

AGRADECIMIENTOS .....	I
DEDICATORIA .....	II
RESUMEN .....	III
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	
1.1 PANORAMA GENERAL .....	2
1.1.1 HISTORIA DE LAS CELDAS DE COMBUSTIBLE .....	3
1.1.2 CELDAS DE COMBUSTIBLE TIPO PEM .....	4
1.2 OBJETIVO GENERAL .....	5
1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO	
2.1 CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS .....	7
2.1.1 VENTAJAS DE LAS CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS .....	8
2.1.2 RESPIRACIÓN CELULAR .....	9
2.1.3 FERMENTACIÓN .....	10
2.2 CULTIVO MIXTO PARA LA TRANSFERENCIA DE ELECTRONES .....	11
2.2.1 MECANISMO DE TRANSFERENCIA DE LOS ELECTRONES AL ÁNODO .....	13
2.2.2 GENERACIÓN DE VOLTAJE .....	14
2.2.3 FACTORES QUE AFECTAN EL VOLTAJE .....	15
2.2.3.1 PÉRDIDAS POR ACTIVACIÓN .....	16
2.2.3.2 PÉRDIDAS POR EL METABOLISMO BACTERIANO .....	16
2.2.3.3 PÉRDIDAS POR CONCENTRACIÓN .....	17
2.2.3.4 PÉRDIDAS ÓHMICAS .....	17

2.3 ESTRUCTURA DEL ÁNODO .....	17
2.4 ESTRUCTURA DEL CÁTODO .....	18
2.5 MEMBRANA INTERCAMBIADORA DE PROTONES (PEM) .....	18
2.5.1 NAFION ®.....	20
2.6 HIPÓTESIS.....	23
<b>CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA</b>	
3.1 METODOLOGÍA .....	25
3.2 ACTIVACIÓN DEL NAFION®.....	25
3.3 ÁNODO.....	26
3.4 CÁTODO.....	26
3.5 INÓCULO.....	28
3.6 SUSTRATO .....	28
3.7 PUESTA EN MARCHA DEL EXPERIMENTO .....	29
3.7.1 MEDICIÓN DEL COEFICIENTE DE INTERCAMBIO PROTÓNICO .....	29
3.7.2 MEDICIÓN DE CORRIENTE, VOLTAJE Y CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE PODER. ....	31
3.7.3 MEDICIÓN DE ALCALINIDAD Y ÁCIDOS GRASOS VOLÁTILES.....	32
3.7.4 MEDICIÓN DE LA DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO .....	33
3.7.5 DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH).....	34
3.7.6 CURVAS DE IMPEDANCIA Y POLARIZACIÓN.....	34
<b>CAPÍTULO 4 RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>	
4.1 RESULTADOS.....	36
4.1.1 COEFICIENTE DE INTERCAMBIO CATIÓNICO (CIC).....	36

4.1.2 POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH).....	37
4.1.3 DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO .....	37
4.1.4 ÁCIDOS GRASOS VOLÁTILES .....	38
4.1.5 GENERACION DE CORRIENTE .....	38
4.1.6 VOLTAJE .....	40
4.1.7 RESISTENCIA INTERNA .....	42
4.1.8 CURVAS DE POLARIZACIÓN .....	44
4.1.9 DENSIDAD DE PODER.....	47
4.1.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	49
4.2 DISCUSIONES .....	50
CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES .....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56