

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.	1
1.1. Motivación.	1
1.2. Objetivos.	3
1.3. Aportaciones de la tesis.	5
1.4. Ámbito de la investigación.	5
2. ANTECEDENTES.	9
2.1. El titanio como biomaterial.	10
2.2. Las aleaciones Ti-Nb.	24
2.3. Referencias.	33
3. PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	41
3.1. Ensayos preliminares.	43
3.2. Selección del proceso más adecuado.	44
3.3. Procesado de las aleaciones.	46
3.4. Caracterización de los materiales.	47
3.4.1. Caracterización microestructural.	47
3.4.2. Caracterización mecánica.	49
3.4.3. Caracterización tecnológica.	51
4. DESARROLLO EXPERIMENTAL.	53
4.1. Materiales.	53

4.2. Procesado de las aleaciones.....	59
4.2.1. Obtención del polvo por mezcla elemental.....	59
4.2.2. Obtención de las piezas de trabajo.....	61
4.3. Caracterización microestructural.....	66
4.3.1. Contenido de oxígeno.....	66
4.3.2. Preparación metalográfica.....	67
4.3.3. Microscopía óptica.....	68
4.3.4. Microscopía electrónica de barrido (SEM).....	68
4.3.5. Microscopía electrónica de transmisión (TEM).....	71
4.3.6. Difracción de rayos X (DRX).....	74
4.4. Caracterización mecánica.....	77
4.4.1. Microdureza.....	78
4.4.2. Ensayo de flexión a tres puntos.....	79
4.4.3. Determinación del módulo elástico por ultrasonidos.....	80
4.4.4. Ensayo de nanoindentación.....	81
4.4.5. Ensayo de compresión.....	91
4.5. Caracterización tecnológica.....	93
4.6. Referencias.....	101
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	103
5.1. Ensayos preliminares.....	103
5.1.1. Optimización del tamaño de partícula del polvo.....	103

5.1.2. Contenido de niobio.	107
5.1.3. Parámetros de sinterizado.....	112
5.1.4. Análisis ensayos preliminares.	120
5.2. Caracterización microestructural de las aleaciones Ti-30Nb-XSn.....	122
5.2.1. Imágenes de microscopía óptica.	123
5.2.2. Microscopía electrónica de barrido.	132
5.2.3. Microscopía electrónica de transmisión.	145
5.2.4. Difracción de rayos X.	155
5.2.5. Discusión de resultados de características microestructurales.	156
5.3. Caracterización mecánica.....	169
5.3.1. Microdureza.	170
5.3.2. Flexión a tres puntos.	170
5.3.3. Obtención del módulo elástico por medio de ultrasonidos.	171
5.3.4. Ensayo de nanoindentación.	172
5.3.4.1. Cálculo por Oliver y Pharr.	176
5.3.4.2. Cálculo mediante medida de rigidez continua (CSM).	176
5.3.5. Ensayo de compresión.....	180
5.3.6. Discusión propiedades mecánicas.	181

5.4. Caracterización tecnológica.	193
5.4.1. Corrosión.	194
5.4.2. Tribocorrosión.	197
5.4.3. Discusión caracterización tecnológica.	202
5.5. Referencias.	206
6. CONCLUSIONES.	209
7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	215