



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Electrooxidación en Aguas Residuales con Ánodos de Óxidos Metálicos
para la Purificación de Contaminantes Microbianos,
Ica, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental**

AUTORES:

Pariona Quintanilla, Leylis Carolay (orcid.org/0000-0003-3782-9552)
Ramos Briceño, Renzo Javier (orcid.org/0000-0002-9629-6752)

ASESOR:

Msc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel (orcid.org/0000-0001-7889-7928)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

La gratitud es para mis hermanos y padres, quienes me han apoyado para poder llegar a este peldaño en mis estudios y poder seguir avanzando. Le doy gracias por los consejos y la educación que formaron eh hicieron la maravillosa persona que soy y seguiré siendo, por este motivo se los dedico a ellos.

Renzo Javier Ramos Briceño

Dedico este proyecto ante todo a Dios por darme la capacidad y sabiduría para realizar esta esta investigación, como también a mis padres que lograron que me esfuerzo por cumplir mis sueños y me enseñaron el valor de la educación lo cual hace que me nutra de conocimiento y buenos valores muchas gracias por apoyarme y estar a mi lado.

Leylis Carolay Pariona Quintanilla

Agradecimiento

A toda autoridad de la universidad cesar vallejo por brindarnos la oportunidad de una enseñanza profesional, a nuestro asesor el ing. Wilber Quijano Pacheco por guiarnos a la preparación para poder finalizar un trabajo tan arduo y lleno de pequeñas dificultades para el desarrollo muchas gracias.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1 Tipo y Diseño de Investigación	14
3.2 Variables y Operacionalización.....	15
3.3 Población, muestra y muestreo	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos Técnicas de recolección de datos	17
3.5 Procedimiento.....	18
3.6 Métodos de análisis de datos	24
3.7 Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS.....	25
4.1 Características de las aguas residuales antes del tratamiento.....	25
4.2 Características de las aguas residuales después del tratamiento.....	25
4.3 Resultados estadísticos	26
V. DISCUSIÓN	32
VI. CONCLUSIONES	34

VII. RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS.....	36
ANEXOS	43

Índice de tablas

Tabla 1	16
Tabla 2	17
Tabla 3	21
Tabla 4	25
Tabla 5	25
Tabla 6	26
Tabla 7	27
Tabla 8	28
Tabla 9	29
Tabla 10	30

Índice de figuras

Figura 1: Mecanismo propuesto para la electro-oxidación	8
Figura 2: Ánodo de zinc para oxidación	9
Figura 3: Tensión eléctrica usado en la electrooxidación	10
Figura 4: Agua contaminada con carga microbiana	11
Figura 5: Carga microbiana en las aguas	13
Figura 6: Ánodo de Zinc	19
Figura 7: Recipiente de vidrio	20
Figura 8: Resultados	27
Figura 9: Resultados	28
Figura 10: Resultados	29
Figura 11: Resultados	30
Figura 12: Resultados	31

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el tratamiento de electrooxidación de aguas residuales con ánodos de óxidos metálicos para la purificación de contaminantes microbianos en el distrito los Aquijes 2022, el cual se desarrolló bajo una metodología de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y de diseño experimental. La muestra fue un total 30 litros de los efluentes contaminados por descargas industriales y domésticas información de cantidad de agua de la Laguna de oxidación "Yaurilla". Los resultados señalaron que las características de las muestras del agua proveniente de los efluentes contaminados de la Laguna de oxidación "Yaurilla" tras el tratamiento con los ánodos de Zinc, donde la muestra T1.1 en un tiempo óptimo de 30 min el pH es de 7.10, la conductividad es de 1.78 y la dureza es de 342.02; la muestra T1.2 en un tiempo óptimo de 50 min el pH es de 7.17, la conductividad es de 1.79 y la dureza es de 345.51; la muestra T1.3 en un tiempo óptimo de 70 min el pH es de 7.33, la conductividad es de 1.79 y la dureza es de 362.93. Se concluye que, las características de las aguas antes del tratamiento de electrooxidación mostraron en la muestra inicial de la Laguna de oxidación "Yaurilla" que el pH fue de 7.10, la conductividad es de 1.78 y la dureza es de 352.05.

Palabras clave: Electrooxidación, pH, conductividad, dureza, zinc.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the electro-oxidation treatment of wastewater with metal oxide anodes for the purification of microbial contaminants in the Los Aquijes 2022 district, which was developed under an applied type methodology, with a quantitative and design approach. experimental. The sample was a total of 30 liters of effluents contaminated by industrial and domestic discharges, information on the amount of water from the "Yaurilla" oxidation lagoon. The results indicated that the characteristics of the water samples from the contaminated effluents of the "Yaurilla" oxidation lagoon after treatment with zinc anodes, where the T1.1 sample in an optimal time of 30 min, the pH is 7.10, the conductivity is 1.78 and the hardness is 342.02; sample T1.2 in an optimum time of 50 min, the pH is 7.17, the conductivity is 1.79 and the hardness is 345.51; sample T1.3 in an optimal time of 70 min the pH is 7.33, the conductivity is 1.79 and the hardness is 362.93. It is concluded that, the characteristics of the waters before the electro-oxidation treatment showed in the initial sample of the oxidation Lagoon "Yaurilla" that the pH was 7.10, the conductivity is 1.78 and the hardness is 352.05.

Keywords: Electrooxidation, pH, conductivity, hardness, zinc.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la contaminación producida por las aguas residuales representa un problema ambiental de gran importancia debido a la acumulación de contaminantes físicos, químicos y biológicos que son los causantes de la mala calidad de los cuerpos de agua (Aramburú y León, 2021). Las aguas residuales de uso doméstico, agropecuario, industriales, ocasiona la contaminación en distintos cuerpos de agua, disminuyendo así la calidad de aguas superficiales incluso las aguas subterráneas, además ocasionan riesgos en la salud de todo ser vivo que dan uso al recurso hídrico por ser un elemento vital en la vida diaria (Chandra et al., 2022).

En nuestro país, solo se ha efectuado el 30% de inversiones del estado en el manejo y control de aguas residuales domésticas, de acuerdo al plan nacional de saneamiento urbano y rural 2006-2015 (Manrique, 2019). Donde según (OMS, 2019), la contaminación del agua se da a niveles primario, secundario y terciario de acuerdo al nivel de contaminación de las fuentes de agua. Los contaminantes del agua son tanto orgánicos como inorgánicos. En cuestión, la polución del agua representa una amenaza potencial para la salud pública, ya que contiene altos niveles de plomo, arsénico y cadmio, lo que conduce a resultados negativos como diabetes, cáncer y enfermedades del corazón entre otras (García et al., 2018). En el caso de las provincias de La Oroya, Lima y Juliaca, el nivel de concentración de arsénico inorgánico fue de 13 tn y 193 mg/l para aguas superficiales y subterráneas, por encima del límite de 10 mg/l recomendado por la Organización Mundial de la Salud (Manrique, 2019).

En el distrito de Los Aquijes - Ica se encuentra duramente afectada por descargas de aguas residuales domésticas y lodos con un volumen que supera el récord histórico, colocando en peligro a las personas causando daños no solo a las viviendas sino también al ecosistema acuático, equipos de bombeo de agua, cultivos e instalaciones agrícolas. Para abordar apropiadamente estos temas, es necesario tener una visión exacta del impacto de esta forma de aumento de población y su relación con el medio ambiente, como un fenómeno

antropológico, como un proceso. La recurrencia, también vinculada al cambio climático, es cada vez más y más frecuente. Para ello, es necesario implementar programas de mitigación y prevención que impliquen menores costos económicos y sociales para restaurar la calidad del agua en las áreas de los cursos de agua afectados.

Se formula el problema general: ¿Cómo es el tratamiento de electrooxidación de aguas residuales con ánodos de óxidos metálicos para la purificación de contaminantes microbianos en el distrito los Aquijes 2022? Seguidamente se formula los problemas específicos: ¿Cuáles son las características de las aguas antes del tratamiento en la electrooxidación para la purificación de contaminantes microbianos?; ¿Cuáles son las características de ánodos de Zinc en la electrooxidación para la purificación de aguas residuales contaminantes microbianos?; ¿Cuál es el tiempo óptimo de la electrooxidación para la purificación de aguas residuales contaminantes microbianos?

El investigador pudo aprender y especializarse en el tratamiento de aguas residuales en la zona de Aquiles e identificar un problema gracias al conocimiento y aplicación de ideas científicas, las cuales estarían sustentadas en el método científico. El sustento teórico de esta indagación se basará en el proceso científico. ambiental. Un método innovador que brinda ventajas para el manejo, uso y aplicación de las operaciones de la unidad de manejo y control de aguas residuales es la electrooxidación.

La justificación técnica será la accesibilidad de los componentes del sistema de electrooxidación. La automatización de este sistema permitirá construir el sistema de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con el tipo de agua residual, así como elegir el tipo de ánodo, nivel de voltaje y corriente para el tratamiento de aguas residuales.

Se mostrará al público en general la justificación social de la remoción de contaminantes microbianos de las aguas naturales y residuales mediante métodos de tratamiento de electro-oxidación con ánodos de óxidos metálicos

debido a que las aguas residuales del distrito de Aquijes recientemente han tenido un impacto negativo significativo en la contaminación de los cuerpos de agua.

La justificación económica, se basará mediante el procedimiento usados en el tratamiento de electrooxidación empleando ánodos de óxido metálicos que Las características de las aguas antes del tratamiento en la electrooxidación para la purificación de contaminantes microbianos, es positiva;serán muy rentables y eficientes en la eliminación de los contaminantes microbianos que afectan la calidad el agua y su posterior uso en actividades agrícolas, pisciculturas, pecuarias, ganaderas causando diferentes daños en la salud de todo ser vivo.

La justificación ambiental se basará en el uso de la electrooxidación en el sistema de tratamiento de aguas residuales del distrito de Aquijes. Esto disminuiría los impactos perjudiciales que ahora dañan los ecosistemas naturales del afluente y las personas que dependen de sus ventajas ambientales. También ayudará en la descontaminación de cuerpos de agua contaminados.

Se formula el objetivo general: Evaluar el tratamiento de electrooxidación de aguas residuales con ánodos de óxidos metálicos para la purificación de contaminantes microbianos en el distrito los Aquijes 2022. Seguidamente se formula los objetivos específicos: Determinar las características de las aguas antes del tratamiento en la electrooxidación para la purificación de contaminantes microbianos; Determinar las características de ánodos de zinc en la electrooxidación para la purificación de aguas residuales contaminantes microbianos; Determinar el tiempo óptimo de la electrooxidación para la purificación de aguas residuales contaminantes microbianos.

Seguidamente se formula las hipótesis de investigación, como la hipótesis general: El tratamiento de electrooxidación con ánodos de óxidos metálicos permitirá eliminar los contaminantes microbianos en aguas residuales en el distrito Los Aquijes. Seguidamente se formula las hipótesis específicas: Las características de las aguas antes del tratamiento en la electrooxidación permitirá

describir los contaminantes microbianos en aguas residuales; Las características de ánodos de zinc en la electrooxidación permitirá eliminar los contaminantes microbianos en aguas residuales; El tiempo óptimo de la electrooxidación permitirá eliminar los contaminantes microbianos en aguas residuales.

II. MARCO TEÓRICO

De acuerdo con Arambur y León (2021), la carga final de metales pesados de las aguas residuales de origen galvánico puede eliminarse con éxito utilizando electrocoagulación empleando electrodos de aluminio (ánodo) y hierro (cátodo) en un reactor de tipo continuo. La técnica se utilizó junto con una estrategia cuantitativa y un diseño experimental. Se determinó que el valor de pH óptimo era 6 (contenido de cromo: 96,8 %, contenido de cobre: 98,1 %, contenido de níquel: 96,6 %, contenido de zinc: 98,1 %). A 7,5 voltios y 19 A/m², los valores más altos de eliminación de metales pesados de los efluentes galvánicos se alcanzan mediante electrocoagulación, que es particularmente exitosa al hacerlo.

El objetivo fue evaluar a Ouarda et al. (2020) del tratamiento de electrooxidación de efluentes secundarios de una planta de tratamiento de aguas residuales. Se emplearon ánodos de óxido de zinc subestequiométricos en un biorreactor de membrana (WWTP MBR). La técnica se utilizó junto con una estrategia cuantitativa y un diseño experimental. Los hallazgos indicaron que después de 8 horas de tratamiento a una intensidad de corriente de 250 mA, pH 3 y [Fe²⁺] = 0,2 mM, la remoción de carbono orgánico total para WWTP, WWTP-MBR y Orina-MBR, respectivamente, fue de 90 15 %, 76 3,8% y 46 1,3%. Llegaron a la conclusión de que después de eliminar los productos químicos originales, también disminuyó el primer pico de toxicidad del agua.

Rathinevelu et. al. (2022), el objetivo fue investigar el comportamiento y los cambios intracelulares en *Escherichia coli* (organismo modelo) durante la electrooxidación con ánodo de Zn/Sb–SnO₂/PbO₂ en un sistema electroquímico libre de cloro. El método fue aplicada, con un diseño experimental y de enfoque cuantitativo. Los resultados mostraron una reducción logarítmica de 7 de *E. coli* en 75 min. Concluyendo que la energía relativamente baja y el menor tiempo de desinfección hacen que esta tecnología sea adecuada para aplicaciones a escala de campo.

Wirzal et. al. (2022), el objetivo fue evaluar la degradación de la nifedipina

mediante un método de electrooxidación utilizando un electrodo de óxido metálico mixto (MMO) a base de Zinc. El método fue aplicada, con un diseño experimental y de enfoque cuantitativo. Donde la electrooxidación de nifedipina se controló mediante técnicas de voltamperometría cíclica. Se mostró como resultados que un aproximado de 65-83 % de la degradación de la nifedipina se logró utilizando electrodos de los electrodos. Concluyendo que la ruta de degradación de nifedipina por electrodo MMO es eficiente.

Okur et. al. (2022), el objetivo fue estudiar un enfoque en la optimización del electrodo producido bajo diferentes densidades de corriente y pH. El método fue aplicada, con un diseño experimental y de enfoque cuantitativo. Se optimizaron utilizando un diseño compuesto central (CCD) bajo la metodología de superficie de respuesta (MSR), con carbono orgánico total (COT), la DQO y remociones de color como respuestas y pH, densidad de corriente y tiempo de reacción. Se mostraron resultados de eliminación de color, COT y DQO del 93%, 75% y 48%; mientras que el COT y DQO del 88%, 62% y 41% del agua contaminada. Se concluye que el uso del carbono orgánico en las aguas contaminadas redujo considerablemente el color de las aguas mediante los indicadores COT y DQO.

Lei et. al. (2021), evaluaron la degradación electroquímica de fosfato de tris (2-cloroetilo) por ánodos de Zinc recubiertos de óxido metálico, mediante ánodos de Zinc recubiertos de óxido metálico. El método fue aplicada, con un diseño experimental y de enfoque cuantitativo. Los resultados de la citometría de flujo, la toxicidad relativa para *Escherichia coli* disminuyó efectivamente al 4,93% en la degradación de TCEP. En comparación con los UV-AOP, concluyendo que el proceso de oxidación electroquímica demostró ser factible y efectivo para la mineralización y desintoxicación de TCEP en el agua.

Santana et. al. (2021), evaluaron la eliminación de DQO y la capacidad de crecimiento microbiano en un medio suplementado con HCB utilizando métodos electroquímicos, biológicos y combinados. El método fue aplicada, con un diseño experimental y de enfoque cuantitativo. La eficacia de la descomposición de HCB del tratamiento electroquímico-biológico combinado se demostró mediante un

alto porcentaje de eliminación de DQO, la identificación de no HCB mediante cromatografía de gases y una reducción de la ecotoxicidad determinada mediante pruebas de semillas de lechuga.

