmio y manganeso con residuos frutales orgánicos de las aguas de la laguna Quistococha, 2017, 5 pp.

RAMIREZ, Santiago Biofiltración de metanol utilizando como soporte semilla de uva y vaina de cacahuete. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. España 2018, 35 pp.

RODRIGUEZ. T. Biofiltros, Una opción para mejorar las características residuales provenientes de tratamientos convencionales. Centro de Investigaciones. Universidad de Lirias. Colombia. 2002.

Disponible: <http://www.ingenieroambiental.com/4014/rodri.pdf>

Morales, Fabián, MEDINA, Wilson, Robalino. Biofiltración sobre Cama de Turba, para el Tratamiento de Aguas Residuales P provenientes del Lavado de Jeans, Bolívar. Universidad Técnica de Ambato. 2017.

ISSN 1390-9304

Disponible: <file:///C:/Users/BC/Downloads/DialnetBiofiltracionSobreCamaDe>

ROMALI, Noor y MOKHTAR, Nadiah. Aplicación del sistema de biofiltro para el tratamiento de aguas residuales domésticas. *International Journal of Civil Engineering and Geo-Environmental*, 2, 2014.

Disponible: <https://ijceg.ump.edu.my/images/ARTICLES/Vol.2/A3.pdf>

ISSN:21802742

ROMERO, Leidi. Diseño de un sistema de biofiltros para el tratamiento de aguas residuales que llegan de manera directa al humedal Neuta en el municipio de Soacha, Universidad Libre título para optar el bachiller en ingeniería ambiental. Colombia 2000.

Disponible:<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/8906/PROYECTO>

RUIZ, Álvaro. La biofiltración, una alternativa para la potabilización del agua. Revista Lasallista de Investigación Corporación. Universidad Lasallista Antioquia, Colombia. 2004.

ISSN: 1794-4449

Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69510210.pdf>

SALMA, Ibrahim, AMOHAMED, Azab, LIETHY, Bakebe, LUTHER, King, ABIA Cmoammed y ABDEL, Dali. Design of a bioaumented multistage biofilter for the accelerated treatment of municipal wastewater and the deactivation of pathogenic microorganisms. Departamento de Investigación de Contaminación del Agua, Centro Nacional de Investigaciones, Universidad de KwaZulu-Natal, Egipto

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969719347771>

SANDOVAL, María, LAINES, José. Moringa oleífera una alternativa para sustituir coagulantes metálicos en el tratamiento de aguas superficiales Ingeniería, vol. 17, núm. 2, mayo-agosto. Universidad Autónoma de Yucatán. México.2013, pp. 93-101

Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/467/46730913001.pdf>

SRIVASTAVA, Majumder. New biofiltration methods for the treatment of heavy metals from industrial wastewater. Instituto Indio de Tecnología Roorkee, Roorkee 247667, Uttarakhand. 2008.

Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S03043894070139>

TARÓN, Arnulfo, GUZMÁN, Luis y BARROS, Israel. Evaluación de la Cassia fistula como coagulante natural en el tratamiento primario de aguas residuales. *Orinoquia* vol.21 no.1 Meta Jan., junio 2017.

Disponible: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092017000100073

ISSN 0121-3709

VICENTE, Jimmy. Determinación de la eficiencia del aserrín y la fibra de coco utilizados como empaques para la remoción de contaminantes en Biofiltros para el tratamiento de aguas residuales. Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito - Ecuador.2016.

Disponible:http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422016000300041

VLADIMIR, Antonio, RODRÍGUEZ, Nando. Biosistema natural para el tratamiento de las aguas residuales domésticas en el municipio de Santiago de Los Caballeros, República Dominicana. *Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 2017n. 30 (octubre 2017).

ISSN: 1988-5245

Disponible: <http://www.eumed.net/rev/delos/30/aguas-residuales.html>

URIBE, Iris. Tratamiento de aguas residuales del proceso de extracción de almidón de yuca en filtro anaerobio: influencia del medio de soporte. *Dialnet, Scientia et Technica*, UTP No 23, diciembre 2015.

Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4845176.pdf>

ISSN 0122-1701 75

ZHE Konga, LULIB, Chuanping, FENGA, SHANSHAN, Donga, NAN, Chen.2016. Comparative research on integrated vertical flow biofilters that apply autotrophic denitrification based on sulfur and pyrite for the treatment of domestic wastewater. Elsevier. de Geociencias de China (Beijing), Ministerio de EducaciónChinaabSchool de los recursos hídricos y el medio ambiente, CHINA.

Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852416303777>.

ANEXOS

Anexo I



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Espectrometría

ANALISIS DE MUESTRA DE AGUA

SOLICITADO POR : JOSÉ EDUARDO MUÑOZ ALARCÓN

Procedencia de muestra : Río Mala, Cañete

Recepción de muestra : Lima, 5 de Noviembre del 2019

RESULTADO DEL ANALISIS DE MUESTRA

Muestra	Pb(mg/L)
Muestra inicial	0.33

Lima, 7 de Noviembre del 2019

MSc. Atilio Mendoza A.
Jefe Lab. ESPECTROMETRÍA

Av. Túpac Amará N° 210, Lima 25, Apartado 1301-Perú
Teléfono: (511) 4824427 , Central Telefónica (511) 4811070, Anexo 4245
e-mail: labespectro@uni.edu.pe

Anexo II



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Espectrometría

ANALISIS DE MUESTRAS DE AGUA

SOLICITADO POR : JORGE EDUARDO MUÑOZ ALARCÓN

Procedencia de muestras : Río Mala - Cañete

Muestras tratadas con polvo floculado de cáscara
de uva de diferentes tipos de concentración.

Recepción de muestras : Lima, 15 de noviembre del 2019

RESULTADO DEL ANALISIS DE MUESTRAS

	Muestras	Pb(mg/L)
1	F1-R1 2gr.	0.0352
2	F1-R2 2gr.	0.0356
3	F1-R3 2gr.	0.0351
4	F2-R1 4gr.	0.0098
5	F2-R2 4gr.	0.0096
6	F2-R3 4gr.	0.0092
7	F3-R1 4gr.	0.0432
8	F3-R2 4gr.	0.0430
9	F3-R3 4gr.	0.0435

Método de análisis: Espectrometría de Absorción Atómica

Lima, 20 de Noviembre del 2019


MSc. Atilio M. Muñoz Alarcón
Jefe Lab. ESPECTROMETRÍA



Av. Túpac Amaru N°210, Lima 25, Apartado 1301 - Perú.

Teléfono: (511) 4824427, Central Telefónica (511) 4811070, Anexo 4235

e-mail: labespectro@uni.edu.pe

Anexo III



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Espectrometría

ANALISIS DE MUESTRAS DE AGUA

SOLICITADO POR : JORGE EDUARDO MUÑOZ ALARCÓN

Procedencia de muestras : Río Mala - Cañete

Muestra tratada con Biofiltro de cáscara de uva de diferentes tipos de concentración.

Recepción de muestras : Lima, 15 de noviembre del 2019

RESULTADO DEL ANALISIS DE MUESTRAS

	Muestras	Pb(mg/L)
1	T1-R1 10gr.	0.0095
2	T1-R2 10gr.	0.0097
3	T1-R3 10gr.	0.0098
4	T2-R1 20gr.	0.0084
5	T2-R2 20gr.	0.0081
6	T2-R3 20gr.	0.0087
7	T3-R1 30gr.	0.0080
8	T3-R2 30gr.	0.0078
9	T3-R3 30gr.	0.0081

Método de análisis: Espectrometría de Absorción Atómica

Lima, 20 de Noviembre del 2019


MSc. Adolfo Maco0028 A
Jefe Lab. ESPECTROMETRIA

Av. Túpac Amaru N°210, Lima 25, Apartado 1301 - Perú.

Teléfono: (511) 4824427, Central Telefónica (511) 4811070, Anexo 4245

e-mail: lbespectro@uni.edu.pe

Panel fotográfico:

Anexo IV



Figura 38. Prueba de jarras con dosis Floculante uva.

