



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

“Obtención de un inóculo bacteriano proveniente de los efluentes textiles,
capaz de degradar en condiciones aeróbicas el colorante azo”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Br. Meilach Alberto Ramírez Vílchez

ASESORA:

MSc. Aliaga Martínez, María Paulina

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de Recursos Naturales

LIMA - PERÚ

2018

Página del Jurado

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, quien inspiró mi espíritu para esta conclusión de esta tesis, a mis padres Modesto Ramirez y María Vilchez quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos.

Este trabajo también es dedicado a mi amigo el licenciado Henry Liza lumbre que de alguna u otra forma siempre me apoyo en los momentos más difíciles y siempre estuvo presente en mi formación profesional.

Ramirez Vilchez Meilach Alberto

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a mi alma mater la Universidad Cesar Vallejo por recibirme e inculcarme en todos estos años de preparación profesional.

Asimismo, agradezco al área de biotecnología de la Universidad César Vallejo por permitirme desarrollar mi tesis en sus instalaciones, además del apoyo del personal técnico Román.

A mi asesora ingeniera María Aliaga Martínez, que durante el tiempo que estuve bajo su asesoramiento pude reafirmar mi convicción al desarrollo de la tesis. A mi familia que siempre estuvieron apoyándome en todo lo que podían para desarrollar mi carrera profesional.

Y a todas las personas que siempre me apoyaron y nunca dejaron de creer en mí para poder llegar a esta etapa de mi vida profesional.

Ramirez Vilchez Meilach Alberto

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Ramirez Vilchez Meilach Alberto con DNI N° 40983561, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Ambiental, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo. Lima, 2018.

Lima ,15 de diciembre de 2018



Ramirez Vilchez Meilach Alberto

DNI: 40983561

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado: En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada "OBTENCIÓN DE UN INOCULO BACTERIANO PROVENIENTE DE EFLUENTES TEXTILES, CAPAZ DE DEGRADAR EN CONDICIONES AERÓBIAS LOS COLORANTES AZO ", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

El Autor: Ramirez Vilchez Meilach Alberto

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática.....	2
1.2 Trabajos previos	3
1.3 Teorías Relacionadas al Tema.....	7
1.3.1 Industria textil.....	7
1.3.2 Contaminación ambiental por la industria textil.....	8
1.3.3 Colorante.....	9
1.3.4 Colorantes reactivos tipo azo.....	9
1.3.5 Tipos de tratamiento para los colorantes textiles.....	10
1.3.5.1 Tratamiento físico-químico colorantes textiles.....	10
1.3.5.2 Tratamiento biológico colorantes textiles.....	10
1.3.6 Biodegradación aerobia de colorantes reactivo tipo azo.....	12
1.3.7 Caracterización de un consorcio microbiano.....	12
1.3.8 Marco legal nacional.....	14
1.4 Formulación del problema.....	15
1.4.1 Problema general.....	15
1.4.2 Problema específico.....	15
1.5 Justificación del estudio	15
1.5.1 Justificación teórica.....	15
1.5.2 Justificación social.....	15
1.5.3 Justificación ambiental.....	16

1.5.4 Justificación económica.....	16
1.6 Hipótesis.....	16
1.6.1 Hipótesis general.....	16
1.6.2. Hipótesis específica.....	16
1.7 Objetivos.....	17
1.7.1 Objetivos general.....	17
1.7.2 Objetivos Específica.....	17
II. MÉTODO.....	18
2.1 Diseño de investigación.....	18
2.2 Variables.....	18
2.3 Operacionalización de variable.....	19
2.4 Población y muestra.....	20
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	21
2.5.1.1 Diagrama de flujo para la obtención del inóculo bacteriano.....	23
2.5.1.2 Diagrama de flujo de degradación del colorante azo.....	23
2.5.2 Confiabilidad de equipos.....	23
2.6 Métodos de análisis de datos.....	24
2.7. Procedimiento de trabajo.....	24
2.8 Aspectos éticos.....	42
III. RESULTADOS.....	43
IV DISCUSIONES.....	56
V CONCLUSIONES.....	59
VI. RECOMENDACIONES.....	60
VIII REFERENCIAS	61
XIII ANEXOS.....	68
ANEXOS 1. Resultado de pruebas de identificación de la bacteria	68
ANEXOS 2. Resultado de pruebas bioquímicas	68
ANEXOS 3. Resultado de tratamientos	69
ANEXOS 4. Resultado de tratamientos	70
ANEXOS 5. Resultado de tratamientos.....	71

ANEXOS 6. Resultado de tratamientos.....	72
ANEXOS 7. Informe de Ensayo de análisis microbiológico.....	73
ANEXOS 8. Informe de ensayo resultados de pH	76
ANEXOS 9. Informe de ensayo resultados de absorbancia	85
ANEXO 10. Informe de ensayo resultados de crecimiento bacteriano.....	93
ANEXO 11. Instrumento de recolección de datos.....	103
ANEXO 12. Validación de instrumentos I.....	104
ANEXO 13. Validación de instrumentos II	107
ANEXO 14. Validación de instrumentos III.....	110
ANEXO 15. Matriz de consistencia	113
ANEXO 16. Mapa de proceso textil de teñido de ropa.....	114
ANEXO 17. Formato de sustentación.....	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura química del colorante azo amarillo reactivo 84.	10
Figura 2. Diagrama de flujo para la selección del inóculo bacteriano.	23
Figura 3. Diagrama de flujo de degradación del colorante azo.	23
Figura 4. Área de teñido toma de muestra.	25
Figura 5. Siembra en las placas Petri.	26
Figura 6. Vista de las placas de Petri.	27
Figura 7. Observaciones de crecimiento de bacteriano.	27
Figura 8. Procedimiento de tinción gram.	28
Figura 9. Observación del portal cristal en el microscopio.	29
Figura 10. Observación del crecimiento bacteriano en el agar TSA.	29
Figura 11. Procedimiento de sembrado en las placas.	31
Figura 12. Materiales para realizar las pruebas bioquímicas.	32
Figura 13. Sembrado de las placas Petri a los tubos de ensayo.	32
Figura 14. Peso del colorante utilizado.	34
Figura 15. Preparación del colorante.	34
Figura 16. Preparación de la solución secundaria.	35
Figura 17. Proceso de pesado de la tela.	35
Figura 18. Preparación del efluente textil.	36
Figura 19. Medición del pH con el equipo multiparamétrico.	36
Figura 20. Inoculación bacteriana en las muestras.	37
Figura 21. Medición del pH antes de la inoculación de la bacteria.	38
Figura 22. Incubadora a 37°C.	39
Figura 23. Espectrofotómetro.	39
Figura 24. Monitoreo día N°01.	40
Figura 25. Monitoreo día N°02.	40
Figura 26. Monitoreo día N°03.	40
Figura 27. Monitoreo día N°05.	41
Figura 28. Monitoreo día N°06.	41
Figura 29. Monitoreo día N°07.	41

Figura 30. Pruebas bioquímicas.....	44
Figura 31. Degradación del color (%) por tratamiento.	45
Figura 32. Comparación del crecimiento bacteriano (UFC/mL) por tratamiento.	49
Figura 33. Resultados del pH por tratamiento.	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pruebas bioquímicas ANEXO N°02	14
Tabla 2. Valores máximos admisibles ANEXO N°02.....	14
Tabla 3. Operacionalización de variables.....	19
Tabla 4. Técnicas e instrumento de recolección de datos	21
Tabla 5. Validación de instrumentos.....	22
Tabla 6. Confiabilidad de instrumentos	24
Tabla 7. Evaluación del efluente textil.....	25
Tabla 8. Información del colorante azo.....	33
Tabla 9. Pruebas de identificación de bacteria	43
Tabla 10. Pruebas bioquímicas.	43
Tabla 11. Resultados de degradación del color	44
Tabla 12. Prueba de Normalidad del color	45
Tabla 13. Prueba de homogeneidad de varianzas de Levene de color final.....	46
Tabla 14. ANOVA de un factor de color final.	46
Tabla 15. Prueba de pos Hoc de HSD de TUKEY.	47
Tabla 16. Resultados de crecimiento bacteriano (UFC/mL).	48
Tabla 17. Prueba de normalidad del crecimiento bacteriano final	49
Tabla 18. Prueba de homogeneidad de varianzas de Levene de crecimiento bacteriano final.	50
Tabla 19. ANOVA de un factor de crecimiento bacteriano final.	50
Tabla 20. Comparación múltiple del crecimiento bacteriano-HSD Tukey.	51
Tabla 21. Resultados del pH.....	52
Tabla 22. Prueba de Normalidad del pH.	53
Tabla 23. Prueba de homogeneidad de varianzas de Levene de pH.....	53
Tabla 24. ANOVA de un Factor de pH.....	54
Tabla 25. Comparación múltiple del pH – HSD Tukey.	54

RESUMEN

La presente investigación ha sido desarrollada para solucionar el problema ambiental de aguas residuales con alta carga de residuos contaminantes al sistema de alcantarillado sin ser tratadas, proponiendo una alternativa para el tratamiento de los efluentes textiles mediante bacterias aerobias. El objetivo de la investigación es obtener un inóculo bacteriano proveniente de los efluentes textiles, capaz de degradar los colorantes textiles azo en condiciones aerobias. El estudio es del tipo experimental, además se realizó en el laboratorio de biotecnología de la Universidad César Vallejo. Para la identificación del inóculo bacteriano se realizó pruebas de tinción Gram y pruebas bioquímicas para determinar las características metabólicas de la bacteria, se inoculó la bacteria seleccionada y sustrato en el colorante en diferentes temperaturas y usando tres repeticiones por cada tratamiento. Se analizó en las muestras textiles, los parámetros absorbancia, pH y crecimiento bacteriano. Se obtuvo un inóculo bacteriano *Pseudomona spp.* del efluente textil capaz de degradar colorante azo. Las condiciones óptimas de cultivo de la *Pseudomona spp.* para degradar el colorante azo es un pH neutro, sustrato (glucosa, sacarosa y levadura) y una temperatura de 37 °C. De los cuatro tratamientos utilizados, el tratamiento T-1 con la muestra esterilizada, sustrato, *Pseudomona spp.* y temperatura de 37 °C, presentó mayor capacidad de degradación del 91.1 % del colorante azo.

Los resultados demuestran que el tratamiento con *Pseudomona spp.* se obtiene un porcentaje alto degradación; por lo tanto, permite resolver el problema ambiental de las aguas residuales con alto contaminantes al sistema de alcantarillado.

Palabras claves: inóculo bacteriano, *Pseudomona Spp.* y Degradación.

ABSTRACT

This research has been developed to solve the environmental problem of waste water with a high load of polluting residues to the sewage system without being treated, and it is proposed as an alternative for the treatment of textile effluents using aerobic bacteria. The objective of the research is to obtain a bacterial inoculum from textile effluents, capable of degrading azo textile dyes under aerobic conditions. The study is of the experimental type, and was also carried out in the biotechnology laboratory of the César Vallejo University. For the identification of the bacterial inoculum, Gram staining tests and biochemical tests were carried out to determine the metabolic characteristics of the bacteria, the selected bacteria and substrate were inoculated into the dye at different temperatures and using three repetitions for each treatment. In the textile samples, the parameters absorbance, pH and bacterial growth were analyzed. A bacterial inoculum *Pseudomona Spp.* Was obtained. of the textile effluent capable of degrading azo dye. The optimal growing conditions for *Pseudomona Spp.* to degrade the azo dye it is a neutral pH, substrate (glucose, sucrose and yeast) and a temperature of 37 ° C. Of the four treatments used, the T-1 treatment with the sterilized sample, substrate, *Pseudomona Spp.* and a temperature of 37°C, presented a greater degradation capacity of 91.1% of the azo dye.

The results show that treatment with *Pseudomona Spp.* a high degradation percentage is obtained; therefore, it allows solving the environmental problem of water discharges into sewers without being treated.

Keywords: bacterial inoculum, *Pseudomona spp.* And Degradation

I. INTRODUCCIÓN

Los colorantes son compuestos aromáticos muy empleados en la industria textil, alimentaria, papelera entre otras, entre los más utilizados tenemos los del tipo azo por su gran variedad de colores, además entre los grupos más importantes tenemos carbonilo, azo y metilo. Principalmente en el proceso de producción textil se eliminan ciertas cantidades de colorantes para los teñidos, estos efluentes son vertidos sin tratamiento presentando un problema ambiental en las aguas residuales que son descargadas al sistema de alcantarillado sin ser tratadas.

Además, existen diferentes métodos de tratamientos para los efluentes textiles, entre ellos tenemos los físicos-químicos, estos métodos son muy efectivos para la degradación de los colorantes textiles, pero su alto costo dificulta su implementación, asimismo se necesitan reactivos químicos para su tratamiento. Además, los tratamientos biológicos son considerados como alternativas efectivas y de bajo costo para la degradación de los colorantes textiles, esta tecnológica es amigable con el medio ambiente.

Debido a esta problemática ambiental mencionada surge el desarrollo de esta investigación con la finalidad de tratar los efluentes generados por las empresas textiles, utilizando una bacteria aislada y seleccionada del mismo efluente textil, buscando la degradación del colorante azo en condiciones aerobias.

El presente estudio se realizó la decoloración y degradación de los colorantes azoicos directos y la biodegradación del efluente del tinte textil utilizando bacterias aisladas del efluente del tinte textil. Por ello se determinó unidades experimentales, para investigar la decoloración y degradación de los colorantes azoicos directos y la biodegradación del efluente del tinte textil utilizando bacterias aisladas del efluente del tinte textil. Se utilizó el color amarillo RL86 y se analizó 3 repeticiones respectivamente en diferentes temperaturas y condiciones de sustrato para la bacteria.

1.1. Realidad problemática

En la actualidad el crecimiento poblacional ha contribuido al progreso de la industria textil a nivel mundial; aportando a su vez a la problemática ambiental; ya que en la industria textil se describe por su alto consumo de agua, reactivos químicos y energía. (Brañez *et al.*, 2018)

El agua residual descargada al sistema de alcantarillado contiene alta concentración de contaminantes que son generados en el proceso de producción, sobresaliendo la presencia de colorantes. Sin embargo, la problemática de los efluentes textiles también está asociada a los elevados consumos de agua 150-350 L/kg fibra, la fijación variable de los colorantes y la presencia de auxiliares químicos tóxicos (Mora *et al.*, 2005).

La Sociedad Nacional de Industria, informó que en el Perú las empresas textiles representan el 26.7% de la industria de manufacturación, debido al crecimiento de los tratados de libre comercio con otros países y también a la demanda de productos textiles. (SNI, 2018).

Según el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (2018), se generan 1 millón 200 mil m³ de aguas residuales en Lima por día, además imposibilitan que SEDAPAL cumplir con las normas ambientales, debido a que se descargan cantidad de efluentes no domésticos, que superan los valores máximos permisibles, establecidos por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, que afectan el tratamiento eficiente de las PTAR, ya que estas plantas no están diseñados para limpiar aguas industriales. Actualmente las mayorías de las empresas textiles descargan los efluentes sin tratamientos en las aguas residuales ocasionando impacto ambiental en el cuerpo receptor.

El alcance del trabajo es tratar los efluentes textiles por la acción de la bacteria *Pseudomona Spp.*; para combatir a la problemática ambiental; referente a las aguas residuales antes que sean descargadas al sistema de alcantarilla. Además, se desarrolló en cuatro diferentes procedimientos con tres repeticiones cada muestra textil del estudio, de esta forma se está evaluando el tiempo efectivo del tratamiento comparado a los tratamientos convencionales.

1.2. Trabajos previos

OROZCO (2018), en la investigación “Biodegradación de colorante azul directo por consorcios bacterianos aislados de un efluente textil de Lima, Perú”. Caracterizo y diseño y un consorcio microbiano con capacidad de degradación de Azul Directo, Se evaluaron 12 muestras: 6 de aguas residuales y 6 de fango almacenado en el punto de afluencia, recolectadas de una empresa textil. Se eligieron 2 cultivos debido a su mejor respuesta a la remoción in vitro en medio Zimmerman (ZZ) y Zhou. Se aislaron 5 cepas bacterianas, además se formaron 27 consorcios. Eligiéndose el consorcio CP23, porque resultó ser más eficiente. Se extrajo el DNA genómico de las 2 cepas bacterianas que conformaban el consorcio CP23. Las cepas identificadas como *Stenotrophomonas maltophilia* LS23 y *Enterococcus gallinarum* PL23. Se evaluaron el crecimiento de las cepas y cuando conformaban el consorcio CP23 en medio ZZ suplementado con 100 ppm de azul directo, en la cámara Petroff-Hausser. Se concluye que se mejoró los parámetros más importantes de biodegradación in vitro cuantificados mediante espectrofotometría UV-Vis, estos fueron 37°C, 1% de extracto de levadura, pH 8, 0,5% de glucosa, 2×10^6 UFC x ml⁻¹ de inóculo inicial y 100 ppm de colorante, obteniéndose una eficacia de 91.53% a las 6 horas.

BAZURTO, Leonardo y MURILLO, Walter (2017), en la investigación “Biodecoloración de tintes sintéticos industriales por bacterias termófilas con actividad enzimática tipo Lacasa”, investigó la capacidad de degradación de las bacterias termófilas en los tintes sintéticos, la bacteria encontrada en su estudio *Bacillus* (TM12), se logró aislar cultivos bacterianos termófilos CB-25, TM-12, FT-6 y CB-13, que demostraron gran actividad enzimática tipo Lacasa en un estado sólido en los cuatro sustratos evaluados (2-2-MP, SRG, ABTS y 2,6-DMP). La cual se seleccionó el TM-12 por demostrar una gran capacidad para la decoloración de tintes sintéticos en de tubos de ensayo, por lo tanto, fue reconocido molecularmente y bioquímica como *Geobacillus sp.* Durante evaluación de las cinéticas de degradación del tratamiento biológico con *Geobacillus sp.* TM-12, se consiguió una proporción de decoloración al 75 % para los tintes azoicos en etapas de tiempo menores a las 24 horas; se evidenció variaciones en los espectros de absorción indicaron la degradación química del tinte. Del mismo modo, el tratamiento del efluente se logró el 60 % de remoción a las 14

horas. Por lo tanto, es posible la biodegradación de tintes sintéticos durante el tratamiento biológico con bacterias termófilas con actividad enzimática tipo Lacasa.

PERÉZ, Nidia (2016), en la investigación “Aislamiento y determinación de bacterias biooxidantes del género *acidithiobacillus* y *leptospirillum* presentes en las aguas residuales de las unidades mineras de Recuay –Huaraz”, se recolectaron 3 muestras del efluente, logrando aislar cepas nativas compatibles con el género *acidithiobacillus* y *leptospirillum*, donde fueron enriquecidas en un medio de cultivo y realizando el conteo cada 24 horas en una cámara de Newbauber. Para su aislamiento se sembró en medio sólidos y líquido en placas Petri por extensión y por estrías. En el medio sólido entre 14 a 25 días, se visualizó el crecimiento bacteriano en placas sembradas por estría 10% y 50 % por extensión. En el medio de cultivo agarosa el crecimiento bacteriano se observó en 7 a 8 días en placas por estrías 60% y 80% por extensión. Asimismo, se lograron evidenciar la biotransformación realizadas por la bacteria lixivadoras degradando el sulfato ferroso a sulfato férrico en 50 días, además de observar el cambio de color verde translucido a naranja brillante.

ATILANO, Dara *et al.* (2015), en el artículo “Géneros bacterianos presentes en el efluente con anilina de una curtiembre del Distrito de Florencia de Mora, Trujillo (Perú)”, aisló e identificó bacterias del efluente con anilina de un pozo, las muestras fueron conservadas en un medio salino en un recipiente con aeración por cinco días a temperatura ambiental (23-25 °C). El aislamiento bacteriano se realizó en agar medio salino más anilinas (0,3%), incubándose a 26 °C por 3 días. Para especificar los géneros aislados que tienen la capacidad de degradar el colorante, se realizó una prueba cualitativa empleando caldo medio salino con anilina a 50 ppm y 100 ppm, con un inóculo bacteriano en cada tubo de ensayo del Nefelómetro de Macfarlán y se incubó a una temperatura de 26 °C por 14 días. Se logró aislar a tres géneros bacterianos (*Enterobacter*, *Acinetobacter* y *Pseudomonas*), que presentaron la capacidad de degradación de la colorante anilina. Las bacterias lograron un desarrollo y crecimiento en el medio salino con anilina y produciendo un cambio de color del medio de cultivo con el paso del tiempo.