El objetivo de Ceren et al. (2021) fue optimizar el electrodo generado a diferentes densidades de corriente y niveles de pH. El método se utilizó junto con un plan cuantitativo y un diseño experimental. Las investigaciones de SEM y difracción de rayos X (XRD) demostraron que el recubrimiento de óxido en la superficie de la placa de zinc se produjo con éxito. Con una corriente de 800 A/m² durante 5 horas, el BDD eliminó el 93% del color, el 75% del TOC y el 48% del COD. Se descubrió que, tras modificar el electrodo generado a varias densidades de corriente, se eliminaba el 93% del color y el 48% de la DQO.

Para llegar a una respuesta práctica, la investigación de Barboza y Ayala de 2018 se propuso evaluar varias técnicas de tratamiento de aguas residuales. El método se utilizó junto con un plan cuantitativo y un diseño experimental. Con énfasis en la producción de especies altamente oxidantes, el IrO₂ se usa junto con otros componentes. De acuerdo al análisis de TOC, los valores respectivos de las mezclas para los procedimientos que usan electrooxidación y los incorporan son 57.24 y 21.5%. Tras una comparación de varias técnicas, se muestra que el análisis de TOC supera al proceso de electrooxidación.

Dobrosz et al. (2020) afirman que el objetivo fue investigar un tratamiento complementario conocido como electrocoagulación secuencial-oxidación anódica. El método se utilizó junto con un plan cuantitativo y un diseño experimental. En las pruebas, se utilizaron grafito y DDB como ánodos y cátodos, respectivamente, para examinar los efectos del material del electrodo en el proceso electroquímico (zinc, hierro, aluminio). Los hallazgos permitieron la selección de dos sistemas de electrodos y el electrolito de soporte correspondiente para cada etapa de la osteoartritis: DDB-acero inoxidable + Na₂SO₄ es muy eficiente pero costoso (reducción de DQO = 75% y 12 USD/m³), en contraste con grafito- acero inoxidable + NaCl, que es menos eficiente y menos costoso (reducción de DQO = 67% y 7 USD/m³). Se utilizó la técnica de electrocoagulación en cada estadio de la artrosis, utilizando dos sistemas de

electrodos y un electrolito de soporte adicional.

Los componentes orgánicos de la solución de aguas residuales se oxidan mediante conceptos de tratamiento de electrooxidación desarrollados en el ánodo (Chandra et. al., 2022).

Este proceso ha provocado que la materia orgánica se oxide o cristalice parcialmente, dando como resultado moléculas más pequeñas que son más fáciles de descomponer y dos formas diferentes de oxidación: directa e indirecta (Xu et. al., 2018).

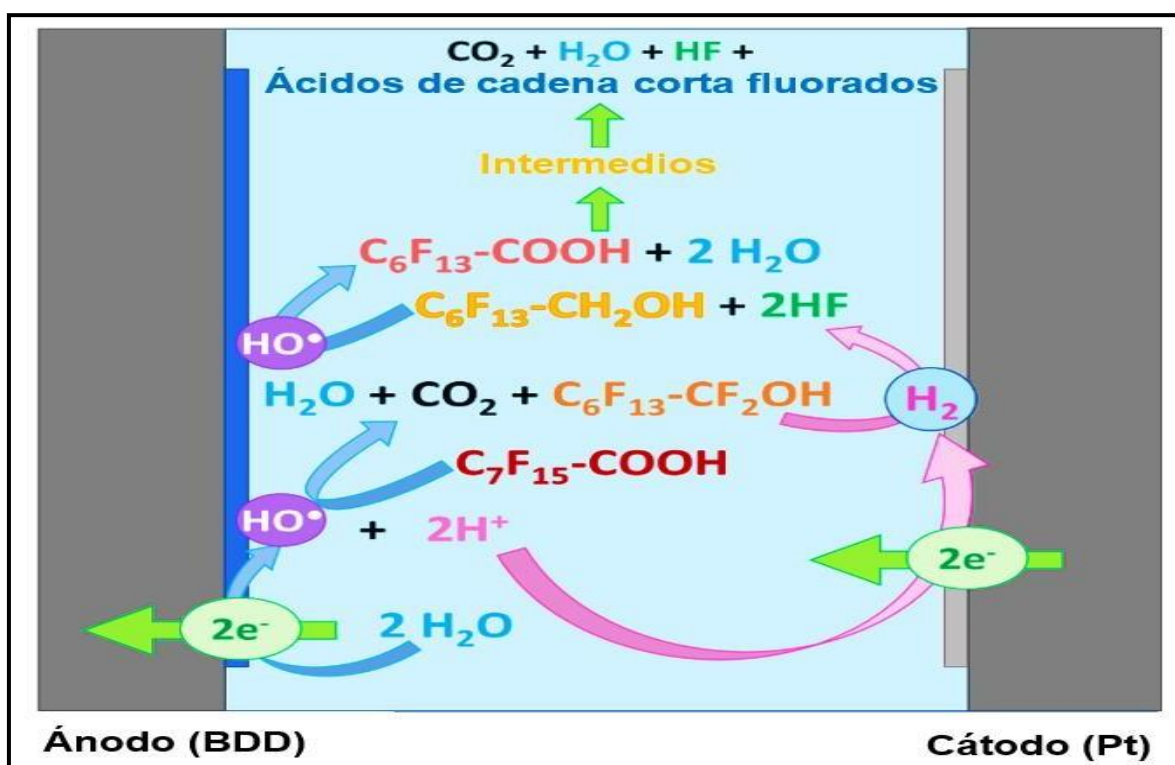


Figura 1: Mecanismo propuesto para la electro-oxidación

Fuente: Rentavares, 2020.

Produce oxígeno en el ánodo, según oxidación directa, posibilitando la oxidación total o parcial de moléculas orgánicas (Gil, 2020). La presencia de peróxidos de hidrógeno, ozono y cloro, que son provocados por los cloruros en el agua, permiten que se produzca una oxidación indirecta lejos de la superficie del ánodo (Turkay et al., 2018).

El diseño del ánodo de óxido metálico está hecho de Zinc recubierto de óxido metálico mixto (Shao et. al., 2018). Por lo tanto, es un recubrimiento cristalino

conductor que activa el Zinc y le admite actuar como electrodo positivo (Ticona, 2021). Para ellos, el ánodo MMO tiene una tasa de consumo muy baja (Wang et. al., 2022). Son largamente utilizados en ambientes terrestres, marinos, fangosos, de aguas residuales y agua dulce (Rivas y Rojas, 2020).

Como el óxido de metal mixto simple (MMO) de alto rendimiento, que se puede aplicar a la electro síntesis, la producción de clorato y perclorato, la decloración, la galvanoplastia, la protección catódica, el manejo y control de aguas residuales del sustrato, etc. (Shao et. al., 2018). Asimismo, los ánodos zinc son usados principalmente en las piezas metálicas de los barcos (casco, pecho de mar, aletas, timón, etc.). Para la sujeción de los ánodos, disponemos de ánodos con zinc, los cuales ayudan a la colocación en la superficie a proteger (Mojiri et. al., 2018).

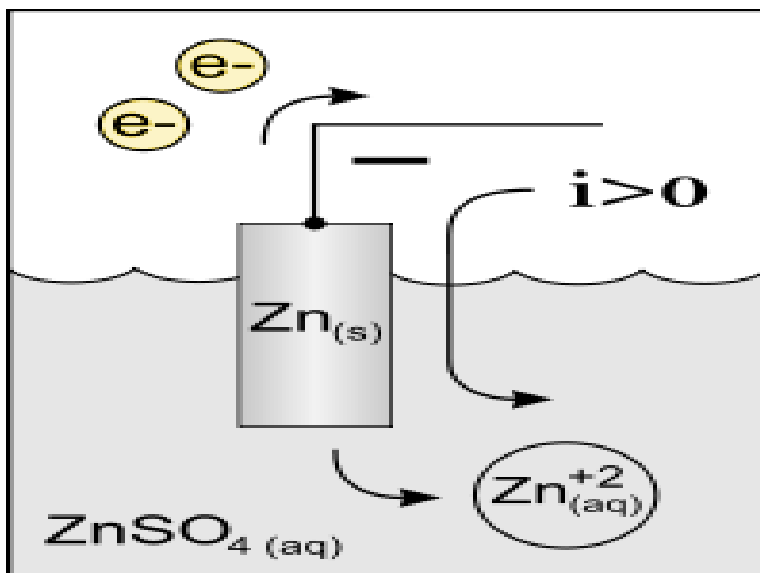


Figura 2: Ánodo de zinc para oxidación

Fuente: Mello, 2022.

Posteriormente se dijo que el termo de la caldera está protegido de la corrosión por los ánodos de magnesio (Ceren et. al., 2022). Sin embargo, para evitar que el tanque se corra, este componente se encarga de remover la cal (Chacón y Huampotupa, 2021). Por su proximidad al agua, el individuo se encarga de evitar que los componentes metálicos del termo se corroan (Martínez et al., 2020).

El componente principal de un sistema de protección electrostática que previene

la corrosión de estructuras metálicas enterradas o sumergidas es un ánodo de aluminio, también conocido como ánodo electrofítico o soluto (Frontistis et. al., 2018).

En los circuitos eléctricos, el voltaje es la fuerza que impulsa los electrones portadores de carga (corriente) a lo largo del bucle de un conductor (Comignani, 2018). Por ejemplo, se sabe que trabaja para producir luz. voltaje (V), el acrónimo de la unidad de medida de presión (Chanikya et. al., 2021).

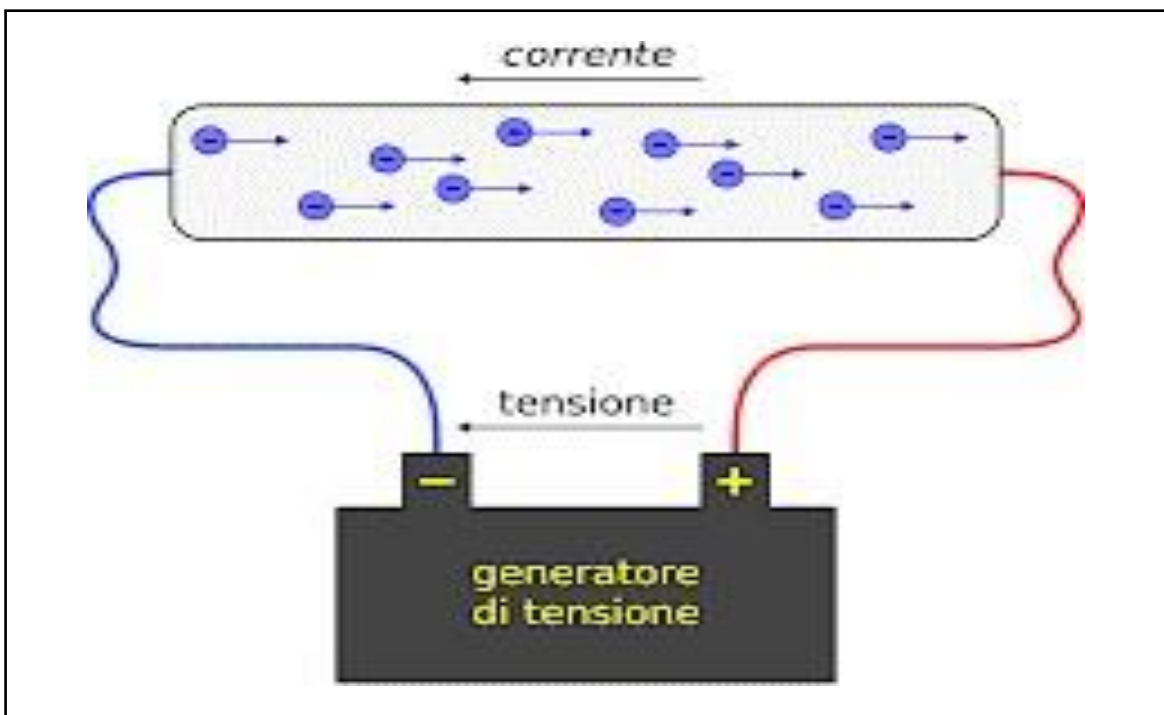


Figura 3: Tensión eléctrica usado en la electrooxidación
Fuente: García, 2018

La voltimetría se puede utilizar para determinar la diferencia de potencial entre dos puntos en un circuito eléctrico. Para ello debe ser paralelo, identificar los puntos donde se realizaría la medición y (Jeerh et. al., 2022). Este dispositivo supuestamente limita el voltaje, según los informes (Wirzal et. al., 2020).

La gestión del tiempo es uno de los principios fundamentales de la gestión de los recursos hídricos para los servicios públicos, las aguas residuales y el agua potable (Lu et. al., 2019). Como resultado, TRH representa el tiempo que pasa el agua en la planta de tratamiento antes de ser suministrada a la red doméstica (Okur et. al., 2022).

Los cursos de agua con basura tanto sólida como líquida generados por empresas, industrias y centros comerciales que emiten olores y humos fétidos como consecuencia de la descomposición de la materia orgánica se consideran aguas residuales que han sido contaminadas por microorganismos (Lei et al., 2021) . También incluyen una amplia gama de microorganismos peligrosos, sustancias nocivas que pueden ser perjudiciales para la salud y nutrientes que favorecen el desarrollo de las plantas acuáticas, alterando el delicado equilibrio de la vida acuática (Martínez et al., 2020).



Figura 4: Agua contaminada con carga microbiana

Fuente: Grande, 2019.

De acuerdo a los contaminantes microbianos es la preámbulo accidental o no intencionada de macroorganismos infecciosos como levaduras, bacterias, hongos, mohos, priones, virus, protozoos, toxinas y/o subproductos de los mismos (García et. al., 2018). Para ellos, las bacterias son microorganismos dañinos, incluyendo hongos, virus, bacterias y parásitos, y las bacterias que pueden causar enfermedades están englobadas bajo el término patógeno (Martínez et. al., 2020). Como parte de nuestro medio ambiente, el agua también tiene millones de bacterias, incluida el agua potable (Chandra et. al., 2022).

Dado que los microorganismos coliformes son parte de la microbiota típica del

tracto gastrointestinal en humanos y animales homeotermos y están presentes en grandes cantidades, son un indicador ideal de contaminación fecal. Las bacterias coliformes son una categoría que incluye varios géneros y especies. Todos los coliformes pertenecen a la familia Enterobacteriácea (Chandra et. al., 2022).

Las bacterias del grupo coliforme son bacilos cortos, gramnegativos, anaerobios facultativos, no esporulantes que digieren la lactosa en menos de 48 horas a 35°C, produciendo ácido y gas. Se incluyen *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Citrobacter*. Varias de estas especies, consideradas durante mucho tiempo evidencia de contaminación por excrementos, han demostrado sobrevivir e incluso prosperar en el suelo, el agua y otros entornos. Actualmente son reconocidos como un excelente indicador del éxito de los procedimientos de limpieza y desinfección, así como de la calidad sanitaria del agua, los productos agrícolas y otros productos procesados (Chandra et. al., 2022).

Por su origen, los coliformes termotolerantes (CTE), llamados así porque pueden soportar temperaturas de hasta 45 °C, constituyen un número muy reducido de microorganismos que sirven como indicadores de calidad, pero son indicadores de calidad. Predomina *E. coli*, con *Citrobacter freundii* y *Klebsiella pneumoniae* apareciendo con menos frecuencia. Estas bacterias pertenecen a los coliformes termotolerantes, aunque su origen suele ser ambiental (fuentes de agua, plantas y suelos), y son un componente poco frecuente de la microbiota normal (Chandra et. al., 2022).



Figura 5: Carga microbiana en las aguas
Fuente: Castillo, 2021

Aunque son anaeróbicos obligados, no todos son igualmente sensibles al oxígeno; crece a 37°C y a un pH de 7 a 7,4, por lo que se inactiva fácilmente a pH ácido o básico; son fermentadores de azúcar, lo cual es un aspecto útil para distinguir entre especies (Chanikya et. al., 2021).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación.

