



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS**



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: RICARDO REYES RESTREPO

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR: JOSÉ ALEJO RANGEL ROLÓN

TITULO DE LA TESIS: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO
PARA LA COMUNICACIÓN DE DATOS DIGITALES USANDO LAS MODULACIONES
QPSK, 8PSK Y 8QAM A TRAVÉS DE UNA RED CABLEADA PARA LOS LABORATORIOS
DE COMUNICACIONES EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

RESUMEN:

El presente proyecto diseña e implementa un módulo didáctico para la comunicación de datos digitales usando las modulaciones qpsk, 8psk y 8qam a través de una red cableada para los laboratorios de comunicaciones en la Universidad Francisco de Paula Santander, teniendo en cuenta que el laboratorio no cuenta con módulos o tarjetas especiales que le permita al estudiante aprender lo que sucede durante el proceso de modulación QPSK, 8PSK y 8QAM.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 157

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO PARA LA
COMUNICACIÓN DE DATOS DIGITALES USANDO LAS MODULACIONES QPSK,
8PSK Y 8QAM A TRAVÉS DE UNA RED CABLEADA PARA LOS LABORATORIOS
DE COMUNICACIONES EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER

RICARDO REYES RESTREPO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2005

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO PARA LA
COMUNICACIÓN DE DATOS DIGITALES USANDO LAS MODULACIONES QPSK,
8PSK Y 8QAM A TRAVÉS DE UNA RED CABLEADA PARA LOS LABORATORIOS
DE COMUNICACIONES EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER

RICARDO REYES RESTREPO

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:
Ingeniero Electrónico

Director
JOSÉ ALEJO RANGEL ROLÓN
Ingeniero Electrónico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2005



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 26 de septiembre de 2005

HORA: 10:00

LUGAR: Biblioteca Julio Pérez Ferrero

Plan de estudio: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Título de la tesis: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO PARA LA COMUNICACIÓN DE DATOS DIGITALES USANDO LAS MODULACIONES QPSK, 8PSK Y 8QAM A TRAVÉS DE UNA RED CABLEADA PARA LOS LABORATORIOS DE COMUNICACIONES EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER"

Jurados: JORGE GÓMEZ ROJAS
LUIS ANTONIO HERRERA BARRERA
NIDIA MARÍA RINCÓN VILLAMIZAR

Director: JOSÉ ALEJO RANGEL ROLÓN

Table with 3 columns: Nombre de los estudiantes, Código, Calificación. Row 1: RICARDO REYES RESTREPO, 160208, Cuatro, cinco 4,5

M E R I T O R I A

Handwritten signatures of Jorge Gómez Rojas and Luis Antonio Herrera Barrera

LUIS ANTONIO HERRERA BARRERA

Handwritten signature of Nidia María Rincón Villamizar

Vo.Bo. JOSÉ ARMANDO BECERRA VARGAS
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica

Jeannette C.

Avenida Gran Colombia No. 12e-96 B Colsag Tel. 5753515 - 5776655 Fax (97) 5771988
CUCUTA - COLOMBIA

Ante todas las cosas a mi Dios Padre, quien puso a mi lado a personas tan especiales como lo son: mi Papa, Natalia, Juliana, Sandra, Chelita, con quienes comparto gran parte de mi vida y por quienes vale la pena realizar estos logros, además a mi Madre, y mi Abuelita, y el señor Germán, quien me tendió la mano de corazón cuando la necesité.

Ricardo

AGRADECIMIENTOS

El Autor del presente proyecto de grado expresa sus agradecimientos a:

Todas aquellas personas quienes aportaron su granito de arena para que este proyecto fuera realizado.

Carlos Iván, Maka, Mauricio Sequeda, Homero, Alex Escalante, y la siempre comprensible Andreita Bautista. A todos ellos muchas gracias.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. PROBLEMA	16
1.1 TÍTULO	16
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 JUSTIFICACIÓN	17
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	19
1.5.1 Alcances	19
1.5.2 Limitaciones	19
1.6 DELIMITACIONES	20
1.6.1 Espacial	20
1.6.2 Temporal	20

1.6.3 Conceptual	20
2. MARCO TEÓRICO	21
2.1 ANTECEDENTES	21
2.2 MARCO CONCEPTUAL	23
2.2.1 Comunicaciones digitales	23
2.2.2 Límite para la capacidad de información	23
2.2.3 Radio digital	24
2.2.4 Transmisión por desplazamiento de frecuencia	24
2.2.5 Transmisión por desplazamiento de fase	24
2.2.6 Modulación de amplitud en cuadratura	24
2.2.7 Recuperador de la señal portadora	24
2.2.8 Probabilidad de error y tasa de error de bit	24
2.2.9 Aplicaciones para la modulación digital	24
2.3 BASES TEÓRICAS	24
2.3.1 Modulación psk	24
2.3.2 Modulación 4psk	25
2.3.3 Modulación Qam	27

2.3.4 Oscilador local	27
2.3.5 Loop de costas	27
2.3.6 Filtrado del canal	28
2.3.7 Ancho de banda	28
2.3.8 Eficiencia espectral	29
2.3.9 Caraterística BER vs. C/N	30
3. METODOLOGÍA	31
3.1 TIPO DE ESTUDIO	31
3.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	31
3.2.1 Etapa uno	31
3.2.2 Etapa dos	31
3.2.3 Etapa tres	32
3.2.4 Etapa cuatro	32
3.2.5 Etapa cinco	33
3.3 METAS Y RESULTADOS ESPERADOS	33
3.3.1 Objetivo específico uno	33
3.3.2 Objetivo específico dos	33

3.3.3 Objetivo específico tres	34
3.3.4 Objetivo específico cuatro	34
3.3.5 Objetivo específico cinco	34
3.3.6 Objetivo específico seis	34
3.3.7 Objetivo específico siete	34
3.3.8 Objetivo específico ocho	35
3.4 ASPECTOS TÉCNICOS Y PRESENTACIÓN DEL CONTENIDO	35
4. RECURSOS	69
4.1 HUMANOS	69
4.2 INSTITUCIONALES	69
4.3 FÍSICOS	69
4.4 PRESUPUESTO DEL PROYECTO	69
5. CONCLUSIONES	71
6. RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS	74