ROMERO, David (2015), en la investigación “Caracterización inicial de lactasas y peroxidasas producidas por biopelículas de hongos decoloradores de tintes azoicos”, se obtuvo una lactasa de cultivos de biopelículas del hongo *basidiomiceto Trametes Polyzona*, donde en un proceso de 24 horas logró degradar el 97.5 % de el colorante azul brillante, en la obtención de enzimas involucradas en el proceso de decoloración se ensayaron diferentes concentraciones de CuSO_4 y además se observó mayor producción enzimática en 216 horas. En el procedimiento de purificación de la enzima se aplicó la ultrafiltración, además para determinar el peso molecular de la proteína purificada fue 59.4 kilodalton y la enzima refinada logro degradar el 75% del azul brillante en una hora.

Internacionales

MEDINA, Johanna (2018), en la investigación “Evaluó el porcentaje de remoción del colorante negro de las aguas residuales del Curtido de Pieles utilizando 2 hongos lignolíticos”. Empleo dos hongos *Aspergillus niger* y *Pleurotus ostreatus*, hongos que poseen eficiencia en remover colorantes. Se evaluaron a tres concentraciones diferentes colorantes negro reactivos 5 (CNR5), de 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, además de un control de agua servida sin inoculación de esporas, se inocularon una concentración de 3×10^6 esporas/ml en cada tratamiento experimental por triplicado, con un total de 27 muestras experimentales; se evaluaron controlándose la concentración de colorante negro reactivo 5 (CNR5), en un 1 día, 9 días y 18 días. Se evaluaron los parámetros: demanda biológica de oxígeno (DBO5), sólidos totales (ST), demanda química de oxígeno (DQO), oxígeno disuelto (OD) y solidos suspendidos (SS), Los tratamientos A1 y P6; degradaron el colorante negro reactivo 5 en un 88.45% y 90.93%, el tratamiento P-6 se tuvo mayor descenso de la concentración de CNR5. Consecuentemente, los hongos constituyen una alternativa viable para el tratamiento de aguas residuales del curtido de pieles.

FLORES, Diana (2016), en la tesis de investigación “Evaluación de la eficiencia de un tratamiento biológico aerobio mediante el uso de las bacterias *Pseudomona Putida*, *Pseudomona Mendocina* y *Hafnia Alvei*, como alternativa de tratamiento para vertimientos líquidos de una industria láctea de la ciudad de Manizales”. Evaluó los niveles de degradación de SST, DQO y DBO5, del vertimiento con el uso de

Pseudomona mendocina, *Pseudomona putida* y *Hafnia alvei*. El procedimiento utilizado observo una caracterización fisicoquímica inicial del lacto-suero por lo tanto se encontraron elevados niveles en los parámetros, por lo tanto implemento un sistema de tratamiento biológico aerobio, seguido de unas trampas de grasas y cadenas de reactores, donde fueron inoculados con cada cepa y un consorcio bacteriano para estudiar su eficiencia. Además, todos mostraron una eficiencia positiva en el sistema, la cepa *Pseudomona Putida* fue la mayor degradación mostro mostrando los siguientes valores: 57.37% S.S.T, 65.55% DQO y 87.45% DBO₅. Por lo tanto, obtuvieron unos porcentajes de degradación favorables, por la cual no se está cumplimiento con los valores máximos establecidos por la normativa vigente, por lo tanto se requiere evaluar otros tratamientos terciarios para mejorar el sistema de tratamiento.

MONTERO, Renata (2013), en la investigación “Comparación de los microorganismos I5- ESPE presentes antes y después del tratamiento de efluentes textiles en condiciones aerobias”, en otros estudios el inocuo I5 demostró ser eficiente en la reducción de efluentes contaminados por la industria textil, los inóculos fueron facilitados por el laboratorio de microbiología ambiental del CEINCI-ESPE, se obtuvieron cultivos puros y se reconocieron especies microbianas mediante pruebas bioquímicas y un análisis con el método API; además se concluye que el inóculo I5 antes del tratamiento de los fuentes se identifico las bacterias *Staphylococcus Xylosus*, *Saccharomyces Cerevisiae* y *Candida Tropicalis* y después del tratamiento de efluentes textiles se identificó *Enterobacter cloacae* y *Bacillus megaterium* en condiciones aerobias.

CORTANZA, Adriana (2013), en la investigación “Decoloración del colorante rojo ácido 27 utilizando un cultivo mixto de *Trametes versicolor* y *Pseudomonas Putida*, diseñado para el tratamiento de efluentes textiles”, investigó la interacción metabólica en cultivos mixtos, a fin de evaluar su capacidad de degradación en los colorantes. Además se realizó pruebas en caja Petri donde hubo actividad enzimática en los pellets formados en los cultivos *T.Versicolor*. En los cultivos mixtos se visualizó la formación de un halo de color rojizo y la desaparición del halo verde azulado. Los ensayos de decoloración en caja Petri se demostró que el *T. Versicolor* tiene la capacidad de degradar el colorante, pero no puede utilizarlo como fuente de carbono. *Pseudomona*

Putida no tiene la capacidad para degradar el colorante rojo ácido 27, además la presencia del colorante no afecta el crecimiento de *Pseudomona Putida*. Se realizó un ensayo para implantar los cultivos mixtos usando pellets de *T. Versicolor* con 7 días de crecimiento y 500 µL de un cultivo de *Pseudomona Putida*, en medio Kirk suplementado con 1 g/L de glucosa y 30 mg/L de colorante. En este contexto no hubo decoloración y solamente se observó crecimiento *P. Putida*. A pesar de que *T. Versicolor* fue inoculado en mayor trascendencia (550:1), *P. Putida* utilizó la glucosa para crecimiento. La combinación *T. Versicolor* y *P. Putida*, a los 10 días de incubación, se observó un porcentaje de decoloración del 82% con respecto al tubo testigo, el cual contiene únicamente el medio Kirk con el colorante. En el cultivo sencillo de *T. Versicolor* se alcanzó un porcentaje de decoloración del 70% hasta los 14 días de incubación. En ese mismo tiempo, en el cultivo sencillo de *P. Putida*, se logra un porcentaje de decoloración de alrededor del 30%.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Industria textil

La industria textil es el grupo de procedimientos que tiene como meta la elaboración de telas. Los procesos de producción se dividen en tres etapas: 1) hilandería, 2) tejeduría y 3) acabados. Las dos primeras etapas son denominadas periodos secos porque no requieren el uso de volúmenes importantes de agua (Salas, 2003, p 77).

En el Perú según reporte estadístico de la sociedad nacional de industrias las exportaciones del sector textil aumentaron a 1133 millones de dólares hasta mayo del 2018, donde hubo una variación de 16.8% en comparación de los 97 millones de dólares en mayo del 2017 (Sociedad Nacional de Industrias, 2018, p. 8).

1.3.2 Contaminación ambiental por la industria textil

Colorantes azo forman una clase fundamental de contaminantes ambientales. Estos colorantes se identifican por anillos aromáticos enlazado por un grupo azo,

N = N. El enlace azo de los colorantes azo puede someterse a división metabólica que resulta en libres aminas aromáticas conocido como posibles agentes cancerígenos (Banat et *al.*, 1996, p. 222).

La descarga de los efluentes textiles excesivamente coloreados puede originar daños ambientales. Asimismo, la degradación del color en los efluentes es hoy el principal problema en las empresas textiles, por lo que es el primero contaminante identificado en los efluentes textiles y tiene que ser separado antes de descargar en el cuerpo de agua de recepción. La liberación de colorantes azoicos en el medio ambiente es considerada de gran preocupación por la coloración de aguas naturales y también a la carcinogenicidad, mutagenicidad y toxicidad de los tintes y sus metabolitos. Además, los microorganismos tienen la capacidad de decolar y degradar los colorantes azoicos (Novotný et *al.*, 2001, p. 117).

En un artículo realizado por la ET AD (Ecological and Toxicological Association of the Dyestuff) se determinó que por lo menos el 90% de aproximadamente 4,000 colorantes, se evidencio una DLSO superior a 200 mg/L y las mayores tasas de toxicidad fueron halladas en los colorantes diazo y básico (Rosas, 2012, p. 26).

Se ha confirmado que algunos colorantes azo pueden ser mutagénicos y carcinogénicos, también sus productos de degradación pueden ser más tóxicos. La toxicidad del colorantes se ha estudiado empleando diversos bioindicadores como peces, *Salmonella Thyphimurium* y *Daphnia magna*, asimismo se han realizado pruebas en ratas e incluso monitoreos biológicos a empleados de la empresas textiles (Cortanza, 2013).

1.3.3 Colorante

El término “colorante” abarca tanto a pigmentos como a tintes. Ambos son diferentes por sus propiedades de solubilidad: los tintes son mezclas solubles, que se utilizan como materiales textiles en disolución acuosa; los pigmentos son compuestos insolubles, que se concentran en productos tales como plásticos, pintura y tintas de imprenta (Christie, 2003, p. 114).

El color presente en el efluente del colorante indica directamente que el agua está contaminada. Principalmente las clases de colorantes sintéticos utilizados incluyen azo, colorantes azoicos, tintes de triarilmetano y antraquinona, cabe indicar que los colorantes sintéticos representan el 70% de todos los colorantes orgánicos utilizados por las industrias textiles (Stolz, 2001, p. 76).

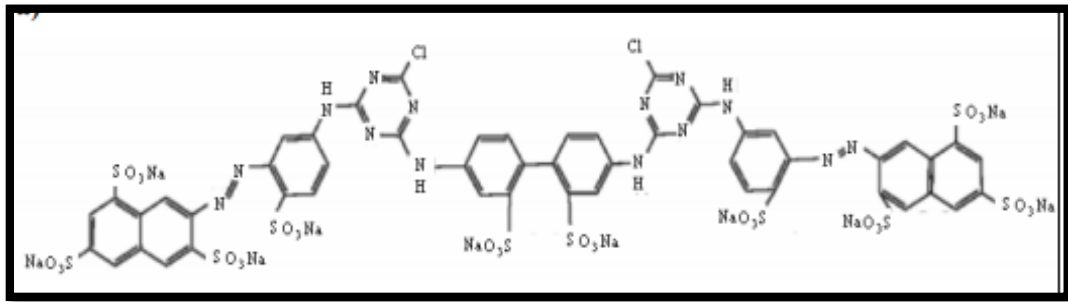
Los colorantes pueden clasificarse en naturales o artificiales. Los primeros son los derivados de fuentes a vegetales o animales. Los colorantes naturales se consideran como inocuos y constantemente las limitaciones específicas en sus usos son menores que aquejan a los colorantes artificiales (Ramos, 2010, p. 25).

1.3.4 Colorantes reactivos tipo azo

Los colorantes azo son aminas diazotizadas agrupadas a un fenol o anima, con uno o más enlaces azo ($-N=N-$). Estos compuestos sintéticos constituyen más del 50% de los tintes elaborados anualmente, exponiendo el espectro más grande de colores (Carliell *et al.*, 1995).

Según su estructura química, los tintes se congregan en los siguientes grupos químicos, entre los más importantes: azo ($-N=N-$), nitro, carbonilo ($C=O$) (incluyendo antraquinonas), sulfuro, ftalocianina, polimetino y ion arilcarbonio (incluyendo trifenilmetinos), (Christie, 2003, p. 63).

Los colorantes reactivos azo se identifican por tener uno o más grupos azo ($N=N-$) que además pueden ser remplazados por grupos naftalénicos o benzoicos que también pueden poseer sustituyentes como ($-OH$), hidroxilo, ($-COOH$), nitro, ($-CH_3$) metil, ($-SO_3H$) ácido sulfónicos ($-Cl$) Cloro y ($-CH_3$) metil (Tan, 2001, p. 339).



Fuente: CSERHÁTI, 2007.

Figura 1. Estructura química del colorante azo amarillo reactivo 84.

El grupo cromóforo compone la parte de la molécula que le proporciona el color. Entre los cromóforos más significativos tenemos: los azo (N=N), quinónicos, metan (-CH=), carbonil (-C=O) y nitro (-NO₂) (Dos Santos *et al.*, 2007).

1.3.5 Tipos de tratamiento para los colorantes textiles

En busca de una adecuada tecnología para el tratamiento de los efluentes textiles, que es de gran interés en los últimos años debido al incremento de la mentalización y la severidad de la reglamentación ambiental. Las principales técnicas aprovechables para la decoloración, se pueden agrupar en tres grandes grupos: tratamientos físicos, biológicos y químicos, (Vandevivere *et al.*, 1998, p. 295).

1.3.5.1 Tratamiento físico-químico colorantes textiles

En los efluentes textiles, se aplican diferentes tipos de tratamiento en los procesos físico-químicos entre el cual tenemos el desecamiento de lodos, osmosis inversa, coagulación y floculación. Estos procesos muestran eficiencia en degradar los contaminantes, pero sus altos costos y los requerimientos de productos químicos para su realización. (Salas, 2003, p.76).

1.3.5.2 Tratamiento biológico colorantes textiles

Diferentes estudios evaluaron la capacidad decolorante de los microorganismos bacterias y hongos han sido publicados y evaluados (Kandelbauer y Guebitz, 2005, p.278).

En los tratamientos biológicos con el uso de bacterias, en condiciones anaerobias y aerobias han sido estudiadas y evaluadas, especialmente en la ruptura del doble

enlace $-N=N-$ que determina a los colorantes azoicos (Supaka *et al.*, 2004, p.173). Para el rompimiento del enlace, se necesita la presencia de agentes 13 donadores de electrones, por lo tanto, usaran aceptor final el enlace azo. En condiciones aerobias, el oxígeno lidio con el colorante por los electrones convirtiéndose en el aceptor final (Sean y Demirer, 2003). Los colorantes azoicos tienen componentes de los grupos sulfónicos recalcitrantes y nitro para las bacterias aerobias (Dos Santos *et al.*, 2007).

Tratamiento bacteriano anaerobio

La efectividad de los procesos anaerobios en la degradación de colorante ha sido ampliamente evaluada y estudiada, en cultivos mixtos además con cepas aisladas (Banat *et al.*, 1996, p.222).

Los microorganismos mixtos tienen la capacidad que diferentes cepas presentes en grupos atacan las moléculas de la tintura e incluso a la desintegración de los productos formados por otras cepas bacterianas. Además, las bacterias varían en el momento del proceso de desintegración, por lo tanto, solo sobreviven las bacterias que se pueden adaptar al medio, interrumpiendo los procesos de control (Forgacs *et al.*, 2004, p.965).

Tratamiento bacteriano aerobio

Los tratamientos aerobios fundamentados en agrupaciones de bacterias en sistemas en tratamiento no convencionales no son capaces de disminuir los colorantes procedentes de los efluentes textiles (Robinson *et al.*, 2001). En las tecnologías la degradación de tintura es comúnmente por adsorción sobre los lodos (Pagga y Brown, 1986, p. 488).

Los microorganismos más investigados por su capacidad para degradar efluentes del teñido son los hongos de podredumbre blanca (Fu & Viraraghavan, 2001). Este conjunto de microorganismos secreta enzimas extracelulares con una elevada capacidad oxidante, capaz de mineralizar la pared celular de las plantas, la lignina y además oxidar una gran variedad de compuestos dificultosamente degradables para otros procesos (Reddy, 1995, p. 325).

1.3.6 Biodegradación aerobia de colorantes reactivo tipo azo

Para la degradación de colorantes reactivo, es la disminución del enlace azo, la cual puede ser realizada por mediadores redox de bajo peso molecular, enzimas, reducción química por reductores como sulfuros o la mezcla de todos (Pandey “et al”, 2007, p.75).

La biodegradación es un tratamiento en donde el colorante es transformado en su referido producto (Keung, 1997). Las moléculas de los colorantes reactivos tipo azo a los bajos en electrones hace que éstos productos menos susceptibles al catabolismo oxidativo que ejecutan las bacterias y en efecto permanecen bajo condiciones aerobias ambientales (Barragán *et al.*, 2007, p.79).

La biodegradación de los colorantes depende del tipo de bacteria que lo realiza, puede hacerlo en forma anaeróbica o aerobia. En los estudios se han evaluado diferentes tipos cepas entre ellas *Bacillus subtilis*, *Proetus Mirabilis* y *Aeromonas sp.* (Horitsu *et al.*, 1977,p. 220).

En los años 70, se inició por utilizar bacterias para degradar los efluentes textiles, entre las primeras se identificó al *Bacillus Subtilis*. Desde entonces se han reconocido diferentes microorganismos con la misma finalidad. (Butani *et al.*, 2013, p. 76).

1.3.7 Caracterización de un consorcio microbiano

Métodos de reconocimiento

Los microorganismos, al igual que otros seres vivos presentan características similares en su desarrollo, material genético, nutrición, enzimas, reacciones químicas y condiciones físicas-químicas que soportan; estos componentes facilitan su clasificación. La metodología oficial detallada en el Manual de Bacteriología de Bergey. (Montoya, 2008, p. 150).

La clasificación de microorganismos corresponde su caracterización en una categoría taxonómica. Para reconocer los microorganismos que integran un

inóculo, los procesos más reconocidos tenemos los métodos siguientes: criterios morfológicos, tinciones diferenciales, pruebas bioquímicas, interacciones con virus bacterianos, pruebas serológicas y biología molecular (Gutiérrez, 2008, p. 74).

Los microorganismos en el medio ambiente se encuentran en agrupaciones complejas (cianobacterias, bacterias, protozoarios y hongos). Se pueden trabajar a nivel de laboratorio los inóculos seleccionados, para una función específica pueden ser mixtos o puros, (Frioni, 2005, p. 250).

El empleo de inóculos ha sido importante en la Microbiología Aplicada y actualmente se han llegado a comercializar. En Norteamérica y Japón se obtuvieron más de 90 muestras de aditivos microbiológicos comerciales, utilizados para el tratamiento de desechos orgánicos; su aprobación en la población se incrementó, por su estabilidad de resultados que ofrecen (Pacheco, 2009).

Las bacterias *Pseudomona* pueden vivir en diferentes hábitats, en ambientes terrestres y acuáticos, hasta en plantas (verduras y frutas) y diversos tejidos de animales. Además, cualquier hábitat con un rango de 4 °C a 42 °C, un pH en valores de 4 y 8 que tengan compuestos orgánicos complejos o simples, las *Pseudomona* se encuentran en los hábitats de agua y suelo que representan pH neutro, aeróbicas y mesófitas, Meyer *et al.* 2002).

Es el número o cantidad de bacterias activadas y vivas, preparadas para ser inoculadas en un medio (Meyer *et al.*, 1985). En la observación de las poblaciones de bacteria *Pseudomona aeruginosa*, en diversos autores concluyen que este microorganismo se reproduce clonalmente. Estas visiones han cambiado porque las poblaciones pueden tener estructuras panmixia, que no presentan similitud entre los aleros hasta en poblaciones clonales, algunas asociaciones de aleros, asimismo identificamos una pequeña parte de diversos genotipos, (Maynard “*et al.*” 1993, p.4385). Resumen de algunas pruebas bioquímicas para la identificación de la *Pseudomona Aeruginosa*.

Tabla 1. Pruebas bioquímicas ANEXO N°02

PRUEBAS	RESULTADO
Producción pioverdina	+
Oxidasa	+
Crecimiento a 42 °C	+
Crecimiento a 5 °C	-
Ureasa	+
Crecimiento en mac conkey	+
Arginina dihidrolasa	+
oxidación en glucosa	+
Oxidación lactosa	-
Oxidación maltosa	-

Fuente: Meyer *et al.*, 2002.

1.3.8 Marco legal nacional

Los valores Máximos Admisible (VMA), fue aprobado por el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, modificado por el Decreto Supremo N° 001-2015-VIVIENDA.

Tabla 2. Valores Máximos Admisibles ANEXO N°02

Parámetro	Unidad	Expresión	VMA para descargas al sistema de alcantarillado
Aluminio	mg/L	Al	10
Arsénico	mg/L	As	0.5
Boro	mg/L	B	4
Cadmio	mg/L	Cd	0.2
Cianuro	mg/L	CN	1
Cobre	mg/L	Cu	3
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr ⁻⁶	0.5
Cromo Total	mg/L	Cr	10
Manganeso	mg/L	Mn	4
Mercurio	mg/L	Hg	0.02
Níquel	mg/L	Ni	4
Plomo	mg/L	Pb	0.5
Sulfatos	mg/L	SO ₂ ⁻⁴	500
Sulfuros	mg/L	S ⁻²	5
Zinc	mg/L	Zn	10
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	NH ⁻⁴	80
pH (2)	Unidad	pH	6-8

Solido Sedimentales (2)	mL/L/h	S.S.	8.5
Temperatura (2)	°C	T	<35

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

1.4. Formulación del problema

1.4.1 Problema General

- ¿Cuál es el inóculo bacteriano proveniente de efluentes textiles, capaz de degradar en condiciones aerobia el colorante azo?

1.4.2 Problema Específicos

- ¿Cuáles son las condiciones óptimas de cultivo de las bacterias en los efluentes textiles capaces de degradas los colorantes azo?
- ¿Cómo evaluamos la degradación de los colorantes tipos azo en los efluentes textiles mediante la acción de bacterias nativas en condiciones óptimas de cultivo?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1 Justificación Teórica

Esta investigación se realiza con la finalidad de obtener un inóculo bacteriano, de las ya existentes capaz de degradar los colorantes azo, los resultados de la investigación será una propuesta para incorporar en la degradación de efluentes.

