

Tabla de Contenido

Introducción	1
Objetivos	1
Alcances	2
1. Antecedentes Generales de las Celdas de Combustible	4
1.1. Origen y Descripción de Celdas de Combustible	4
1.2. Características Generales de las Celdas de Combustible	5
1.2.1. Configuración	5
1.2.2. Capacidad y Operación de las Celdas de Combustible	7
1.2.3. Pérdidas	9
1.2.4. Rendimiento	12
1.2.5. Ventajas y Desventajas de las Celdas de Combustible	13
2. Celdas de Combustible de Óxido Sólido SOFC	15
2.1. Características Generales	15
2.2. Materiales Presentes en Celdas SOFC	16
2.2.1. Electrolito	16
2.2.2. Cátodo	17
2.2.3. Ánodo	18
2.2.4. Capa Intermedia de Barrera	18

2.2.5.	Interconectores	19
2.3.	Diseño de Celdas SOFC	20
2.3.1.	Diseño Planar:	20
2.3.2.	Diseño Tubular	21
2.3.3.	Diseños Alternativos	21
2.4.	Tipo de Soporte de Celdas SOFC	22
3.	Diseño y Fabricación de Módulo de Medición Para Celdas de Combustible	24
3.1.	Requisitos y Restricciones del Módulo de Medición	24
3.2.	Diseño Propuesto	26
3.3.	Diseño de los Componentes	28
3.3.1.	Soporte Inferior de Inyección	28
3.3.2.	Soporte Superior de Extracción	29
3.3.3.	Cabezal Superior Fijo	30
3.3.4.	Cabezal Superior Desmontable	31
3.4.	Verificación del Suministro de Combustible	34
3.4.1.	Resultados de la Simulación	34
3.5.	Selección de Materiales y Componentes	37
3.5.1.	Selección de Materiales	37
3.5.2.	Selección de Componentes	38
3.6.	Etapas de Construcción y Consideraciones Varias	39
3.6.1.	Mecanizado de Piezas Metálicas	39
3.6.2.	Corte de Tubos de Alúmina y Rectificado	39
3.6.3.	Sellado de Componentes	40
3.6.4.	Ensamblaje Final	41
4.	Fabricación de Celda de Combustible	42

4.1. Requisitos de la Celda de Combustible	42
4.2. Selección de Materiales y Componentes	42
4.3. Metodología de Fabricación	44
4.4. Conexiones Eléctricas	48
5. Montaje, Mediciones y Resultados	50
5.1. Reemplazo del Módulo de Medición y Celda de Combustible	50
5.2. Montaje de Componentes y Pruebas de Funcionamiento	51
5.3. Resultados de las Mediciones	55
5.3.1. Voltaje de Circuito Abierto	55
5.3.2. Curvas de Polarización y Potencia	56
5.4. Microscopía Electrónica de Barrido SEM	60
5.4.1. Microscopía SEM Celda LSCF	60
5.4.2. Celda PBSCF	63
6. Discusión de los Resultados	65
6.1. Diseño y Fabricación del Módulo de Medición	65
6.2. Fabricación Celda de Combustible	66
6.3. Pruebas de Voltaje de Circuito Abierto y Curvas de Polarización	67
Conclusiones	72
Bibliografía	74
Anexos	77
.1. Plano Soporte Inferior Inyección	77
.2. Plano Soporte Superior de Extracción	79
.3. Plano Cabezal Superior Fijo	81
.4. Plano Cabezal Superior Desmontable	83

.5.	Plano de Tubos de Alúmina	85
.6.	Resultados Mediciones de Polarización a 750[°C]	87
.7.	Resultados Mediciones de Polarización a 800[°C]	88
.7.1.	Medición 1	88
.7.2.	Medición 2	89
.8.	Microscopía SEM	90
.8.1.	Celda LSCF	90
.8.2.	Celda PBSCF	92