

# Índice de contenido.

Dedicatoria.....	iii
Índice de contenido.....	v
Lista de abreviaturas y definiciones. ....	ix
Resumen.....	11
Abstract. ....	13
Motivación y objetivos.....	15
Objetivos generales: .....	16
Objetivos específicos: .....	16
<b>Capítulo 1.</b>	
<b>Introducción general.....</b>	<b>19</b>
1.1    Magnetismo y materiales magnéticos. ....	19
1.2    Anisotropía Magnética.....	23
Anisotropía Magnetocristalina.....	24
Anisotropía de Forma.....	25
Anisotropía magnetostrictiva.....	26
1.3    Anisotropía y energía magnética en películas delgadas.....	27
1.3.1    Películas delgadas de LSMO/(LAO, STO).....	28
1.3.2    Películas delgadas de Pt/Co/Pt.....	30
1.4    Dominios magnéticos y paredes de dominios magnéticas.....	32
1.4.1    Propiedades geométricas de DWs univaluadas $u(x)$ .....	35
Factor de Forma (SF).....	36
Rugosidad Global (GW).....	37
Rugosidad Local (LW).....	39
Función de correlación de desplazamientos, $B(r)$ .....	40
Factor de estructura, $S(q)$ .....	41

Relación entre $B(r)$ y $S(q)$ .....	42
1.4.2 Propiedades dinámicas de DWs. ....	43
Velocidad a temperatura nula ( $T = 0$ ). ....	46
Velocidad a temperatura finita ( $T \neq 0$ ).....	47
1.4.3 Relación entre propiedades dinámicas y geométricas.....	48
1.4.4 Cruce de regímenes: escalas de longitud y exponentes de rugosidad. ..	52
1.5 En esta tesis.....	55
<b>Capítulo 2.</b>	
<b>Técnicas experimentales.....</b>	<b>59</b>
2.1 Depósito de películas delgadas por pulverización catódica.....	59
<i>Sputtering</i> ALCATEL.....	61
<i>Sputtering</i> AJA. ....	62
2.2 Caracterización estructural por rayos X.....	64
Difracción de rayos X (XRD). ....	64
Reflectometría de rayos X (XRR). ....	65
2.3 Microscopía de Fuerza atómica (AFM).....	68
2.4 Microscopía electrónica: SEM y TEM. ....	70
Microscopia Electrónica de Transmisión (TEM).....	71
Microscopia Electrónica de Barrido (SEM). ....	72
2.5 Magnetometría SQUID.....	73
2.6 Magnetometría VSM. ....	74
2.7 Espectroscopia de Resonancia Ferromagnética (FMR).....	76
2.8 Magnetometría y microscopía de efecto Kerr magneto-óptico. ....	80
Magnetómetro PMOKE.....	82
Microscopio PMOKE. ....	83
<b>Capítulo 3.</b>	
<b>Tricapas de Pt/Co/Pt: Fabricación y caracterización de muestras con PMA. ....</b>	<b>87</b>

3.2	Fabricación de tricapas de Pt/Co/Pt con PMA. ....	87
3.2.1	Condiciones de depósito. ....	87
3.2.2	PMA dominante en tricapas de Pt/Co/Pt. ....	88
3.2.3	Reproducibilidad y tasa de depósito. ....	91
3.3	Impacto de las condiciones de depósito en las propiedades magnéticas de tricapas de Pt/Co/Pt. ....	95

## Capítulo 4.

<b>Pt/Co/Pt: Estudio de la rugosidad de DWs. ....</b>	<b>105</b>	
4.1	Introducción. ....	105
4.2	Rugosidad vs. Campo magnético: Optimización de métodos de medición experimental. ....	106
4.2.1	Nucleación, desplazamiento y captura de imágenes de DWs. ....	106
4.2.2	Velocidad de desplazamiento de DWs. ....	111
4.2.3	Tratamiento de las imágenes: Contraste, inclinación y ventana de medición. ....	113
4.2.4	Parámetros de rugosidad: Análisis comparativo de resultados experimentales. ....	118
	Criterio de descarte de DWs y promedio de datos. ....	119
	Factor de Forma 1D (SF) y Rugosidad Global (GW).....	122
	Exponentes y amplitudes de rugosidad.....	123
4.2.5	Rugosidad dependiente del ángulo de inclinación y rango de ajuste de $r$ .....	126
	Parámetros de rugosidad vs. ángulo de inclinación. ....	128
	Rugosidad vs. rango de ajuste. ....	130
4.3	Dependencia de la rugosidad con el campo magnético en paredes de dominio de Pt/Co/Pt: Reporte final e interpretación de resultados. ....	133
4.3.1	Parámetros de rugosidad experimentales $\zeta$ y $B_0$ vs. $H$ . ....	133
4.3.2	Cruce entre regímenes de rugosidad.....	138
4.3.3	Relación entre amplitudes de rugosidad de $B(r)$ y $S(q)$ . ....	142

4.4	Conclusión. ....	144
<b>Capítulo 5.</b>		
<b>Anisotropía magnética de películas delgadas de <math>\text{La}_{0.75}\text{Sr}_{0.25}\text{MnO}_3</math>. ....</b>		<b>147</b>
5.1	Introducción.....	147
5.2	Fabricación de películas delgadas de LSMO. ....	148
5.3	Efectos de la temperatura en el crecimiento de películas de LSMO.....	148
5.4	Efectos del espesor en las propiedades de películas de LSMO.....	154
5.4.1	Influencia del espesor en la propiedades estructurales. ....	156
5.4.2	Influencia del espesor en la magnetización y $T_C$ .....	162
5.4.3	Influencia del espesor en la anisotropía magnética. ....	165
5.5	Conclusiones. ....	176
<b>Capítulo 6.</b>		
<b>Conclusiones generales y perspectivas. ....</b>		<b>179</b>
<b>APÉNDICE. ....</b>		<b>183</b>
A.	Nomenclatura de las muestras. ....	183
	Calibración del microscopio p-MOKE: ....	185
B.	Maximización del contraste: polarizadores.....	185
C.	Forma de los pulsos magnéticos.....	186
D.	Calibración del campo $H$ generado por las bobinas. ....	187
E.	Relación entre las amplitudes de $B(r)$ y $S(q)$ . ....	190
<b>Referencias. ....</b>		<b>193</b>
<b>Trabajos publicados durante el doctorado.....</b>		<b>213</b>
	Publicaciones asociadas al trabajo de tesis. ....	213
	Publicaciones no asociadas al trabajo de tesis. ....	213
	Informes técnicos. ....	214
<b>Agradecimientos.....</b>		<b>215</b>