

Índice de contenidos

Resumen	vii
Abstract	ix
I Introducción	1
I-1 Sistemas microfabricados	3
I-2 Metamateriales y metasuperficies	7
Bibliografía	11
II Absorbers de radiación infrarroja	13
II-1 Bolómetros micromaquinados y absorción de infrarrojo	15
II-2 Absorbers electromagnéticos basados en metasuperficies	18
II-2.1 Resonadores de cuarto de onda microestructurados	19
II-2.2 Interferencia de reflexiones múltiples	20
II-2.3 Acoplamiento al campo eléctrico y al magnético	22
II-2.4 Acoplamiento a modos plasmónicos de cavidad	23
II-3 Metasuperficies integrables para infrarrojo térmico	26
II-4 Respuesta espectral de los metaátomos	29
II-4.1 Escala	31
II-4.2 Relación de aspecto en el plano	33
II-4.3 Relación de aspecto fuera del plano	35
II-5 Efecto del orden geométrico de los arrays	38
II-5.1 Periodicidad en formaciones cristalinas	38
II-5.2 Transición cristalino - amorfo	40
II-5.3 Direccionalidad en formaciones periódicas de emisores	41
II-5.4 Microscopía de arrays de resonadores	44
II-6 Reglas de diseño	45
II-7 Conclusiones parciales	46
II-8 Material complementario*	47
II-8.1 Proceso de fabricación	47
II-8.2 Caracterización por microscopía FTIR	48
Bibliografía	55

III Lentes de Huygens	57
III-1 Principio de Huygens	58
III-2 Óptica plana	62
III-2.1 Antenas en forma de V	63
III-2.2 Resonadores de plasmón de gap	65
III-2.3 Limitaciones	67
III-3 Resonadores de Huygens-Kerker	67
III-3.1 Condición de Kerker	67
III-3.2 Modos resonantes de discos y cilindros dieléctricos	69
III-3.3 Respuesta en transmisión de los resonadores de Huygens	72
III-3.4 TiO_2	73
III-3.5 Formaciones periódicas de resonadores de H-K	79
III-3.6 Interacción entre resonadores	80
III-4 Exploración del espacio de parámetros	84
III-4.1 Diseño conceptual y fabricación de muestras de exploración	84
III-4.2 Transmisión de luz monocromática y cromáticamente extensa	86
III-4.3 Espectroscopía de arrays individuales	90
III-4.4 Defectos en arrays homogéneos de resonadores	91
III-4.4.a Dieléctricos absorbentes	93
III-4.4.b Contraste de índices de refracción reducido	94
III-4.4.c Factores de calidad desiguales	95
III-4.4.d Resonadores cónicos	97
III-4.4.e Fronteras en arrays de tamaño finito	98
III-5 Diseño de lentes	99
III-5.1 Limitaciones teóricas	101
III-5.2 Defectos en metasuperficies heterogéneas	102
III-5.2.a No correlacionados	102
III-5.2.b Correlacionados	103
III-6 Caracterización de lentes	105
III-6.1 Estructuras fabricadas	107
III-6.2 Plano focal	108
III-7 Óptica de Fourier	111
III-7.1 Lentes por modulación de fase	113
III-7.2 Lentes por modulación de intensidad	113
III-7.3 Caracterización espacial de la transmitancia	115
III-7.4 Análisis espectral de las estructuras fabricadas	116
III-8 Conclusiones parciales	119
III-9 Material complementario*	120
III-9.1 Simulaciones numéricas	121

III-9.1.a Simulaciones de campo lejano	121
III-9.1.b Simulaciones de campo cercano	121
III-9.2 Optimización de materiales	123
III-9.3 Proceso de fabricación	126
III-9.3.a Preparación del sustrato	127
III-9.3.b Máscara blanda	128
III-9.3.c Máscara dura	131
III-9.3.d RIE	133
III-9.3.e Embebido	134
III-9.4 Caracterización óptica	134
Bibliografía	139
IV Discusión y perspectiva	143
IV-1 Modelo general de una metasuperficie	143
IV-2 Modulación por apilamiento de bloques funcionales	144
IV-3 Modulación por superposición de modos de dispersión	149
IV-4 Conclusiones parciales	151
Bibliografía	153
V Conclusiones	155
Publicaciones asociadas	159
Agradecimientos	161