El tipo de investigación es aplicada Según (Hernández et al., 2014, p.376. 386), la investigación aplicada se denomina “investigación de acción o empírica”, la cual se define por la aplicación o uso de los conocimientos obtenidos, mientras que otros conocimientos se adquieren, luego de hacerlo, y la organización de la práctica basada en la indagación. Además, se enriquecerá la investigación con una perspectiva complementaria con la aplicación de Tratamiento de electrooxidación de aguas residuales usando ánodos de óxidos metálicos con la finalidad de purificar los contaminantes microbianos acumulados en los cuerpos de agua del distrito los Aquijes.

Así también, tendrá un enfoque cuantitativo. Según lo referido por Alan y Cortez (2018), tiene la tarea de recopilar y estudiar la información adquirida y lo más importante de este enfoque es que usa instrumentos estadísticos e informáticos; sobre todo, matemáticos, todo ello para obtener resultados o productos que tienden a buscar generalizaciones en la mayoría de casos. Por lo cual, este enfoque ayudara a recolectar información numérica tras la aplicación del tratamiento de electrooxidación en aguas residuales con ánodos de óxidos metálicos para la purificación de contaminantes microbianos.

Diseño de investigación.

De acuerdo con su diseño, la investigación fue experimental. Según (Hernández et. al., 2014, p.388-396), la investigación experimental es el proceso de aplicar ciertas condiciones, estímulos o tratamientos a un sujeto o grupo de personas y evaluar los efectos o reacciones posteriores. El tipo de diseño será el pre experimental para así evaluar el antes y después de la electrooxidación de aguas residuales con ánodos metálicos.

3.2 Variables y Operacionalización

Variable Independiente: Electrooxidación de aguas residuales con ánodos de óxidos metálicos

Definición conceptual

Es la capacidad de descomposición de la electricidad que reside en la electrooxidación. Este proceso, emplea ánodos de óxidos metálicos para la descomposición de contaminantes microbianos aquellos patógenos que, no siendo biodegradables, perduran tras un tratamiento biológico previo, pero con tal tratamiento esos son eliminados (Chandra et. al., 2022).

Definición operacional

Mediante el uso de ánodos de óxidos metálicos en el tratamiento de electrooxidación con usos de electricidad para una mejor efectividad de eliminar los patógenos de las aguas residuales industriales.

Variable Dependiente: Purificación de contaminantes microbianos

Definición conceptual

La contaminación del agua por especies microbiológica se entiende como la introducción involuntaria o de macroorganismos mediante aguas de diferentes actividades industriales como patógenos infecciosos entre ellos bacterias, virus, protozoos entre otros (Lei et. al., 2021).

Definición operacional

Mediante el tratamiento. electrooxidación con la aplicación de ánodos de óxidos metálicos se eliminará las especies patógenas como bacterias, virus y protozoos.

Tabla 1: Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Independiente: Electrooxidación de aguas residuales con ánodos de óxidos metálicos	Es la capacidad de descomposición de la electricidad que reside en la electrooxidación. Este proceso, emplea ánodos de óxidos metálicos para la descomposición de contaminantes microbianos aquellos patógenos que, no siendo biodegradables, perduran tras un tratamiento biológico previo, pero con tal tratamiento esos son eliminados (Chandra et. al., 2022).	Mediante el uso de ánodos de óxidos metálicos en el tratamiento de electrooxidación con usos de electricidad para una mejor efectividad de eliminar los patógenos de las aguas residuales industriales.	Características de las aguas	<ul style="list-style-type: none"> • pH • Conductividad • Dureza 	• °C
			Características de ánodos de zinc	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño • Espesor • Conductividad 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ ohm-cm ☐ MM ☐ ohm-cm
			Tiempo óptimo	<ul style="list-style-type: none"> • 30 • 50 • 70 	• minutos
Dependiente: Purificación de contaminantes microbianos	La contaminación del agua por especies microbiológica se entiende como la introducción involuntaria o de macroorganismos mediante aguas de diferentes actividades industriales como patógenos infecciosos entre ellos bacterias, virus, protozoos entre otros (Lei et. al., 2021).	Mediante el tratamiento. electrooxidación con la aplicación de ánodos de óxidos metálicos se eliminará las especies patógenas como bacterias, virus y protozoos.	Características de las aguas	<ul style="list-style-type: none"> • pH • Conductividad • Dureza 	• °C
			Coliforme totales	<ul style="list-style-type: none"> • Bacterias coliformes totales 	• NMP/ 100 ml.
			Coliforme termo tolerantes	<ul style="list-style-type: none"> • Bacterias coliformes termotolerantes 	• NMP/ 100 ml.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población: Concerniente a la población estuvo conformada por las aguas residuales (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales) Ica.

Muestra: La muestra fue de un total 30 litros de los efluentes contaminados por descargas industriales y domésticas información de cantidad de agua de la Laguna de oxidación "Yaurilla".

Muestreo: El muestreo es aleatorio simple, considerando el Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Efluentes Resolución Ministerial N° 273-2013-Vivienda. La muestra fue conservada a una temperatura promedio de 4 °C hasta ser aplicada al tratamiento.

Unidad de Análisis: Características fisicoquímicas de las aguas residuales.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Observación: Es una técnica usada en el desarrollo de la investigación que consiste en observar los cambios que frecuentan durante el tratamiento.

Análisis Documental: Se basó en un determinado análisis de los documentos usados para el desarrollo de la investigación del documento original y el usuario que solicita la información detallada en los posesos de ejecución.

Instrumentos de recolección de datos.

Ficha de recolección de datos: en estas fichas quedaron registrados la información más concisa durante el tratamiento del electrooxidación en las aguas residuales con el uso de los ánodos de óxidos metálicos en base a la purificación de los contaminantes microbianos. Ver en anexo 4.

Tabla 2

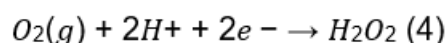
Fichas de observación	Dimensiones
Ficha de observación N°1	Características de las aguas antes del tratamiento
Ficha de observación N°2	Características de ánodos de Zinc
Ficha de observación N°3	Características de las aguas después del tratamiento
Ficha de observación N°4	Coliforme totales

3.5 Procedimiento

Los contaminantes orgánicos y biorrecalcitrantes peligrosos de bajo peso molecular no se pueden eliminar del agua mediante procedimientos convencionales. Un poderoso agente oxidante, como el radical hidroxilo (OH) generado localmente, es la base de los procesos de oxidación avanzada (POA).

El proceso electroquímico de electrooxidación es un método efectivo y no tóxico para crear radicales hidroxilo directamente (AO) o indirectamente (a través de reactivos). Cuando el agua se oxida (reacción 2) en el ánodo, que normalmente es un electrodo de Zn, durante la oxidación anódica se producen radicales.

La técnica EF es una estrategia de electrooxidación indirecta con más poder de oxidación que la oxidación anódica para la limpieza del agua. Es un procedimiento de oxidación electroquímica altamente desarrollado que depende de un suministro constante de peróxido de hidrógeno creado por la reducción de dos electrones de gas oxígeno a una solución acuosa ácida contaminada (reacción (4)).



En esta investigación se investigó los parámetros de operación adecuados del proceso de electro-oxidación como un posible enfoque técnica y económicamente viable para el tratamiento de estas aguas residuales (PETAR) del departamento de Ica. Para conocer el grado de degradación de los contaminantes enumerados y los parámetros mencionados, se evaluaron las variables antes y después del tratamiento. El método utilizado fue la búsqueda de la información bibliográfica necesaria para el desarrollo del proyecto.

Construir el reactor teniendo en cuenta los resultados de las pruebas preliminares y el estudio bibliográfico, utilizando los modelos de proceso de electrooxidación que se dan.

Realización de pruebas tempranas para determinar los valores de las variables, como la agitación y el espaciado de los electrodos, que tuvieron un impacto inmediato en el diseño del reactor y se mantuvieron constantes durante las pruebas. Asimismo, elegir el periodo de tiempo para el análisis de las variables de la prueba experimental.

El desarrollo de pruebas experimentales utilizando un diseño de experimento de superficie de respuesta (Box-Behnken), que primero evaluó la concentración de zinc, la conductividad y el pH. Cada variable se probó en tres niveles, correspondiendo cada nivel al intervalo determinado durante la prueba preliminar. La eficiencia del enfoque se evaluó utilizando el porcentaje de degradación de zinc. Examinando la cinética de degradación del zinc en las condiciones en las que cada variable se desempeñó de la mejor manera.

Evaluación de los resultados

El proceso de redacción del informe final.

Los materiales y equipos que se utilizaron para crear esta investigación se enumeran a continuación.

Especificaciones técnicas de la celda para electrooxidación

Los ánodos de zinc que se emplearon en los estudios, que se llevaron a cabo en una celda de vidrio, se muestran en las Figuras 1 y 2. Se encontraron dos reactores conectados a fuentes de voltaje en un laboratorio que se enfoca en procesos de oxidación avanzada, donde también se realizaron pruebas. Llevado a cabo. Los reactores están contenidos en un tanque lleno de agua de refrigeración cuando se emplea una conexión monopolar para mantener una temperatura constante.



Figura 6: Ánodo de Zinc



Figura 7: Recipiente de vidrio

El aparato fue diseñado y construido utilizando información de la literatura y, a medida que avanzaba la investigación, sufrió modificaciones para obtener los mejores resultados y llevar a cabo el diseño del experimento. Los detalles técnicos del aparato incluyen:

- Recipiente de vidrio con capacidad de 10 litros empleado para todos los experimentos.
- Ánodo (placa plana) de Zinc.
- Fuente de Corriente Directa BK-Precisión.
- Sistema de desagüe.
- Tanque de enfriamiento de flujo continuo conectado a un baño criogénico Polyscience 712, con el fin de mantener la temperatura de operación constante (30°C).

Etapas del procedimiento

Inicialmente se caracterizó el efluente considerando algunos parámetros físicos y biológicos del agua contaminada.

Se estructuró para la prueba de variabilidad de los tratamientos empleados.

El tratamiento (T1, T2 y T3) fueron sometidos a 30 voltios.

Tabla 3*Tratamientos del agua*

Tratamientos			
Tratamientos	Observación		
	Muestra (Litros)	Voltios	Tiempo (Minutos)
T1.1	10	30	30
T1.2	10	30	30
T1.3	10	30	30
T2.1	10	30	50
T2.2	10	30	50
T2.3	10	30	50
T3.1	10	30	70
T3.2	10	30	70
T3.3	10	30	70

En la tabla se muestra la observación en los nueve tratamientos de agua mediante la electrooxidación.

- Se usaron una placa de Zinc como ánodo
- La distancia entre ánodos fue de 0,8 cm, se calaron en el recipiente (el área efectiva fue de 1000 cm²), el volumen del efluente de curtiembre por cada experimento fue de 10 L.

- El tiempo de reacción fue vigilado usando un cronómetro.
- Se realizó los registros correspondientes en los instrumentos de recolección de datos para luego ser procesados
- Se realizó el procesamiento de los datos, luego fueron interpretación en el desarrollo de los resultados de la investigación.

Procedimiento experimental

Los experimentos se realizaron en un local de la ciudad de Ica. Se utilizó un reactor electroquímico de 0,2 L para el procesamiento por lotes, y los procedimientos fueron los siguientes:

Las aguas residuales de la laguna de oxidación “Yaurilla” fueron envasadas en recipientes y luego enfriadas para evitar que alguno de sus componentes se deteriore a temperatura ambiente. Estos fluidos luego se usaron en nueve tratamientos para proporcionar las concentraciones iniciales requeridas para desarrollar el diseño experimental.

De las diluciones resultantes se recogió una muestra de unos 10 L y se sometió al proceso de electrooxidación. Antes de tomar la muestra final, la técnica incluía ajustar la posición del ánodo (Zinc), su separación, el voltaje (30 V), la agitación (200 rpm) y el tiempo de reacción según el tratamiento.

La eficiencia del método se evaluó midiendo la cantidad de degradación de zinc que se completó en esta muestra durante el período de reacción. Después del experimento, el ánodo de zinc debe limpiarse y lijarse para evitar la formación de una capa que impida su correcto funcionamiento.

En la prueba experimental se evaluaron las variables concentración de partida, pH, dureza y conductividad durante un tiempo determinado, el cual se definió como variable. A lo largo del experimento, se usaron los mismos ajustes para el voltaje, la separación entre ánodos, el volumen de la muestra y la agitación que en la prueba preliminar.

Determinación de las variables de operación

Los primeros experimentos se realizaron en un reactor con 10L de muestra y ánodos de zinc manteniendo constante el área sumergida, el voltaje y la agitación. La duración de cada terapia fue de 30, 50 y 70 minutos,

respectivamente. Para conocer la composición del efluente, se tomaron muestras cada hora durante todo el ensayo.

Inicialmente, intente concentrarse de esta manera: en la primera concentración donde se descubrió el agua residual, se realizó una prueba inicial. Se utilizaron nueve tratamientos diferentes durante el ensayo, diluyendo la muestra inicial.

Conductividad de la muestra: al usar NaCl comercial para aumentar la conductividad, la conductividad original de la muestra de 2120 mS/cm se incrementó a 4,0 y 6,0 mS/cm. Esto aumenta el flujo de corriente a través de la solución, lo que mejora la eficiencia de la operación.

Debido a que afecta el desarrollo de especies iónicas, el pH inicial de la muestra es significativo. El pH de la solución afecta la generación de oxihidróxidos en la superficie del electrodo y los aumentos posteriores en la reactividad de la superficie, los cuales son ventajosos para el proceso de degradación. Las primeras pruebas que utilizaban el pH natural de la muestra no arrojaron resultados satisfactorios, por lo que se decidió alterar el pH dentro del rango de 7 a 9.

Se puede calcular la densidad de corriente, que controla la concentración del metal en la solución, la densidad de generación de burbujas y está directamente relacionada con la degradación, dividiendo la corriente por el área del electrodo. La conductividad de la muestra y su concentración inicial impactan la interacción entre los contaminantes y los electrodos de manera directa. No se realizaron cambios en este parámetro ya que la prueba preliminar salió bien y también se empleó un área de electrodo consistente. El voltaje está influenciado por la forma del material, la conductividad de la solución y la distancia entre los electrodos y el mismo. El voltaje y el costo de la energía están estrechamente relacionados. Se realizaron muchos experimentos con 30 voltios durante las pruebas preparatorias; el voltaje más alto produjo los mejores resultados, por lo que se decidió utilizar este voltaje constante en la prueba real.

Se determinó mantener una agitación continua de 200 rpm ya que la velocidad de agitación tiene un impacto sustancial en la electrooxidación y acelera la tasa de transferencia de masa al ánodo. Se debe suministrar una caída de potencial para vencer la resistencia del medio durante el proceso

de electro-oxidación. Los valores más bajos para la distancia del electrodo corresponden a disminuciones de potencial más pequeñas, por lo que las dos variables están inversamente relacionadas. Como resultado, elegimos un espacio entre electrodos de 0,5 cm.

Se realizó un diseño de experimento de superficie de respuesta para determinar el impacto de algunos de estos factores, como la concentración inicial, el pH, la dureza y la conductividad, en el porcentaje de degradación del zinc. Esto nos permite utilizar un modelo matemático para determinar qué valores de los factores proporcionan la respuesta óptima de acuerdo con los criterios especificados.

3.6 Métodos de análisis de datos

El estudio se armó con un diseño estadístico en el programa SPSS 25, 9 tratamientos en diferentes tiempos en unidades experimentales con 10 litros de agua contaminada, las cuales serán sometidas al análisis de varianza (anova) para determinar el óptimo, y contraste de Tukey. pruebas para la elaboración de figuras y tablas en el programa Excel.