1.5.2 Justificación Social

Las empresas textiles utilizan diferentes tipos de sustancias químicas en el proceso de teñido de ropa, se estima que gran porcentaje se descargan a los ríos y mares, sin previo tratamiento dañando ecosistemas y en grandes concentraciones fuentes hídricas.

Además, las aguas contaminadas pueden causar varias enfermedades a la salud, ya que varias sustancias sean cancerígenas y mutagénicas.

1.5.3 Justificación Ambiental

A través de la implementación de este proceso de degradación mediante el uso de inóculo bacteriano se pretende establecer que las empresas textiles traten sus efluentes de tal manera de reusar el agua previamente tratada, y así disminuir el impacto al medio ambiente.

1.5.4 Justificación Económica

Los recursos económicos para la implementación del proyecto de investigación no serán grandes, más bien mínimos y serán asumidos por el investigador. En resultado este proyecto de investigación queda justificado económicamente porque es necesario por su importancia y relevancia.

1.6. Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

- H1: El inóculo bacteriano *Pseudomona Spp.* proveniente del efluente textil es capaz de degradar en condiciones aerobias los colorantes azo.
- Ho: El inóculo bacteriano *Pseudomona Spp.* proveniente del efluente textil no es capaz de degradar en condiciones aerobias los colorantes azo.

16.2 Hipótesis Específicos

- H1: Las condiciones óptimas de cultivo de las bacterias *Pseudomona Spp.* en los efluentes textiles influyen en la degradación de los colorantes azo.
- Ho: Las condiciones óptimas de cultivo de las bacterias *Pseudomona Spp.* en los efluentes textiles no influyen en la degradación de los colorantes azo.

- H1: La acción de la bacteria *Pseudomona Spp.* degradará el colorante azo del efluente textil.
- Ho: La acción de la bacteria *Pseudomona Spp.* No degradará el colorante azo del efluente textil.

1.7. Objetivos

1.7.1 Objetivo general

- Obtener un inóculo bacteriano proveniente de los efluentes textiles, capaz de degradar los colorantes textiles azo en condiciones aerobias.

1.7.2 Objetivo específicos

- Determinar las condiciones óptimas de cultivo de las bacterias en el efluente textil para la degradación del colorante azo.
- Evaluar la degradación del colorante azo en el efluente textil por acción de la bacteria.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

La presente investigación es de diseño experimental del tipo cuasi- experimental, ya que se evalúa la degradación del colorante azo con el inóculo bacteriano seleccionado. (HERNÁNDEZ, *et al.*, 2014).

En la investigación se realizó 12 ensayos, 6 muestra esterilizadas más condiciones (glucosa, sacarosa y *Pseudomonas Spp.*) y 6 muestras no esterilizadas (glucosa, sacarosa y temperatura).

El nivel de investigación es explicativo porque investiga las causas y consecuencias de los fenómenos estudiados. (HERNÁNDEZ, *et al.*, 2014).

2.2. Operacionalización de Variables

Variable independiente

- Inóculo bacteriano

Variable dependiente

- Degradación del colorante azo.

2.3. Operacionalización de Variables

Tabla 3. Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Valor de Medición
Independiente: Inóculo Bacteriano	Es el número o cantidad de bacterias activadas y vivas, preparadas para ser inoculadas en un medio (Meyer <i>et al.</i> , 1985).	Se obtendrá el inóculo bacteriano seleccionado y activado en condiciones óptimas, el cual se realizan mediciones de sus características bioquímicas y químicas para luego ser utilizado en el tratamiento el mismo efluente textil.	Características bioquímicas	Citrato de Simmons	Positivo Negativo
				Agar de Hierro y Lisima LIA	Positivo Negativo
				Agar TSI (Agar Tres Azúcares)	Positivo Negativo
				Agar SIM	Positivo Negativo
				Tinción Gram	Gran Positiva Gran Negativo
				Parámetros Químico	pH
			Dependiente: Degradación del colorante azo	Para La degradación de colorantes reactivo, es la disminución del enlace azo, la cual puede ser realizada por mediadores redox de bajo peso molecular, enzimas, reducción química por reductores como sulfuros o la mezcla de todos (Pandey <i>et al.</i> , 2007).	La degradación del colorante azo, dependerá de la población bacteriana “inóculo bacteriano” seleccionado en un tiempo determinado.
Parámetros físicas	Remoción del color	nm			
	pH	1-14			
Tiempo de degradación	Horas	1-24			

Fuente: Elaboración propia.

2.4. Población y muestra

➤ Población

La población estuvo determinada por los efluentes generados en la empresa textil (caudal 1,397.36 m³/día), la empresa textil está ubicada en la avenida Los Gallinazos en el distrito Puente Piedra.

➤ Muestra

Para efecto de estudio se utilizó 400 ml del efluente textil de la zona de teñido, para la obtención del inóculo bacteriano.

Para realizar la degradación del colorante y realizar nuestros tratamientos, se preparó dos 2 litros de efluente textil (colorante directo amarillo RL 86), simulando el proceso de teñido, las muestras fueron realizadas en el Laboratorio de Biotecnología de la Universidad César Vallejo –Lima Norte.

➤ Muestreo

Se realizó muestreo no probabilístico porque el investigador va escoger la cantidad de muestra de efluente textil a su criterio.

➤ Metodología para analizar la remoción del colorante

La metodología que se empleó para el análisis de la absorbancia será determinada por el espectrómetro (marca T-80 PG INSTRUMENT) ultravioleta-visible.

formula:

$$\% \text{ Degradación del Color} = \frac{\text{Abs. (Inicial)} - \text{Abs(Final)}}{\text{Abs, (Inicial)}} * 100$$

Fuente: Olukanni *et al.*, 2006.

Dónde:

Abs. Inicial: Absorbancia obtenida al medir el control a una longitud de onda.

Abs. Final: Absorbancia obtenida al medir una alícuota del medio de cultivo con colorante después de la inoculación bacteriana.

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

Técnicas e instrumento de recolección de datos

En esta investigación se aisló una bacteria del efluente textil y se identificó el tipo de bacteria mediante pruebas bioquímicas, luego se activó el mejor inóculo bacteriano dando condiciones óptimas. Se evaluó la degradación de los colorantes tipos azo en diferentes condiciones para evaluar la efectividad de la bacteria.

Tabla 4. *Técnicas e instrumento de recolección de datos*

ETAPA	FUENTE	TÉCNICAS	INSTRUMENTO
Recolección de Muestra	Efluente textil de la empresa textil (distrito de Puente Piedra).	Observacional	-Ficha de observación de campo
Pruebas de identificación y Bioquímicas	Laboratorio Biotecnología de la UCV.	Observacional	-ficha de pruebas identificación y pruebas bioquímicas
Preparación y procesamiento de la muestra	Efluente textil de la empresa textil (laboratorio del Biotecnología de la UCV	Observacional	Ficha de registro de parámetros color, crecimiento bacteriano y pH.
Análisis químico, ,microbiológico del efluente tratado	Laboratorio Biotecnología de la UCV.	Observacional	Ficha de resultado.

Fuente: Elaboración propia.

Validez de instrumento

Los siguientes instrumentos fueron sometidos a un juicio de expertos:

- Formato registro prueba de identificación de la bacteria.
- Formato registro prueba bioquímicas.
- Formato registro de tratamientos.

Su validez se acreditó a través de un juicio expertos profesionales, juzgado de manera independiente la congruencia y relevancia del contenido, en lineamiento con los objetivos planteados. Ver Tabla 5.

Tabla 5. *Validación de instrumentos*

NOMBRE DEL EXPERTO	% VALIDACIÓN		
	Instrumento 1	Instrumento 2	Instrumento 3
Mg. Juan Ademir Villantoy Peralta CIP: 154189	87%	86.5%	85%
Biol. Juan Henry Liza Lumbre CBP: 6786	93%	94%	95.5%
Biol. Héctor Manuel Romero Olortegui CBP: 9829	90%	85%	88%
PROMEDIO TOTAL	90%	88.5%	89.5%

Fuente: Elaboración propia con base en las fichas de validación de instrumentos.

Procedimiento del trabajo

Para realizar el procedimiento de trabajo, se tomó en cuenta el siguiente lugar

- 1) Laboratorio de Biotecnología de la Universidad César Vallejo-sede Lima Norte.

Siendo el primer lugar donde se identificó la bacteria para el estudio y en el laboratorio de biotecnología se va monitorear los parámetros químicos y microbiológicos.

2.5.1.1 Diagrama de Flujo para la selección del inóculo bacteriano

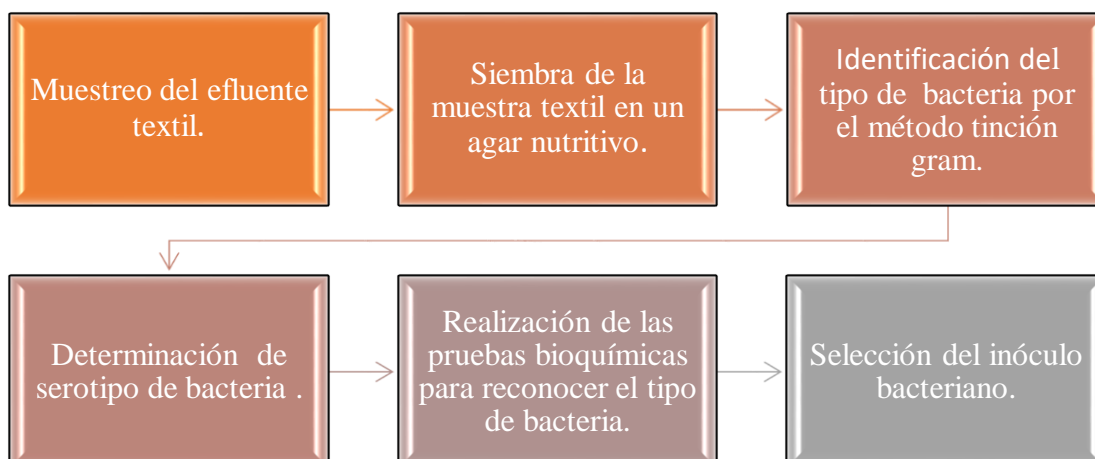


Figura 2. Diagrama de Flujo para la selección del inóculo bacteriano.

2.5.1.2 Diagrama de flujo de degradación del colorante azo

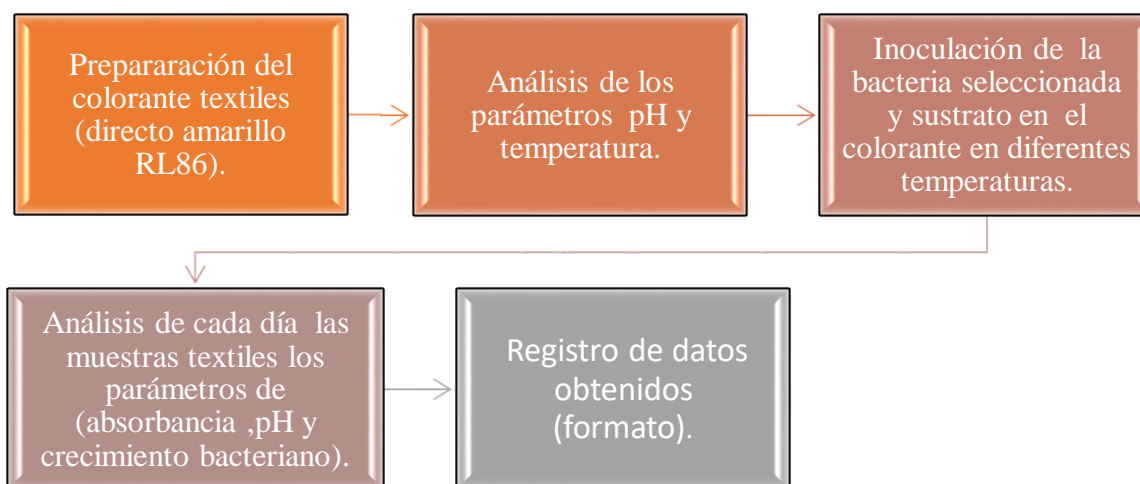


Figura 3. Diagrama de Flujo de Degradación del Colorante Azo.

2.6 Confiabilidad de instrumentos

La confiabilidad del instrumento se determinó a través de Alpha de Cronbach, teniendo en cuenta los ítems de la validación de cada instrumento que fue evaluada por tres expertos colegiados. Ver **Tabla 6**.

Tabla 6. *Confiabilidad de instrumentos*

Instrumentos	Alfa de Cronbach	Número de Ítems
Formato registro prueba de identificación de la bacteria.	0,938	10
Formato registro prueba bioquímicas.	0,976	10
Formato registro de tratamientos.	0,969	10

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia.

La Tabla 6, mostró los resultados obtenidos de confiabilidad de los instrumentos, teniendo en consideración su valoración respecto a los intervalos al que pertenece el coeficiente de alfa de Cronbach, de la siguiente manera:

- $< 0 - 0,5 >$ es inaceptable
- $< 0,5 - 0,6 >$ es pobre
- $< 0,6 - 0,7 >$ es débil
- $< 0,7 - 0,8 >$ es aceptable
- $< 0,8 - 0,9 >$ es bueno
- $< 0,9 - 1 >$ es excelente

Donde, podemos indicar que los instrumentos empleados presentaron una excelente confiabilidad, para desempeñar el registro de la fase experimental.

2.6. Métodos de análisis de datos

Los datos de la investigación se procesan en un programa estadístico Microsoft Excel (2013) para la elaboración de cuadros y gráficas. Así mismo, el programa estadístico SSPS (STATISTICS 23) procesa los datos obtenidos en la investigación.

2.7. Procedimiento de trabajo

Fase 01

Las dos muestras fue recolectada de una empresa textil ubicada en el distrito de Puente Piedra y se conservó en un cooler con una adecuada cadena de frio, según el protocolo de muestreo de agua.

Equipo

- Termómetro (tipo lapicero)
- Papel pH
- Cadena de frio (cooler)

Tabla 7. *Evaluación del efluente textil.*

N°	Muestra	pH	Temperatura
1	250 ml	7	20 °C
2	150 ml	7.5	20 °C

Fuente: Elaboración propia.



Figura 4. Área de teñido toma de muestra.

Fase 02:

El Agar nutritivo que se encuentra en medio sólido, se disolvió en un baño maría por un tiempo de 10 minutos hasta que el agar cambie a solución líquida, se dejó enfriar para servirlo en las placas Petri esterilizadas.

El Agar nutritivo cuando se solidifica, se procedió a sembrar una muestra del efluente textil, con un ansa esterilizado con el mechero de Bunsen, se dejó enfriar a temperatura de ambiente.

Luego las placas Petri es acercada al mechero de bunsen para no contaminar el agar se procedió a sembrar con el ansa esterilizado, de cada muestra se sembró dos placas Petri luego se procedió a sembrar por el método de estrías y luego se incubo a 37°C por 48 horas.

Equipo

- Mechero de Bunsen
- Incubadora (marca Incucell)

Materiales

- Agar nutritivo
- Placas de Petri
- Ansa

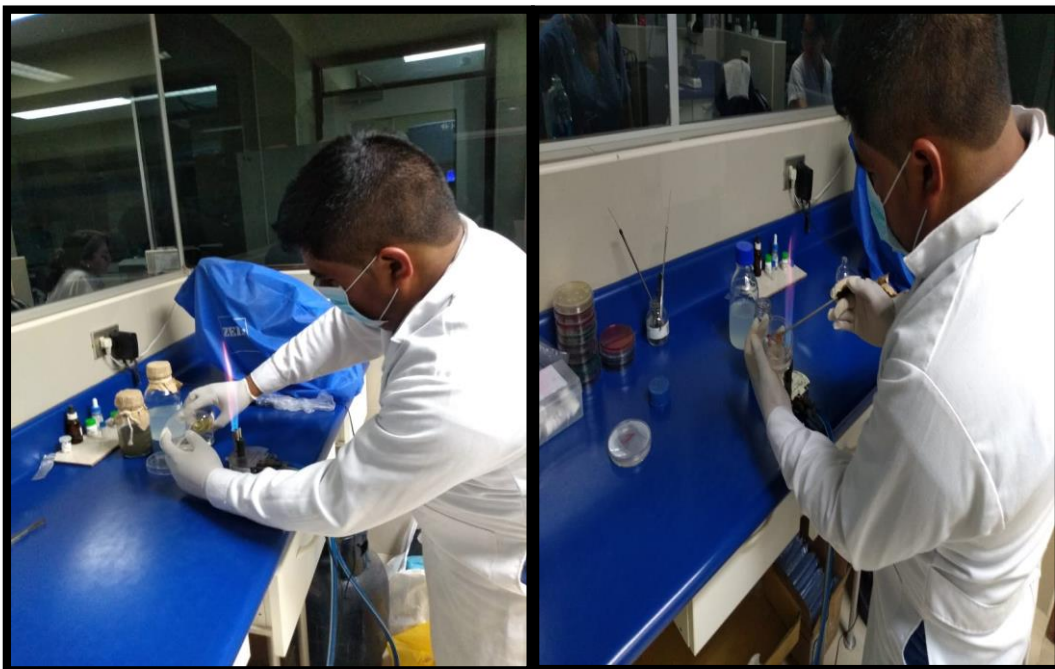


Figura 5. Siembra en las placas Petri.

Fase 03:

Después de 48 horas se retiró las placas de la incubadora y se observó el crecimiento de cepas bacterianas.

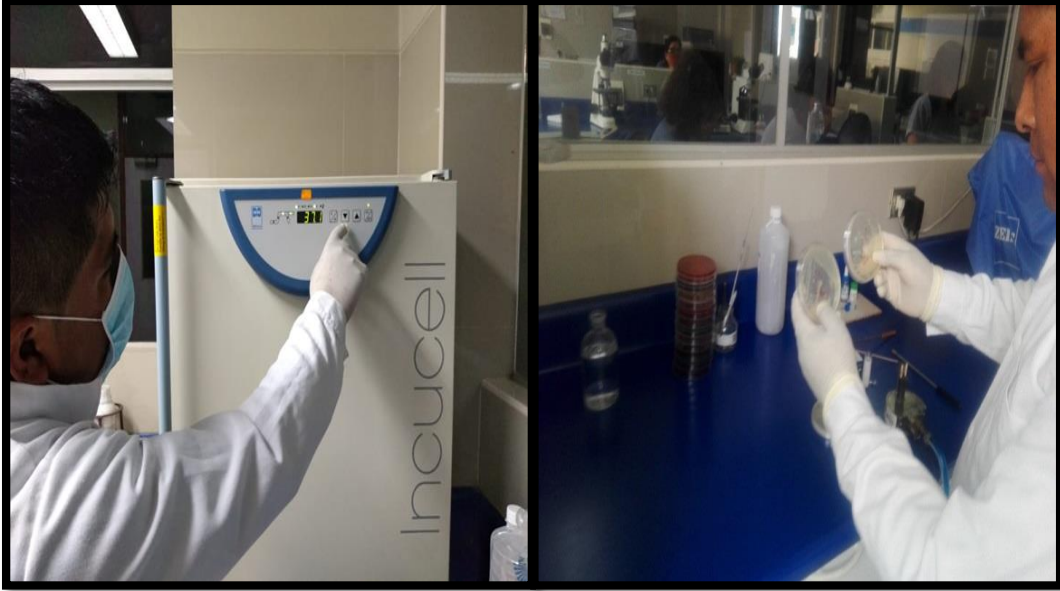


Figura 6. Vista de las placas de Petri.

Fase 04:

En la lectura de la siembra se visualiza el crecimiento de las colonias y la placa se llevará aun cuenta colonias para el conteo respectivo de las colonias que crecieron en la placa de Agar nutritivo.



Figura 7. Observaciones de crecimiento de bacteriano.

Fase 05:

Se aplicó el método de Tinción Gran, la muestra se extendió en una porta cristal se añadió unas gotas de metanol a la porta, luego se añade violeta de genciana, un colorante que tiñe todas las bacterias de color púrpura. Se debe dejar durante un minuto para que haga efecto. Se lava la muestra coloreada con agua destilada y se añade alcohol-acetona para desteñir las bacterias que se deben teñir con el colorante safranina. Es la parte más importante de la prueba, ya que si se deja demasiado tiempo se desteñirían todas las bacterias. Después se lava de nuevo con agua destilada para eliminar el alcohol.

Materiales

- Porta cristal
- Varillas
- Agua destilada

Reactivos

- Cristal violeta
- Solución de lugol
- Alcohol acetona
- Safranina



Figura 8. Procedimiento de tinción Gram.

Fase 06:

En el microscopio (marca Nikon), con un lente óptico de 100X se observó que tipo de bacteria es la que prevalece en la placa de Petri para el estudio.

