

Índice de contenidos

Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1 Prevención y control de avalanchas de nieve.....	2
1.2 Métodos de generación de avalanchas artificiales	4
1.3 Materiales formadores de hidruro (MFH).....	8
1.3.1 Almacenamiento de hidrógeno en hidruros metálicos	9
1.3.2 Familia AB5.....	13
1.4 Objetivos de este trabajo	13
1.4.1 Contexto	13
1.4.2 Objetivos generales	15
1.4.3 Objetivos específicos.....	16
Capítulo 2. Evaluación del problema.....	18
2.1 Generación de avalanchas utilizando hidrógeno.....	18
2.2 Parámetros de contorno.....	21
2.2.1 Parámetros de ubicación.....	21
2.2.2 Parámetros de operación.....	22
Capítulo 3. Selección, preparación y caracterización de MFH	26
3.1 Selección de MFH con propiedades potencialmente adecuadas.....	26
3.2 Síntesis de los MFH	32
3.3 Adecuación de los MFH y caracterización de su reacción con hidrógeno	34
3.3.1. Equipo de medición utilizado	37
3.3.2. Métodos de medición de propiedades termodinámicas	38

3.3.2.1.	Método de flujo másico	38
3.3.2.2.	Método de flujo másico por etapas	41
3.3.2.3.	Parámetros termodinámicos de reacción	43
3.3.2.4.	Método de obtención directa de la relación de Van't Hoff	43
3.3.2.5.	Cinética de reacción.....	44
Capítulo 4. Resultados experimentales y discusión.....		46
4.1	<i>LaNi5</i>	46
4.1.1	Capacidad de almacenamiento	46
4.1.2	Propiedades de equilibrio	47
4.1.3	Comportamiento cinético	51
4.2	<i>MmNi5</i>	54
4.2.1	Propiedades de equilibrio	55
4.2.2	Comportamiento cinético	58
4.3	<i>MmNi5 - xSnx</i> ($0.1 \leq x \leq 0.3$)	62
4.3.1	Activación.....	62
4.3.2	Propiedades de equilibrio	64
4.3.3	Comportamiento cinético	69
4.4	<i>Mm0.5La0.5Ni5</i>	74
Capítulo 5. Aplicación de los resultados obtenidos a la solución del problema		79
5.1	Comparación crítica de los resultados.....	79
5.2	Esquemas para la implementación del almacenamiento, suministro para explosiones y recargas	85
5.3	Análisis del proceso de almacenamiento	88
5.4	Análisis del proceso de descarga.....	88

5.4.1	Válvula reguladora de caudal	91
5.4.2	Pre cámara de volumen fijo	92
5.4.3	Comparación de soluciones aplicables	93
5.5	Análisis del proceso de recarga	94
Capítulo 6. Conclusiones		97
Bibliografía		102
Publicaciones		106