3.7 Aspectos éticos

Esta investigación se llevó a cabo de manera ética y cumpliendo con todas las normas establecidas por la Facultad de Ciencias Empresariales, Escuela Académica Profesional de Contabilidad y las normas APA 7ma edición para evitar el plagio. También trató de desarrollar una cultura de respeto a los creadores de obras anteriores, así como a las normas que regulan la veracidad, la privacidad, el secreto, la autonomía y la responsabilidad para fomentar el éxito académico. La prueba de confiabilidad de los datos también se llevó a cabo mediante una prueba piloto. Como resultado, se siguieron los principios éticos, en particular: Respeto a los entrevistados, ya que se respetó cada respuesta independientemente de si era favorable o negativa. La sinceridad es el resultado de que los datos sean confiables después de que se hayan realizado las pruebas adecuadas, lo cual es importante para controlar las consecuencias. responsabilidad, ya que se llevó a cabo de acuerdo con las normas morales y legales, con apego a las normas y reglamentos que se habían establecido. se hizo justicia, y bastante.

IV. RESULTADOS

Resultados descriptivos

4.1 Características de las aguas residuales antes del tratamiento

Tabla 4

Características de las aguas antes del tratamiento

Muestras	pH	Conductividad	Dureza	Coliformes totales	Coliformes termotolerantes
	°C	°C	°C	NMP/ 100 ml.	NMP/ 100 ml.
T1	7.09	1.78	373.39	33 000 000	17 000 000
T2	7.10	1.78	340.18	32 000 000	17 000 000
T3	7.11	1.79	342.59	33 000 000	16 000 000

En la tabla 1 se muestra las características de las muestras iniciales del agua proveniente de los efluentes contaminados por descargas industriales y domésticas información de cantidad de agua de la Laguna de oxidación "Yaurilla", donde el pH es de 7.09, la conductividad es de 1.78 y la dureza es de 373.39. Asimismo, el resultado de las bacterias coliformes totales es de 33 000 000 y las bacterias coliformes termotolerantes es de 17 000 000 con las unidades de medidas NMP/ 100 ml respectivamente.

4.2 Características de las aguas residuales después del tratamiento

Tabla 5

Características de las aguas después del tratamiento

Tiempo optimo	Muestras	pH	Conductividad	Dureza	Coliformes totales	Coliformes termotolerantes
		°C	°C	°C	NMP/ 100 ml.	NMP/ 100 ml.
30 min	T1.1	7.10	1.78	342.02	33 000 000	33 000 000
	T1.2	7.08	1.78	340.18	33 000 000	33 000 000
	T1.3	7.13	1.77	342.59	31 000 000	31 000 000
50 min	T2.1	7.17	1.79	345.51	16 000 000	16 000 000
	T2.2	7.20	1.75	344.03	15 000 000	15 000 000
	T2.3	7.19	1.78	349.67	16 000 000	16 000 000
70 min	T3.1	7.33	1.79	362.93	16 000 000	16 000 000
	T3.2	7.32	1.79	361.08	14 000 000	14 000 000
	T3.3	7.36	1.80	366.38	16 000 000	16 000 000

Se determinó el tiempo óptimo para los parámetros evaluados como el pH, conductividad, dureza, coliformes totales y coliformes termotolerantes con el tratamiento de los ánodos de Zinc. De la tabla 3 se puede observar las características de las muestras de agua donde la muestra T1.1 en un tiempo óptimo de 30 min el pH es de 7.10, la conductividad es de 1.78 y la dureza es de 342.02. Asimismo, la muestra T1.2 mostró el resultado de las bacterias de coliformes totales 33 000 000 NMP/ 100 ml y para las bacterias coliformes termotolerantes de 33 000 000 NMP/ 100 ml.

En la muestra T2.1 en un tiempo óptimo de 50 min el pH es de 7.17, la conductividad es de 1.79 y la dureza es de 345.51. Además, la muestra T2.2 indica que el resultado de las bacterias de coliformes totales es de 16 000 000 NMP/ 100 ml y las coliformes termotolerantes es de 16 000 000 NMP/ 100 ml

En la muestra T3.1 en un tiempo óptimo de 70 min el pH es de 7.33, la conductividad es de 1.79 y la dureza es de 362.93. De igual forma, la muestra T3.2 señala que el resultados de las bacterias coliformes totales es de 16 000 000 NMP/ 100 ml y para las bacterias coliformes termotolerantes de 16 000 000 NMP/ 100 ml.

4.3 Resultados estadísticos

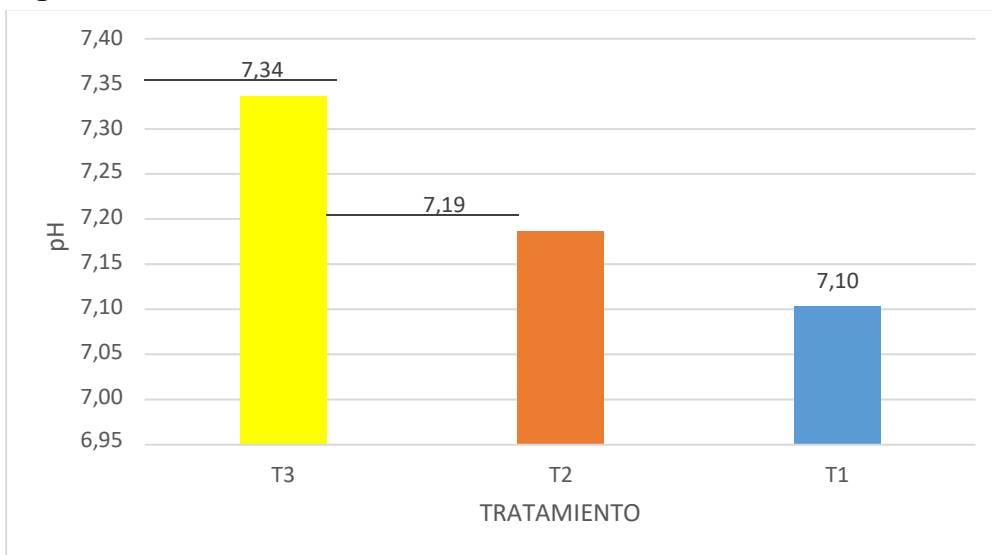
Tabla 6
Resultados estadísticos

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F VALOR	Pr > F
TRATAMIENTOS	2	0.08388889	0.04194444	96.79	<.0001
ERROR	6	0.0026	0.00043333		
SUMA TOTAL	8	0.08648889			

CV = 0.29%

SIGNIFICANCIA	PROMEDIOS	TRATAMIENTOS
A	7.34	T3
B	7.19	T2
C	7.10	T1

Figura 8: Resultados



En tabla 3 se visualiza que, si existe una diferencia significativa en los resultados del pH de la muestra de 70 min con los resultados iniciales del agua proveniente de los efluentes contaminados por descargas industriales y domésticas de la cantidad de agua de la Laguna de oxidación "Yaurilla", tras el tratamiento con los ánodos de Zinc.

Tabla 7

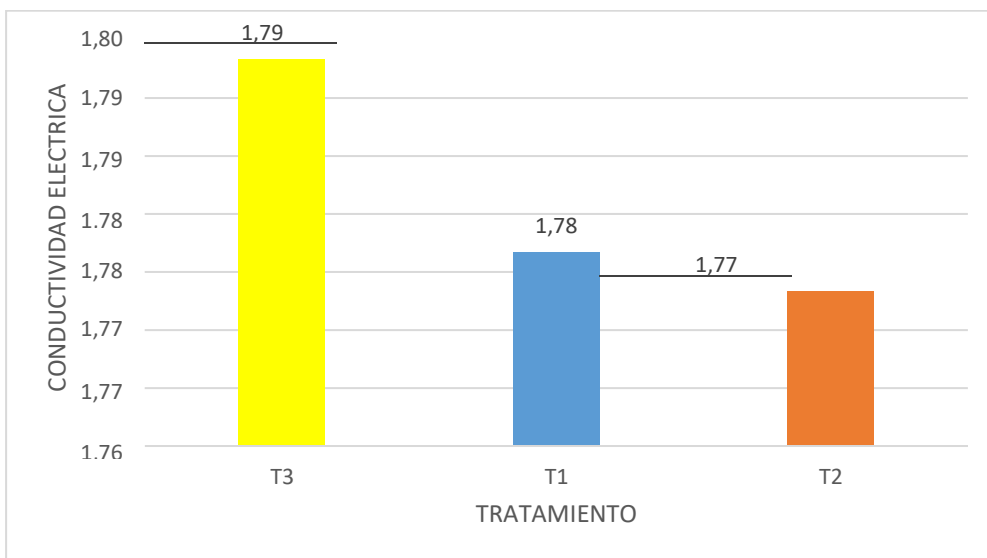
Resultados

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F VALOR	Pr > F
TRATAMIENTOS	2	0.00068889	0.00034444	2.07	0.2076
ERROR	6	0.001	0.00016667		
SUMA TOTAL	8	0.00168889			

CV = 0.72%

SIGNIFICANCIA	PROMEDIOS
A	1.79
A	1.78
A	1.77

Figura 9: Resultados



En tabla 5 se visualiza que, si existe una diferencia significativa en los resultados de la conductividad de la muestra de 70 min con los resultados iniciales del agua proveniente de los efluentes contaminados por descargas industriales y domésticas de la cantidad de agua de la Laguna de oxidación "Yaurilla", tras el tratamiento con los ánodos de Zinc.

Tabla 8

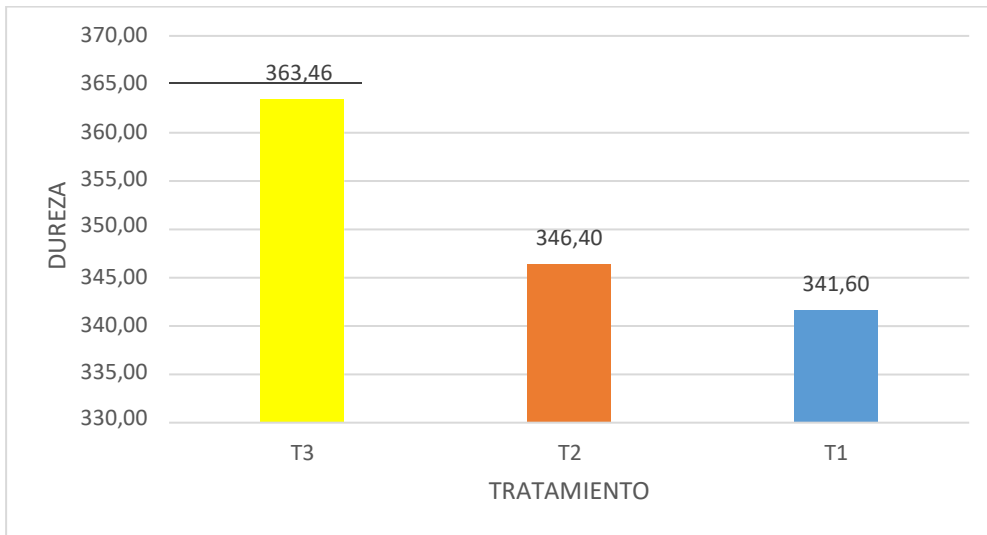
Resultados

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F VALOR	Pr > F
TRATAMIENTO					
S	2	792.2987556	396.1493778	68.41	<.0001
ERROR	6	34.7464	5.7910667		
SUMA TOTAL	8	827.0451556			

CV = 0.68%

SIGNIFICANCIA	PROMEDIOS	TRATAMIENTOS
A	363.46	T3
B	346.40	T2
B	341.60	T1

Figura 10: Resultados



En tabla 7 se visualiza que, si existe una diferencia significativa en los resultados de la dureza de la muestra de 70 min con los resultados iniciales del agua proveniente de los efluentes contaminados por descargas industriales y domésticas de la cantidad de agua de la Laguna de oxidación "Yaurilla", tras el tratamiento con los ánodos de Zinc.

Tabla 9

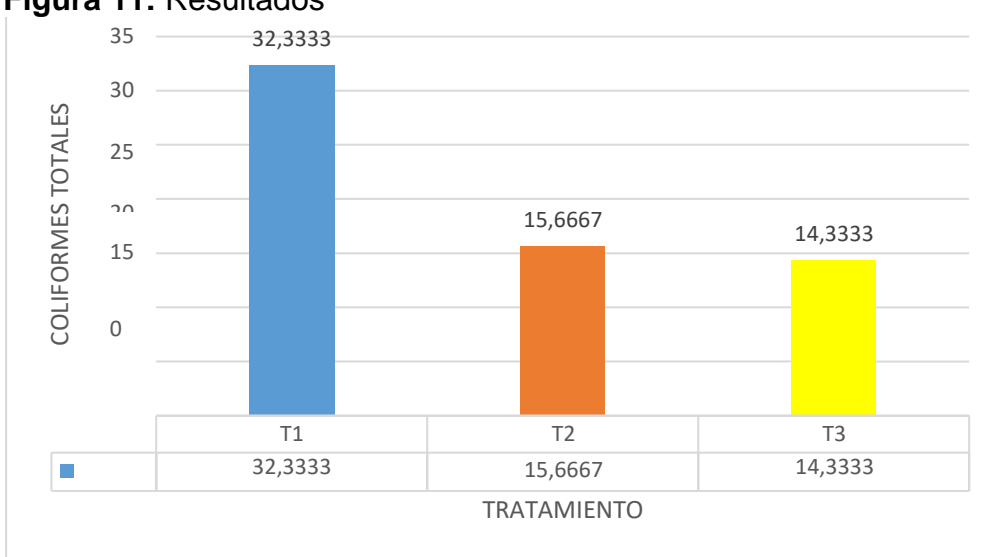
Resultados

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F VALOR	Pr > F
TRATAMIENTO					
S	2	603.5555556	301.7777778	226.33	<.0001
ERROR	6	8	1.3333333		
SUMA TOTAL	8	611.5555556			

CV = 5.55%

SIGNIFICANCIA	PROMEDIOS	TRATAMIENTOS
A	363.46	T3
B	346.40	T2
B	341.60	T1

Figura 11: Resultados



En tabla 9 se visualiza que, si existe una diferencia significativa en los resultados de las bacterias coliformes totales de la muestra de 30 min con los resultados iniciales del agua proveniente de los efluentes contaminados por descargas industriales y domésticas de la cantidad de agua de la Laguna de oxidación "Yaurilla", tras el tratamiento con los ánodos de Zinc.

Tabla 10

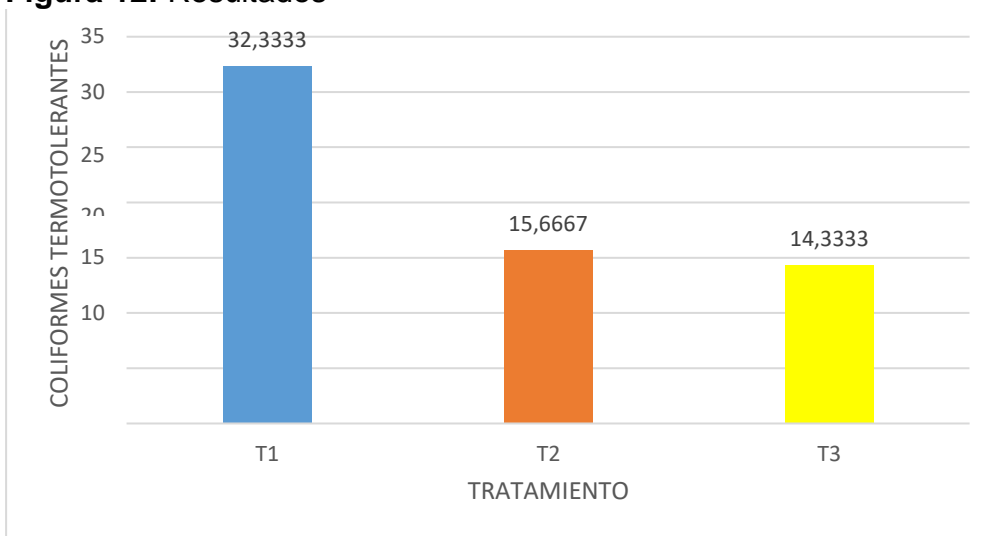
Resultados

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F VALOR	Pr > F
TRATAMIENTOS	2	603.5555556	301.7777778	226.33	<.0001
ERROR	6	8	1.3333333		
SUMA TOTAL	8	611.5555556			

CV = 5.55%

SIGNIFICANCIA	PROMEDIOS	TRATAMIENTOS	
A	32.3333	T1	32.3333
B	15.6667	T2	15.6667
B	14.3333	T3	14.3333

Figura 12: Resultados



En tabla 11 se visualiza que si existe una diferencia significativa en los resultados de las bacterias coliformes termotolerantes de la muestra de 30 min del agua proveniente de los efluentes contaminados por descargas industriales y domésticas información de cantidad de agua de la Laguna de oxidación "Yaurilla", tras el tratamiento con los ánodos de Zinc.

