

Índice de contenidos

Siglas	v
Índice de contenidos	vii
Índice de figuras	xi
Índice de tablas	xv
Resumen	xvii
Abstract	xix
1. Introducción	1
1.1. ¿Por qué comunicaciones ópticas?	1
1.2. Motivación de la tesis	2
1.3. Propuesta de enlace óptico	2
1.4. Objetivos y alcance	2
1.5. Organización	3
2. Modelo del enlace de comunicación	5
2.1. Transmisor	5
2.1.1. Láser	5
2.1.2. Modulador electroóptico <i>Mach-Zehnder</i>	6
2.1.3. Amplificador óptico EDFA	6
2.1.4. Conversor digital a analógico	6
2.1.5. Codificador	7
2.2. Canal de comunicación	7
2.2.1. Efecto <i>Doppler</i>	8
2.3. Receptor	10
2.3.1. Preamplificador óptico EDFA	10
2.3.2. Filtro óptico	11
2.3.3. Fotodetector PIN	11
2.4. Modulación On-Off Keying	16
2.5. Modulación por posición de pulsos	20

2.5.1. Decodificación por decisión dura	22
2.5.2. Decodificación por decisión blanda	24
3. Simulador de enlace óptico satelital	27
3.1. Introducción	27
3.2. Parámetros de simulación	27
3.3. Transmisor	27
3.3.1. Codificador PPM	28
3.3.2. Conformador de pulsos	28
3.3.3. Modulador electroóptico	28
3.3.4. Amplificador EDFA Tx	29
3.4. Canal de comunicación	29
3.5. Receptor	29
3.5.1. Preamplificador EDFA Rx	30
3.5.2. Filtro óptico	30
3.5.3. Fotodetector	30
3.5.4. Filtro eléctrico	30
3.5.5. Procesamiento de diagramas de ojo	31
3.5.6. Submuestreo	35
3.5.7. Conversor analógico a digital	35
3.5.8. Decodificador PPM	36
3.5.9. Conteo de errores	36
4. Simulación del enlace	37
4.1. Introducción	37
4.2. Parámetros de simulación	37
4.3. Resultados y análisis de desempeño	38
4.3.1. Ancho de banda óptimo del receptor	38
4.3.2. Desempeño en función de la tasa de transmisión	40
4.3.3. Desempeño en función de la potencia recibida	40
4.3.4. Comparación entre OOK y PPM	41
5. Implementación práctica del enlace de comunicación	47
5.1. Introducción	47
5.2. Caracterización de dispositivos	48
5.2.1. Láser	48
5.2.2. Controlador de polarización	49
5.2.3. Modulador electroóptico	49
5.2.4. Canal de comunicación	51
5.2.5. Preamplificador óptico	53
5.2.6. Filtro óptico	53
5.2.7. Fotodetector	54
5.3. Adquisición y procesamiento	54
5.3.1. Adquisición	55
5.3.2. Corrección temporal	55
5.3.3. Estimación de parámetros del diagrama de ojo	55
5.3.4. Muestreo	55
5.3.5. Decisión y decodificación	55

5.3.6. Estimación de la BER	55
5.4. Resultados	55
5.4.1. Modulación OOK	56
5.4.2. Modulación 4-PPM	56
5.5. Resumen y observaciones	59
6. Conclusiones	63
Bibliografía	65
Agradecimientos	67