

Tabla de Contenido

Introducción	1
1. Antecedentes	3
1.1. Comportamiento mecánico de los materiales a altas tasas de deformación . .	3
1.1.1. Modelo de Plasticidad de Johnson-Cook	5
1.2. Reseña histórica	5
1.3. Descripción de la barra de compresión de Hopkinson (Kolsky)	7
1.3.1. Sistema de lanzamiento	7
1.3.2. Sistema de barras	8
1.3.3. Sistema de adquisición	8
1.3.4. Muestras	8
1.4. Fundamentos de la barra de compresión de Hopkinson	8
1.5. Criterios de diseño para el sistema de lanzamiento	13
1.5.1. Cañón de lanzamiento	13
1.5.2. Estanque de gas	15
1.6. Criterios de diseño para el sistema de barras	15
1.6.1. Material de las barras	15
1.6.2. Dimensiones de las barras	16
1.6.3. Soporte para las barras	16
1.7. Adquisición de datos	16
1.7.1. Extensómetros (<i>strain gages</i>)	16
1.7.2. Puente de Wheatstone	17
1.7.3. Amplificación de señal	17
1.7.4. Frecuencia de muestreo	18
1.7.5. Medición de velocidad	18
2. Metodología	20
2.1. General	20
2.2. Diseño y selección de los componentes mecánicos	20
2.3. Diseño del sistema de adquisición	21
2.4. Montaje del equipo	21
2.5. Parámetros de entrada	21
3. Diseño del equipo	22
3.1. Componentes Mecánicos	22
3.1.1. Soporte de las barras	22

3.1.2.	Proyectil y barras	23
3.1.3.	Cañón de aire comprimido	25
3.1.4.	Estanque de aire comprimido	26
3.1.5.	Trampa de momentum	26
3.1.6.	Estructura de soporte	28
3.2.	Componentes Electrónicos	30
3.2.1.	Cronógrafo balístico	30
3.2.2.	Circuito de medición de onda	30
3.3.	Resumen de parámetros calculados	31
4.	Selección de componentes comerciales	32
4.1.	Componentes electrónicos	32
4.1.1.	Strain gages	32
4.1.2.	Amplificador operacional	32
4.1.3.	Osciloscopio	33
4.1.4.	Cronógrafo balístico	34
4.2.	Conexiones de gas	35
5.	Construcción del equipo	38
5.1.	Fabricación y alineación del cañón	38
5.2.	Construcción del estanque	40
5.3.	Alineación de las barras	40
5.4.	Montaje de <i>strain gages</i>	41
5.5.	Circuito de medición de onda	44
5.6.	Procedimiento de utilización	46
6.	Evaluación del equipo	47
6.1.	Curva de velocidad de proyectil	47
6.2.	Curvas características del material AA1100-H14	48
6.2.1.	Curvas características	51
6.2.2.	Parámetros de Johnson-Cook	53
7.	Conclusiones	55
8.	Mejoras y estudios aplicables al proyecto	57
	Bibliografía	59
A.	Memoria de cálculo	62
A.1.	Frecuencia de muestreo	62
A.2.	Espesor de pared	63
A.3.	Caída de presión	63
A.4.	Velocidad máxima del material	64
A.5.	Puntos de apoyo de las barras	64
A.6.	Fuerza sobre trampa de momentum	64
B.	Planos	65

C. Fotografías	75
D. Procesamiento de señales	82
E. Matriz de riesgo	87