V. DISCUSIÓN

En relación al objetivo general, el tratamiento de electrooxidación de aguas residuales con ánodos de óxidos metálicos para la purificación de contaminantes microbianos en la Laguna de oxidación "Yaurilla", tuvo como resultado que el pH del tratamiento T3 fue de 7.34, la conductividad fue de 1.79 y la dureza fue de 363.46 con un tiempo de 70 min. De igual forma, se determinó que para el tratamiento T1 los resultados de las bacterias coliformes totales fue de 32.3333 y para los coliformes termotolerantes fue de 32.3333 con un tiempo óptimo de 30 min. Este resultado va de la mano con la investigación de Barboza y Ayala (2018), donde se examinó diferentes técnicas de tratamiento de aguas residuales con el objetivo de desarrollar una solución viable. Los ingredientes empleados son una mezcla de IrO₂ con énfasis en la producción de especies altamente oxidantes. El análisis TOC reveló que para los procesos de electrooxidación que involucran a las mezclas tienen los valores respectivos de 57,24 y 21,5%. Al igual que, Lei et. al. (2021), señaló que la degradación electroquímica de fosfato de tris (2-cloroetilo) por ánodos de Zinc recubiertos de óxido metálico, demostró que los resultados de la citometría de flujo, la toxicidad relativa para *Escherichia coli* disminuyó efectivamente al 4,93% en la degradación de TCEP. En comparación con los UV-AOP, concluyendo que el proceso de oxidación electroquímica demostró ser factible y efectivo para la mineralización y desintoxicación de TCEP en el agua.

En relación al objetivo específico 1, las características de las aguas antes del tratamiento en la electrooxidación para la purificación de contaminantes microbianos, donde se mostró que la muestra inicial de la Laguna de oxidación "Yaurilla", indicaron que el pH fue de 7.10, la conductividad es de 1.78 y la dureza es de 352.05. Asimismo, este resultado es apoyado con la investigación de Okur et. al. (2022), donde se describió un enfoque en la optimización del electrodo producido bajo diferentes densidades de corriente y pH, utilizando un diseño compuesto central (CCD) bajo la metodología de superficie de respuesta (MSR), con carbono orgánico total (COT), la DQO y remociones de color como respuestas y pH, densidad de corriente y tiempo de reacción. Por lo que, los resultados de eliminación de color, COT y DQO fueron del 93%, 75% y 48%; mientras que el COT y DQO del 88%, 62% y 41% del agua contaminada.

En relación al objetivo específico 2, las características de ánodos de zinc en la electrooxidación para la purificación de aguas residuales contaminantes microbianos, teniendo un tamaño de 3.5 cm ancho con 12 cm de largo, el espesor fue de 1 cm y la conductividad fue de $16,6 \cdot 10^6$ S/m. Por lo que, este resultado es apoyado con la investigación de Santana et. al. (2021), donde se evaluó la eliminación de DQO y la capacidad de crecimiento microbiano en un medio suplementado con HCB utilizando métodos electroquímicos, biológicos y combinados. Asimismo, la eficacia de la descomposición de HCB del tratamiento electroquímico-biológico demostró un alto porcentaje de eliminación de DQO, la identificación de no HCB mediante cromatografía de gases y una reducción de la ecotoxicidad mediante pruebas de semillas de lechuga.

En relación al objetivo específico 3, se determinó el tiempo óptimo de la electrooxidación para la purificación de aguas residuales contaminantes microbianos, en donde se determinó que el tiempo óptimo fue de 70 min para disminuir los efluentes contaminados por descargas industriales y domésticas de la Laguna de oxidación "Yaurilla". Este resultado está en línea con los hallazgos de Arambur y León (2021), quienes descubrieron que la electrocoagulación en aguas residuales de origen galvánico utilizando electrodos de aluminio (ánodo) y electrodos de hierro (cátodo), en un reactor de tipo continuo, puede eliminar con éxito la carga final de metales pesados. Un pH de 6 resultó ser óptimo (contenido de cromo: 96,8 %, contenido de cobre: 98,1 %, contenido de níquel: 96,6 %, contenido de zinc: 98,1 %), según los resultados. En conclusión, la electrocoagulación es muy eficaz en la eliminación de metales pesados de los efluentes galvánicos, consiguiendo valores máximos de eliminación a 7,5 voltios y 19 A/m².

VI. CONCLUSIONES

La aplicación de tratamiento de electrooxidación describió los promedios por cada muestra en el tiempo establecido, indicando que el pH del tratamiento T3 fue de 7.34, la conductividad fue de 1.79 y la dureza fue de 363.46 °C con un tiempo de 70 min. De igual forma, se determinó que para el tratamiento T1 los resultados de las bacterias coliformes totales fue de 32.3333 NMP/ 100 ml. y para los coliformes termotolerantes fue de 32.3333 NMP/ 100 ml. con un tiempo óptimo de 30 min.

Las características de las aguas antes del tratamiento de electrooxidación mostraron en la muestra inicial de la Laguna de oxidación "Yaurilla" que el pH fue de 7.10, la conductividad es de 1.78 y la dureza es de 352.05 °C.

Las características de ánodos de zinc en la electrooxidación tuvo un tamaño de 3.5 cm ancho con 12 cm de largo, el espesor fue de 1 cm y la conductividad fue de 16,6-106 S/m.

La aplicación del tratamiento de electrooxidación con los ánodos de Zinc determinó que el tiempo óptimo fue de 70 min para disminuir los efluentes contaminados por descargas industriales y domésticas de la Laguna de oxidación "Yaurilla".

VII. RECOMENDACIONES

Para reducir los procesos de oxidación-reducción y evitar cambios en los valores de pH, conductividad y dureza, utilice electrodos neutros como el carbono y el titanio.

Sepárelo para evitar que la basura, como espumas y material orgánico producido durante el proceso de electrooxidación, contamine las aguas residuales mientras se trata.

Reduzca el tiempo de evaluación del sistema de electrooxidación para evitar que los resultados se desvíen de los parámetros predeterminados.

Crear una conciencia ambiental a todas las empresas industriales sobre las consecuencias que se tienen al no tratar las aguas residuales y mandarlos a la laguna de oxidación "Yaurilla".

REFERENCIAS

- ARAMBURÚ & LEÓN. Aplicación de la electrocoagulación en la eliminación de los metales pesados en los efluentes galvánicos [En línea] Revista del Instituto de investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica – volume 24, 10 de diciembre del 2021 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i48.19828>
- ARPITA Nandy et al. Investigation of crude oil degradation using metal oxide anode-based microbial fuel cell. [En línea] Bioresource Technology Reports volume 11, 2020 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2020.100449>
- BARBOZA & AYALA. Análisis de la eficiencia del proceso electroquímico para el tratamiento de las aguas residuales de la PTAR Jaén, Cajamarca, 2018 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/170/3/TESIS%20ALAYA%20Y%20BARBOZA.pdf>
- CEREN, Melike et al. Performance of Ti/RuO₂-IrO₂ electrodes and comparison with BDD electrodes in the treatment of textile wastewater by electro-oxidation process. [En línea] Chemical Engineering Research and Design, volume 183, 2022 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2022.05.016>
- CHACON & HUAMPOTUPA. Electrocoagulación de aguas residuales en la industria láctea Ramírez - Anta – Compone. Repositorio Institucional – UNSAAC, 2021 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/5962>
- CHANDRA, Poulomi et al. Electro-oxidation treatment of sewage water using mixed metal oxide anodes for microbial decontamination [En línea] Journal of Water Process Engineering – volume 48, August 2022 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2022.102858>
- CHANIKYA, Pinapala et al. Treatment of dyeing wastewater by combined sulfate radical based electrochemical advanced oxidation and electrocoagulation processes [En línea] Separation and Purification Technology Volume 254, 1 January 2021, 117570 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2020.117570>
- CHAVES, Jhon. Tratamiento de aguas residuales de la industria cosmética mediante

- electrocoagulación. Tesis de Maestría en Ingeniería - Ingeniería ambiental-Bogotá, 2021 Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <http://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81130>
- CHILQUINGA Carvajal, M. G. Estudio de la remoción electroquímica de anilina Azul BR en aguas residuales industriales mediante la generación in situ de ion Ferrato. [En línea] Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2018 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19552>
- COMIGNANI, Vanina. Síntesis y caracterización de catalizadores nanoestructurados con bajo contenido de platino para la electrooxidación de metanol y etanol en pilas de combustible. [En línea] Repositorio Digital UNS, 2018 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4389>
- DELGADO Béjar. Eliminación de nitrógeno de aguas residuales. Método electroquímico y alternativas convencionales. (Trabajo Fin de Máster Inédito). Universidad de Sevilla, Sevilla, 2020 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/108882>
- FLORES & García. Evaluación de los procesos de tratamiento de aguas residuales urbanas para la reducción de contaminantes orgánicos emergentes. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas, 2020 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/54982>
- FRONTISTIS, Zacharias et al. Degradation of antibiotic ampicillin on boron-doped diamond anode using the combined electrochemical oxidation - Sodium persulfate process [En línea] Journal of Environmental Management Volume 223, 1 October 2018, Pages 878-887 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.06.099>
- GIL, Edison. Procesos Avanzados de Oxidación para la degradación de índigo y materia orgánica de aguas Residuales de una Industria textil. [En línea] Universidad Nacional de Colombia, 2020 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <http://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78505>
- GRACIA, Sergi et al., Electrochemical oxidation remediation of real wastewater effluents [En línea] Process Safety and Environmental Protection Volume 113, January 2018, Pages 48-67 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.psep.2017.09.014>

HAKIMLA, Mohd et al. Nifedipine degradation by an electro-oxidation process using titanium-based RuO₂-IrO₂-TiO₂ mixed metal oxide electrode. [En línea] Chemical Papers volume 75, pages 681–690 (2021) [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11696-020-01243-w>

HERNÁNDEZ, Evelyn et al. Tratamiento del diclofenaco en solución acuosa mediante electro-oxidación utilizando electrodos de DDB. [En línea] Tecnología y ciencias del agua Vol. 12, 2021 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2021-04-08>

HUILCAREMA Kevin. Simulación matemática de la cinética de oxidación de compuestos orgánicos en aguas residuales sobre electrodos de Ti/RuO₂-IrO₂. Repositorio Académico de la Universidad de Chile, 2021 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/183448>

JEERH, Georgina et al. Electrooxidation of ammonia on A-site deficient perovskite oxide La_{0.9}Ni_{0.6}Cu_{0.35}Fe_{0.05}O_{3-δ} for wastewater treatment. [En línea] Separation and Purification Technology, volume 297, 2022 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2022.121451>

LEI Xu et al. Electrochemical degradation of tris(2-chloroethyl) phosphate by metal-oxide-coated Ti anodes: Kinetics, toxicity and mechanism. [En línea] Separation and Purification Technology, volume 265, 2021 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2021.118489>

LOOR & Pizarro. Depuración de aguas residuales de pintura látex vinil acrílica mediante el método de electrocoagulación. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería, 2019 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45469>

LU, Jianbo et al. Electrocoagulation technology for water purification: An update review on reactor design and some newly concerned pollutants removal. [En línea] Journal of Environmental Management, volume 296, 2021 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113259>

LUGO, Sergio. Efecto sinérgico de los procesos electroquímicos y biocatalíticos en la remoción de contaminantes emergentes presentes en agua residual. [En línea]

- Tecnológico de Monterrey, 2021 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022]
Disponible en: <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/648301>
- MARTÍNEZ, Carlos et al., Electrochemical oxidation of organic pollutants for the wastewater treatment: direct and indirect processes [En línea] Chemical Society Reviews, 2020 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: DOI <https://doi.org/10.1039/B517632H>
- MANRIQUE, Luis. Modelo de celda electrocoagulación para la disminución de la DBO del lactosuero de la planta piloto de leche la Molina [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://portal.unas.edu.pe/>
- MELLO, Rodrigo et al. Production of value-added substances from the electrochemical oxidation of volatile organic compounds in methanol medium. [En línea] Chemical Engineering Journal, volume 440, 2022 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2022.135803>
- MOJIRI, Amin et al. Pollutants removal from synthetic wastewater by the combined electrochemical, adsorption and sequencing batch reactor (SBR) [En línea] Ecotoxicology and Environmental Safety Volume 161, 15 October 2018, Pages 137-144 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.05.053>
- NOROUZI, Ramin et al. Electrochemical removal of fluoxetine via three mixed metal oxide anodes and carbonaceous cathodes from contaminated water. [En línea] Environmental Research, volume 207, 2022 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112641>
- OKUR, Melike et al. Performance of Ti/RuO₂-IrO₂ electrodes and comparison with BDD electrodes in the treatment of textile wastewater by electro-oxidation process [En línea] Chemical Engineering Research and Design – volume 183, July 2022 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2022.05.016>
- OUARDA, Yassine et al. Electro-oxidation of secondary effluents from various wastewater plants for the removal of acetaminophen and dissolved organic matter [En línea] Science of The Total Environment – volume 738, 10 October

2020 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140352>

PELÁEZ, Simón. Uso de la electrocoagulación como alternativa para la eliminación de microplásticos presentes en las aguas residuales urbanas. [En línea] Universidad de Alicante. Departamento de Ingeniería, 2020 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/109730>

PÉREZ & Vásconez. Reducción en la demanda bioquímica y química de oxígeno en las aguas residuales de la Tenería Núñez aplicando tratamiento de electrólisis del agua residual. Repositorio Universidad Técnica de Ambato, 2021 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/33676>

POINTER, Roger et al. Ofloxacin degradation in chloride-containing medium by photo-assisted sonoelectrochemical process using a mixed metal oxide anode. [En línea] Journal of Environmental Chemical Engineering, volume 10, 2022 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2022.107174>

RATHINEVELU, Sasikaladevi et al. Inactivation behavior and intracellular changes in Escherichia coli during electro-oxidation process using Ti/Sb– SnO₂/PbO₂ anode: Elucidation of the disinfection mechanism [En línea] Environmental Research – volume 710, July 2022 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.112749>

RENTAVARES. Procesos de electro-oxidación para la eliminación de ácido perfluorooctanoico (PFOA) en agua. [En línea] weblog Madri+d [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2020/07/03/133837>

RIOS, Paulino. Remoción de contaminantes de las aguas residuales generadas por lavado de autos empleando el método electrocoagulación. [En línea] Repositorio Institucional UNAS, 2022 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/14382>

RIVAS & ROJAS. Tratamiento de aguas residuales por el método de electrocoagulación del sistema PTAR de la laguna de estabilización san José

