

Índice de contenidos

| | |
|---|-----------|
| Índice de símbolos | i |
| Índice de contenidos | iii |
| Resumen | vii |
| Abstract | ix |
| 1. Introducción general | 1 |
| 1.1. Introducción | 1 |
| 1.2. Organización de la tesis | 4 |
| 2. Gases de electrones y el efecto Hall cuántico | 7 |
| 2.1. Introducción a los q2DEG | 7 |
| 2.2. Estados de un electrón en un campo magnético perpendicular al quasi-2DEG | 8 |
| 2.2.1. Inclusión de impurezas y ensanchamiento | 11 |
| 2.2.2. Cálculo de los coeficientes de magneto-transporte | 12 |
| 3. Teoría de la funcional densidad | 15 |
| 3.1. Principio variacional para la densidad | 15 |
| 3.2. Teorema de Hohenberg-Kohn | 17 |
| 3.3. Ecuaciones de Kohn-Sham | 18 |
| 3.4. Sistemas con número de partículas variable | 21 |
| 3.5. Funcionales de intercambio y correlación | 23 |
| 4. Gases de electrones y aproximación de intercambio exacto | 27 |
| 4.1. Esquema de KS para un q2DEG con un campo magnético aplicado | 27 |
| 4.2. Intercambio exacto en el efecto Hall cuántico | 29 |
| 4.3. Aproximación KLI | 33 |
| 4.4. Una sub-banda ocupada | 36 |

| | |
|--|-----------|
| 5. Tres gases de electrones acoplados | 39 |
| 5.1. Introducción | 39 |
| 5.2. Modelo | 40 |
| 5.3. Resultados | 45 |
| 5.3.1. Límite $d^* = 0$ | 45 |
| 5.3.2. Resultados numéricos para el modelo general | 48 |
| 5.4. Conclusiones | 52 |
| 6. Anisotropía de pseudo-espín para un semiconductor tricapa | 53 |
| 6.1. Introducción | 53 |
| 6.2. Modelo y estados de una partícula | 54 |
| 6.3. Hamiltoniano de muchos cuerpos | 56 |
| 6.4. Anisotropía magnética | 59 |
| 6.4.1. Cruce de niveles de Landau provenientes de la misma sub- banda : $\xi(\downarrow) = \xi(\uparrow)$ | 60 |
| 6.4.2. Cruce de niveles de Landau provenientes de distintas sub- bandas: $\xi(\downarrow) \neq \xi(\uparrow)$ | 61 |
| 6.4.3. Resultados numéricos para el caso general | 64 |
| 6.5. Términos de una partícula | 69 |
| 6.6. Conclusiones | 72 |
| 7. Teoría de la funcional densidad e intercambio exacto en el efecto Hall cuántico | 75 |
| 7.1. Intercambio exacto para sistemas quasi-2D | 75 |
| 7.1.1. Resultados y discusión | 76 |
| 7.1.2. Conclusiones | 82 |
| 7.2. Intercambio exacto en un sistema 2D estricto | 83 |
| 7.2.1. La aproximación x -LSDA para un gas de electrones estrictamente 2D | 86 |
| 7.2.2. Resultados y discusiones | 87 |
| 7.2.2.1. Comparación entre intercambio exacto y x -LSDA a campo magnético finito | 87 |
| 7.2.2.2. Límite de campo magnético cero | 90 |
| 7.2.2.3. Dependencia en z de $v_x^\sigma(z)$ | 91 |
| 7.2.3. Conclusiones | 94 |
| 8. Efectos de muchos cuerpos en mapas de resistividad | 95 |
| 8.1. Sistema de tres pozos cuánticos en la aproximación LSDA | 95 |
| 8.1.1. Sistema no interactuante | 96 |
| 8.1.2. Sistema interactuante | 97 |

| | |
|---|------------|
| 8.1.2.1. Contribución de Hartree | 97 |
| 8.1.2.2. Contribución de Hartree e intercambio y correlación | 99 |
| 8.1.3. Modelo estrictamente 2D | 99 |
| 8.1.3.1. Mapa de resistividad a $\nu = 3$ | 101 |
| 8.1.3.2. Mapa de resistividad a $\nu = 4$ | 103 |
| 8.1.3.3. Conclusiones | 107 |
| 8.2. Un pozo cuántico con dos sub-bandas ocupadas | 107 |
| Conclusiones y perspectivas | 111 |
| A. Apéndices | 115 |
| A.1. Potencial de intercambio como suma de tres términos | 115 |
| A.2. Algunos resultados analíticos para la integral de intercambio inter- lámina | 117 |
| A.3. Límite de campo cero para integrales de intercambio | 118 |
| Bibliografía | 121 |
| Publicaciones asociadas | 131 |
| Agradecimientos | 133 |