

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	19
2. OBJETIVOS	25
3. ESTADO DE LA CUESTIÓN	29
3.1. Uniones desde la Antigüedad hasta el siglo XX	31
3.2. Uniones en la actualidad	40
3.2.1. Adhesivos del siglo XX	41
3.2.2. Varillas de refuerzo que se utilizan en la actualidad	44
3.2.3. Anclajes y pernos especiales en escultura y arquitectura	51
3.3. Los imanes en Conservación y Restauración.....	52
3.3.1. Imanes utilizados como sistema expositivo de obra en papel y textil.....	53
3.3.2. Imanes utilizados como fijación de pintura mural u objetos a un nuevo soporte	55
3.3.3. Imanes utilizados como herramienta/utensilio.....	57

3.3.4. Imanes utilizados como Sistema de unión de fragmentos y de prótesis.....	60
3.4. Principios físicos aplicados a las uniones	67
3.4.1. Mecánica.....	68
3.4.2. Fuerzas	69
3.5. Propiedades fundamentales de los imanes	75
3.5.1. Imanación y fuerza magnética	75
3.5.2. Temperatura de operación máxima y de Curie	76
4. MATERIALES Y MÉTODOS	77
4.1. El modelo teórico.....	79
4.2. Materiales	83
4.2.1. Soportes inorgánicos y orgánicos.....	83
4.2.2. Sistemas magnéticos y polvos metálicos	85
4.2.3. Adhesivos.....	87
4.3. Metodología experimental	88
4.3.1. Preparación de probetas.....	88
4.3.2. Procedimiento de ensayos.....	93
4.3.2.1. Ensayos de tracción.....	93
4.3.2.2. Coeficientes de rozamiento	96
4.3.2.3. Estudios de Estática	98
4.3.2.4. Medida de campo magnético	99
4.3.2.5. Reversibilidad del sistema mediante calentamiento controlado	100
4.3.2.6. Simulación de campo magnético	101

4.3.2.7. Ensayo de envejecimiento natural a la intemperie: influencia de la temperatura y la humedad relativa	102
4.3.2.8. Estudios microscópicos	103
4.3.2.9. Ceras magnéticas	104
4.3.3. Instrumentación	105
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	107
5.1. Caracterización de imanes	109
5.2. Ensayos de tracción con adhesivos	115
5.3. Coeficientes de rozamiento	120
5.4. Estudios de estática	122
5.5. Reversibilidad del sistema mediante calentamiento controlado ..	126
5.6. Medida de campo magnético	128
5.7. Simulación de campo magnético	130
5.8. Ensayo de envejecimiento natural a la intemperie: influencia de la temperatura y la humedad relativa	132
5.9. Estudios microscópicos	137
5.10. Ensayo de tracción de imanes oxidados	143
5.11. Ceras magnéticas	144
6. APLICACIÓN EN CASOS DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ELEMENTOS ESCULTÓRICOS	149
6.1. Manual de aplicación de imanes en CR de escultura-ornamentos	151
6.2. Aplicaciones en casos de CR de escultura	159

6.2.1. Caso 1. Mano y brazo de Diadúmeno	159
6.2.2. Caso 2. Brazo de Diadúmeno en cera.....	165
6.2.3. Caso 3. Virgen de los Desamparados de Silvestre d'Edeta (obra real).....	171
7. CONCLUSIONES.....	177

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

BIBLIOGRAFÍA