- Lambayeque, 2020 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en:
<https://repositorio.unprg.edu.pe/>
- SANTANA, Wanesa et al. Enhanced HCB removal using bacteria from mangrove as post-treatment after electrochemical oxidation using a laser-prepared Ti/RuO₂–IrO₂–TiO₂ anode. [En línea] Chemosphere, volume 279, 2021 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.130875>
- SHAO, Dan et al. Magnetic Assembled Anode Combining PbO₂ and Sb-SnO₂ Organically as An Effective and Sustainable Electrocatalyst for Wastewater Treatment with Adjustable Attribution and Construction [En línea] ACS Appl. Mater. Interfaces 2018, 10, 51 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en:
<https://doi.org/10.1021/acsami.8b14592>
- SHASVAT, Rathod. Un estudio experimental comparativo sobre la degradación de la materia orgánica natural por oxidación electroquímica en electrodos de óxido de metal mixto y diamante dopado con boro. [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://uwspace.uwaterloo.ca/handle/10012/16466>
- Singla, Jayishnu et al. Applications of doped mixed metal oxide anode for the electro-oxidation treatment and mineralization of urine metabolite, uric acid. [En línea] Journal of Water Process Engineering, volume 32, 2019 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2019.100944>
- TICONA, Juan. Tratamiento electroquímico de aguas residuales procedentes del Camal Municipal de Anta, Cusco – 2021 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/>
- TURKAY, Ozge et al. Electrochemical treatment of anti-cancer drug carboplatin on mixed-metal oxides and boron doped diamond electrodes: Density functional theory modelling and toxicity evaluation [En línea] Journal of Hazardous Materials Volume 344, 15 February 2018, Pages 316-321 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2017.10.029>
- Wang, Sheng et al. Electrochemical activation of peroxymonosulfate with titanium suboxide anode for 4-chlorophenol degradation: Influencing factors, kinetics, and degradation mechanism. [En línea] Chemical Papers volumen 75, 01 September 2020 Separation and Purification Technology, volume 291, 2022 [Fecha de

consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.seppur.2022.120964>

WANG, Zhiyong et al. In situ coupling of electrochemical oxidation and membrane filtration processes for simultaneous decontamination and membrane fouling mitigation. [En línea] Separation and Purification Technology, volume 290, 2022 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2022.120918>

WIRZAL, Mohd et al. Nifedipine degradation by an electro-oxidation process using titanium-based RuO₂-IrO₂-TiO₂ mixed metal oxide electrode [En línea] Chemical Papers volumen 75, 01 September 2020 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11696-020-01243-w>

XU, Hengduo et al. Effect of anodes decoration with metal and metal oxides nanoparticles on pharmaceutically active compounds removal and power generation in microbial fuel cells [En línea] Chemical Engineering Journal Volume 335, 1 March 2018, Pages 539-547 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2017.10.159>

ZHANG, Zhengting et al. Recent progress in engineering approach towards the design of PbO₂-based electrodes for the anodic oxidation of organic pollutants. En línea] Journal of Water Process Engineering, volume 42, 2021 [Fecha de consulta: 25 de junio del 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2021.102173>

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general ¿Cómo es el tratamiento de electrooxidación de aguas residuales con ánodos de óxidos metálicos para la purificación de contaminantes microbianos en el distrito los Aquijes 2022?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuales serán las Características de las aguas antes del tratamiento en la a electrooxidación para la purificación de contaminantes microbianos? ¿Cuales son las Características de ánodos de Zinc en la electrooxidación para la purificación de aguas residuales contaminantes microbianos? ¿Cual es el tiempo óptimo de la</p>	<p>Objetivo general Evaluar el tratamiento de electrooxidación de aguas residuales con ánodos de óxidos metálicos para la purificación de contaminantes microbianos en el distrito los Aquijes 2022.</p> <p>Objetivos específicos Describir las Características de las aguas antes del tratamiento en la a electrooxidación para la purificación de contaminantes microbianos Describir las Características de ánodos de zinc en la electrooxidación para la purificación de aguas residuales</p>	<p>Hipótesis general El tratamiento de electrooxidación con ánodos de óxidos metálicos se permitirá eliminar los contaminantes microbianos en aguas residuales en el distrito Los Aquijes</p> <p>Hipótesis específicas Las características de las aguas antes del tratamiento en la electrooxidación permitirá describir los contaminantes microbianos en aguas residuales Las características de ánodos de zinc en la electrooxidación permitirá eliminar los contaminantes microbianos en aguas residuales El tiempo óptimo de la electrooxidación permitirá eliminar los contaminantes microbianos en aguas residuales.</p>	<p>Variable Independiente Electrooxidación de aguas residuales con ánodos de óxidos metálicos</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características de las aguas antes del tratamiento. • Características de ánodos de zinc • Tiempo optimo <p>Variable Dependiente Purificación de contaminantes microbianos</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características de las aguas después del tratamiento. • Coliforme totales • Coliforme termo tolerantes 	<p>Tipo de investigación Aplicada</p> <p>Enfoque cuantitativo</p> <p>Diseño de investigación Experimental</p> <p>Muestra La muestra que se tomado es para un estudio en total 30 litros de los efluentes contaminados por descargas industriales y domésticas de la Laguna de oxidación "Yaurilla".</p> <p>Técnica Observación</p> <p>Instrumento Ficha de observación</p>

<p>electrooxidación para la purificación de aguas residuales contaminantes microbianos?</p>	<p>contaminantes microbianos Determinar el tiempo óptimo de a electrooxidación para la purificación de aguas residuales contaminantes microbianos.</p>			
---	--	--	--	--

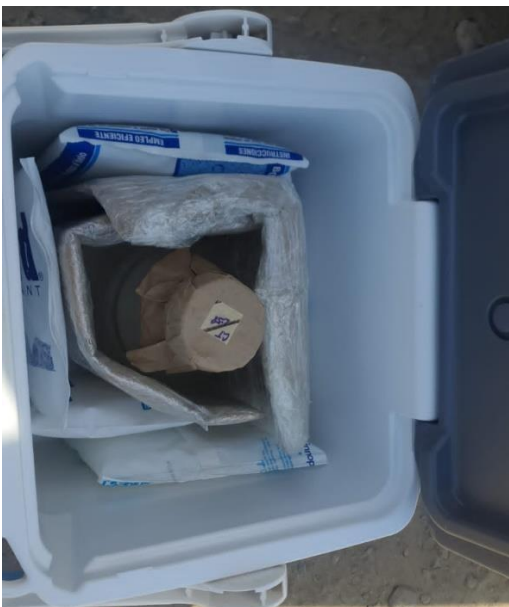
Anexo 2 Pruebas del recojo de la muestra

Figura 13



En la figura se visualiza la muestra de agua inicial encima del cooler extraída de la laguna de oxidación “Yaurilla”

Figura 14



En la figura se visualiza la muestra de agua inicial dentro del cooler extraída de la laguna de oxidación “Yaurilla”.

Figura 15



En la figura se visualiza la muestra de agua inicial dentro de una bolsa negra extraída de la laguna de oxidación “Yaurilla”.

Figura 16



En la figura se visualiza la muestra de agua inicial dentro del cooler y cubierto con una bolsa negra extraída de la laguna de oxidación “Yaurilla”.

Figura 17



En la figura se visualiza la muestra de agua inicial dentro del cooler de la laguna de oxidación “Yaurilla” para ser transportada en el vehículo.

Figura 18



En la figura se visualiza la vista exterior de la laguna de oxidación “Yaurilla” dentro del departamento de Ica.

Figura 19



En la figura se visualiza la vista exterior de la laguna de oxidación “Yaurilla” dentro del departamento de Ica donde la estudiante Pariona Quintanilla, Leylis Carolay esta recogiendo la muestra del estudio.

Figura 20



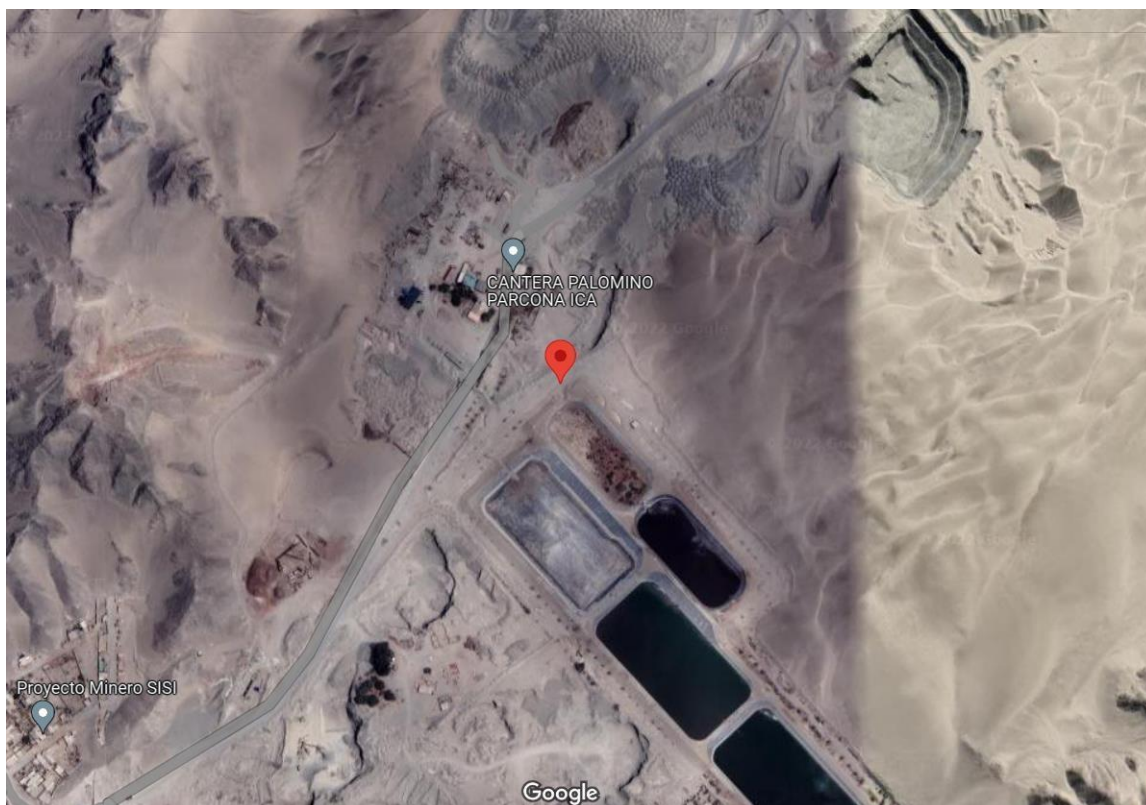
En la figura se visualiza la vista exterior de la laguna de oxidación “Yaurilla” dentro del departamento de Ica donde la estudiante Ramos Briceño, Renzo Javier esta recogiendo la muestra del estudio.

Figura 21



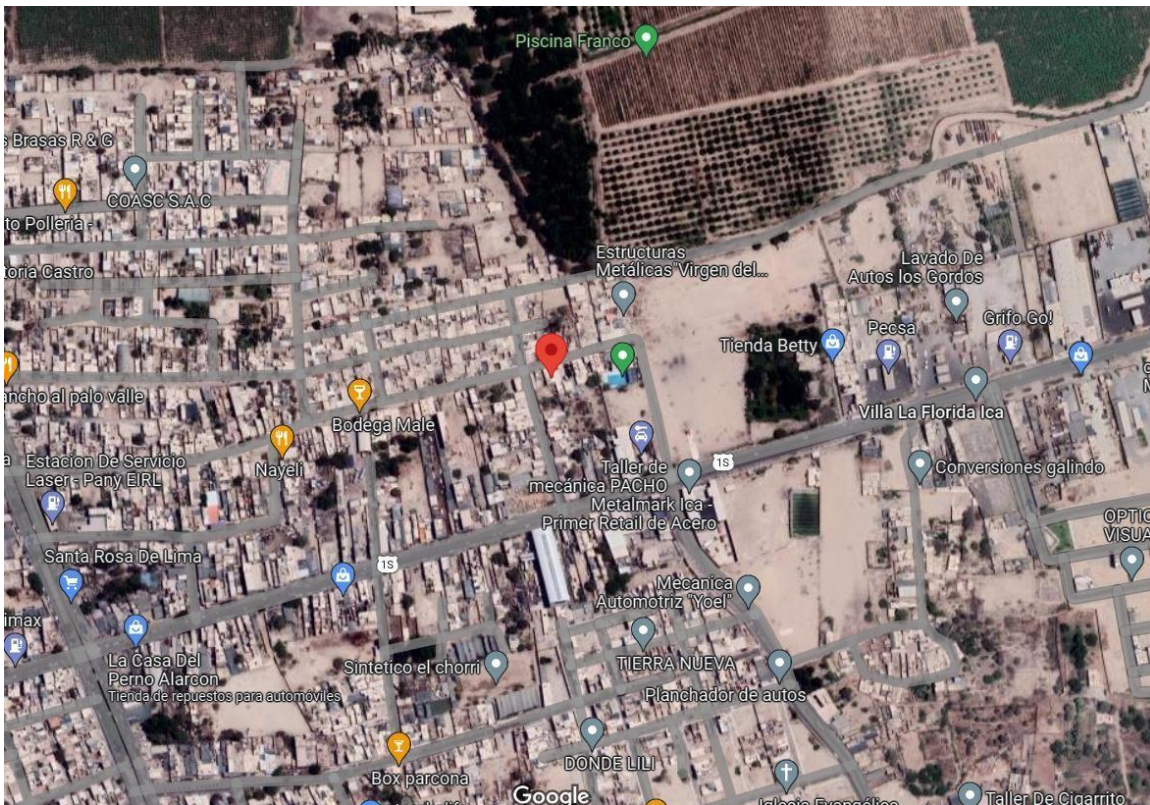
En la figura se visualiza la vista exterior de la laguna de oxidación “Yaurilla” dentro del departamento de Ica.

Anexo 3 Lugar geográfico de la zona de la muestra



En la figura se visualiza un croquis desde la plataforma Google Maps para la localización de la laguna de oxidación “Yaurilla”.

Anexo 4 Lugar geográfico donde se realizará el procedimiento



En la figura se visualiza un croquis desde la plataforma Google Maps para la localización del laboratorio donde se **realizará** el procedimiento.

Anexo 5 Instrumento de validación

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor:

Presente

Asunto: **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.**

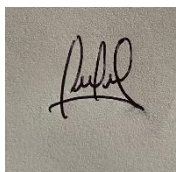
Es muy grato dirigirme a usted para expresarle un afectuoso saludo y, así mismo hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la UCV, Campus Lima Este, envié documentación de la ficha de instrumento de recolección de datos requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación.

El título del proyecto de investigación es: "Electrooxidación en Aguas Residuales con Ánodos de Óxidos Metálicos para la Purificación de Contaminantes Microbianos, Ica, 2022" siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados, para poder aplicar los instrumentos que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en tema de Ingeniería Ambiental.

El expediente de validación, para este efecto adjunto lo siguientes documentos:

- Carta de presentación.
- **Anexo N° 1:** Matriz de consistencia
- **Anexo N° 2:** fichas de recolección de datos
- **Anexo N° 3:** certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mi respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.



Atentamente.



