

Índice General

I	Introducción	1
1	Magnetometría de muestras mesoscópicas	3
1.1	Magnetometría de Torque	3
1.2	Esquema de la tesis	4
2	El vidrio de Bose en sistemas de vórtices en $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ con maclas	7
2.1	Transiciones de fase	7
2.1.1	Transición de fase continua	8
2.2	Superconductividad	8
2.2.1	Superconductividad de alta temperatura crítica	9
2.2.2	Fluctuaciones térmicas	10
2.2.3	Efecto de los potenciales de anclaje	11
2.3	El vidrio de Bose	12
2.3.1	Efecto Meissner transversal	14
2.4	Antecedentes experimentales de la existencia del vidrio de Bose	16
2.4.1	Medidas de transporte	16
2.4.2	Corrientes de apantallamiento	17
II	Micro-magnetómetros	19
3	Micro-magnetómetros torsionales de Silicio	21
3.1	Diseño y Fabricación	22
3.1.1	Proceso de fabricación y propiedades mecánicas	23
3.1.2	Frecuencia de resonancia	26
3.1.3	Fabricación de los micro-osciladores mecánicos	28
3.2	Post-procesamiento	30
3.2.1	Liberado de las estructuras móviles y secado del sensor	30
3.2.2	Efectos del <i>stress</i> sobre la forma de la paleta	32
3.3	Conclusiones	34
4	Modelo y caracterización capacitiva de los micro-magnetómetros	35
4.1	Modelo del micro-oscilador torsional	35
4.2	Efecto de <i>pull-in</i>	38
4.2.1	<i>Pull-in</i> torsional tradicional	38

4.2.2	<i>Pull-in</i> torsional en una configuración alternativa	41
4.3	Caracterización	43
4.3.1	Caracterización óptica	44
4.3.2	Caracterización capacitiva	47
4.3.2.1	Capacímetro de alta precisión	47
4.3.2.2	Medidas de Capacidad	48
4.3.2.3	Rango de estabilidad del micro-oscilador	51
4.4	Conclusiones	53
 III Detalles Experimentales		 55
5	Fabricación de Discos Superconductores de YBCO	57
5.1	Cristales maclados de YBCO	58
5.2	Focused ion beam (FIB)	60
5.3	Fabricación de los discos maclados de YBCO	62
5.3.1	Recuperación y manipulación de los discos	65
5.4	Caracterización de las muestras	65
5.4.1	Decoración Magnética de Bitter	66
5.5	Conclusiones	70
6	Setup Experimental para las medidas de magnetización	71
6.1	Preparación del micro-magnetómetro para el montaje en el crióstato	71
6.2	Crióstato	74
6.2.1	Protocolos de medición	76
6.3	Configuración capacitiva	76
6.4	Conclusiones	78
 IV Resultados		 79
7	Evidencia Termodinámica de la transición del vidrio de Bose	81
7.1	Torque magnético cerca de T_c	82
7.1.1	Análisis de la respuesta del oscilador	83
7.1.2	Magnetización M_c	87
7.2	Magnetización Transversal	88
7.2.1	Campo Magnético 1 T	88
7.2.2	Campo Magnético 2 T	90
7.2.3	Breve discusión de una medida ZFC	94
7.3	Comparación con distintos campos	95
7.4	Discusión Final	96
7.5	Conclusiones	98
 V Conclusiones Generales		 99
8	Conclusiones Generales	101

A	Estudio del <i>pull-in</i> para el actuador de placas paralelas	103
A.1	Configuración tradicional del actuador de placas paralelas	103
A.2	Configuración Alternativa: Placa móvil entre placas paralelas	105
B	Estudio de la asimetría de la muestra	109
B.1	Asimetría	109
B.2	Comparación con los valores medidos	110
	Bibliografía	113