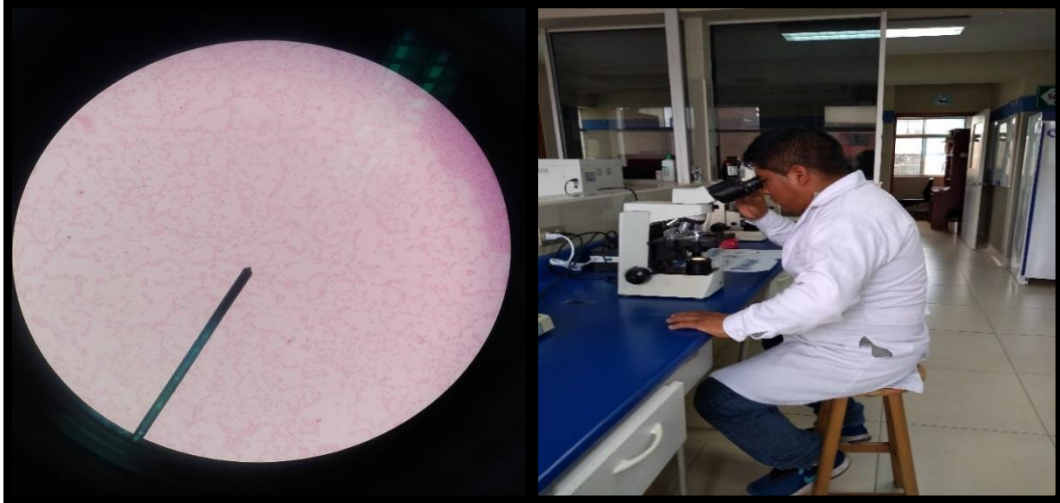


Figura 9. Observación del portal cristal en el microscopio.

Fase 07:

Se realizó un control de calidad sembrado el Agar TSA en las placas Petri esterilizadas en un cultivo, se procedió colocar las placas de Petri con el agar a incubadora por 48 horas a una temperatura de 37 °C. Donde se visualizó dos tipos de colonias en las placas, por el color que tienen.

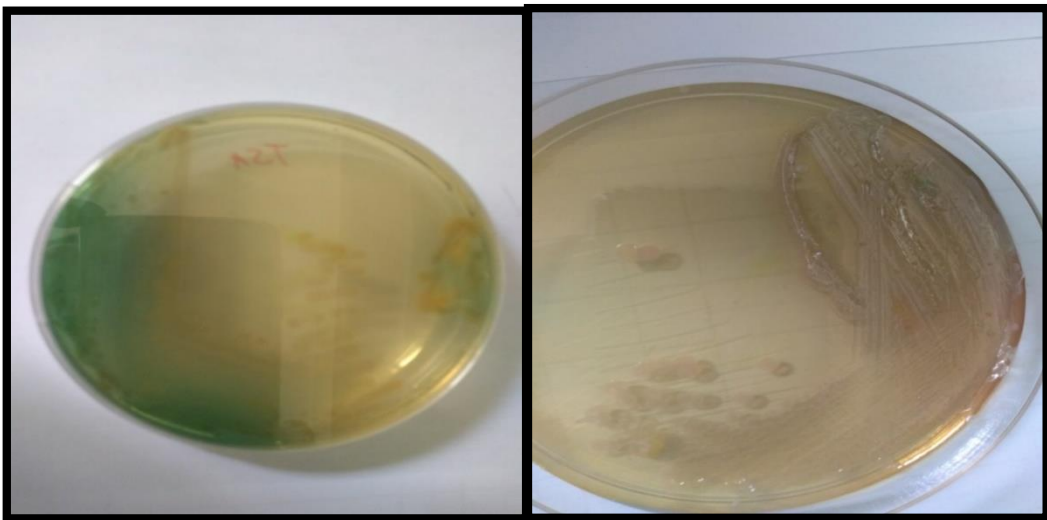


Figura 10. Observación del crecimiento bacteriano en el agar TSA.

Fase 08:

Se preparó tres agares (1 agar Cled, 1 agar Müller-Hinton y 2 agar Mac Conkey) y serán vertidos en las placas Petri.

Se procedió a sembrar de cada muestra del agar TSA a cada placa Mac Conkey, para el sembrado se prendió el mechero de Bunsen y se esterilizó el ansa para poder realizar el sembrado, las placas de agar Mac Conkey debe estar cerca al mechero de bunsen al momento de sembrar.

Las placas Petri con el agar Cled y agar Müller-Hinton se procedió a dividirlo en dos, por lo cual se utilizó un resaltador.

Se procedió a sembrar de cada muestra del agar TSA a cada placa de, agar Müller-Hinton y agar Cled para el sembrado se prendera el mechero de bunsen y se esteriliza la ansa para poder realizar el sembrado, las placas con los agares Müller-Hinton y Cled, deben estar cerca al mechero de Bunsen al momento de sembrar. Las placas serán incubadas 37°C de 24 a 48 horas.

Equipo

- Mechero de Bunsen
- Incubadora (marca INCUCCELL)

Materiales

- Ansa
- Placa Petri
- Agar Cled y Mac Conkey
- Agar Mac Conkey

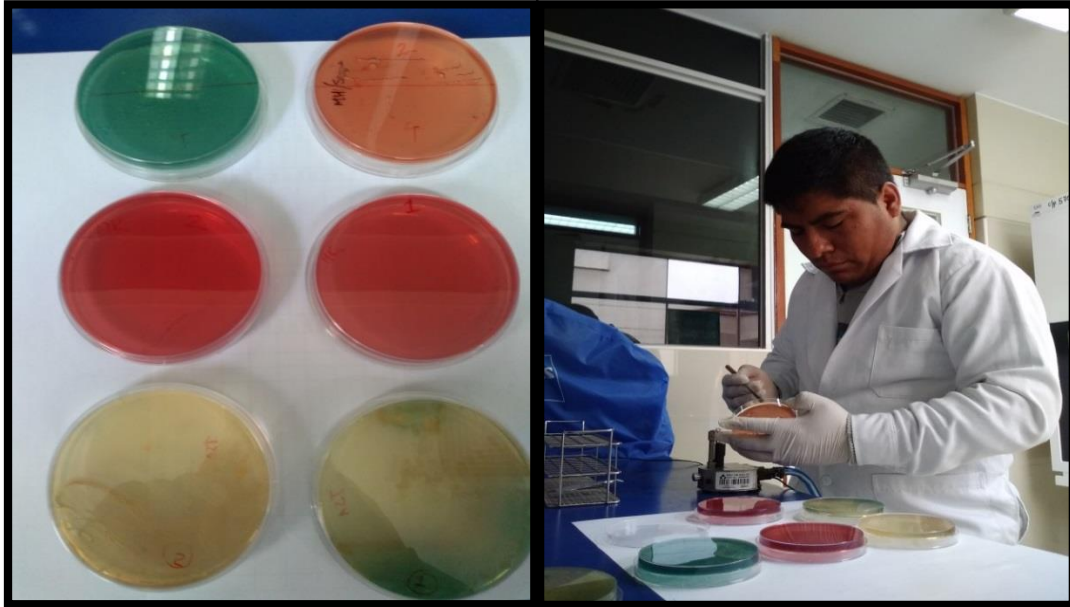


Figura 11. *Procedimiento de sembrado en las placas.*

Fase 09:

Se preparó cuatro agares (agar TSI, Agar LIA, agar Citrato de Simons y agar SIM, serán vertidos en los tubos de ensayo.

Se procedió a sembrar de cada muestra de los agares (TSI, LIA, Citrato de Simons y SIM) a cada tubo de ensayo, para el sembrado se prendió el mechero de Bunsen y se esterilizó el ansa para poder realizar el sembrado, las placas del agar Mac Conkey debió estar cerca al mechero de Bunsen al momento de sembrar en los tubos de ensayo.

Equipo

- Mechero de Bunsen
- Incubadora

Materiales

- Ansa
- Tubos de ensayo
- Porta tubos
- Agar TSI

- Agar LIA
- Agar Citrato De Simons
- Agar SIM



Figura 12. Materiales para realizar las pruebas bioquímicas.

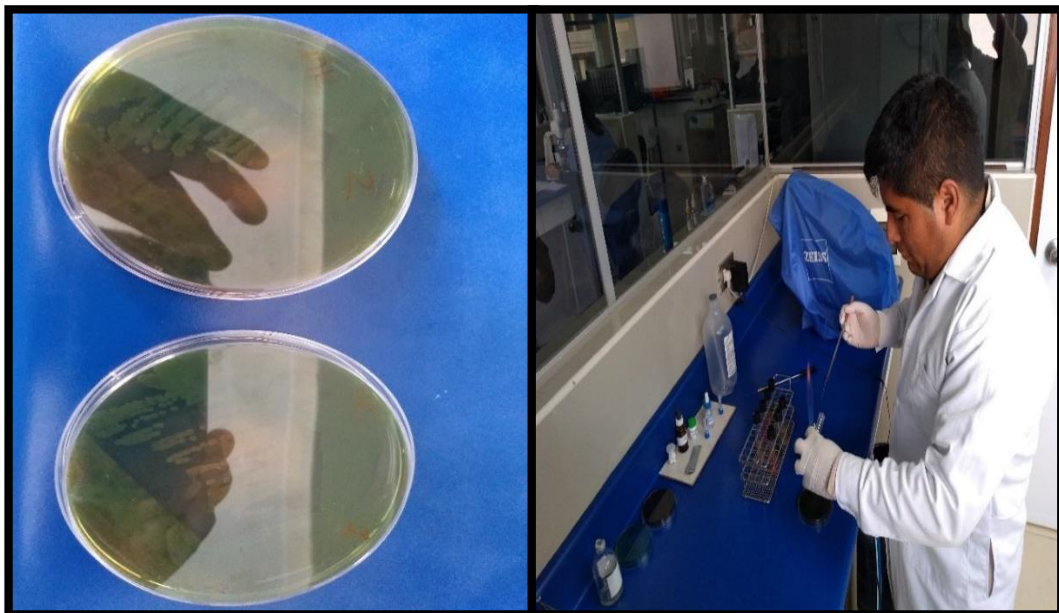


Figura 13. Sembrado de las placas Petri a los tubos de ensayo.

Del cultivo obtenido en el agar Mac Conkey, se sembró en un tubo de ensayo con caldo nutritivo y se incubó por un lapso de 24 a 48 horas.

Del cultivo obtenido en el caldo nutritivo con *Pseudomonas spp.* Se inoculó 30 ml en 30 ml de solución salina (0,90% de cloruro de sodio), obteniendo un inóculo final de 60 ml y se incubaron a 37 ° C durante 3 horas.

De este inóculo final se utilizó frascos schott con tapa (esterilizados) para inocular en los diferentes con colorantes.

Fase 11:

- A. El colorante textil azo es preparado en el laboratorio de biotecnología de la universidad César Vallejo sede Lima Norte.

Tabla 8. Información del colorante azo.

N°	NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE GENÉRICO	CLASE QUÍMICA
1	Directo amarillo RL 86	Amarillo rápido directo D-RL	AZO

Fuente: Elaboración propia.

- B. Para la preparación del colorante se usó agua blanda, además se pesó 10 gramos del colorante en sólido en una balanza analítica.

Materiales:

- Colorante Directo Amarillo RL 86
- Vasos precipitados de 1000 ml
- Bageta
- Balanza analítica (marca Sartorius)
- Reloj de vidrio
- 3 litros de agua blanda



Figura 14. Peso del colorante utilizado.

C. Para la preparación del colorante directo amarillo RL 86, se realizó una solución madre de 10g / L en un vaso precipitado de un litro.



Figura 15. Preparación del colorante.

- D. Además de la solución madre se preparó una solución secundaria de 2g /L en dos vasos precipitado con un litro con agua blanda.



Figura 16. Preparación de la solución secundaria.

Fase 12

- A. Se pesará la tela en la balanza analítica para poder evaluar cuanto es la cantidad de baño requiere la tela, además se le agregara tajos de soda cáustica.



Figura 17. Proceso de pesado de la tela.

B. Para la preparación del colorante textil fue hervido por un tiempo de 60 minutos a una temperatura de 98°C. A los 5 minutos de hervido se le añadió trazos NaCl y la tela será sumergió en el colorante.

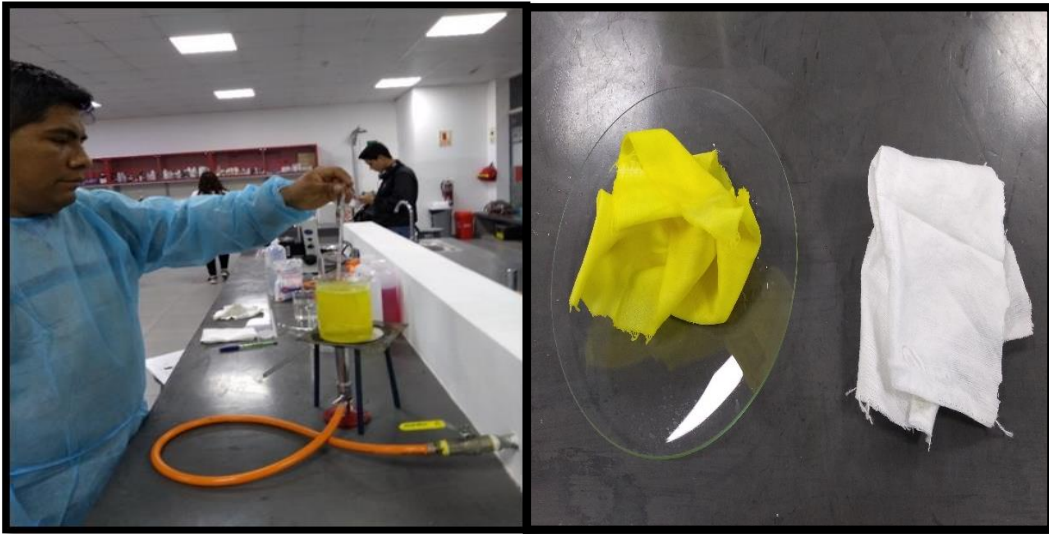


Figura 18. Preparación Del Efluente Textil.

Fase 13

Para la evaluación del pH se utilizó un equipo multiparamétrico digital (marca HANNA), donde se analizó el nivel de pH, de las muestras textiles antes de la inoculación de la bacteria para disminuir el nivel de pH, se utilizó una solución ácido clorhídrico hasta ajustarlos a 7 ± 0.2 el nivel de pH, se evaluó cada 24 horas y los datos obtenidos serán registrados en los formatos.



Figura 19. Medición del pH con el equipo multiparamétrico.

Para el experimento de remoción del colorante se llevaron a cabo en 12 Frascos Schott con tapa (esterilizados) que contenían 100 ml de colorantes azo.

Para el Tratamiento 1, las muestras han sido esterilizadas a una temperatura de 100 °C por 30 minutos basado en la técnica de Saranraj, “et al.” (2010) y luego se dejó enfriar por 20 minutos a una temperatura de 28°C; además se preparó en tres frascos Schott con muestras de 100 ml de colorante directo amarillo y se le añadió trazas de glucosa, sacarosa, levadura y 5 ml de *Pseudomonas Spp*.

Para el Tratamiento 1A, las muestras han sido esterilizadas a una temperatura de 100 °C por 30 minutos basado en la técnica de Saranraj, “et al.” (2010) y luego se dejó enfriar por 20 minutos a una temperatura de 28°C, además se preparó en tres frascos Schott con muestras de 100 ml de colorante directo amarillo RL 86y se le añadió 5 ml de *Pseudomonas Spp*.

Para el Tratamiento 2 las muestras a una temperatura 20 °C, se preparó en tres frascos Schott con muestras de 100 ml de colorante directo amarillo RL86 y se le añadió trazas de glucosa, sacarosa, levadura y 5 ml de *Pseudomonas Spp*.

Para el Tratamiento 2^a las muestras a una temperatura 20 °C, se preparó en tres frascos Schott con muestras de 100 ml de colorante directo amarillo RL86 y se le añadió 5 ml de *Pseudomonas Spp*.



Figura 20. Inoculación bacteriana en las muestras.

Fase 14

Para obtener la densidad de población bacterias y poder cuantificar se utilizó el método de Numero más Probable (NMP).

El método consiste en diluir un 1 ml de la muestra en una placa Petri con agar cetrimida, con una espátula de Drigalski la dilución fue esparcida en toda la placa Petri, se dejó secar por diez minutos luego será incubada por 48 horas para su poder hacer su lectura, esta muestra será 10^0 .

Además, en otra placa se diluirá 0.1 ml de la muestra en una placa Petri con agar cetrimida, con una espátula de Drigalski la dilución será esparcida en toda la placa Petri, se dejará secar por diez minutos luego será incubada por 48 horas para su poder hacer su lectura, esta muestra será 10^1 .

Se repetirá el mismo procedimiento de sembrado hasta en cinco placas por cada muestra textil.

Luego de 48 horas incubadas las placas, se procedió a contar las bacterias y se utilizó una cuenta colonia digital y los datos obtenidos serán registrados en los formatos.



Figura 21. Medición del pH antes de la inoculación de la bacteria.

Fase 15

Las 12 muestras textiles fueron incubadas a 37 °C durante 08 días y fue monitoreado cada 24 horas, para obtener datos de la remoción del color.



Figura 22. Incubadora a 37°C.

Fase 16

Se tomaron muestras a intervalos de 24 horas para su observación. 5 ml de la solución para analizar mediante el espectrofotómetro, la cual fue analizó en el Laboratorio de Biotecnología de la Universidad César Vallejo. Las muestras serán agitadas en forma manual por dos minutos cada 24 horas.



Figura 23. Espectrofotómetro.

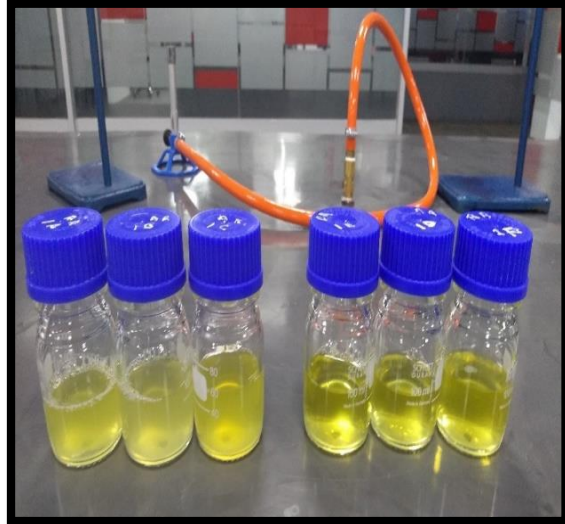


Figura 24. Monitoreo día N°01



Figura 25. Monitoreo día N°02.

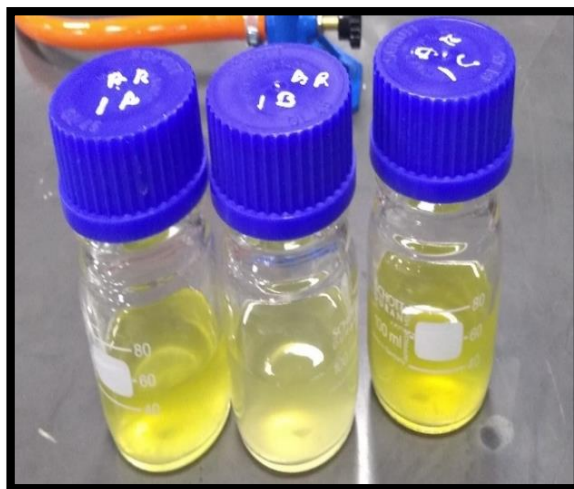


Figura 26. Monitoreo día N°03.

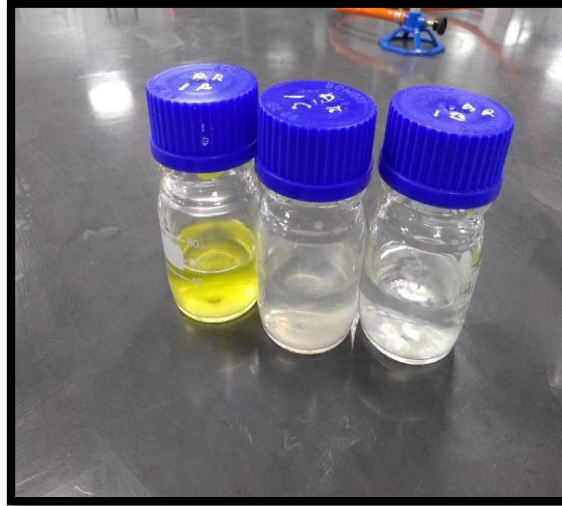


Figura 27. Monitoreo día N°05.