.....
.....
Pariona Quintanilla Leylis Carolay
DNI: 75102844

Ramos Briceño Renzo Javier
DNI: 73804944

Anexo N° 6 Instrumentos de recolección de datos

	FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN							INSTRUMENTO N° 01	
	TITULO								
	Electrooxidación en Aguas Residuales con Ánodos de Óxidos Metálicos para la Purificación de Contaminantes Microbianos, Ica, 2022								
FACULTAD									
INGENIERIA AMBIENTAL									
AUTORES									
Pariona Quintanilla Leylis Carolay Ramos Briceño Renzo Javier									
ASESOR									
Msc.Quijano Pacheco, Wilber Samuel									
FECHA									
MUESTRA									
Tratamiento	Coordenadas		Altura	Hora	Características de las aguas antes del tratamiento			Observaciones	
	Norte	Este	MS NM		pH	Conductividad	Dureza		
T1:									



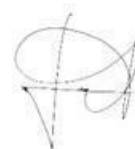
FIRMA DEL EXPERTO

CIP: 92135
DNI: 40231227




FIRMA DEL EXPERTO DEL

CIP: 64716
DNI: 07482588

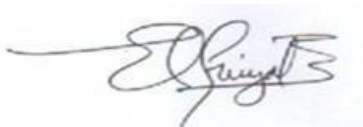


FIRMA

CIP: 293380
DNI: 70579087

	FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN	INSTRUMENTO N° 02
TITULO	Electrooxidación en Aguas Residuales con Ánodos de Óxidos Metálicos para la Purificación de Contaminantes Microbianos, Ica, 2022	
FACULTAD	INGENIERIA AMBIENTAL	
AUTORES	Pariona Quintanilla Leylis Carolay Ramos Briceño Renzo Javier	
ASESOR	Msc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel	
FECHA		
MUESTRA		

Tratamiento	Coordenadas		Altura	Hora	Características de ánodos de Zinc			Observaciones
	Norte	Este	MSNM		Tamaño	Espesor	Conductividad	
T1:								

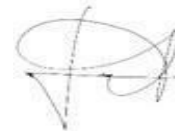


FIRMA DEL EXPERTO
 EXPERTO
 CIP: 92135
 DNI: 40231227



CIP: 647116
 DNI: 07482588


FIRMA
 EXPERTO
 FIRMA



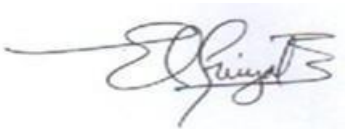
CIP: 293380
 DNI: 70579087

DEL

DEL

	FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN	INSTRUMENTO N° 03
TITULO	Electrooxidación en Aguas Residuales con Ánodos de Óxidos Metálicos para la Purificación de Contaminantes Microbianos, Ica, 2022	
FACULTAD	INGENIERIA AMBIENTAL	
AUTORES	Pariona Quintanilla Leylis Carolay Ramos Briceño Renzo Javier	
ASESOR	Msc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel	
FECHA		
MUESTRA		

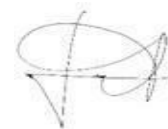
Tratamiento	Coordenadas		Altura	Hora	Características de las aguas después del tratamiento			Observaciones
	Norte	Este	MSNM		pH	Conductividad	Dureza	
T1.1:								
T1.2								
T1.3								




FIRMA DEL EXPERTO



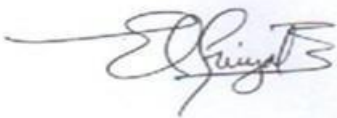
FIRMA DEL EXPERTO
FIRMA



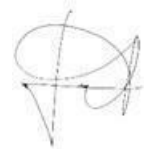
DEL

			INSTRUMENT O N° 04
	FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN		
TITULO	Electrooxidación en Aguas Residuales con Ánodos de Óxidos Metálicos para la Purificación de Contaminantes Microbianos, Ica, 2022		
FACULTAD	INGENIERIA AMBIENTAL		
AUTORES	Pariona Quintanilla Leylis Carolay Ramos Briceño Renzo Javier		
ASESOR	Msc. Quijano Pacheco Wilber Samuel		
FECHA			
MUESTRA			

Tratamiento	Coordenadas		Altura	Hora	Coliforme totales	Observaciones
	Norte	Este	MSNM		Bacterias Coliforme totales	
T2.1:						
T2.2:						
T2.3:						





FIRMA DEL
EXPERTO



FIRMA DEL EXPERTO

FIRMA DEL

	FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN				INSTRUMENTO N° 05
TITULO	Electrooxidación en Aguas Residuales con Ánodos de Óxidos Metálicos para la Purificación de Contaminantes Microbianos, Ica, 2022				
FACULTAD	INGENIERIA AMBIENTAL				
AUTORES	Pariona Quintanilla Leylis Carolay Ramos Briceño Renzo Javier				
ASESOR	Msc. Quijano Pacheco Wilber Samuel				
FECHA					
MUESTRA					

Tratamiento	Coordenadas		Altura	Hora	Coliforme termotolerantes	Observaciones
	Norte	Este	MSN M		Bacterias Coliforme termotolerantes	
T3.1:						
T3.2:						
T3.3:						





**Anexo 7 Certificado de Validez de contenido de los instrumentos
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Eduardo Ronald Espinoza Farfan
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Director de la Escuela de Ingeniería Ambiental
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ing. Ambiental y de Recursos Naturales
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características de las aguas residuales tras el tratamiento con el ánodo de Zinc
- 1.5. Autor(es) de Instrumento: Pariona Quintanilla Leylis Caroly/Ramos Briceño Renzo Javier

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

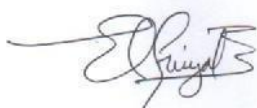
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. Objetividad	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
3. Actualidad	Existe una organización lógica.											X		
4. Organización	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
5. Suficiencia	Esta adecuado para valorar las variables.											X		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables.											X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											X		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas objetivos, variables e indicadores.											X		
9. Metodología	La estrategia posee una metodología y diseño aplicados para lograr los objetivos del estudio.											X		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

I. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
90 %

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN



.....
Firma del experto
CIP: 92135
DNI: 40231227
TELEFONO:995666022

Lima, 21 de noviembre de 2022.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

III. DATOS GENERALES

- 5.1. Apellidos y Nombres: Dr. Tullume Chavesta Milton Cesar
 5.2. Cargo e institución donde labora: Ministerio Publico
 5.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Forestal
 5.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características de las aguas residuales tras el tratamiento con el ánodo de Zinc
 5.5. Autor(es) de Instrumento: Pariona Quintanilla Leylis Carolay / Ramos Briceño Renzo Javier

IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE					ACEPTABLE				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje comprensible.															X
2. Objetividad	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.															X
3. Actualidad	Existe una organización lógica.															X
4. Organización	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales															X
5. Suficiencia	Esta adecuado para valorar las variables.															X
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables.															X
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos															X
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas objetivos, variables e indicadores.															X
9. Metodología	La estrategia posee una metodología y diseño aplicados para lograr los objetivos del estudio.															X
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.															X

V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X

VI. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90 %



Firma del experto

Lima, 21 de noviembre de 2022.

CIP:64716
DNI:07482588

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

VII. DATOS GENERALES

9.1. Apellidos y Nombres: JOSE EDUARDO FLORES PORTILLO

9.2. Cargo e institución donde labora: **Consulting S.R.L**

9.3. Especialidad o línea de investigación:

9.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características de las aguas residuales tras el tratamiento con el ánodo de Zinc

9.5. Autor(es) de Instrumento: Pariona Quintanilla Leylis Caroly/Ramos Briceño Renzo Javier

VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. Objetividad	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
3. Actualidad	Existe una organización lógica.											X		
4. Organización	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
5. Suficiencia	Esta adecuado para valorar las variables.											X		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables.											X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											X		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas objetivos, variables e indicadores.											X		
9. Metodología	La estrategia posee una metodología y diseño aplicados para lograr los objetivos del estudio.											X		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

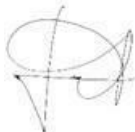
IX. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X

X. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%



Lima, 21 de noviembre de 2022.

FIRMA DEL EXPERTO
CIP: 293380

DNI: 70579087

Tratamiento	Coordenadas		Altura	Hora	Características de las aguas antes del tratamiento			Observaciones
	Norte	Este	MSNM		pH	Conductividad	Dureza	
T1:								

Tratamiento	Coordenadas		Altura	Hora	Características de ánodos de Zinc			Observaciones
	Norte	Este	MSNM		Tamaño	Espesor	Conductividad	
T 1 :								

Tratamiento	Coordenadas		Altura	Hora	Características de las aguas después del tratamiento			Observaciones
	Norte	Este	MSNM		pH	Conductividad	Dureza	
T1.1:								
T1.2								
T1.3								

Tratamiento	Coordenadas		Altura	Hora	Coliforme totales (NMP/ 100 ml.)	Observaciones
	Norte	Este	MSNM		Bacterias Coliforme totales (NMP/ 100 ml.)	
T2.1:						
T2.2:						
T2.3:						

Tratamiento	Coordenadas		Altura	Hora	Coliforme termotolerantes (NMP/ 100 ml.)	Observaciones
	Norte	Este	MSNM		Bacterias Coliforme termotolerantes (NMP/ 100 ml.)	
T3.1:						
T3.2:						
T3.3:						

Anexo 8 Reporte de laboratorio

INFORME DE ENSAYO N° 6353 / 10 - 22

1. SOLICITANTE:

Nombre o razón social : Renzo Ramos Briceño
Domicilio legal : C.A Homo viejo A17, Ica
Contacto : Renzo Ramos Briceño
Teléfono / e-mail : 961279429 / renzoramos32@gmail.com

2. DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : Agua residual municipal (efluente)
Identificación de la muestra : Procedencia: Distrito de Parcona, Ica.
Punto de muestreo: Laguna de oxidación "Yauria".
Fecha de muestreo: 2022-10-13 Hora: 10:03
Responsable del muestreo : Solicitante - Renzo Ramos Briceño
Forma de presentación : 1 frasco de vidrio (conservado en cadena de frío: 6.1°C)

3. LUGAR DE ANÁLISIS:

Área Ambiental y de Alimentos
- BIOSLAB. : Laboratorio de Aguas y Ambientes

4. ASPECTOS TÉCNICOS DE LA MUESTRA

Cantidad de muestra : 1000 mL
Fecha de recepción : 2022-10-13
Fecha de inicio del ensayo : 2022-10-13
Fecha de término del ensayo : 2022-10-17

5. ENSAYOS Y RESULTADOS:

Ensayo	Resultado
Bacterias coliformes totales (NMP/100 mL)	33 000 000
Bacterias coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	17 000 000

NMP/100 mL: Número más probable en 100 mililitros.

Método:

Coliformes totales (NMP) : SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 9221 B, 23rd Ed. 2017, Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Coliformes termotolerantes (NMP) : SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017, Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Thermotolerant (Fecal) Coliform Procedure, Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).

6. OBSERVACIONES:

- Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización de BioSLab E.I.R.L.
- La información del solicitante, los datos para la identificación de las muestras recibidas y del muestreo fueron proporcionados por el cliente.
- Los resultados corresponden a las muestras analizadas y no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- BioSLab E.I.R.L. no es responsable de la información proporcionada por el cliente y de los resultados obtenidos en muestras tomadas por el mismo. Los resultados se aplican a las muestras tal como fueron recibidas.
- La adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.

Fecha de emisión: Ica, 18 de octubre del 2022

FIN DEL DOCUMENTO

Este documento al ser emitido sin el símbolo de la acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA

INFORME DE ENSAYO N° 6421 / 11 - 22

1. SOLICITANTE:

Nombre o razón social : Renzo Ramos Briceño
Domicilio legal : C.A. Horno viejo A17, Ica
Contacto : Renzo Ramos Briceño
Teléfono / e-mail : 961279429 / renzoramos32@gmail.com

2. DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : Agua residual municipal (efluente) - Tratamiento con Ánodos de Zinc: 30 minutos.
Identificación de la muestra : Procedencia: Distrito de Los Aquijes, Ica
Punto de muestreo: Laguna de oxidación "Yauria".
Fecha de muestreo: 2022-11-11 Hora: 10:00
Responsable del muestreo : Solicitante - Renzo Ramos Briceño
Forma de presentación : 1 frasco de vidrio (conservado en cadena de frío: 5.7 °C)

3. LUGAR DE ANÁLISIS:

Área Ambiental y de Alimentos : Laboratorio de Aguas y Ambientes
- BIOSLAB.

4. ASPECTOS TÉCNICOS DE LA MUESTRA

Cantidad de muestra : 1000 mL
Fecha de recepción : 2022-11-11
Fecha de inicio del ensayo : 2022-11-11
Fecha de término del ensayo : 2022-11-15

5. ENSAYOS Y RESULTADOS:

Ensayo	Resultado
Bacterias coliformes totales (NMP/100 mL)	33 000 000
Bacterias coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	33 000 000

NMP/100 mL: Número más probable en 100 mililitros.

Método:

Coliformes totales (NMP) : SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 9221 B, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Coliformes termotolerantes (NMP) : SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).

6. OBSERVACIONES:

- Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización de BioSLab E.I.R.L.
- La información del solicitante, los datos para la identificación de las muestras recibidas y del muestreo fueron proporcionados por el cliente.
- Los resultados corresponden a las muestras analizadas y no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- BioSLab E.I.R.L. no es responsable de la información proporcionada por el cliente y de los resultados obtenidos en muestras tomadas por el mismo. Los resultados se aplican a las muestras tal como fueron recibidas.
- La adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.

Fecha de emisión: Ica, 16 de noviembre del 2022

INFORME DE ENSAYO N° 6422 / 11 - 22

1. SOLICITANTE:

Nombre o razón social : Renzo Ramos Briceño
Domicilio legal : C.A Horno viejo A17, Ica
Contacto : Renzo Ramos Briceño
Teléfono / e-mail : 961279429 / renzoramos32@gmail.com

2. DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : Agua residual municipal (efluente) - Tratamiento con Ánodos de Zinc: 50 minutos.
Identificación de la muestra : Procedencia: Distrito de Los Aquijes, Ica
Punto de muestreo: Laguna de oxidación "Yauria".
Fecha de muestreo: 2022-11-11 Hora: 10:30
Responsable del muestreo : Solicitante - Renzo Ramos Briceño
Forma de presentación : 1 frasco de vidrio (conservado en cadena de frío: 5.7 °C)

3. LUGAR DE ANÁLISIS:

Área Ambiental y de Alimentos : Laboratorio de Aguas y Ambientes
- BIOSLAB.

4. ASPECTOS TÉCNICOS DE LA MUESTRA

Cantidad de muestra : 1000 mL
Fecha de recepción : 2022-11-11
Fecha de inicio del ensayo : 2022-11-11
Fecha de término del ensayo : 2022-11-15

5. ENSAYOS Y RESULTADOS:

Ensayo	Resultado
Bacterias coliformes totales (NMP/100 mL)	16 000 000
Bacterias coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	16 000 000

NMP/100 mL: Número más probable en 100 mililitros.

Método:

Coliformes totales (NMP) : SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 9221 B, 23rd Ed, 2017, Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Coliformes termotolerantes (NMP) : SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 9221 E-1, 23rd Ed, 2017, Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Thermotolerant (Fecal) Coliform Procedure, Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).

6. OBSERVACIONES:

- Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización de BioSLab E.I.R.L.
- La información del solicitante, los datos para la identificación de las muestras recibidas y del muestreo fueron proporcionados por el cliente.
- Los resultados corresponden a las muestras analizadas y no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- BioSLab E.I.R.L. no es responsable de la información proporcionada por el cliente y de los resultados obtenidos en muestras tomadas por el mismo. Los resultados se aplican a las muestras tal como fueron recibidas.
- La adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.

Fecha de emisión: Ica, 16 de noviembre del 2022

INFORME DE ENSAYO N° 6423 / 11 - 22

1. SOLICITANTE:

Nombre o razón social : Renzo Ramos Briceño
Domicilio legal : C.A Homo viejo A17, Ica
Contacto : Renzo Ramos Briceño
Teléfono / e-mail : 961279429 / renzoramos32@gmail.com

2. DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : Agua residual municipal (efluente) - Tratamiento con Ánodos de Zinc: 70 minutos.
Identificación de la muestra : Procedencia: Distrito de Los Aquijes, Ica
Punto de muestreo: Laguna de oxidación "Yauria".
Fecha de muestreo: 2022-11-11 Hora: 11:40
Responsable del muestreo : Solicitante - Renzo Ramos Briceño
Forma de presentación : 1 frasco de vidrio (conservado en cadena de frío: 5.7 °C)

3. LUGAR DE ANÁLISIS:

Área Ambiental y de Alimentos : Laboratorio de Aguas y Ambientes
- BIOSLAB.

