

# Índice de contenidos

Índice de contenidos	iii
Resumen	v
Abstract	vii
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Aislantes topológicos	2
1.1.1. El caso más simple: el efecto Hall cuántico entero	3
1.1.2. Efecto Hall cuántico de espín	3
1.2. Aislantes topológicos de Floquet	5
1.3. Sistemas de varios terminales	6
1.4. Resumen de objetivos	7
<b>2. Conceptos previos</b>	<b>9</b>
2.1. Introducción	9
2.2. Propiedades generales del grafeno monocapa	9
2.2.1. Estructura cristalina y electrónica	9
2.2.2. Aproximación de enlace fuerte y ecuación de Dirac	10
2.3. Dicalcogenuros de metales de transición (TMDC)	13
2.3.1. Estructura Cristalina	13
2.3.2. Estructura de Bandas	14
2.4. Fundamentos del método de Floquet	19
<b>3. Estados de Floquet en <math>WS_2</math></b>	<b>25</b>
3.1. Método de Floquet aplicado al $WS_2$	25
3.2. Reglas de selección ópticas y elementos de matriz	27
3.3. Sistemas sin bordes	29
3.3.1. Réplicas y bandas de Floquet	29
3.3.2. Efecto Stark óptico	33
3.3.3. Convergencia de las bandas de Floquet	35
3.4. Estados de Floquet en nanocintas	36
3.4.1. Tipos en borde y celda unitaria	36
3.4.2. Caso no irradiado	38
3.4.3. Estados de Floquet en nanocintas de $WS_2$	40
3.4.4. Transición entre los distintos regímenes	42
3.4.5. Interacción de los estados de borde estáticos con el continuo	44
3.5. Invariantes Topológicos de Floquet	45
3.5.1. Mapa de transiciones topológicas	47
3.6. Conclusiones	47

<b>4. Transporte a dos terminales en cintas de WS<sub>2</sub> irradiadas</b>	<b>49</b>
4.1. Formulación de Landauer-Büttiker	49
4.2. Conductancia en un sistema estático	50
4.3. Conductancia del sistema irradiado	53
4.3.1. Conductancia lineal en nanocintas irradiadas	56
4.4. Conclusiones	60
<b>5. Estados de Floquet en grafeno en el efecto Hall cuántico entero</b>	<b>63</b>
5.1. Introducción	63
5.2. Niveles de Landau-Floquet usando el modelo de Dirac	63
5.2.1. Niveles de Landau en monocapas sin bordes	64
5.2.2. Estados de borde	64
5.2.3. Formalismo de Floquet	68
5.2.4. Estados de Landau-Floquet en un borde zigzag	70
5.2.5. Estados de Landau-Floquet de un borde armchair	72
5.2.6. Reglas de selección en monocapas sin bordes	73
5.3. Aproximación de enlace fuerte	75
5.3.1. Niveles de Landau sin radiación	76
5.3.2. Estados de Landau-Floquet	77
5.4. Conclusiones	80
<b>6. Transporte de carga en grafeno iluminado en el régimen Hall cuántico</b>	<b>83</b>
6.1. Introducción	83
6.2. Conductancia a dos terminales	83
6.2.1. Cintas Zigzag	84
6.2.2. Cintas Armchair	88
6.2.3. Estados de dispersión en el espacio de Floquet	90
6.3. Conductancia Hall	93
6.4. Conclusiones	97
<b>7. Efectos del desorden y la iluminación parcial en grafeno en el régimen Hall cuántico entero</b>	<b>99</b>
7.1. Transporte a dos terminales en muestras con desorden	99
7.1.1. Robustez frente a impurezas	100
7.1.2. Robustez frente a bordes defectuosos	111
7.2. Nanocintas parcialmente iluminadas	113
7.2.1. Formación de los estados en el punto de Dirac $\varepsilon = 0$	114
7.2.2. Formación de estados alrededor de $\hbar\omega_c$	116
7.2.3. Conductancia direccional	117
7.2.4. Corriente de bombeo	118
7.3. Conclusiones	120
<b>8. Resumen de resultados</b>	<b>121</b>
<b>A. Modelo de tres bandas en WS<sub>2</sub></b>	<b>127</b>
A.1. Aproximación con primeros vecinos y simetrías en los TMDC	127
A.1.1. Aproximación hasta terceros vecinos	132
<b>B. Hamiltonianos efectivos y método de decimación</b>	<b>137</b>
B.1. Súper decimación	138
B.2. Cálculo de la transmitancia mediante decimación	140