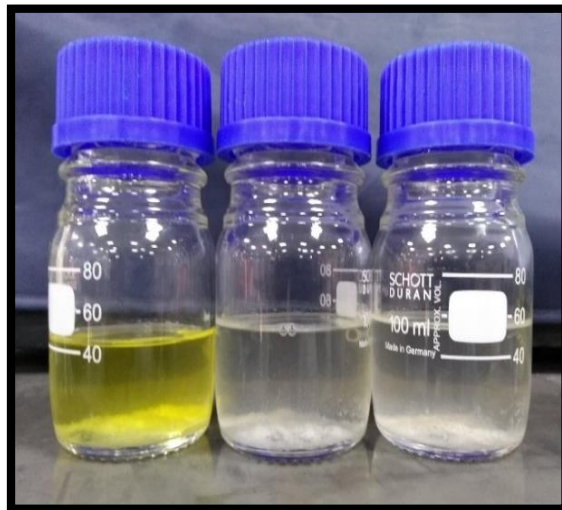


Figura 28. Monitoreo día N°06.

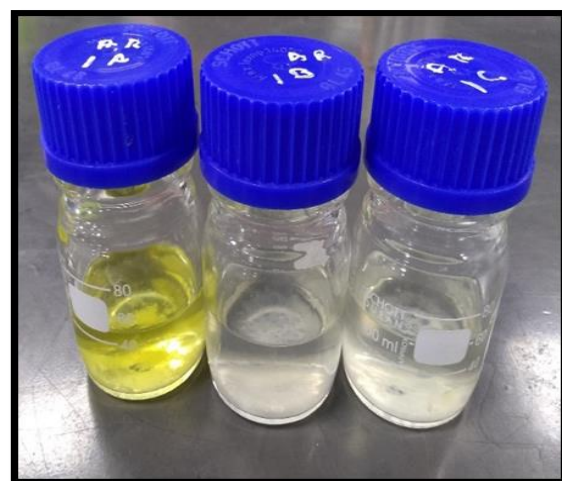


Figura 29. Monitoreo día N°07.

2.8. Aspectos éticos

El estudio que se efectúa no produce efectos adversos, dado que se manipula a la muestra en estudio y respetándose los datos, sin ser alterados. De otro lado, la información obtenida será manejada con carácter confidencial. En efecto los instrumentos de recolección de datos, además los resultados serán depositados en la oficina de investigación de la universidad por el lapso requerido.

El acceso a la información será registrado considerando el aporte sólo los responsables y los docentes (asesor, y jurados de tesis), entre otras autorizaciones para tener el permiso de los profesionales de ingeniería que participan en la presente investigación.

III. RESULTADOS

1. Obtención del inóculo bacteriano

Tabla 9. *Pruebas de Identificación de bacteria.*

N°	PRUEBA DE IDENTIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	RESULTADO
1	Tinción de Gram	Rojo	Positiva
2	AGAR Mac Conkey	Colonias Irregulares Color Verde	Positivo

Fuente: Elaborado por el Laboratorio de Biotecnología de la Universidad César Vallejo.

En la Tabla 9, se realizó las pruebas de identificación para la bacteria *Pseudomona Spp*, se aprecia que son positivas.

Tabla 10. *Pruebas Bioquímicas.*

N°	PRUEBA BIOQUÍMICA	CARACTERÍSTICA	RESULTADO
1	Agar TSI (Agar Tres Azúcares)	Rojo y Amarillo (Fermenta glucosa)	Positivo
2	Agar de Hierro y Lisima LIA	Violeta (Descarboxilación de la lisina)	Positivo
5	Citrato De Simmons	Azul	Positivo
6	Agar SIM	Amarillo (movilidad)	Positivo

Fuente: Laboratorio de Biotecnología de la Universidad César Vallejo.

La Tabla 10, se apreció los resultados de las pruebas bioquímicas para identificación de la bacteria *Pseudomona Spp*.



Figura 30. Pruebas Bioquímicas.

La Figura 30, se apreció las diferentes pruebas bioquímicas.

2. Evaluación de la degradación del colorante Azo

Tabla 11. Resultados de Degradación del Color

Parámetro	Tratamiento	Repeticiones	Abs. Inicial	Abs. Final	Degradación del color %
Degradación del color	T-1 Muestra Esterilizada 100°C (30 minutos),glucosa, sacarosa, levadura y Pseudomonas Spp.	1 A	2.423	0.370	84.70%
		1 B	2.420	0.175	92.70%
		1 C	2.420	0.093	95.90%
		Promedio	2.421	0.213	91.10%
	T-1 A Muestra Esterilizada 100°C (30 Minutos) y Pseudomonas Spp.	1 D	2.148	2.107	1.90%
		1 E	2.150	2.116	1.60%
		1 F	2.151	2.108	2%
		Promedio	2.150	2.110	1.83%
	T-2 temperatura 20°C,glucosa, sacarosa, levadura y Pseudomonas Spp.	2 A	2.420	2.039	15.70%
		2 B	2.420	2.011	16.90%
		2 C	2.421	1.999	17.40%
		Promedio	2.420	2.016	16.67%
	T-2 A temperatura 20°C y Pseudomonas Spp.	2 D	2.149	2.148	0.05
		2 E	2.149	2.148	0.05
		2 F	2.148	2.146	0.09
		Promedio	2.149	2.147	6.33%

Fuente: Elaborado por el Laboratorio de Biotecnología de la Universidad César Vallejo.

En la Tabla 11, se apreció los valores de la concentración del colorante azo inicial y final de los tratamientos realizados. Además, se muestra la degradación del colorante azo. Podemos indicar que el tratamiento **T-1** se obtuvo un mayor porcentaje de eficiencia de degradación con un 91.1 % y el tratamiento **T- 2 A** presento un menor porcentaje de eficiencia de degradación 6.33 %.

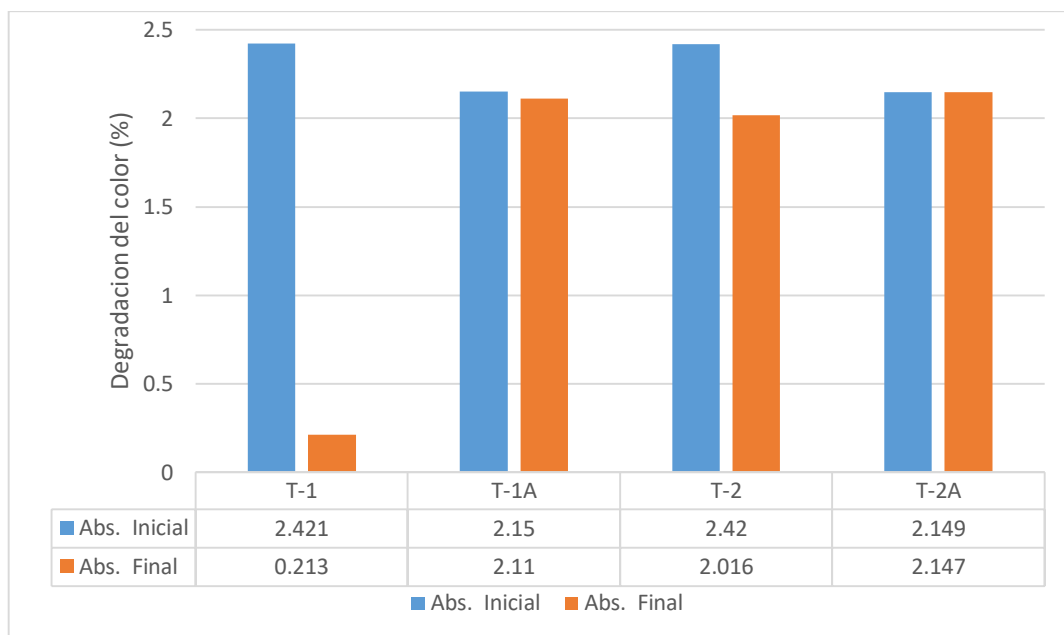


Figura 31. Degradación del color (%) por Tratamiento.

En la *Figura 31*, se identificó que el tratamiento T-1(muestra esterilizada, glucosa, sacarosa, levadura y *Pseudomona Spp.*), el tratamiento que presenta mayor eficiencia de degradación del colorante azo con 91.1 %, en comparación con los otros tratamientos realizados (T-1A, T-2 y T-2A).

Tabla 12. Prueba de Normalidad del Color

Característica físicoquímica	Tratamiento	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Degradación de color	T-1	0,942	3	0,537
	T-1A	0,923	3	0,463
	T-2	0,947	3	0,554
	T-2A	0,750	3	0,000

Fuente: Elaboración propia Laboratorio Tabla SPSS.

La Tabla 12, nos indicó que los resultados de la concentración del color generado después del tratamiento obedecen al comportamiento de una distribución normal,

evidenciados por la obtención de p –valores mayores a 0.05, a excepción del T-2A, que obtuvo un p-valor menor a 0.05, donde consideraremos para la interpretación de los valores estadísticos Shakiro –Will por ser una muestra pequeña (< 30). Además, podemos recalcar que los datos evaluados en el programa IBM SPSS Statistics están en un rango de 95% de confiabilidad.

Tabla 13. *Prueba de Homogeneidad de Varianzas de Levene de color final.*

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
7,695	3	8	0,060

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia.

Ho: No existió diferencia significativa entre la varianza de la concentración del colorante.

La Tabla 13, mostró que se cumple el supuesto estadístico ($> 0,05$), lo que nos indica que no existió diferencia de varianzas en la concentración del colorante. Por lo tanto, se procedió utilizar la prueba de ANOVA de un factor, para determinar la presencia de una diferencia significativa entre los grupos de medias de las concentraciones del color en los tratamientos utilizados.

Tabla 14. *ANOVA de un factor de color final.*

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	7,968	3	2,656	513,434	0,000
Dentro de grupos	0,041	8	0,005		
Total	8,010	11			

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia.

H1: Existió diferencia significativa de las medias de la concentración del colorante.

La Tabla 14, nos indicó la prueba estadística de ANOVA, en donde la obtención de un P–valor < 0.05 , indica que hay existió diferencia significativa en medias de las concentraciones del color en los tratamientos utilizados (T-1, T-1A, T-2 y T-2A).

Tabla 15. Prueba de pos Hoc de HSD de TUKEY.

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T-1	T-1 ^a	-1,897667*	0,058727	0,000	-208,573	-170,960
	T-2	-1,803667*	0,058727	0,000	-199,173	-161,560
	T-2 ^a	-1,934667*	0,058727	0,000	-212,273	-174,660
T-1 ^a	T-1	1,897667*	0,058727	0,000	170,960	208,573
	T-2	0,094000	0,058727	0,430	-0,09407	0,28207
	T-2 ^a	-0,037000	0,058727	0,919	-0,22507	0,15107
T-2	T-1	1,803667*	0,058727	0,000	161,560	199,173
	T-1 ^a	-0,094000	0,058727	0,430	-0,28207	0,09407
	T-2 ^a	-0,131000	0,058727	,0195	-0,31907	0,05707
T-2 ^a	T-1	1,934667*	0,058727	0,000	174,660	212,273
	T-1 ^a	0,037000	0,058727	0,919	-0,15107	0,22507
	T-2	0,131000	0,058727	0,195	-0,05707	0,31907

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia.

H1: Existió diferencia significancia entre los tratamientos (T-1, T-1A, T-2 y T-2A)

La Tabla 15, mostró la prueba de Hoc de HSD de TUKEY, donde se determina que las diferencias significativas que se encuentran entre los tratamientos T-1, T-1A, T-2 y T-2A, debido que presenta un P-valor < 0.05. Por lo tanto, el tratamiento T-1, respecto a la concentración del colorante presenta menor diferencia de medias con un valor de -1,934667, por la cual indica que el tratamiento que después de su aplicación presento la menor concentración de colorante.

Se concluye por los análisis estadísticos que el tratamiento N° 1 compuesto (muestra esterilizada, glucosa, sacarosa, levadura y Pseudomona Spp.), es el tratamiento que realiza la mayor remoción del colorante textil.

Tabla 16. Resultados de crecimiento bacteriano (UFC/mL).

Parámetro	Tratamiento	Repeticiones	Inicio UFC/mL	Final UFC/MI
Crecimiento bacteriano UFC/mL	T-1 Muestra esterilizada 100°C (30 minutos),glucosa, sacarosa, levadura y Pseudomonas Spp.	1 A	25000	1810000
		1 B	50000	1740000
		1 C	75000	1820000
		Promedio	50000	1790000
	T-1 A Muestra esterilizada 100°C (30 Minutos) y Pseudomonas Spp.	1 D	50000	800000
		1 E	63000	940000
		1 F	80000	810000
		Promedio	64333	850000
	T-2 Temperatura 20°C,glucosa, sacarosa, levadura y Pseudomonas Spp.	2 A	36000	77000
		2 B	47000	86000
		2 C	75000	75000
		Promedio	52667	79333
	T-2 A. Temperatura 20°C y Pseudomonas Spp.	2 D	21000	66000
		2 E	19000	91000
		2 F	19000	99000
		Promedio	19667	85333

Fuente: Laboratorio de Biotecnología de la Universidad César Vallejo.

En la Tabla 16, se apreció los valores de la concentración del crecimiento bacteriano inicial y final de los tratamientos realizados. Podemos indicar que el tratamiento **T-1** se obtuvo un mayor crecimiento bacteriano con 1790000 UFC/mL y el tratamiento **T- 2A** presento un menor crecimiento bacteriano 79333 UFC/mL.

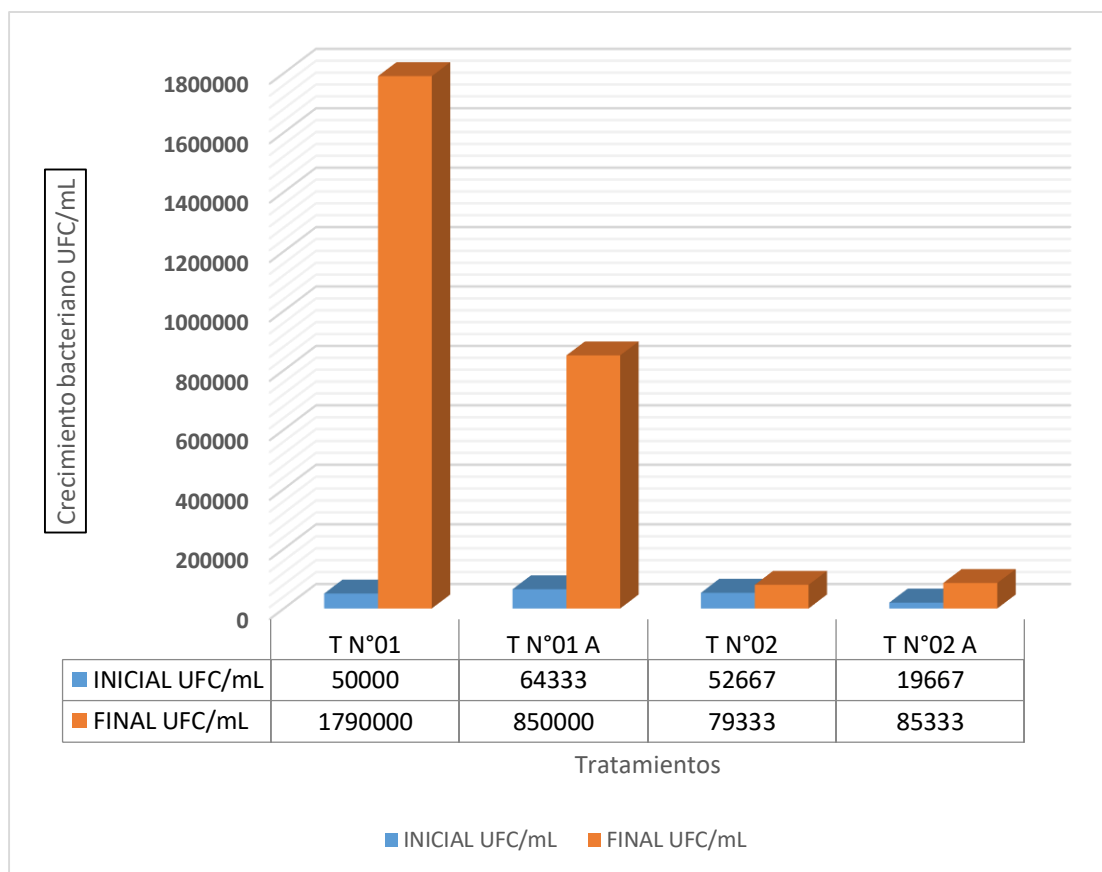


Figura 32. Comparación del crecimiento bacteriano (UFC/mL) por tratamiento.

En la *Figura 32*, se identificó que el tratamiento N°1 (muestra esterilizada, glucosa, sacarosa, levadura y *Pseudomona Spp.*), es el tratamiento que presenta mayor crecimiento bacteriano, en comparación con los otros tratamientos realizados (T-1A, T-2 y T-2A).

Tabla 17. Prueba de Normalidad del crecimiento bacteriano final

	Tratamiento	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Crecimiento bacteriano	T-1	0,343	3	.	0,842	3	0,220
	T-1A	0,362	3	.	0,803	3	0,122
	T-2	0,204	3	.	0,993	3	0,843
	T-2A	0,296	3	.	0,919	3	0,448

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia.

La Tabla 17, nos indicó que los resultados del crecimiento bacteriano generado a través de la fase experimental, después del tratamiento obedecen al comportamiento de una distribución normal. Evidenciados por la obtención de p –valores mayores a 0.05, donde consideraremos para la interpretación de los valores estadísticos Shakiro –Will por ser una muestra pequeña (< 30). Además, podemos recalcar que los datos están en un rango de 95% de confiabilidad.

Tabla 18. *Prueba de Homogeneidad de Varianzas de Levene de Crecimiento Bacteriano final.*

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
6,756	3	8	0,014

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia.

Ho: No existió diferencia significativa entre la varianza del crecimiento Bacteriano

La Tabla 18, mostró que se cumple el supuesto estadístico (> 0,05), lo que nos indica que no existió diferencia de varianzas en el crecimiento.

Tabla 19. *ANOVA de un factor de crecimiento bacteriano final.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	5892438250000,000	3	1964146083333,333	934,492	0,000
Dentro de grupos	16814666666,667	8	2101833333,333		
Total	5909252916666,667	11			

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia.

H1: Existió diferencia significativa de las medias del crecimiento bacteriano

La Tabla 19, nos mostró la prueba estadística de ANOVA, en donde la obtención de un P–valor < 0.05, indica que hay diferentes significativas en medias del crecimiento bacteriano en los tratamientos utilizados (T-1, T-1A, T-2 y T-2A).

Tabla 20. Comparación múltiple del crecimiento bacteriano-HSD Tukey.

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T-1	T-1A	940000,000*	37,432,903	0,000	820126,67	1059873,33
	T-2	1703000,000*	37,432,903	0,000	1583126,67	1822873,33
	T-2A	1704666,667*	37,432,903	0,000	1584793,33	1824540,00
T-1A	T-1	-940000,000*	37,432,903	0,000	-1059873,33	-820126,67
	T-2	763000,000*	37,432,903	0,000	643126,67	882873,33
	T-2A	764666,667*	37,432,903	0,000	644793,33	884540,00
T-2	T-1	-1703000,000*	37,432,903	0,000	-1822873,33	-1583126,67
	T-1A	-763000,000*	37,432,903	0,000	-882873,33	-643126,67
	T-2A	1,666,667	37,432,903	1,000	-118206,67	121540,00
T-2A	T-1	-1704666,667*	37,432,903	0,000	-1824540,00	-1584793,33
	T-1A	-764666,667*	37,432,903	0,000	-884540,00	-644793,33
	T-2	-1,666,667	37,432,903	1,000	-121540,00	118206,67

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia.

H1: Existió diferencia significancia entre el crecimiento bacteriano (T1, T1A, T2 y T2A).

La Tabla 20, mostró la prueba de Hoc de HSD de TUKEY, donde se determina que las diferencias significativas que se encuentran entre los tratamientos T1, T1A, T2 y T2A, debido que presenta un P-valor < 0.05. Por lo tanto, el tratamiento T-2A, respecto a al crecimiento presenta menor diferencias de medias bacteriano con un valor – 1703000000, lo que nos detalla que es tratamiento que degrado más el color.

Se concluye por los análisis estadísticos que el tratamiento T-1 compuesto (muestra esterilizada, glucosa, sacarosa, levadura y Pseudomona Spp.), es el tratamiento presento mayor crecimiento bacteriano.

Tabla 21. Resultados del pH.

