

# ÍNDICE

|                                                                              |          |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                                                     | <b>1</b> |
| <b>CAPÍTULO I .....</b>                                                      | <b>3</b> |
| <b>1 Antecedentes .....</b>                                                  | <b>3</b> |
| 1.1 Historia y desarrollo de las celdas de combustible.....                  | 3        |
| 1.1.2 Tipos de celdas de combustible.....                                    | 5        |
| 1.2 Celdas de combustible microbianas tipo PEM .....                         | 5        |
| 1.3 Configuración y desempeño de una CCM tipo PEM .....                      | 6        |
| 1.4 Fundamentos microbiológicos .....                                        | 8        |
| 1.5 Aplicaciones .....                                                       | 10       |
| 1.5.2 CCMs como una tecnología para el tratamiento de aguas residuales....   | 10       |
| 1.6 Voltaje (V), Densidad de corriente (DC) y Densidad de potencia (DP)..... | 11       |
| 1.7 Factores que influyen en el Desempeño de las CCMs .....                  | 12       |
| 1.7.2 Inóculos puros y mixtos .....                                          | 12       |
| 1.7.3 Sustrato .....                                                         | 13       |
| 1.7.4 pH y temperatura (ánodo y cátodo) .....                                | 13       |
| 1.7.5 Efecto del material de electrodos.....                                 | 14       |
| 1.8 Empleo de catalizadores en CCMs.....                                     | 14       |
| 1.8.2 Platino .....                                                          | 15       |
| 1.8.2.1 Ventajas.....                                                        | 15       |

**CAPÍTULO II ..... 16**

2.1 Justificación ..... 16

2.2 Objetivos..... 16

2.2.2 Objetivo general ..... 16

2.2.3 Objetivos específicos..... 16

2.3 Diseño experimental ..... 17

**CAPÍTULO III ..... 18**

3.1 Materiales y Métodos..... 18

3.1.2 Medición de voltaje a circuito abierto ..... 20

3.1.3 Alimentación de la CCM ..... 20

3.1.4 Medición de pH y temperatura ..... 21

3.1.5 Cálculo de la densidad de corriente..... 21

3.1.6 Curva de polarización ..... 21

**CAPÍTULO IV ..... 23**

4.1 Resultados y discusión ..... 23

**CAPÍTULO V ..... 32**

5.1 Conclusiones ..... 32

**CAPÍTULO VI ..... 33**

6.1 Referencias..... 33