

Índice general

Índice general	1
1. Introducción	5
1.1. Introducción general	5
1.2. Fases presentes en aleaciones base Cu	6
1.2.1. Fase β	7
1.2.2. Fase γ	9
1.3. Transformación martensítica	10
1.3.1. Estructura de la martensita	12
1.3.2. Formas de producir la transformación martensítica	16
1.3.3. Estabilización de la martensita	18
1.4. Transformaciones a otras fases	19
1.5. Características generales de la irradiación	20
1.6. Características del daño producido por irradiación con electrones	21
1.6.1. Evolución de los defectos producidos por irradiación con electrones	21
1.7. Distribución de defectos producidos por irradiación con Cu	23
1.8. Características de la irradiación con iones rápidos y pesados	24
1.9. Motivación del trabajo y antecedentes	25
2. Métodos experimentales	28
2.1. Preparación de las aleaciones	28
2.2. Crecimiento de monocristales	29
2.3. Determinación de la orientación	30
2.4. Preparación de las muestras	31
2.4.1. Preparación de las muestras para irradiación con electrones	31

2.4.2.	Preparación de las muestras para irradiación con iones de cobre	31
2.4.3.	Preparación de las muestras para irradiación con iones rápidos y pesados	33
2.5.	Características de las irradiaciones con electrones	34
2.5.1.	Dispositivo experimental empleado para la irradiación con electrones	34
2.5.2.	Dispositivo experimental empleado en las mediciones de resistividad eléctrica post-irradiación con electrones	35
2.5.3.	Método experimental para las mediciones de estabilización de Cu-Zn-Al-Ni inducida con irradiación de electrones	36
2.6.	Características de las irradiaciones con iones de Cu	37
2.7.	Características de las irradiaciones con iones pesados	38
2.8.	Caracterización por microscopía electrónica de transmisión	39
2.8.1.	Interacción de los electrones con la materia	39
2.8.2.	Teoría dinámica del contraste	41
2.8.3.	Microscopía electrónica de alta resolución	42
2.8.4.	Simulaciones	42
2.8.5.	Difracción de electrones de haz convergente	44
2.8.6.	Microanálisis por espectroscopía de rayos X	46
3.	Irradiación con electrones	48
3.1.	Motivación del estudio de la estabilización mediante irradiación con electrones de la martensita en Cu-Zn-Al-Ni	48
3.2.	Caracterización de la aleación cuaternaria	49
3.3.	Resultados	50
3.4.	Análisis de los resultados	52
3.4.1.	Características de las ecuaciones de movimiento de C_v producidas por irradiación con electrones para una aleación de Cu-Zn-Al-Ni.	52
3.4.2.	Análisis del proceso de estabilización para Cu-Zn-Al-Ni.	53
3.5.	Conclusiones	56
4.	Irradiación con iones de Cu	57
4.1.	Motivación	57
4.2.	Resultados	58
4.2.1.	Caracterización de las muestras de Cu-Zn-Al [001] irradiadas con 170 KeV	58

4.2.2. Características de las muestras de Cu-Zn-Al [110] _β y Cu-Zn-Al-Ni [110] _β irradiadas con 300 keV	71
4.3. Discusión	78
4.3.1. Análisis de la estabilidad de fases	78
4.3.2. Modelo fenomenológico para la formación de partículas de fase hexago- nal a partir de una matriz bcc.	79
4.3.3. Modelo de interfaz plana entre las partículas hcp y la matriz bcc.	82
4.3.4. Formación de voids	85
4.3.5. Cambios del grado de orden por irradiación	86
4.3.6. Precipitación de la fase gamma por irradiación	87
4.4. Conclusiones	88
5. Irradiación con iones rápidos y pesados	90
5.1. Motivación del estudio de estabilidad de las fases β y 18R bajo irradiación con iones rápidos y pesados	90
5.2. Resultados	91
5.2.1. Irradiación de fase beta	91
5.2.2. Irradiación de fase 18R	92
5.3. Discusión	104
5.3.1. Aspectos Generales	104
5.3.2. Comparación entre las imágenes de HREM y las simulaciones	105
5.3.3. Estudio de la estabilización	110
5.4. Conclusiones	111
6. Conclusiones Generales	112
6.1. Resumen de conclusiones particulares	112
6.2. Conclusiones globales	114
6.3. Futuras líneas de investigación	115
Bibliografía	117
A.	121
A.1. Cálculo del flujo de electrones	121

A.2. Cálculo de la sección eficaz de desplazamiento para irradiar con electrones a una aleación de Cu-Zn-Al-Ni	122
B.	124
B.1. Entradas a los programas de simulaciones de imágenes de alta resolución	124
C.	125
C.1. Constantes	125
C.2. Relaciones útiles	125
D.	126
D.1. Publicaciones	126