Parámetro	Tratamiento	Repeticiones	Inicio	Final
Ph	T 1 Muestra Esterilizada 100°C (30 Minutos), Glucosa, Sacarosa, Levadura y Pseudomonas Spp.	1 A	7.19	7.18
		1 B	7.13	7.15
		1 C	7.19	7.16
		Promedio	7.17	7.16
	T 1 A Muestra Esterilizada 100°C (30 Minutos) y Pseudomonas Spp.	1 D	7.14	7.22
		1 E	7.15	7.20
		1 F	7.16	7.12
		Promedio	7.15	7.18
	T 2 Temperatura 20°C, Glucosa, Sacarosa, Levadura y Pseudomonas Spp.	2 A	7.19	7.18
		2 B	7.13	7.15
		2 C	7.19	7.16
		Promedio	7.17	7.16
	T 2 A Temperatura 20°C y Pseudomonas Spp.	2 D	7.14	7.22
		2 E	7.15	7.20
		2 F	7.16	7.12
		Promedio	7.15	7.18

Fuente: Laboratorio de Biotecnología de la Universidad César Vallejo.

En la Tabla 21, se apreció los valores de la concentración del pH inicial y final de los tratamientos realizados. Podemos indicar que el tratamiento **T-1A** y **T-2A** obtuvieron un mayor pH 7.18, el tratamiento **T-1** y **T-2** presento un menor pH 7.16.

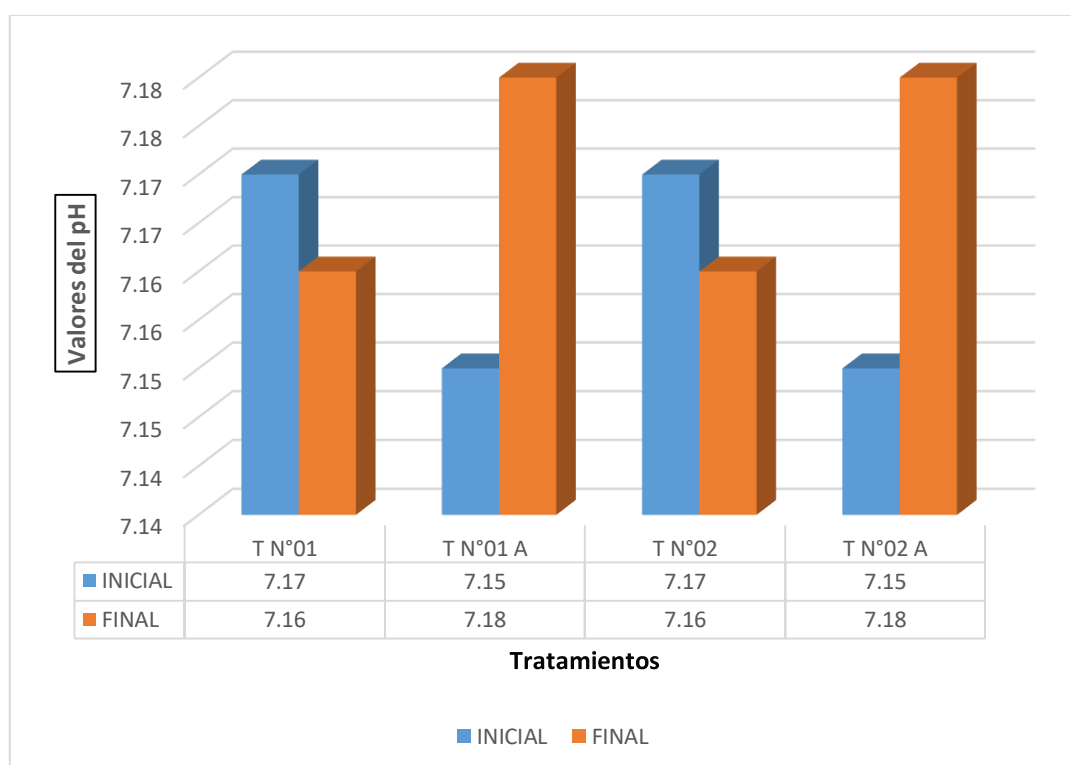


Figura 33. Resultados del pH por tratamiento.

La *Figura 33*, identificó que el tratamiento T1-A (Muestra Esterilizada 100°C por 30 Minutos y *Pseudomonas Spp*) y T-2A (muestra T=20 °C, *Pseudomona Spp.*), son los tratamientos que presentaron mayor pH 7.8, en comparación con los otros tratamientos realizados (T-1, y T-2).

Tabla 22. *Prueba de Normalidad del pH.*

	Tratamiento	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl.	Sig.	Estadístico	gl.	Sig.
pH	T-1	0,253	3	.	0,964	3	0,637
	T-1 ^a	0,314	3	.	0,893	3	0,363
	T-2	0,253	3	.	0,964	3	0,637
	T-2 ^a	0,314	3	.	0,893	3	0,363

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia.

La Tabla 22, nos indicó que los resultados de la concentración del colorante generado a través de la fase experimental, por lo tanto, los resultados obtenidos después del tratamiento obedecen al comportamiento de una distribución normal. Evidenciados por la obtención de p –valores mayores a 0.05, donde consideraremos para la interpretación de los valores estadísticos Shakiro –Will por ser una muestra (< 30). Además, podemos recalcar que los datos están en un rango de 95% de confiabilidad.

Tabla 23. *Prueba de Homogeneidad de Varianzas de Levene de pH.*

Estadístico de Levene	gl.1	gl.2	Sig.
3,725	3	8	0,061

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia.

Ho: No existió diferencia significativa entre la varianza de pH

La Tabla 23, mostró que se cumple el supuesto estadístico (> 0,05), lo que nos indica que existe diferencia de varianzas en la concentración del colorante.

Tabla 24. ANOVA de un Factor de pH.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,001	3	0,000	0,183	0,905
Dentro de grupos	0,012	8	0,002		
Total	0,013	11			

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia.

H₀: No Existió diferencia significativa de las medias de pH.

La Tabla 24, nos indicó la prueba estadística de ANOVA, en donde la obtención de un P-valor > 0.05, indica que no hubo diferentes significativas en medias del pH en los tratamientos utilizados (T-1, T-1A, T-2 y T-2A).

Tabla 25. Comparación múltiple del pH – HSD Tukey.

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T-1	T-1A	-0,01667	0,03180	0,951	-0,1185	0,0852
	T-2	0,00000	0,03180	1,000	-0,1018	0,1018
	T-2A	-0,01667	0,03180	0,951	-0,1185	0,0852
T-1 ^a	T-1	0,01667	0,03180	0,951	-0,0852	0,1185
	T-2	0,01667	0,03180	0,951	-0,0852	0,1185
	T-2A	0,00000	0,03180	1,000	-0,1018	0,1018
T-2	T-1	0,00000	0,03180	1,000	-0,1018	0,1018
	T-1A	-0,01667	0,03180	0,951	-0,1185	0,0852
	T-2A	-0,01667	0,03180	0,951	-0,1185	0,0852
T-2 ^a	T-1	0,01667	0,03180	0,951	-0,0852	0,1185
	T-1A	0,00000	0,03180	1,000	-0,1018	0,1018
	T-2	0,01667	0,03180	0,951	-0,0852	0,1185

Fuente: Tabla SPSS, elaboración propia.

H₀: No existe diferencia significancia entre el pH.

En la Tabla 25, se mostró la prueba de Hoc de HSD de TUKEY, donde se determina que no existe diferencias significativas que entre los tratamientos T1, T1A, T2 y T2A, debido que presenta un P-valor >0.05. Por lo tanto, el tratamiento T2, presenta menor

diferencia de medias con un valor de $-0,06333$, por la cual indica que el tratamiento que después de su aplicación presento la menor variación de pH.

Se concluye que los análisis estadísticos, los tratamientos (T-1, T-1A, T-2 y T2A), no hubo variación de pH en el color.

IV. DISCUSIÓN

- La investigación es el estudio de 400 ml del efluente textil de la zona de teñido, para la obtención del inoculó bacteriano. Para realizar la degradación del colorante y realizar nuestros tratamientos, se va preparó dos 2 litros de efluente textil (colorante directo amarillo RL 86). fueron aisladas e identificadas mediante pruebas bioquímicas y *Pseudomonas Spp.*, con capacidad de degradar los colorantes azo en un 91.1% en 8 días, los resultados obtenidos fueron favorables. A diferencia que Bazurto y Murillo (2017) en su investigación, Biodecoloración de tintes sintéticos industriales por bacterias termófilas con actividad enzimática tipo Lacasa”, investigó la capacidad de degradación de las bacterias termófilas en los tintes sintéticos, la bacteria encontrada en su estudio *Bacillus* (TM12aisló cultivos puros, reconoció molecularmente y bioquímicamente como *Geobacillus Spp.* con capacidad de 60% de remoción de tintes sintéticos en 14 horas. Asimismo, Romero (2015) en su investigación cultivo bioparticulas del hongo *basidiomiceto Trametes polizona*, logrando degradar 97.5 % del colorante azul brillante con trazas de CuSO₄ en 24 horas.
- La eficiencia de degradación del colorante directo amarillo 86, por acción de la *Pseudomonas Spp.* se logró en un tiempo de 8 días, donde el color amarillo cambio a un color transparente. Mientras que Pérez (2016) las cepas *acidithiobacillus* y *leptospirillum* la degradación del sulfato ferroso a sulfato férrico en un periodo de 50 días, además de un cambio de color verde traslucíos a un naranja brillante contrario al autor Flores, (2016) evaluó las bacterias *Pseudomona Putida*, *Pseudomona Mendocina* y *Hafnia Alvei*, como alternativa de tratamiento para vertimientos líquidos de una industria láctea degradando 57,37% S.S.T, 65,55% DQO y 87,45% DBO₅.

- Igualmente, MEDINA (2018), en su investigación evaluó el porcentaje de remoción del colorante negro de las aguas residuales del Curtido de Pieles utilizando 2 hongos lignolíticos. Los resultados muestran que los tratamientos A1 y P6; degradaron el colorante negro reactivo 5 en un 88,45% y 90,93%, el tratamiento P6 se tuvo mayor descenso de la concentración de CNR5. Consecuentemente, los hongos constituyen una alternativa viable para el tratamiento de aguas residuales del curtido de pieles. Asimismo, ATILANO *et al.* (2015), en su artículo “Géneros bacterianos presentes en el efluente con anilina de una curtiembre del Distrito de Florencia de Mora, Trujillo (Perú)”, aisló e identificó bacterias del efluente con anilina de un pozo, las muestras fueron conservadas en un medio salino en un recipiente con aeración por cinco días a temperatura ambiental (23-25 °C). Mientras Montero (2013) en su investigación comparo los microorganismos presentes en el inóculo I5, antes y después del tratamiento de un efluente textiles, entre las bacterias identificadas *Enterobacter cloacae*, *Bacillus megaterium*, *Enterobacter cloacae* y *Bacillus megaterium*. Asimismo, Atilano *et al.* (2015) aisló e identificó bacterias del efluente con anilina de un pozo, asimismo se identificó bacterias *Enterobacter*, *Acinetobacter* y *Pseudomonas*, que presentaron capacidad de degradar la colorante anilina a una temperatura de 28°C por 14 días se realizó una prueba cualitativa empleando caldo medio salino con anilina a 50 ppm y 100 ppm; con un inóculo bacteriano en cada tubo de ensayo del Nefelómetro de Macfarlán y se incubo a una temperatura de 26 °C por 14 días. Se logró aislar a tres géneros bacterianos (*Enterobacter*, *Acinetobacter* y *Pseudomonas*), que presentaron la capacidad de degradación de la colorante anilina. Las bacterias lograron un desarrollo y crecimiento en el medio salino con anilina y produciendo un cambio de color del medio de cultivo con el paso del tiempo.

- Mi presente investigación la bacteria *Pseudomona Spp.* logró degradar un 91.1% del colorante, dándole condiciones de temperatura, glucosa, sacarosa y levadura; además hubo y crecimiento exponencial de las bacterias. Mientras Cortazar (2013) investigó la capacidad de degradación de los microorganismos, la *Pseudomona Putida* le añadió trazas de glucosa para que pueda crecer, su capacidad de degradación fue un 30 % del colorante rojo ácido 27; asimismo un cultivo mixto con *Trametes Versicolor* y la *Pseudomona Putida* degradó un 82% del colorante en diez días de incubación, mientras que *Trametes Versicolor* degradó el 70% del colorante en 14 días de incubación. Mientras Mendoza et al. (2010), en su investigación logró obtener bacterias *Sphingobacterium multivorum* y *Acinetobacter haemolyticus* del suelo contaminados por hidrocarburos logrando degradar el 69 % de colorante negro 22 en un periodo de 96 Horas. Asimismo, Ayala (2010) obtuvo un inóculo bacteriano (Bacilos) proveniente de un suelo contaminado por un efluente textil, logrando degradar los colorantes azo (Amarillo 84, Rojo 141 y Azul Navy 171) 95% entre 8 a 22 días.

- Los resultados demuestran que existen condiciones óptimas para activar la bacteria *Pseudomona Spp* obtenida del mismo efluente de la industria textil, nos permite degradar los microorganismos. Considerando los resultados para la obtención de un inóculo bacteriano se puede decir que es eficiente para la degradación de contaminantes presentes en los efluentes textiles. Siendo una alternativa para tratar las aguas residuales antes de ser descargadas al sistema de alcantarillado.

V. CONCLUSIONES

- Se puede obtener de los efluentes textiles un inóculo bacteriano *Pseudomona Spp.*, capaz de degradar los colorantes Azo al 91.1 % en un tiempo de 8 días en condiciones aeróbicas. Éste eficiencia se da en el tratamiento T-1, constituido por muestra esterilizada, glucosa, sacarosa, *Pseudomona Spp.* y por colorante directo amarillo 86. Los Tratamientos T-1A, T-2, T-2A, cumplieron con el objetivo, pero no con la misma eficiencia que el Tratamiento T-1.
- El cultivo de la bacteria *Pseudomona Spp.* Presenta condiciones óptimas con parámetros físicos y químicos: pH neutro, sustrato (glucosa, sacarosa y levadura), desarrollándose el cultivo con agitación manual a una temperatura de 37 °C, el inóculo se caracterizó por crecer exponencialmente en 24 horas y se conservó durante 168 horas, desde lo cual empezó su decrecimiento.
- La bacteria *Pseudomona Spp.* demostró su capacidad degradadora de los colorantes azo en el efluente textil por métodos de pruebas identificación para romper el enlace de ésta logrando degradarse efectivamente. Es un tratamiento amigable con el medio ambiente, valorizando los residuos contaminantes presentes en las aguas residuales para degradar los colorantes azo. Estos colorantes varia su estructura, se refleja la descoloración del medio acuoso.

VI. RECOMENDACIONES

- El tratamiento biológico de esta investigación demostró una eficiente remoción del color, pero es necesario mejorarlo mediante la optimización de las condiciones del crecimiento de las bacterias (temperatura, sustrato y pH) o mediante el uso de otros microorganismos.
- Se recomienda que otras investigaciones evalúen la efectividad de degradación las *Pseudomona* en otros tipos de colorantes Azo.
- Se recomienda tratar los residuos de los colorantes textiles producto de la degradación de las bacterias.
- La presente investigación puede ser punto de partida para dar respuesta a la necesidad que presenta las empresas textiles del país para el manejo adecuado de sus vertimientos, a través de tratamientos biológicos.

VII. REFERENCIAS

- ATILANO, Dara [et al.]. Géneros bacterianos presentes en el efluente con anilina de una curtiembre del Distrito de Florencia de Mora, Trujillo (Perú). Revista científica de estudiante Universidad Nacional de Trujillo, Vol.3, n.o: 2, (7), 2015.
ISSN:233171
- AYALA, Diana. Obtención de un inóculo bacteriano, proveniente de suelo contaminado por agua residual textil, capaz de degradar colorantes textiles reactivos en condiciones aerobias a escala de laboratorio. Tesis (Ingeniera en Biotecnología), Sangolquí: Escuela Politécnica Del Ejército, 2010.106 pp.
Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/866>
- BANAT, Martial [et al.]. Microbial discoloration of effluents containing textile dyes: a review, Revista de tecnología ambiental, Vol. 58, n.o:3, 217-227, diciembre 1996.
ISSN: 0960-8524
- BARRAGÁN, Blanca; COSTA, Carlos y MÁRQUEZ, Carmen. Biodegradation of azo dyes by bacteria inoculated on solid media. Dyes and Pigments. Vol. 75, n.o:1, 73-81, 2007.
ISSN: 0143-7208
- BAZURTO, Leonardo y MURILLO, Walter. Microorganismos nativos en la eficiencia de remoción de materia orgánica del efluente de la estación depuradora de Calceta, Manabí. Tesis (Título De Ingeniero En Medio Ambiente). Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, 2017. 72 pp.
Disponible en: <http://repositorio.esпам.edu.ec/handle/42000/677>
- BUTANI, Naresh. [et al.]. Recent biological technologies for textile effluent treatment. International research journal of biological sciences, 2(6), 77-82, June 2013.
ISSN 2278-3202
- CARLIELL, Mérida [et al.]. Decoloración microbiana de un colorante azoico reactivo en condiciones anaeróbicas, IWA publishing, 101 (1): 57-68. (1995).
ISSN: 1553-345

- CSERTHÁI, Tibor. Liquid chromatography of natural pigments and synthetic dyes. Budapest: Journal of chromatography library, Vol.71, octubre 2006. 434 pp.
ISSN: 0301-4770
- CORTANZA, Adriana. Decoloración del colorante rojo ácido 27 utilizando un cultivo mixto de Trametes versicolor y Pseudomonas putida, diseñado para el tratamiento de efluentes textiles. Tesis (Doctorado en Ciencias Ambientales), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2013. 143pp.
Disponible en:
<http://www.remeri.org.mx/portal/REMERI.jsp?id=oai:repository.uaeh.edu.mx:10462>
- CHRISTIE Mirtha. La química del color. Zaragoza (España): Editorial Acribia, S.A., 2003. 224pp.
ISBN 978-84-200-1009-0
- Decreto supremo N° 010-2019-VIVIENDA, aprueba el Reglamento de Valores Máximos Admisibles (VMA) para las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 24 de marzo de 2015.
- DOS SANTOS, Alfred y CERVANTES, Fyvaan. Review paper on current technologies for decolourisation of textile wastewater: perspectives for anaerobic biotechnology. Revista tecnología bioambiental, Vol.98, n.o:12, 2369-2385,2007.
ISSN: 0960-8524
- FORGACS, Esther; CSERHÁTI, Tibor y OROS, Gyula. Removal of synthetic dyes from wastewaters. Revista medio ambiente internacional, Vol. 30, n.o:7, 953-971, 2004.
ISSN: 1064-3389.
- FRIONI, Lillian. Microbiología Básica, ambiental y agrícola. Departamento de Publicaciones de la Facultad de Agronomía, 2005.466 pp.
ISBN: 9974-0-0290-7
- FLORES, Diana. Evaluación de la eficiencia de un tratamiento biológico aerobio mediante el uso de las bacterias Pseudomona Putida, Pseudomona Mendocina y Hafnia Alvei, como alternativa de tratamiento para vertimientos

líquidos de una industria láctea de la ciudad de Manizales. Tesis (Grado de Ingeniera Ambiental), Dosquebradas: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Escuela de Ciencias Agrícolas, pecuarias y del medio ambiente Ecampa, 2016, 82 pp.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/6298>

- FU, Yuan y VIRARAGHAVAN, Tarkan. Dye biosorption sites in *Aspergillus niger*. *Bioresour Technol.* Vol.82, n.o:2:139-45, April 2002.
ISSN: 0960-8524
- GUTIÉRREZ, S. Identificación de bacterias, obtenido de universidad Central de Venezuela, 2008,15 octubre 2017.
- HERNÁNDEZ, R.; FERNANDEZ, C. y BAPTISTA, M. Metodología de la Investigación. Sexta edición. México: Mc Graw. Hill / Interamericana Editores S.A. de C.V., 2014.
- HORITSU, Hiroyuki [et al.]. Degradation of p-aminoazoben-zene by *Bacillus subtilis*. *European Journal of Applied Microbiology.* Vol 4 n.o:4, 217– 224, setiembre 2008.
ISSN: 0175-7598
- KANDELBAUER, Asher y GUEBITZ, Grace. Bioremediation for the decolorization of textile dyes. Review. *Environmental Chemistry-Green Chemistry and Pollutants in Ecosystem.* Berlin. Springer Berlin Heidelberg,269-288, 2005.
ISSN: 2213-7114
- KEUNG, Murat. Bacterium useful in the removal of sulphur black dye from a substrate. Patent Storm, US Patent 5610064, 1997.
- Límites Máximos Admisibles (LMA), fueron aprobada por resolución de consejo directivo N° 009-2015-SUNASS-CD. La presente directiva tiene como objetivo establecer las normas complementarias al Reglamento del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2011-VIVIENDA y sus modificatorias
- MAYNARD, Smith [et al.]. How clonal are bacteria. *PROC Natl Acad SCI USA,* Vol.90, 4384- 4388, mayo 1993.

