

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
CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA	
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
CAPÍTULO 4 RESULTADOS Y DISCUSIONES	
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