

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA CELDA DE COMBUSTIBLE MICROBIANA PARA LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD UTILIZANDO AGUAS RESIDUALES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE SAGUAPAC S.R.L. - SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA.**

DESIGN PROPOSAL OF A MICROBIAL FUEL CELL FOR ELECTRICITY GENERATION USING WASTEWATER FROM THE SAGUAPAC S.R.L. TREATMENT PLANT - SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA.

MONTAÑO-SANCHEZ, Paola,  
*Universidad Autonoma Gabriel Rene Moreno*

MONTAÑO, Abraham,  
*Universidad Autonoma Gabriel René Moreno*

*montanosanchezpaola@gmail.com*  
*Santa Cruz*

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023

---



### Resumen

La Celda de Combustible Microbiano es un sistema bioelectroquímico que tiene la capacidad de utilizar microorganismos como biocatalizadores para transformar la energía química en energía eléctrica, convirtiéndolo en un modelo prometedor para la bioeconomía circular. Por tal, el objetivo del estudio fue proponer un diseño de Celda de Combustible Microbiana, para el aprovechamiento del transporte de electrones generada por la microbiota existente en el agua residual de la laguna anaerobia de la planta de tratamiento de SAGUAPAC. Para alcanzar dicho objetivo, se diseñó y construyó una Celda de Combustible Microbiano con electrodos a base de carbón y se utilizó como sustrato los efluentes de la laguna anaerobia de la Planta de Tratamiento de Agua Residual de SAGUAPAC. El diseño del ánodo basado en el tratamiento con ácido y una fina capa de recubrimiento de carbón activado triturado aseguraron la adhesión microbiana a la superficie del electrodo, generando así una corriente máxima de 0,318 V, y una máxima densidad de corriente proyectada y volumétrica de 0,00726 A cm<sup>2</sup> y 0,00605 A cm<sup>3</sup>. Asimismo, las muestras analizadas post tratamiento del sistema bioelectroquímico (CCM) evidenciaron estar por debajo del límite de 250 mg O<sub>2</sub>/L de acuerdo a los Límites Permisibles para Descargas Líquidas establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica de la Ley 1333 de Medio Ambiente. Por ende, consiguió realizar una tensión de la CCM que permitió medir la intensidad de corriente eléctrica producida por las bacterias anaeróbicas heterotróficas totales del efluente de la laguna anaerobia de la PTAR de SAGUAPAC, y a su vez, generar una eficiencia de eliminación de DQO mayor al 90%.

**Palabras clave:** celda de combustible microbiano, bioelectroquímica, tratamiento de aguas residuales

**Abstract**

The Microbial Fuel Cell is a bioelectrochemical system capable of utilizing microorganisms as biocatalysts to transform chemical energy into electrical energy, making it a promising model for the circular bioeconomy. The objective of this study was to propose a design for a Microbial Fuel Cell to harness the electron transport generated by the microbiota present in the wastewater from the anaerobic lagoon of the SAGUAPAC treatment plant. To achieve this objective, a Microbial Fuel Cell was designed and constructed using carbon-based electrodes, with the effluents from the anaerobic lagoon of the SAGUAPAC Wastewater Treatment Plant as the substrate. The anode design, based on acid treatment and a thin layer of crushed activated carbon coating, ensured microbial adhesion to the electrode surface, generating a maximum current of 0.318 V and a maximum projected and volumetric current density of 0.00726 A cm<sup>2</sup> and 0.00605 A cm<sup>3</sup>, respectively. Furthermore, the samples analyzed post-treatment of the bioelectrochemical system (MFC) were below the limit of 250 mg O<sub>2</sub>/L according to the Permissible Limits for Liquid Discharges established in the Water Pollution Regulation of the Environmental Law 1333. Therefore, it achieved a voltage from the MFC that allowed the measurement of the electric current intensity produced by the total heterotrophic anaerobic bacteria from the effluent of the anaerobic lagoon of the SAGUAPAC WWTP, while also generating a COD removal efficiency greater than 90%.

**Key words:** microbial fuel cell, bioelectrochemistry, wastewater treatment, microbial fuel cell