- MÉNDEZ, D; OMIL, F. and LEMA, J. Anaerobic treatment of azo dye Acid Orange 7 under fed-batch and continuous conditions. *Water Research*, Vol. 39 n.o: 5, 771-778, marzo 2005.
ISSN: 0043-1354
- MEYER, Hans; KAPELLI, Othmar y FIECHTER, Armin. *Grow control microbial cultures*, Zurich. Institute of Biotechnology, 299-319, 1985.
- MEYER, Jean [et al.]. Siderrophore typing a powerful tool for the identification of fluorescent and nonfluorescent pseudomonas. *Appl. Environ Microbiol*, Vol. 86, n.o:6, junio 2002.
ISSN: 0099-2240
- MONTERO, Calderón, Renata. Comparación de los microorganismos I5- ESPE presentes antes y después del tratamiento de efluentes textiles en condiciones aerobias, mediante pruebas morfológicas y bioquímicas. Tesis (Grado De Ingeniera En Biotecnología). Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, 2013. 66pp.
Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/7632>
- MONTOYA, Humberto. *Microbiología Básica Para Del Área De Salud y Afines*. Segunda Edición Colombia, 2008, 266 pp.
ISBN: 978-958-714-090-3
- MEDINA, Johanna. Evaluación del porcentaje de remoción de colorante negro reactivo 5, en aguas residuales del curtido de pieles, utilizando 2 hongos lignolíticos. tesis (Ingeniera en Biotecnología Ambiental). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2018.
- NOVOTNÝ, Cenek [et al.]. Capacity of *Irpex lacteus* and *Pleurotus ostreatus* for decolorization of chemically different dyes. *Journal of Biotechnology*, Vol.89, 113-122, Aug 2001.
ISSN: 0168-1665
- ORANUSI Morgia. y MBAD Alexa. Utilisation of azo and tryphenylmethane dyes as sole source of carbón, energy and nitrogen by *Bacillus* sp. *African Journal of Applied Zoology y Environmental Biology*. Vol 7, 87-94, 2005.
ISSN:1119-023X


- Olukanni , O; Osuntoki, A y Gbenle, G. Textile effluent biodegradation potentials of textile effluent-adapted and non-adapted bacteria. African journal of Biotechnology Vol. 5 No. 20, p. 1984-1988, october 2006
ISSN: 1684-5315
- OROZCO, Karen. Biodegradación de colorante azul directo por consorcios bacterianos aislados de un efluente textil de Lima, Perú. Tesis (grado de Biólogo, Microbiólogo y Parasitólogo). Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2018. 90 pp.
- PACHECO, Fabián. Evaluación de la eficacia de la aplicación de inóculos microbiales y de Eissnia Fetida en el proceso de compostaje domestico de desechos urbanos. Tesis (Master en Agro Biología Ambiental). España: Universidad Pública Navarra, 2009. 89 pp.
- PAGGA, Udo y BROWN, Derek. The degradation of dyestuffs Behaviour of dyestuffs in aerobic biodegradation tests. Chemosphere, Vol 15, n.o:4, 479-491, 1986.
ISSN: 0045-6536
- PANDEY, Anjaly; SINGH, Poonam y IYENGAR, Leela. Bacterial decolorization and degradation of azo dyes. India, Internacional Biodeterioration y biodegradation, Vol.59, n.o; 2, 73-84, march 2007.
ISSN: 0964-8305
- PÉREZ, Nidia. Aislamiento y determinación de bacterias biooxidantes del género Acidithiobacillus y Leptospirillum presentes en las aguas residuales de la unidad minera Recuay-Huaraz. Tesis (Licenciada en Biología). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2016. 77 pp.
Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/914>
- RAMOS, Jaidith. Estudio del proceso de biosorción de colorantes sobre borra (cuncho) de café, 2010. Tesis (Maestría en Ciencias-Química), Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, 2010. 118 pp.
Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/3812/>
- REDDY, Adinarayana. The potential for white-rot fungi in the treatment of pollutants. Current Opinion in Biotechnology, Vol.6, n.o.:3, 320-328, 1995.
ISSN: 0958-1669.

- ROMERO, David. Caracterización inicial de las casas y peroxidadas producidas por biopelículas de hongos decoloradores de tintes azoicos. Universidad Nacional Agraria La Molina, 2015, 96 pp.
Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1889>
- ROSAS, José. Aplicación de residuos agrícolas para el tratamiento de agua contaminada con colorantes. Tesis (Grado de Maestría en ciencias con Orientación en Procesos Sustentables), Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León, 2012, 34 pp.
Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/3218>
- SALAS, Gabriella. Tratamiento físico químico de las aguas residuales de la industria textil. Revista Perú Química Vol. 5, Págs. 73-80, 2003.
ISSN: 1726-2208
- SALAZAR, Fiorella. Biodecoloración de tintes sintéticos industriales por bacterias termófilas con actividad tipo Lacasa. Tesis (Grado de Biólogo Microbiólogo), Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2017. 109 pp.
Disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1969>
- SARANRAJ, Phillips [et al.]. Decolourization and degradation of direct azo dyes and biodegradation of textiles dye effluent by using bacteria isolated from textile dye effluent. Journal of Ecobiotechnology, Vol.2:7-11, 2010.
ISSN: 2077-0464.
- SEN, Solhin y DEMIRER, Gabriela. Anaerobic Treatment of Synthetic Textile Wastewater. Journal of Environmental Engineering, 595-601, 2003.
ISSN: 0733-9372
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) informe de sostenibilidad 2018, 09 de agosto -[Fecha de consulta: 28 abril 2018].
- Sociedad Nacional de Industria (SNI) REPORTE ESTADÍSTICO N° 07, 13 de julio- [fecha de consulta: 3 mayo 2018].
Disponible en: <http://www.sni.org.pe>
- SUPAKA, Nuttapun [et al.]. Microbial decolorization of reactive azo dyes in a sequential anaerobic–aerobic system. Chemical Engineering Journal Vol. 99, n.o: 2, 169-176, June 2004.
ISSN: 1385-8947

- STOLZ, A. Basic and applied aspects in the microbial degradation of azo dyes. *Applied Microbiology and Biotechnology*, Vol.56, 69-80, July 2001
ISSN: 0175-7598
- TAN, Jhin [et al.]. Degradation of azo mordant yellow 10 in a sequential anaerobic and bioaugmented aerobic bioreactor. *Water Science and Technology*. Vol. 42, 337-344, 2000.
ISSN: 0213-1223
- VANDEVIVERE, Philippe; BIANCHI, Roberto y VERSTRAETE, Willy. Treatment and reuse of wastewater from the textile wet-processing industry: review of emerging technologies. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology* 72, 289-302, 1998.
ISSN: 1097-4660


VIII. ANEXOS

ANEXO 1. Resultado de pruebas de identificación de la bacteria

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
REGISTRO DE PRUEBAS DE IDENTIFICACIÓN DE LA BACTERIA				
N°	Prueba de Identificación	Características	Escala de Medición	Resultado
1	Tinción de Gram	Azul	Positiva	
			Negativa	
		Rojo	Positiva	x
			Negativa	x
2	AGAR Mac Conkey	Colonias irregulares, color verde	Positivo	x
			Negativo	


Fuente: Resultado de laboratorio, elaboración propia.

ANEXO 2. Resultado de pruebas bioquímicas

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
REGISTRO PRUEBAS BIOQUÍMICAS				
N°	Pruebas Bioquímicas	Características	Escala de Medición	Resultado
1	Citrato de Simmons	Azul	Positivo	x
		Verde	Negativo	
2	Agar de Hierro y Lisina LIA	Violeta (Descarboxilación de la lisina)	Positivo	x
			Negativo	
		Superficie Rojo y Fondo Amarillo (Desaminación de la lisina)	Positivo	
			Negativo	x
Superficie Violeta y Fondo Negro (descarboxilación de lisina, con producción de H ₂ S)	Positivo			
	Negativo	x		
Superficie Violeta y Fondo Amarillo (No descarboxilo ni desamino la lisina)	Positivo			
	Negativo	x		
3	Agar TSI (Agar Tres Azúcares)	Rojo (No fermenta ninguno de los azúcares)	Negativo	x
			Positivo	
		Amarillo (Fermenta la glucosa, lactosa y sacarosa)	Negativo	x
			Positivo	
		Rojo y Amarillo (Fermenta glucosa)	Negativo	
			Positivo	x
Negro (fermenta la glucosa, con producción de H ₂ S)	Negativo	x		
	Positivo			
4	Agar SIM	Negro	Negativo	x
			Positivo	
		Amarillo (movilidad)	Negativo	
			Positivo	x


Fuente: Resultado de laboratorio, elaboración propia.

ANEXO3. Resultado de tratamientos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
REGISTRO DE TRATAMIENTOS					
Tratamiento	Muestra	Día	pH	Crecimiento Bacteriano UFC/mL	Degradación del color (%)
Tratamiento T-1 Muestra esterizada 100°C (30 minutos),glucosa, sacarosa, levadura y Pseudomonas spp	1 A	0	7.19	25000	0
		1	7.21	53000	14.4
		2	7.20	85000	21.4
		3	7.19	910000	34.5
		4	7.21	1150000	50.9
		5	7.21	1220000	62.3
		6	7.20	1590000	77.3
		7	7.18	1830000	84.7
		8	7.18	1810000	84.7
Tratamiento T-1 Muestra esterizada 100°C (30 Minutos),glucosa, sacarosa, levadura y Pseudomonas spp	1 B	0	7.13	50000	0
		1	7.14	79000	17.3
		2	7.14	92000	24.8
		3	7.15	880000	38
		4	7.15	1470000	53.3
		5	7.17	1590000	77
		6	7.17	1790000	87
		7	7.16	1790000	92.7
		8	7.15	1740000	92.7
Tratamiento T-1 Muestra esterizada 100°C (30 Minutos),glucosa, sacarosa, levadura y Pseudomonas spp	1 C	0	7.19	75000	0
		1	7.19	110000	18.6
		2	7.19	132000	29.9
		3	7.18	970000	41.5
		4	7.18	1100000	59.3
		5	7.17	1330000	75.2
		6	7.16	1590000	89.5
		7	7.16	1820000	95.9
		8	7.16	1820000	95.9


Fuente: Resultado de laboratorio, elaboración propia.

ANEXO 4. Resultado de tratamientos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
REGISTRO DE TRATAMIENTOS					
Tratamiento	Muestra	Día	pH	Crecimiento bacteriano UFC/mL	Degradación del color (%)
Tratamiento T-1 A Muestra esterilizada 100°C (30 minutos), Pseudomonas spp	1 D	0	7.14	50000	0
		1	7.14	59000	0
		2	7.16	65000	0
		3	7.16	89000	0.4
		4	7.17	161000	0.7
		5	7.21	172000	0.9
		6	7.23	220000	1.5
		7	7.23	890000	1.9
		8	7.22	800000	1.9
Tratamiento T-1 A Muestra esterilizada 100°C (30 minutos), Pseudomonas spp	1 E	0	7.15	63000	0
		1	7.14	65000	0
		2	7.14	70000	0.2
		3	7.18	99000	0.5
		4	7.18	112000	0.8
		5	7.17	165000	1
		6	7.17	188000	1.3
		7	7.20	1040000	1.5
		8	7.20	940000	1.6
Tratamiento T-1A Muestra esterizada 100°C (30 minutos), Pseudomonas spp	1 F	0	7.16	80000	0
		1	7.15	100000	0
		2	7.15	111000	0.1
		3	7.14	157000	0.3
		4	7.14	225000	0.6
		5	7.13	210000	1.3
		6	7.13	660000	1.6
		7	7.12	950000	1.9
		8	7.12	810000	2


Fuente: Resultado de laboratorio, elaboración propia.

ANEXO 5. Resultado de tratamientos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
REGISTRO DE TRATAMIENTOS					
Tratamiento	Muestra	Día	pH	Crecimiento Bacteriano UFC/mL	Degradación del color (%)
Tratamiento T-2 Muestra T =20 °C, glucosa, sacarosa, levadura y Pseudomonas spp	2 A	0	7.13	36000	0
		1	7.13	64000	0.5
		2	7.15	66000	1.8
		3	7.15	80000	4.2
		4	7.16	90000	5.7
		5	7.16	92000	9
		6	7.17	104000	11.2
		7	7.17	99000	15.6
		8	7.17	77000	15.7
Tratamiento T-2 Muestra T =20 °C, glucosa, sacarosa, levadura y Pseudomonas spp	2 B	0	7.12	47000	0
		1	7.13	50000	0.8
		2	7.14	55000	2.9
		3	7.14	85000	4.5
		4	7.13	100000	6.2
		5	7.13	106000	8.7
		6	7.11	117000	11.5
		7	7.11	105000	16.9
		8	7.12	86000	16.9
Tratamiento T-2 Muestra T =20 °C, glucosa, sacarosa, levadura y Pseudomonas spp	2 C	0	7.13	75000	0
		1	7.13	76000	0.9
		2	7.12	75000	2.9
		3	7.14	75000	4.6
		4	7.14	88000	6.3
		5	7.14	102000	9.1
		6	7.15	111000	11.7
		7	7.15	111000	17.2
		8	7.14	75000	17.4

Fuente: Resultado de laboratorio, elaboración propia.

ANEXO 6. Resultado de tratamientos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
REGISTRO DE TRATAMIENTOS					
Tratamiento	Muestra	Día	pH	Crecimiento Bacteriano UFC/mL	Degradación del color (%)
Tratamiento T-2 A Muestra T =20 °C, Pseudomonas spp	2 D	0	7.10	21000	0
		1	7.10	21000	0
		2	7.11	44000	0
		3	7.11	49000	0
		4	7.12	70000	0.05
		5	7.12	86000	0.05
		6	7.12	90000	0.05
		7	7.13	75000	0.05
		8	7.12	66000	0.05
Tratamiento T-2 A Muestra T =20 °C, Pseudomonas spp	2 E	0	7.10	19000	0
		1	7.10	20000	0
		2	7.10	22000	0
		3	7.08	50000	0
		4	7.08	66000	0.05
		5	7.09	84000	0.05
		6	7.09	96000	0.05
		7	7.10	100000	0.05
		8	7.10	91000	0.05
Tratamiento T-2A Muestra T =20 °C, Pseudomonas spp	2 F	0	7.08	19000	0
		1	7.09	30000	0
		2	7.09	42000	0
		3	7.10	57000	0
		4	7.10	60000	0.05
		5	7.09	98000	0.05
		6	7.10	111000	0.05
		7	7.09	111000	0.08
		8	7.09	99000	0.09

Fuente: Resultado de laboratorio, elaboración propia.

ANEXO 7. Informe de ensayo de análisis microbiológicos

Ensayo N° 001 – MRV - 2018 INFORME DE RESULTADOS

Dirección: Laboratorio de Centro de Salud, Comas, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis microbiológico, Pruebas Bioquímicas para identificación de Pseudomona spp.
Matriz: Agua Residual Domestica
Descripción de la Muestra: Cultivo aplicado como base Agua Residual Domestica
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de ingreso de muestra: 02/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Centro de Salud, Comas, Lima, Perú

N°	PRUEBA DE IDENTIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	ESCALA DE MEDICIÓN	RESULTADO
1	Tinción de Gram	Azul	Positivo	
			Negativo	
		Rojo	Positivo	x
			Negativo	
2	AGAR Mac Conkey	Colonias irregulares,color verde	Positivo	x
			Negativo	
N°	PRUEBAS BIOQUÍMICAS	CARACTERÍSTICAS	ESCALA DE MEDICIÓN	RESULTADO
1	Citrato De Simmons	Azul	Positivo	x
		Verde	Negativo	
2	Agar de Hierro y Lisina LIA	Violeta (Descarboxilación de la lisina)	Positivo	x
			Negativo	
		Superficie Rojo y Fondo Amarillo (Desaminación de la lisina)	Positivo	
			Negativo	x
Superficie Violeta y Fondo Negro (descarboxilación de lisina, con producción de H ₂ S)	Positivo			
	Negativo	x		
Superficie Violeta y Fondo Amarillo (No descarboxilo ni desamino la lisina)	Positivo			
	Negativo	x		
3	Agar TSI (Agar Tres Azúcares)	Rojo (No fermenta ninguno de los azúcares)	Negativo	x
			Positivo	
		Amarillo (Fermenta la glucosa, lactosa y sacarosa)	Negativo	x
			Positivo	
		Rojo y Amarillo (Fermenta glucosa)	Negativo	
			Positivo	x
		Negro (fermenta la glucosa, con producción de H ₂ S)	Negativo	x
			Positivo	
4	Agar SIM	Negro	Negativo	x
			Positivo	
		Amarillo (movilidad)	Negativo	
			Positivo	x

Ensayo N° 001 – MRV - 2018
INFORME DE RESULTADOS

Dirección:	Laboratorio de Centro de Salud, Comas, Lima, Perú
Tipo de Ensayos:	Análisis microbiológico, Pruebas Bioquímicas para identificación de <i>Pseudomona</i> spp.
Matriz:	Agua Residual Domestica
Descripción de la Muestra:	Cultivo aplicado como base Agua Residual Domestica
Muestra tomada por:	Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de ingreso de muestra:	02/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo:	Laboratorio de Centro de Salud, Comas, Lima, Perú

REGISTRO FOTOGRÁFICO

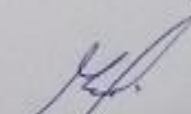



Ensayo N° 001 – MRV - 2018
INFORME DE RESULTADOS

Dirección:	Laboratorio de Centro de Salud, Comas, Lima, Perú
Tipo de Ensayos:	Análisis microbiológico, Pruebas Bioquímicas para identificación de Pseudomona spp.
Matriz:	Agua Residual Domestica
Descripción de la Muestra:	Cultivo aplicado como base Agua Residual Domestica
Muestra tomada por:	Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de ingreso de muestra:	02/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo:	Laboratorio de Centro de Salud, Comas, Lima, Perú

REGISTRO FOTOGRÁFICO




Ramírez Vilchez, Meilach Alberto


QFB, Rosaibita de la Cruz Davila

ANEXO 8. Informe de ensayo resultados de pH

Ensayo N° 002 – MRV - 2018
LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Potencial de Hidrogeno (Ph)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de Inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 0 - 05/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	-	7.19
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	-	7.13
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	-	7.19
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	-	7.15
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	-	7.16
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	-	7.13
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	-	7.12
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	-	7.13
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	-	7.10
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	-	7.10
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	-	7.08
		Este: -			

Ensayo N° 002 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Potencial de Hidrogeno (Ph)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Mellach Alberto
Fecha de Inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 1 : 06/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	-	7.21
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	-	7.19
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	-	7.15
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	-	7.13
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	-	7.13
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	-	7.13
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	-	7.10
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	-	7.10
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	-	7.09
		Este: -			

Ensayo N° 002 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Potencial de Hidrogeno (Ph)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 2 : 07/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	-	7.20
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	-	7.19
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	-	7.16
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	-	7.15
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	-	7.15
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	-	7.12
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	-	7.11
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	-	7.10
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	-	7.09
		Este: -			

Ensayo N° 002 – MRV - 2018
LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Potencial de Hidrogeno (Ph)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 3 : 08/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	-	7.19
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	-	7.15
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	-	7.18
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	-	7.16
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	-	7.18
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	-	7.15
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	-	7.11
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	-	7.08
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	-	7.10
		Este: -			

Ensayo N° 002 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
 Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Potencial de Hidrogeno (Ph)
 Matriz: Agua Residual Industrial
 Descripción de la Muestra: --
 Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
 Fecha de Inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
 Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 4 : 09/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	-	7.21
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	-	7.15
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	-	7.18
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	-	7.17
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	-	7.18
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	-	7.16
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	-	7.13
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	-	7.12
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	-	7.08
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	-	7.10
		Este: -			

Ensayo N° 002 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Potencial de Hidrogeno (PH)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: -
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Mellach Alberto
Fecha de Inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 5 : 10/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	-	7.21
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	-	7.17
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	-	7.17
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	-	7.21
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	-	7.17
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	-	7.13
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	-	7.16
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	-	7.13
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	-	7.12
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	-	7.09
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	-	7.09
		Este: -			

Ensayo N° 002 – MRV - 2018
LABORATORIO DE QUÍMICA – UCY
INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad César Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Potencial de Hidrogeno (PH)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramirez Vilchez, Melibach Alberto
Fecha de inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCY.

