

Índice

1	Introducción	1
1.1	Celdas de Combustible de Óxido Sólido (SOFC)	2
1.2	Estructura Cristalina y conducción mixta del LSCF	4
1.3	Mecanismos de Reducción del Oxígeno	7
1.3.1	Controlado por adsorción	8
1.3.2	Controlado por el transporte de materia	10
1.4	Antecedentes	13
1.5	Objetivos del presente trabajo	14
2	Método Experimental	16
2.1	Sinterización de $\text{La}_{0.4}\text{Sr}_{0.6}\text{Fe}_{0.2}\text{Co}_{0.8}\text{O}_{3-\delta}$ en estructuras tubulares	18
2.1.1	Preparado de solución de acetatos	18
2.1.2	Método de llenado	18
2.1.3	Pre-reacción en horno de microondas	18
2.1.4	Tratamiento térmico	19
2.2	Caracterización morfológica por microscopía electrónica	19
2.3	Análisis por difracción de rayos X	19
2.4	Espectroscopía de impedancia electroquímica	20
3	Resultados y Discusión	23
3.1	Sinterización de $\text{La}_{0.4}\text{Sr}_{0.6}\text{Fe}_{0.2}\text{Co}_{0.8}\text{O}_{3-\delta}$ en estructuras tubulares	24
3.1.1	Solución de acetatos	24
3.1.2	Método de llenado	25
3.1.3	Prerreacción en horno microondas	25

3.1.4	Tratamiento térmico	26
3.2	Caracterización Morfológica (SEM-TEM)	27
3.2.1	Método de llenado del molde	27
3.2.2	Tiempo de exposición en microondas	28
3.2.3	Diámetro nominal de poro del molde polimérico	30
3.2.4	Morfología individual (TEM)	31
3.2.5	Distribución de tamaño de grano - Campo oscuro	32
3.2.6	Distancias interplanares	33
3.3	Difracción de rayos X	34
3.4	Depósito sobre pastilla de CGO	37
3.4.1	Búsqueda del método que proporcione mayor superficie cubierta	37
3.4.2	Celdas simétricas	40
3.5	Mediciones de impedancia electroquímica	41
3.5.1	Mediciones en función de la temperatura	41
3.5.2	Mediciones en función de presión parcial de oxígeno	56
4	Conclusiones	62
5	Trabajos a futuro	66
A	Difracción de Rayos X	68
B	Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)	71
C	Microscopía Electrónica de Transmisión	73
C.1	Contraste por difracción - Campo Claro	74
C.2	Contraste por difracción - Campo Oscuro	74
C.3	Contraste por fase - HRTEM	75
D	Espectroscopía Dispersiva en Energía (EDS)	78
E	Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIS)	80
E.1	Circuitos equivalentes	82
E.1.1	Elementos ideales	82
E.1.2	Elementos distribuidos	82

<i>ÍNDICE</i>	iii
F Sinterización de pastillas de $\text{Ce}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_{2-\delta}$ (CGO)	84
G Sistema de bomba y sensor de oxígeno	85
H Trabajos Presentados	90
Agradecimientos	92