4. ASPECTOS TÉCNICOS DE LA MUESTRA

Cantidad de muestra : 1000 mL
Fecha de recepción : 2022-11-11
Fecha de inicio del ensayo : 2022-11-11
Fecha de término del ensayo : 2022-11-13

5. ENSAYOS Y RESULTADOS:

Ensayo	Resultado
Bacterias coliformes totales (NMP/100 mL)	< 1.8
Bacterias coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	< 1.8

NMP/100 mL: Número más probable en 100 mililitros.


Método:


Coliformes totales (NMP) : SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 9221 B. 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Coliformes termotolerantes (NMP) : SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 9221 E-1. 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).


6. OBSERVACIONES:


- Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización de BioSLab E.I.R.L.
- La información del solicitante, los datos para la identificación de las muestras recibidas y del muestreo fueron proporcionados por el cliente.
- Los resultados corresponden a las muestras analizadas y no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- BioSLab E.I.R.L. no es responsable de la información proporcionada por el cliente y de los resultados obtenidos en muestras tomadas por el mismo. Los resultados se aplican a las muestras tal como fueron recibidas.
- La adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.

Fecha de emisión: Ica, 16 de noviembre del 2022

	<p style="text-align: center;">CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</p>																		
LABORATORIO AGROINDUSTRIAL																			
INFORME DEL ENSAYO N° 329LAI/2022																			
DATOS GENERALES																			
Nombre del Solicitante: RENZO JAVIER RAMOS BRICEÑO																			
Dirección: CA. HORNO VIEJO A-17 - ICA/ICA/PARCONA																			
DATOS DE LA MUESTRA																			
Nombre de la Muestra: AGUA RESIDUAL <small>(Descripción por el Solicitante)</small>	Código de la Muestra: 5986																		
Identificación y Estado: 01 muestra de agua residual en botella plástica, con un volumen aproximado de 2 L. Identificada como "MUESTRA INICIAL". <small>(Descripción por el Solicitante)</small>																			
Lugar del Muestreo: YAURIA- LOS AQUIJES- ICA <small>(Descripción por el Solicitante)</small>	Muestreado por: RENZO JAVIER RAMOS BRICEÑO <small>(Descripción por el Solicitante)</small>																		
Fecha de Recepción de la Muestra: 11/11/2022	Fecha de Ejecución del Ensayo: 11/11/2022 al 16/11/2022																		
RESULTADOS																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 10%;">Valor</th> <th style="width: 50%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">pH</td> <td style="text-align: center;">Unidad de pH</td> <td style="text-align: center;">7.09</td> <td>SMEWW-APHA- AWWA-PART 4500 H B. 23rd Ed. 2017</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Conductividad</td> <td style="text-align: center;">mS/cm</td> <td style="text-align: center;">1.78</td> <td>SMEWW-APHA- AWWA- PART 2510 B. 23rd Ed. 2017</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Dureza Total, como CaCO₃</td> <td style="text-align: center;">mg/L</td> <td style="text-align: center;">373.39</td> <td>SMEWW-APHA- AWWA-Part.2340-C 23rd Ed. 2017</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	pH	Unidad de pH	7.09	SMEWW-APHA- AWWA-PART 4500 H B. 23rd Ed. 2017	Conductividad	mS/cm	1.78	SMEWW-APHA- AWWA- PART 2510 B. 23rd Ed. 2017	Dureza Total, como CaCO ₃	mg/L	373.39	SMEWW-APHA- AWWA-Part.2340-C 23rd Ed. 2017
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
pH	Unidad de pH	7.09	SMEWW-APHA- AWWA-PART 4500 H B. 23rd Ed. 2017																
Conductividad	mS/cm	1.78	SMEWW-APHA- AWWA- PART 2510 B. 23rd Ed. 2017																
Dureza Total, como CaCO ₃	mg/L	373.39	SMEWW-APHA- AWWA-Part.2340-C 23rd Ed. 2017																
<small>Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.</small>																			
CONDICIONES DEL INFORME		FIRMA																	
<ul style="list-style-type: none"> Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada. Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio. Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados. 		<div style="text-align: right;"> <small>Firmado digitalmente por CANTORAL MUZAUURIETA Luzdeli Roxana FAU 20131369477 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 18.11.2022 12:27:07 -05:00</small> </div> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p style="text-align: center;">Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta Responsable de Laboratorio Agroindustrial</p> <p>Fecha de Emisión del Informe: 18-11-2022</p>																	
<small>CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224. E MAIL : citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe Código: SIG-PG-02-R02 Versión: 08 Fecha: 06-01-2022</small>																			

	<p style="text-align: center;">CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELÉFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</p>																		
LABORATORIO AGROINDUSTRIAL																			
INFORME DEL ENSAYO N° 330LAI/2022																			
DATOS GENERALES																			
Nombre del Solicitante: RENZO JAVIER RAMOS BRICENO Dirección: CA. HORNO VIEJO A-17 - ICA/ICA/PARCONA																			
DATOS DE LA MUESTRA																			
Nombre de la Muestra: AGUA RESIDUAL <small>(Descripción por el Solicitante)</small>	Código de la Muestra: 3929																		
Identificación y Estado: 01 muestra de agua residual en botella plástica, con un volumen aproximado de 2 L. Identificada como "MUESTRA 130 MINUTOS". <small>(Descripción por el Solicitante)</small>																			
Lugar del Muestreo: YAURIA- LOS AQUIJES- ICA <small>(Descripción por el Solicitante)</small>	Muestreado por: RENZO JAVIER RAMOS BRICENO <small>(Descripción por el Solicitante)</small>																		
Fecha de Recepción de la Muestra: 11/11/2022	Fecha de Ejecución del Ensayo: 11/11/2022 al 16/11/2022																		
RESULTADOS																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 10%;">Valor</th> <th style="width: 50%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">pH</td> <td style="text-align: center;">Unidad de pH</td> <td style="text-align: center;">7.10</td> <td>SMEWW-APHA- AWWA-PART 4500 H B. 23rd Ed. 2017</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Conductividad</td> <td style="text-align: center;">mS/cm</td> <td style="text-align: center;">1.78</td> <td>SMEWW-APHA- AWWA- PART 2510 B. 23rd Ed. 2017</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Dureza Total, como CaCO₃</td> <td style="text-align: center;">mg/L</td> <td style="text-align: center;">342.02</td> <td>SMEWW-APHA- AWWA-Part.2340-C 23rd Ed. 2017</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	pH	Unidad de pH	7.10	SMEWW-APHA- AWWA-PART 4500 H B. 23rd Ed. 2017	Conductividad	mS/cm	1.78	SMEWW-APHA- AWWA- PART 2510 B. 23rd Ed. 2017	Dureza Total, como CaCO ₃	mg/L	342.02	SMEWW-APHA- AWWA-Part.2340-C 23rd Ed. 2017
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
pH	Unidad de pH	7.10	SMEWW-APHA- AWWA-PART 4500 H B. 23rd Ed. 2017																
Conductividad	mS/cm	1.78	SMEWW-APHA- AWWA- PART 2510 B. 23rd Ed. 2017																
Dureza Total, como CaCO ₃	mg/L	342.02	SMEWW-APHA- AWWA-Part.2340-C 23rd Ed. 2017																
<p style="font-size: small;">Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.</p>																			
CONDICIONES DEL INFORME		FIRMA																	
<ul style="list-style-type: none"> Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada. Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio. Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados. 		<p style="font-size: x-small;">Firmado digitalmente por CANTORAL MUZAUURIETA Luzdel Rosana FAU 20131369477 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 18.11.2022 12:28:27 -05:00</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta Responsable de Laboratorio Agroindustrial</p> <p>Fecha de Emisión del Informe: 18-11-2022</p>																	
CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELÉFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224. E. MAIL : citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe Código: SIG-PG-02-R02 Versión: 08 Fecha: 06-01-2022																			

	<p style="text-align: center;">CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe</p>																		
LABORATORIO AGROINDUSTRIAL																			
INFORME DEL ENSAYO N° 331LAI/2022																			
DATOS GENERALES																			
Nombre del Solicitante: RENZO JAVIER RAMOS BRICEÑO Dirección: CA. HORNO VIEJO A-17 - ICA/ICA/PARCONA																			
DATOS DE LA MUESTRA																			
Nombre de la Muestra: AGUA RESIDUAL <small>(Descripción por el Solicitante)</small>		Código de la Muestra: 4555																	
Identificación y Estado: 01 muestra de agua residual en botella plástica, con un volumen aproximado de 2 L. Identificada como "MUESTRA 2 50 MINUTOS". <small>(Descripción por el Solicitante)</small>																			
Lugar del Muestreo: YAURIA- LOS AQUIJES- ICA <small>(Descripción por el Solicitante)</small>		Muestreado por: RENZO JAVIER RAMOS BRICEÑO <small>(Descripción por el Solicitante)</small>																	
Fecha de Recepción de la Muestra: 11/11/2022		Fecha de Ejecución del Ensayo: 11/11/2022 al 16/11/2022																	
RESULTADOS																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 10%;">Valor</th> <th style="width: 50%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">pH</td> <td style="text-align: center;">Unidad de pH</td> <td style="text-align: center;">7.17</td> <td>SMEWW-APHA- AWWA-PART 4500 H B. 23rd Ed. 2017</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Conductividad</td> <td style="text-align: center;">mS/cm</td> <td style="text-align: center;">1.79</td> <td>SMEWW-APHA- AWWA- PART 2510 B. 23rd Ed. 2017</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Dureza Total, como CaCO₃</td> <td style="text-align: center;">mg/L</td> <td style="text-align: center;">345.51</td> <td>SMEWW-APHA- AWWA-Part.2340-C 23rd Ed. 2017</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.</p>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	pH	Unidad de pH	7.17	SMEWW-APHA- AWWA-PART 4500 H B. 23rd Ed. 2017	Conductividad	mS/cm	1.79	SMEWW-APHA- AWWA- PART 2510 B. 23rd Ed. 2017	Dureza Total, como CaCO ₃	mg/L	345.51	SMEWW-APHA- AWWA-Part.2340-C 23rd Ed. 2017
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
pH	Unidad de pH	7.17	SMEWW-APHA- AWWA-PART 4500 H B. 23rd Ed. 2017																
Conductividad	mS/cm	1.79	SMEWW-APHA- AWWA- PART 2510 B. 23rd Ed. 2017																
Dureza Total, como CaCO ₃	mg/L	345.51	SMEWW-APHA- AWWA-Part.2340-C 23rd Ed. 2017																
CONDICIONES DEL INFORME		FIRMA																	
<ul style="list-style-type: none"> Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada. Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio. Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados. 		<div style="font-size: x-small; margin-bottom: 10px;"> Firmado digitalmente por CANTORAL MUZALURETA Luzdeli Rocana FAU 20111304977.pdf Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 18.11.2022 12:29:16 -05:00 </div> <p style="font-size: small; margin: 0;">.....</p> <p style="margin: 0;">Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta Responsable de Laboratorio Agroindustrial</p> <p style="margin: 0;">Fecha de Emisión del Informe: 18-11-2022</p>																	
CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe Código: SIG-PG-02-R02 Versión: 08 Fecha: 06-01-2022																			

	CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E. MAIL : citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe																		
LABORATORIO AGROINDUSTRIAL																			
INFORME DEL ENSAYO N° 332LAI/2022																			
DATOS GENERALES																			
Nombre del Solicitante: RENZO JAVIER RAMOS BRICEÑO																			
Dirección: CA. HORNO VIEJO A-17 - ICA/ICA/PARCONA																			
DATOS DE LA MUESTRA																			
Nombre de la Muestra: AGUA RESIDUAL <small>(Descripción por el Solicitante)</small>		Código de la Muestra: 6926																	
Identificación y Estado: 01 muestra de agua residual en botella plástica, con un volumen aproximado de 2 L. Identificada como "MUESTRA 3: 70 MINUTOS". <small>(Descripción por el Solicitante)</small>																			
Lugar del Muestreo: YAURIA- LOS AQUIJES- ICA <small>(Descripción por el Solicitante)</small>		Muestreado por: RENZO JAVIER RAMOS BRICEÑO <small>(Descripción por el Solicitante)</small>																	
Fecha de Recepción de la Muestra: 11/11/2022		Fecha de Ejecución del Ensayo: 11/11/2022 al 16/11/2022																	
RESULTADOS																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Determinación</th> <th style="width: 15%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 10%;">Valor</th> <th style="width: 50%;">Método</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">pH</td> <td style="text-align: center;">Unidad de pH</td> <td style="text-align: center;">7.33</td> <td>SMEWW-APHA- AWWA-PART 4500 H B. 23rd Ed. 2017</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Conductividad</td> <td style="text-align: center;">mS/cm</td> <td style="text-align: center;">1.79</td> <td>SMEWW-APHA- AWWA- PART 2510 B. 23rd Ed. 2017</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Dureza Total, como CaCO₃</td> <td style="text-align: center;">mg/L</td> <td style="text-align: center;">362.93</td> <td>SMEWW-APHA- AWWA-Part.2340-C 23rd Ed. 2017</td> </tr> </tbody> </table>				Determinación	Unidad de medida	Valor	Método	pH	Unidad de pH	7.33	SMEWW-APHA- AWWA-PART 4500 H B. 23rd Ed. 2017	Conductividad	mS/cm	1.79	SMEWW-APHA- AWWA- PART 2510 B. 23rd Ed. 2017	Dureza Total, como CaCO ₃	mg/L	362.93	SMEWW-APHA- AWWA-Part.2340-C 23rd Ed. 2017
Determinación	Unidad de medida	Valor	Método																
pH	Unidad de pH	7.33	SMEWW-APHA- AWWA-PART 4500 H B. 23rd Ed. 2017																
Conductividad	mS/cm	1.79	SMEWW-APHA- AWWA- PART 2510 B. 23rd Ed. 2017																
Dureza Total, como CaCO ₃	mg/L	362.93	SMEWW-APHA- AWWA-Part.2340-C 23rd Ed. 2017																
<small>Los ensayos se realizaron en el Laboratorio Agroindustrial de CITEagroindustrial Ica Condiciones ambientales del ensayo Temperatura máxima ambiental 25°C.</small>																			
CONDICIONES DEL INFORME		FIRMA																	
<ul style="list-style-type: none"> Los resultados obtenidos se refieren únicamente a la muestra analizada. Este informe no puede reproducirse, más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del laboratorio. Los resultados del ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Laboratorio queda liberada de responsabilidad cuando el Solicitante (cliente) proporciona información acerca de la muestra y pueda afectar la validez de resultados. 		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <small>Firmado digitalmente por CANTORAL MUZAUURIETA Luzdeli Roxana FAU 20131369477 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 18.11.2022 12:29:38 -05:00</small> </div> Luzdeli R. Cantoral Muzaurieta Responsable de Laboratorio Agroindustrial Fecha de Emisión del Informe: 18-11-2022																	
<small>CENTRO DE INNOVACION PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROINDUSTRIAL ICA Panamericana Sur Km. 293.2, Distrito Salas – Guadalupe Ica – Perú. TELEFONO (056)406056 TELEFAX (056)406224; E MAIL : citeagroindustrial@citeagroindustrial.com.pe Código: SIG-PG-02-R02 Versión: 08 Fecha: 06-01-2022</small>																			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, QUIJANO PACHECO WILBER SAMUEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Electrooxidación en Aguas Residuales con Ánodos de Óxidos Metálicos para la Purificación de Contaminantes Microbianos, Ica, 2022", cuyos autores son PARIONA QUINTANILLA LEYLIS CAROLAY, RAMOS BRICEÑO RENZO JAVIER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 25 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
QUIJANO PACHECO WILBER SAMUEL DNI: 06082600 ORCID: 0000-0001-7889 -7928	Firmado electrónicamente por: WLSAMUELQUP el 25-11-2022 23:38:40

Código documento Trilce: TRI - 0455370