

Índice

1. Introducción	1
1.1. Platina Mecánica CAB	2
1.1.1. Mecanismo	3
1.1.2. Control térmico	4
1.1.3. Aplicaciones	5
1.2. Platinas comerciales	5
1.3. Objetivos del proyecto	6
2. Desarrollo del núcleo actuador del dispositivo con MMF	8
2.1. Comportamiento mecánico de los materiales con memoria de forma	8
2.1.1. Efecto de memoria simple	9
2.1.2. Efecto pseudoelástico o superelástico	10
2.1.3. Efecto de doble memoria	10
2.1.4. Transformación térmica bajo carga	10
2.2. Diseño conceptual del mecanismo actuador	13
2.2.1. Fuerzas sobre el MMF	14
2.2.2. Deformaciones	15
2.2.3. Relación entre tensión y temperatura	17
3. Diseño	22
3.1. Diseño en Ingeniería	22
3.1.1. Diseño de sistemas mecánicos	23
3.1.2. Pasos del diseño	24
3.1.3. Diseño Asistido por Computadora (CAD)	25
3.2. Criterios generales de diseño	25
3.3. CATIA como herramienta de diseño	25
3.4. Desarrollo de la platina	26
3.5. Propuesta de un sistema mecánico	26
3.5.1. Diseño tijera	26
3.5.2. Marco rectangular	27
3.6. FEM del marco de la platina	32
3.7. Instrumentación	34
3.7.1. Control del desplazamiento	34

3.7.2.	Control de la carga de tracción	35
3.7.3.	Control de temperatura	35
3.8.	Componentes mecánicos	36
3.8.1.	Rodamientos lineales	36
3.8.2.	Ejes	37
4.	Selección y caracterización del núcleo actuador	38
4.1.	Tensión máxima del MMF	38
4.2.	Histéresis	39
4.2.1.	Longitud de la muestra MMF	40
4.3.	Determinación de M_s y composición de la aleación	41
4.4.	Selección del material elástico	42
4.5.	Caracterización de muestras	42
4.5.1.	Selección del monocristal MMF	42
4.5.2.	Orientación del monocristal	42
4.5.3.	Corte del monocristal	43
4.5.4.	Tratamientos térmicos	43
4.5.5.	Tratamientos superficiales	44
4.5.6.	Medición de M_s	44
4.5.7.	Ciclos de transformación	45
Ensayos mecánicos en muestra PIA3	45	
Ensayos mecánicos en muestra PIA1	49	
5.	Fabricación	52
5.1.	Procesos de fabricación	52
5.2.	Marco de la platina	52
Maquinado en CNC	53	
Centrado de la morsa	53	
Aplanado y Escuadrado	54	
Vaciado	55	
Modelo de Manufactura	55	
Definición del proceso de maquinado	56	
Definición de Secuencia de Maquinado	57	
5.3.	Agujeros	60
5.4.	Travesaño	61
5.5.	Mordazas	61
5.6.	Piezas de cobre	62
5.7.	Piezas para LVDT	62
5.8.	Montaje de la platina y modificaciones	63
5.9.	Costos de fabricación	64

6. Ensayos preliminares	66
6.1. Calibración	66
6.2. Adquisición de datos	66
6.3. Ensayo de la muestra tractora	67
6.4. Observación de la transformación de la muestra tractora	71
6.5. Ensayos de tracción en elastómeros	74
7. Conclusiones generales	76
A. Platina CAB	79
A.1. Información técnica platina CAB	79
B. Platinas Comerciales	80
C. Planos	82
D. Validación FEM	91
D.0.1. Análisis	92
E. Código CNC	95
E.0.2. Código Utilizado	95
E.1. Código Generado en CATIA	95
F. Hojas de datos	97
F.0.1. Sensores de posición	97
F.0.2. Sensores de fuerza	100
F.0.3. Control de temperatura	101
F.0.4. Componentes Mecánicos	102
Referencias	109