

Índice de contenidos

Índice de contenidos	v
Índice de figuras	ix
Índice de tablas	xv
Resumen	xvii
Abstract	xix
1. Introducción.	1
1.1. Acerca de esta tesis.	2
1.1.1. Estructura general del manuscrito.	3
1.2. Superconductividad.	5
1.2.1. Algunas consideraciones generales acerca de los superconductores.	5
1.2.2. Descripciones teóricas de la superconductividad.	7
1.3. Clasificación de los superconductores.	12
1.4. Resumen de los parámetros superconductores característicos.	15
1.4.1. Temperatura crítica.	16
1.4.2. Campos críticos.	16
1.4.3. Longitudes características ξ y λ . Estructura de un vórtice.	17
1.4.4. Relación de resistividad residual (RRR).	19
1.4.5. Corrientes críticas en materiales superconductores.	19
1.5. Aplicaciones de las láminas delgadas superconductoras.	23
1.5.1. Aprovechamiento de los efectos de interfase: Junturas Josephson.	24
1.5.2. Aprovechamiento de la geometría: SNSPDs.	25
1.5.3. La inestabilidad de Larkin-Ovchinnikov.	31
1.6. Muestras superconductoras estudiadas.	36
2. Técnicas Experimentales.	41
2.1. Resumen.	41
2.2. Técnicas de crecimiento de láminas delgadas.	42

2.2.1.	Pulverización catódica.	42
2.3.	Técnicas de caracterización microestructural.	48
2.3.1.	Microscopía electrónica de Barrido (SEM).	48
2.3.2.	Microscopía de fuerza atómica (AFM).	49
2.3.3.	Difracción de rayos X (XRD).	51
2.3.4.	Reflectometría de rayos X (XRR).	52
2.4.	Técnicas de caracterización espectroscópicas.	54
2.4.1.	Espectrometría de fotoelectrones emitidos por rayos X (XPS).	54
2.4.2.	Espectrometría de rayos X de energía dispersiva (EDS).	57
2.4.3.	Otras espectroscopías utilizadas.	57
2.5.	Técnicas de micro-fabricación.	58
2.5.1.	Litografía óptica.	58
2.5.2.	Comido iónico (IBE).	61
2.5.3.	<i>Focussed ion beam</i> (FIB).	61
2.6.	Transporte eléctrico.	63
2.6.1.	Magnetotransporte criogénico a cuatro puntas.	63
2.6.2.	Curvas corriente-voltaje pulsadas.	65
3.	Propiedades superconductoras en láminas delgadas basadas en W.	67
3.1.	Introducción.	67
3.2.	Propiedades superconductoras de láminas delgadas de W nanocristalino.	70
3.2.1.	Crecimiento y caracterización de las láminas delgadas de W nanocristalino	71
3.2.2.	Influencia de la mezcla de gases en la estructura cristalina y el transporte eléctrico.	71
3.2.3.	Efecto de la temperatura de depósito en las propiedades estructurales y de transporte eléctrico	75
3.2.4.	Efecto del espesor en las propiedades estructurales y de transporte eléctrico.	77
3.3.	Superconductividad en láminas delgadas W amorfo.	82
3.3.1.	Crecimiento de láminas delgadas de W amorfo y nanocristalino.	83
3.3.2.	Influencia de la mezcla de gases en la estructura cristalina.	83
3.3.3.	Efecto del desorden sobre las propiedades superconductoras del W.	85
3.3.4.	Efecto de la mezcla de gases sobre el estado químico del W.	88
3.3.5.	Resultados de transporte para bajas muestras de W depositadas con bajas concentraciones de nitrógeno.	90
3.4.	Conclusiones.	92

4. Propiedades superconductoras en láminas delgadas basadas en Mo.	95
4.1. Introducción.	95
4.2. Efectos de la composición en las propiedades estructurales y eléctricas de oxinitruros de molibdeno.	100
4.2.1. Propiedades estructurales en láminas delgadas de oxinitruros de Mo.	100
4.2.2. Efecto de la mezcla reactiva en la composición.	102
4.2.3. Propiedades electrónicas en láminas delgadas de los oxinitruros de Mo.	106
4.3. Efectos de interfase en las propiedades superconductoras del γ -Mo ₂ N.	111
4.3.1. Efectos de la interfase sobre la composición del γ -Mo ₂ N.	112
4.3.2. Efectos de la interfase sobre las propiedades superconductoras del γ -Mo ₂ N.	114
4.4. Efecto de las impurezas magnéticas en las propiedades superconductoras del Mo _x N.	117
4.4.1. Efecto de las impurezas magnéticas sobre la estructura y composición del Mo _x N.	117
4.4.2. Efectos de las impurezas magnéticas sobre las propiedades superconductoras del Mo _x N.	121
4.5. Conclusiones.	123
5. Desempeño de las láminas delgadas para el desarrollo de SNSPDs.	127
5.1. Introducción.	127
5.2. El W como material candidato para el diseño de SNSPDs.	131
5.2.1. Desempeño de las láminas delgadas ricas en β -W para el diseño de SNSPDs.	132
5.2.2. Desempeño del W en función de la composición para el diseño de SNSPDs.	143
5.3. El Mo _x N como material candidato para SNSPDs.	147
5.3.1. Desempeño de las láminas delgadas de Mo _x N con AlN en el régimen disipativo.	149
5.3.2. Inestabilidad LO en muestras de Mo _x N con AlN.	151
5.3.3. Desempeño de las láminas delgadas de Mo _x N con impurezas magnéticas en el régimen disipativo.	154
5.4. Utilización del FIB para fabricar <i>bridges</i> superconductores.	158
5.5. Conclusiones.	163
6. Desempeño de las láminas delgadas para el diseño de Junturas Josephson.	167

6.1. Introducción.	167
6.2. Proceso de fabricación de juntas verticales.	169
6.2.1. Crecimiento de las tricapas.	170
6.2.2. Proceso de fabricación.	171
6.2.3. Caracterización morfológica.	174
6.2.4. Contacto eléctrico y medición de transporte.	175
6.3. Barreras no superconductoras exploradas.	177
6.4. Resultados de transporte eléctrico.	178
6.4.1. Juntas con barreras de AlN y C.	178
6.4.2. Juntas con barreras producidas por oxidación.	181
6.5. Conclusiones.	184
7. Conclusiones	187
Bibliografía	193
Publicaciones asociadas.	217
Agradecimientos	219