

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Motivación. Estado del arte	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Desglose de capítulos	3
2. Fundamentos Teóricos de RMN	5
2.1. El experimento básico RMN	5
2.1.1. Espín	6
2.1.2. Desarrollo del experimento	6
2.1.3. Resultados	7
2.2. El modelo vectorial de medida	7
2.2.1. Desplazamiento químico	8
2.2.2. Magnetización	9
2.2.3. Precesión de Larmor	11
2.2.4. Detección	12
2.2.5. Pulsos	14
2.2.6. Detección en el sistema de referencia rotatorio	22
2.2.7. El experimento básico pulso-adquisición	23
2.2.8. Calibración del pulso	26
2.2.9. El eco de espín	27
2.2.10. Pulsos de distinta fase	29
2.2.11. Relajación	31
2.3. 2D-RMN	32
2.3.1. Introducción	33
2.3.2. Resultado	33
2.4. Conclusiones	34

3. Sistema de Medida	35
3.1. Cadena Receptora	35
3.2. Procesos de RF to Down y ADC	36
4. Procesado a FI	39
4.1. IF Sampling	39
4.2. Esquema de muestreo a FI	40
4.3. Cuantificación y sobremuestreo	43
4.4. Dithering	44
4.5. Efecto de número de bits y factor de sobremuestreo sobre SNR	46
4.6. Promediado de señales	49
4.7. Conclusiones	52
5. Análisis Espectral	53
5.1. Estimadores espectrales	53
5.2. Clasificación de estimadores espectrales	55
6. Análisis Espectral basado en FFT	57
6.1. Procesado de datos mediante Transformada de Fourier	58
6.2. NMR Viewer	58
6.3. Enventanado de señal	61
6.4. Desplazamiento del espectro	66
6.5. Drift correction y multiplicación del primer punto	67
6.6. Corrección de fase	68
6.7. Conclusiones	73
7. Campo magnético no homogéneo	75
7.1. Modelo Teórico de RMN con campo magnético no homogéneo	76
7.2. Comprobación del modelo teórico	78
7.3. Ecualización en el Dominio de la Frecuencia	79
7.4. Ecualización en el Dominio del Tiempo	81
7.5. Estabilidad numérica	83
7.6. Error de redondeo	85
7.7. Resultados	86
7.8. Conclusiones	91

8. Análisis Espectral de alta resolución	93
8.1. Periodograma	93
8.2. Estimador de máxima entropía (AR)	95
8.3. Estimador de Capón o de Mínima Varianza	97
8.4. Estimadores de alta resolución	100
8.4.1. Método de Pisarenko	101
8.4.2. Algoritmo MUSIC	103
8.4.3. Método de Johnson	103
8.5. Aplicaciones	104
8.6. Resultados Experimentales	105
8.7. Conclusiones	110
9. Implementación en VHDL y síntesis en FPGA	113
9.1. Adquisición de señal y promediado	114
9.2. Procesado posterior	115
9.3. Detalles de implementación	116
9.4. Conclusiones	118
10. Conclusiones	121
10.1. Objetivos principales	122
10.2. Trabajo futuro	123