DÍA 6 : 10/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	-	7.20
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	-	7.17
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	-	7.16
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	-	7.20
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	-	7.17
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	-	7.19
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	-	7.17
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	-	7.11
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	-	7.15
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	-	7.12
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	-	7.09
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	-	7.10
		Este: -			

Ensayo N° 002 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Fisicoquímicos - Potencial de Hidrogeno (Ph)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Mellach Alberto
Fecha de inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 7 : 12/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	-	7.18
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	-	7.16
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	-	7.16
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	-	7.23
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	-	7.20
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	-	7.12
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	-	7.17
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	-	7.11
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	-	7.15
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	-	7.13
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	-	7.10
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	-	7.09
		Este: -			

Ensayo N° 002 – MRV - 2018
LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Fisicoquímicos - Potencial de Hidrogeno (Ph)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramirez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 8 : 13/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	-	7.18
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	-	7.15
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	-	7.16
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	-	7.22
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	-	7.20
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	-	7.12
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	-	7.17
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	-	7.12
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	-	7.14
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	-	7.12
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	-	7.10
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	-	7.09
		Este: -			

Metodologías de Análisis: APHA-AWWA-WEF (2005) método 4500 HB.
Equipos Utilizados: Multiparametro Hanna e/dge
Código Interno: 6053633
 Espectrofotómetro
 6007928
 incubadora
 6006556


 Hilier Román Pérez
 TECNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD
 AMBIENTAL


 QFB. Rosalinda de la Cruz Davila
 JEFE DE PRACTICA

ANEXO 9. Informe de ensayo resultados de absorbancia

Ensayo N° 003 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
 Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Absorbancia (abs)
 Matriz: Agua Residual Industrial
 Descripción de la Muestra: --
 Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
 Fecha de inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
 Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 0 : 05/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	abs	2.423
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	abs	2.420
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	abs	2.420
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.150
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.151
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	abs	2.420
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	abs	2.420
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	abs	2.421
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.149
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.149
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			

Ensayo N° 003 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Absorbancia (abs)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de Inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 1 : 06/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	abs	2.073
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	abs	2.002
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	abs	1.968
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.150
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.150
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	abs	2.409
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	abs	2.401
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	abs	2.399
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.149
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.149
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			

Ensayo N° 003 – MRV - 2018

LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV

INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Absorbancia (abs)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de Inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 2 : 07/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	abs	1.904
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	abs	1.821
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	abs	1.696
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	abs	1.146
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	abs	1.149
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	abs	2.377
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	abs	2.350
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	abs	2.351
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.149
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.149
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			

Ensayo N° 003 – MRV - 2018
LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Absorbancia (abs)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Mellach Alberto
Fecha de Inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 3 : 08/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	abs	1.586
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	abs	1.502
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	abs	1.415
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.140
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.139
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.145
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	abs	2.319
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	abs	2.311
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	abs	2.308
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.149
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.149
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			

Ensayo N° 003 – MRV - 2018
LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Absorbancia (abs)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Mellach Alberto
Fecha de Inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 4 : 09/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	abs	1.190
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	abs	1.129
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	abs	0.985
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.133
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.133
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.139
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	abs	2.283
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	abs	2.270
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	abs	2.268
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.147
		Este: -			

Ensayo N° 003 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
 Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Absorbancia (abs)
 Matriz: Agua Residual Industrial
 Descripción de la Muestra: -
 Muestra tomada por: Ramirez Vilchez, Meilach Alberto
 Fecha de Inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
 Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 5 : 10/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	abs	0.745
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	abs	0.557
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	abs	0.599
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.126
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.128
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.122
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	abs	2.202
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	abs	2.210
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	abs	2.199
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.147
		Este: -			

Ensayo N° 003 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
 Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Absorbancia (abs)
 Matriz: Agua Residual Industrial
 Descripción de la Muestra: --
 Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
 Fecha de Inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
 Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 6 : 11/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	abs	0.551
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	abs	0.341
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	abs	0.252
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.115
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.122
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.116
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	abs	2.150
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	abs	2.141
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	abs	2.137
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.147
		Este: -			

Ensayo N° 003 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE QUÍMICA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Absorbancia (abs)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química – UCV.

DÍA 7 : 12/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	abs	0.371
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	abs	0.175
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	abs	0.097
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.107
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.117
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.109
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	abs	2.042
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	abs	2.011
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	abs	2.004
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.146
		Este: -			

ANEXO 10. Informe de ensayo Crecimiento Bacteriano

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis Físicoquímicos - Absorbancia (abs)
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: -
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meliach Alberto
Fecha de inicio y fin de Tratamiento: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Química - UCV.

DIA 1 : 13/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	abs	0.070
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	abs	0.175
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	abs	0.090
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.107
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.116
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.108
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	abs	2.039
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	abs	2.011
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	abs	1.999
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	abs	2.148
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	abs	2.146
		Este: -			

Metodología de Análisis: -
Equipo Utilizado: Espectrofotómetro
Código Interno: Espectrofotómetro
 6007328
 Incubadora
 6006556


 Hilari Ramón Pérez
 TÉCNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD
 AMBIENTAL


 GFB. Rosalinda de la Cruz Dawla
 JEFE DE PRACTICA

Ensayo N° 004 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis microbiológico, determinación de colonias por interpolación simple
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de ingreso de muestra: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Biotecnología – UCV.

DÍA 0 : 05/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	UFC	2.50E+04
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	UFC	5.00E+04
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	UFC	7.50E+04
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	UFC	5.00E+04
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	UFC	6.30E+04
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.00E+04
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	UFC	3.60E+04
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	UFC	4.70E+04
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	UFC	7.50E+04
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	UFC	2.10E+04
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.90E+04
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.90E+04
		Este: -			

Ensayo N° 004 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis microbiológico, determinación de colonias por interpolación simple
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: ..
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Mellach Alberto
Fecha de Ingreso de muestra: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Biotecnología – UCV.

DÍA 1 : 06/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	UFC	5.30E+04
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	UFC	7.90E+04
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.10E+05
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	UFC	5.90E+04
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	UFC	6.50E+04
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.00E+05
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	UFC	6.40E+04
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	UFC	5.00E+04
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	UFC	7.60E+04
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	UFC	2.10E+04
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	UFC	2.00E+04
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	UFC	3.00E+04
		Este: -			

Ensayo N° 004 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis microbiológico, determinación de colonias por interpolación simple
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de ingreso de muestra: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Biotecnología – UCV.

DÍA 2 : 07/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.50E+04
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.20E+04
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.32E+05
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	UFC	6.50E+04
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	UFC	7.00E+04
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.11E+05
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	UFC	6.60E+04
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	UFC	5.50E+04
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	UFC	7.50E+04
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	UFC	4.40E+04
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	UFC	2.20E+04
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	UFC	4.20E+04
		Este: -			

Ensayo N° 004 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis microbiológico, determinación de colonias por interpolación simple
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Mellach Alberto
Fecha de ingreso de muestra: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Biotecnología – UCV.

DÍA 3 : 08/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.10E+05
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.80E+05
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.70E+05
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.90E+04
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.90E+04
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.57E+05
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.00E+04
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.50E+04
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	UFC	7.50E+04
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	UFC	4.90E+04
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	UFC	5.00E+04
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	UFC	5.70E+04
		Este: -			

Ensayo N° 004 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Umas, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis microbiológico, determinación de colonias por interpolación simple
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de ingreso de muestra: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Biotecnología – UCV.

DÍA 4 : 09/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.15E+06
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.47E+06
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.10E+06
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.61E+05
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.12E+05
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	UFC	2.25E+05
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.00E+04
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.00E+05
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.80E+04
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	UFC	7.00E+04
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	UFC	6.60E+04
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	UFC	6.00E+04
		Este: -			

Ensayo N° 004 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis microbiológico, determinación de colonias por interpolación simple
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Mellach Alberto
Fecha de Ingreso de muestra: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Biotecnología – UCV.

DÍA 5 : 10/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.22E+06
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.59E+06
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.33E+06
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.72E+05
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.65E+05
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	UFC	2.10E+05
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.20E+04
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.06E+05
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	UFC	2.00E+04
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.60E+04
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.40E+04
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.80E+04
		Este: -			

Ensayo N° 004 – MRV - 2018
 LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA – UCV
 INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad César Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis microbiológico, determinación de colonias por interpolación simple
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de Ingreso de muestra: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Biotecnología – UCV.

DÍA 6 : 11/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.59E+06
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.79E+06
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.59E+06
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	UFC	2.20E+05
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.88E+05
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	UFC	6.60E+05
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.04E+05
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.17E+05
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.11E+05
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.00E+04
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.60E+04
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.11E+05
		Este: -			

Ensayo N° 004 – MRV - 2018
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA – UCV
INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis microbiológico, determinación de colonias por interpolación simple
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Meilach Alberto
Fecha de Ingreso de muestra: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Biotecnología – UCV.

DÍA 7 : 12/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.83E+06
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.79E+06
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.82E+06
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.90E+05
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.04E+06
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.50E+05
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.90E+04
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.05E+05
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.11E+05
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	UFC	7.50E+04
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.00E+05
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.11E+05
		Este: -			

Ensayo N° 004 – MRV - 2018
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA – UCV
INFORME DE RESULTADOS - MUESTREO DE AGUA

Dirección: Universidad Cesar Vallejo, Los Olivos, Lima, Perú
Tipo de Ensayos: Análisis microbiológico, determinación de colonias por interpolación simple
Matriz: Agua Residual Industrial
Descripción de la Muestra: --
Muestra tomada por: Ramírez Vilchez, Mellich Alberto
Fecha de ingreso de muestra: 5/11/2018 al 13/11/2018
Lugar donde se realizó el ensayo: Laboratorio de Biotecnología – UCV.

DÍA 8 : 13/11/2018

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
1A	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.81E+06
		Este: -			
1B	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.74E+05
		Este: -			
1C	Muestra	Norte: -	-	UFC	1.82E+06
		Este: -			
1D	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.00E+05
		Este: -			
1E	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.40E+05
		Este: -			
1F	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.10E+05
		Este: -			
2A	Muestra	Norte: -	-	UFC	7.70E+04
		Este: -			
2B	Muestra	Norte: -	-	UFC	8.60E+04
		Este: -			
2C	Muestra	Norte: -	-	UFC	7.50E+04
		Este: -			
2D	Muestra	Norte: -	-	UFC	6.60E+04
		Este: -			
2E	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.10E+04
		Este: -			
2F	Muestra	Norte: -	-	UFC	9.90E+04
		Este: -			


Metodología de Análisis: --
Equipo Utilizado:
Código Interno: Espectrofotómetro
 6007328
 Incubadora
 6006556


 Hilar Román Pérez
 TECNICO EN LABORATORIO DE CALIDAD
 AMBIENTAL


 QFB. Rosalinda de la Cruz Davila
 JEFE DE PRACTICA

ANEXO 11. Instrumentos de recolección de datos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
REGISTRO DE PRUEBAS DE IDENTIFICACIÓN				
N°	PRUEBA DE IDENTIFICACIÓN	CARACTERÍSTICA	RESULTADO	RESULTADO

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
REGISTRO PRUEBA BIOQUÍMICA				
N°	PRUEBA BIOQUÍMICA	Color	ESCALA DE MEDICIÓN	RESULTADO

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
REGISTRO DE TRATAMIENTO					
Tratamiento	Muestra	Día	pH	Crecimiento Bacteriano UFC/mL	% de Remoción del Color

ANEXO 12. Validación de Instrumentos I



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO

1.1. Apellidos y Nombres: Villantoy Peralta Juan Ademir.....

1.2. Cargo e institución donde labora: COPREGA S.A.C. – AUDITOR.....

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro De Pruebas Identificación.....

1.4. Autor(A) De Instrumento: Ramirez Vilchez Meilach Alberto.....

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

87%

Lima, 07 de Noviembre del 2017


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No 43211925 Telf. 982833873



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: Liza Lumbeo Juan Henry
- 1.2. Cargo e institución donde labora: MINSA - Oólogo
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro de Prueba de Identificación
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Maricela Alberto Ramirez Vilchez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

93 %

Lima, 02 de Noviembre del 2017

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 1670042 Telf.: 94015325

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: Romero Obtegui Hector Manuel
- 1.2. Cargo e institución donde labora: MINSA - Biólogo
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro de Pruebas de Identificación
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Neilash Alberto Ramirez Vilcher

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :


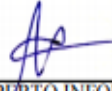
90 %

 Lima, 07 Noviembre del 2017

 CBP: 9829
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

 DNI No: 40945816 Telf.: 986 521777

ANEXO 13. Validación de Instrumentos II

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO															
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO															
I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO															
1.1. Apellidos y Nombres: Villantoy Peralta Juan Ademir.....															
1.2. Cargo e institución donde labora: COPREGA S.A.C. – AUDITOR.....															
1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro De Pruebas Bioquímica.....															
1.4. Autor(A) de Instrumento: Ramirez Vilchez Meilach Alberto.....															
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN															
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE					
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										x				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										x				
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											x			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										x				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										x				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										x				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											x			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											x			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										x				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										x				
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD															
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación															
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación															
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 30px; text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="width: 50px; height: 30px;"></td> </tr> </table>														X	
X															
IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :															
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 20px; text-align: center;">86.5%</td> </tr> </table>														86.5%	
86.5%															
Lima, 07de Noviembre del 2017															
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE															
DNI No 43211925 Telf 982833873															

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: Liza Lumbré Juan Henry
 1.2. Cargo e institución donde labora: M.I.N.S.A. - Biólogo
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro de Pruebas de Bioquímica
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Moleda Alberto Ramírez Vilches

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

94%

Lima, 02 Noviembre del 2017

Henry
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 16750041 Telf.: 990355325



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: Romero Olartequi Hector Manuel
- 1.2. Cargo e institución donde labora: M.N.S.A - Bióloga
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro de Pruebas Bioquímicas
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Neiradi Alberto Ramirez Vilchez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :



85 %

Lima, 07 Noviembre del 2017

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
Biólogo HECTOR MANUEL ROMERO OLARTEQUI

DNI No. 40945816 Telf: 986521772C.R.P. N° 9829

ANEXO 14. Validación de Instrumentos III

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO																
I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO																
1.1. Apellidos y Nombres: Villantoy Peralta Juan Ademir.....																
1.2. Cargo e institución donde labora: COPREGA S.A.C. – AUDITOR.....																
1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro De Tratamientos																
1.4. Autor(A) De Instrumento: Ramirez Vilchez Meilach Alberto.....																
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN																
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE						
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										x					
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										x					
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										x					
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										x					
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										x					
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										x					
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										x					
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										x					
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										x					
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										x					
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD																
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación																
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación																
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="width: 50px; height: 30px; text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="width: 50px; height: 30px;"></td></tr> </table>															X	
X																
IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :																
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="width: 80px; height: 20px; text-align: center;">85%</td></tr> </table>															85%	
85%																
Lima, 07 de Noviembre del 2017																
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE																
DNI No 43211925 Telf. 982833873																

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: Liza Lumónre Juan Henry
- 1.2. Cargo e institución donde labora: M.M.S.A - Bióloga
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro de Tratamiento
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nelech Alberto Ramirez Vilche

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

95.5%

Lima, 02 Noviembre del 20 17


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 16750092 Telf.: 940255225

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: Romero Obregón Hector Manuel
- 1.2. Cargo e institución donde labora: MINSA - Biólogo
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Registro de Tratamiento
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Meilach Alberto Ramirez Vilchez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

88 %

Lima, 07 Noviembre del 2017

- CBP: 9829
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

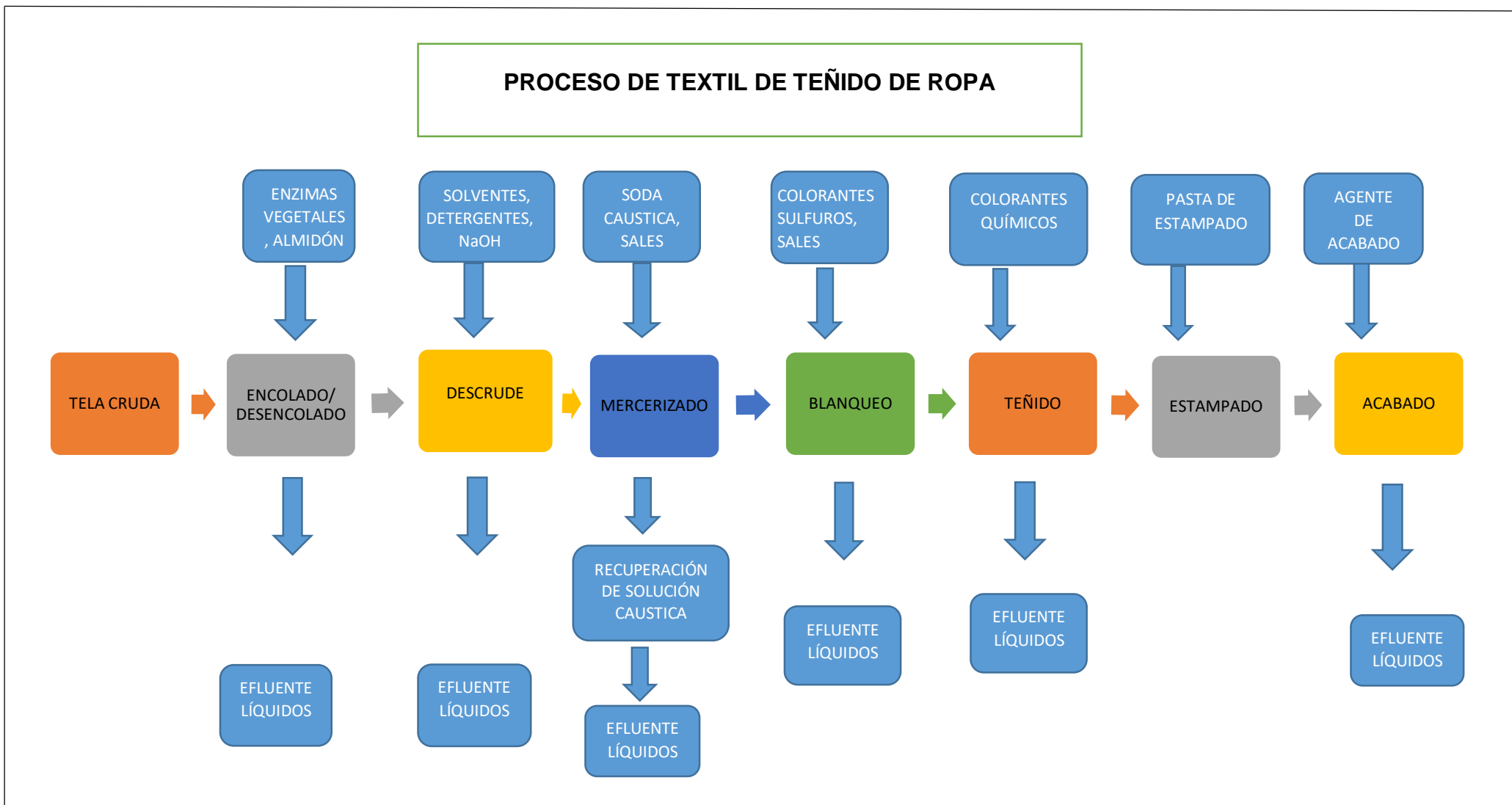
DNI No. 40985516 Telf.: 9.865.2177

ANEXO 15. Matriz De Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	VALOR DE MEDICIÓN	
<p>Cuál es el inóculo bacteriano proveniente de los efluentes textiles, capaz de degradar en condiciones aerobias el colorante azo?</p> <p>Problema Específico</p> <p>Cuáles son las condiciones óptimas de cultivo de las bacterias nativas en efluentes textiles capaces de degradar los colorantes azo?</p> <p>¿Cómo evaluamos la degradación del colorante azo en los efluentes textiles mediante la acción de bacterias nativas en condiciones óptimas de cultivo?</p>	<p>Obtener un inóculo bacteriano proveniente de los efluentes textiles, capaz de degradar el colorante los colorantes textiles azo en condiciones aerobias.</p> <p>Objetivo Específico</p> <p>Determinar las condiciones óptimas de cultivo de las bacterias en los efluentes textiles para la degradación del colorante azo.</p> <p>Evaluar la degradación del colorante azo en los efluentes textiles por acción de la bacteria.</p>	<p>El inóculo bacteriano Pseudomona Spp. proveniente del efluente textil es capaz de degradar en condiciones aerobias el colorante Azo.</p> <p>Hipótesis Específica</p> <p>Las condiciones óptimas de cultivo de las bacterias Pseudomona spp. en los efluentes textiles influyen en la degradación del colorante azo.</p> <p>La acción de la bacteria Pseudomona ssp. degradará el colorante azo del efluente textil.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Inóculo bacteriano</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Degradación del colorante azo.</p>	<p>Características bioquímicas</p> <p>Parámetros Químico</p> <p>Población bacteriana</p> <p>Parámetros físicas</p> <p>Tiempo de degradación</p>	Citrato de Simmons	Positivo	
						Negativo	
					Agar de Hierro y Lisima LIA	Positivo	
						Negativo	
					Agar TSI (Agar Tres Azúcares)	Positivo	
						Negativo	
					Agar SIM	Positivo	
						Negativo	
					Tinción Gram	Gran Positiva	
						Gran Negativo	
						pH	1-14
						Colonias	UFC
						Remoción del color	nm
	pH	1-14					
	Días	1-24					

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO16. Mapa de proceso de teñido de ropa



Fuente: Elaboración propia.