Anexo V



Figura 39. filtrando con biofiltro

Anexo VI



Figura 40. Veriendo la muestra obtenida

Anexo VII



Figura 41. Monitoreo de calidad de agua en rio

Anexo VIII



Figura 42. Recolección de muestra filtrada

Anexo IX



Figura 43. Obtención de la muestra

Anexo X



Figura 44. Recolección de muestra filtrada

Anexo XI



Figura 45. Obtención de la muestra del río

Anexo XII



Figura 46. Obtención de ceniza de hollejo de uva

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES DE MEDICIÓN	
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	Independiente: Hollejo de uva como biofiltro y floculante	Características del biofiltro de Hollejo de uva	Porosidad	mm	
¿Cuál es la eficiencia del hollejo de uva como biofiltro y floculante para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala– Cañete?	Determinar la eficiencia del hollejo de uva como biofiltro y floculante para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala –Cañete, 2019.	El hollejo de uva como biofiltro y floculante es eficiente para el tratamiento de agua de los regadíos del distrito de Mala–Cañete, 2019.			Granulometría	mm	
					Rendimiento	%	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS:	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS		Características de Hollejo	Granulometría	mm	
¿Cuáles son las características de Hollejo de uva para la utilización del biofiltro y del floculante para el tratamiento de agua de los regadíos?	Identificar las características del hollejo para la utilización del biofiltro y coagulante.	Las características del hollejo de uva son eficientes para la elaboración del biofiltro y floculantes			Humedad	%	
¿Cuál es las dosis optima del hollejo de uva como biofiltro para el tratamiento de las aguas de regadíos?	Determinar las dosis optimas del hollejo de uva para la utilización del biofiltro.	La dosis optima del Hollejo de uva como biofiltro tratan las aguas de los regadíos de Mala Cañete			Peso	g.	
¿Cuál es las dosis optima del hollejo de uva como floculante para el tratamiento de las aguas de regadíos?	Determinar las dosis optimas del hollejo de uva para la utilización del floculante.	La dosis optima del Hollejo de uva como floculante tratan las aguas de los regadíos de Mala Cañete					
¿Cuál es nivel de reduccion de las características físicas de las aguas del regadio después del tratamiento con las dosis hollejo de uva como biofiltro?	Determinar las características físicas después del tratamiento con las utilizations de las dosis del hollejo de uva como biofiltro	Las características físicas de las aguas de regadío mejoran con la utilización de las dosis del hollejo de uva como biofiltro		Dosis de Hollejo de uva como biofiltro	10 g. Hollejo de uva	g.	
¿Cuál es nivel de reduccion de las características químicas de las aguas del regadio después del tratamiento con las dosis hollejo de uva como biofiltro?	Determinar las características químicas después del tratamiento con la utilización de las dosis del hollejo de uva como biofiltro	Las características químicas de las aguas de regadío mejoran con la utilización de las dosis del hollejo de uva como biofiltro			15 g. Hollejo de uva	g.	
¿Cuál es nivel de reduccion de las características microbiológica de las aguas del regadio después del tratamiento con las dosis hollejo de uva como biofiltro?	Determinar las características microbiológicas después del tratamiento de las dosis del hollejo de uva como biofiltro	Las características microbiológicas de las aguas de regadío mejoran con la utilización de las dosis del hollejo de uva como biofiltro			20 g. Hollejo de uva	g.	
¿Cuál es nivel de reduccion de las características físicas de las aguas del regadio después del tratamiento con las dosis hollejo de uva como floculante?	Determinar las características físicas después del tratamiento de las dosis del hollejo de uva como floculante	Las características físicas de las aguas de regadío mejoran con la utilización de las dosis del hollejo de uva como floculante	Dosis de Hollejo de uva como floculante.	2 g Hollejo de uva	g		
				4 g Hollejo de uva.	g		
				6 g Hollejo de uva.	g		
¿Cuál es nivel de reduccion de las características química de las aguas del regadio después del tratamiento con las dosis hollejo de uva como floculante?	Determinar las características químicas después del tratamiento con la utilización de las dosis del hollejo de uva como floculante	Las características químicas de las aguas de regadío mejoran con la utilización de las dosis del hollejo de uva como floculante	Dependiente: Tratamiento de agua de los regadíos de Mala- Cañete.	Parámetros físicos antes y después	Turbidez	UNT	
					Temperatura	°C	
					Conductividad	µS /cm	
					Parámetros químicos antes y después	pH	Unidad pH
						Sólidos suspendidos	mg/L
					DBO	mg/L	
					DQO	mg/L	
					Plomo	mg/L	
¿Cuál es nivel de reduccion de las características microbiológicas de las aguas del regadio después del tratamiento con las dosis hollejo de uva como floculante?	Determinar las características microbiológicas después del tratamiento de las dosis del hollejo de uva como floculante	Las características microbiológicas de las aguas de regadío mejoran con la utilización de las dosis del hollejo de uva como floculante	Parámetros Microbiológicos antes y después	Coliformes totales	NMP/100 ml		
					Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	