

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PREÁMBULO.....	14
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	17
1.1. SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL Y LEGISLACIÓN VIGENTE.	18
1.2. HIDRÓGENO.	23
1.2.1. El hidrógeno como combustible alternativo.....	25
1.2.2. Producción de hidrógeno.	28
1.3. LA BIOMASA.	33
1.3.1. Fuentes de biomasa.	35
1.3.2. Composición de la biomasa.....	38
1.3.3. Características fisicoquímicas de la biomasa.	42
1.3.3.1. Características físicas	42
1.3.3.2. Características químicas.	43
1.3.3.3. Características energéticas.	46
1.3.4. Pretratamiento de la biomasa.....	47
1.3.5. Ventajas e inconvenientes del uso de biomasa.	49
1.3.6. Procesos de conversión de la biomasa.	51
1.4. GASIFICACIÓN DE BIOMASA.....	53
1.4.1. Etapas de la gasificación.....	56
1.4.1.1. Pretratamiento.....	57
1.4.1.1.1. Carbonización hidrotermal (HTC).....	57
1.4.1.1.2. Torrefacción.	58

1.4.2. Reactores de gasificación (gasificadores).....	58
1.4.3. La formación de los alquitranes o <i>TARs</i>	59
1.4.4. Gasificación catalítica de biomasa.	62
1.4.4.1 Gasificación de biomasa para la producción de hidrógeno.	66
1.5. REFERENCIAS.....	73
CAPÍTULO 2: OBJETIVOS.....	82
CAPÍTULO 3: MÉTODO EXPERIMENTAL.....	85
3.1. REACTIVOS.....	86
3.1.1. Gases.	86
3.1.2. Líquidos.	87
3.1.3. Sólidos.	87
3.2. TIPOS DE BIOMASAS.....	88
3.2.1. Caracterización de las biomosas seleccionadas.	93
3.3. CATALIZADORES.	96
3.3.1. Incorporación del metal por impregnación a humedad incipiente.	103
3.4. TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN DE CATALIZADORES.	106
3.4.1. Análisis químico.....	106
3.4.2. Difracción de rayos X.....	106
3.4.3. Adsorción/desorción de N ₂	107
3.4.4. Análisis elemental.	108
3.4.5. Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM).	109

3.4.6. Reducción a temperatura programada (TPR).	109
3.4.7. Quimisorción de hidrógeno.....	110
3.4.8. Microscopía electrónica de barrido (SEM).....	110
3.5. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS.	112
3.6. SISTEMAS DE REACCIÓN.....	113
3.6.1. Pretratamiento por torrefacción.....	113
3.6.2. Pretratamiento por HTC.....	114
3.6.3. Sistema de reacción de gasificación.....	116
3.7. REFERENCIAS.....	119
CAPÍTULO 4: INFLUENCIA DEL PRETRATAMIENTO.....	120
4.1. INTRODUCCIÓN.....	121
4.2. TORREFACCIÓN.....	125
4.2.1. Características de las biomásas torrefactadas.....	125
4.3. CARBONIZACIÓN HIDROTERMAL (HTC).....	137
4.3.1 Características de las biomásas después del proceso HTC.....	137
4.4. INFLUENCIA DEL PRETRATAMIENTO EN LA GASIFICACIÓN.....	147
4.5. CONCLUSIONES.....	151
4.6. REFERENCIAS.....	152
CAPÍTULO 5: GASIFICACIÓN CATALÍTICA.....	154
5.1. INFLUENCIA DEL SOPORTE.....	156
5.1.1. Caracterización de los catalizadores.....	158
5.1.2. Actividad catalítica.....	168

5.1.3. Conclusiones.	174
5.1.4. Referencias.	176
5.2. INFLUENCIA DEL CONTENIDO DE NIQUEL.	179
5.2.1. Caracterización de los catalizadores.	181
5.2.2. Actividad catalítica.	190
5.2.3. Conclusiones.	196
5.3.4. Referencias.	198
5.3. CATALIZADORES BASADOS EN ALÚMINA DE SÍNTESIS.	200
5.3.1 Caracterización de los catalizadores.	202
5.3.2. Actividad catalítica.	217
5.3.4. Conclusiones.	222
5.3.5. Referencias.	225
5.4. GASIFICACIÓN CATALÍTICA DE OTROS TIPOS DE BIOMASA.	227
5.4.1. Caracterización inicial de las biomásas estudiadas.	230
5.4.2. Actividad catalítica.	237
5.4.3. Conclusiones.	240
5.4.4. Referencias.	242
CONCLUSIONES GENERALES	244
ANEXO I	247
ANEXO II	253
ANEXO III	257
ANEXO IV	264