



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL**

<b>PROGRAMA:</b>	MAESTRIA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DIGITALES
------------------	---

<b>ASIGNATURA</b>	<b>CLAVE</b>	<b>CREDITOS</b>
TELECOMUNICACIONES	3498	8
<b>PRERREQUISITOS</b>	<b>TIPO DE CURSO</b>	<b>HORAS/SEMESTRE</b>
PROBABILIDAD, ESTIMACION Y FILTRADO, SISTEMAS LINEALES.	TEORICO PRACTICO	80
<b>ELABORÓ</b>	<b>FECHA DE ELABORACIÓN</b>	
M.C. ERNESTO QUIROZ MORONES	JULIO DE 1998.	
<b>REVISÓ</b>	<b>FECHA DE LA ULTIMA REVISIÓN</b>	
<b>PROGRAMA:</b>	<b>FECHA DE AUTORIZACION DEPI</b>	
NUEVO <input checked="" type="checkbox"/> REVISADO <input type="checkbox"/> VERSION <input type="text"/>	21 DE SEPTIEMBRE DE 1998	

<b>OBJETIVO GENERAL.</b>
ESTABLECER LOS FUNDAMENTOS TEÓRICO-PRÁCTICOS DE LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES. PARA ELLO SE ESTUDIARÁN LOS MÉTODOS DE MODULACIÓN Y DEMODULACIÓN ANALÓGICA Y DIGITAL, EL EFECTO DEL RUIDO SOBRE LA SEÑAL DE INFORMACIÓN Y LA MANERA DE MINIMIZARLO. EL ESTUDIO SE APOYARÁ EN EL ANÁLISIS DE LAS SEÑALES EN EL DOMINIO FRECUENCIAL EN FORMA ANALÍTICA Y EN EL LABORATORIO. ADEMÁS SE CONOCERÁN LOS ESTÁNDARES DE MULTIPLEXIÓN DIGITAL ENTRE EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES.

<b>TEMARIO.</b>		
No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
1	INTRODUCCION.	6
2	DIGITALIZACION DE SEÑALES ANALOGICAS.	17
3	MODULACION CONTINUA DE ONDA PORTADORA.	15
4	MODULACION DIGITAL DE ONDA PORTADORA.	19
5	CODIFICACION DE CANAL.	6
6	MULTIPLEXION.	12
7	ESPECTRO EXTENDIDO.	5



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL**

<b>ASIGNATURA</b>	TELECOMUNICACIONES
-------------------	--------------------

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
1	INTRODUCCION.	6

<b>OBJETIVO.</b>
ESTABLECER CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE: (A) LOS SUBSISTEMAS BÁSICOS QUE FORMAN UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES (B) LA DISTRIBUCIÓN DE BANDAS DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS Y (C) LAS MANERAS DE DEFINIR EL ANCHO DE BANDA DE UNA SEÑAL.

<b>CONTENIDO.</b>		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
1.1	DIAGRAMA A BLOQUES DE UN SISTEMA DE COMUNICACIONES.	
1.2	DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS.	
1.3	SISTEMA IDEAL DE COMUNICACIONES.	
1.4	ANCHO DE BANDA DE SEÑALES Y RUIDO.	
1.5	RUIDO EN EL CANAL.	

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	VER ANEXO.
---------------------	------------

<b>METODOS DE EVALUACION</b>	EXAMEN.
------------------------------	---------

<b>MATERIAL DIDACTICO</b>	PIZARRON, ACETATOS.
---------------------------	---------------------



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL**

<b>ASIGNATURA</b>	TELECOMUNICACIONES
-------------------	--------------------

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
2	DIGITALIZACION DE SEÑALES ANALOGICAS.	17

<b>OBJETIVO.</b>
ENTENDER Y APLICAR EL TEOREMA DE MUESTREO PARA LA DIGITALIZACIÓN DE SEÑALES ANALÓGICAS, Y EL MÉTODO PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE LA SEÑAL ANALÓGICA ORIGINAL. SE CUBRIRÁN LOS MÉTODOS DE CUANTIZACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LOS VALORES MUESTREADOS PARA SU TRANSMISIÓN EN SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DIGITAL. SE ESTUDIARÁ EL EFECTO DEL RUIDO DE CUANTIZACIÓN Y LAS LEYES DE CUANTIZACIÓN.

<b>CONTENIDO.</b>		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
2.1	MODULACION POR PULSOS NO CODIFICADOS.	
2.2	MODULACION POR PULSOS CODIFICADOS.	
2.3	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA DIGITALIZACION DE LA VOZ.	
2.4	MODULACION POR CODIGOS DE PULSOS (PCM)	
	2.4.1 MUESTREO.	
	2.4.2 CUATIZACION.	
	2.4.3 CODIGOS.	
	2.4.4 ANCHO DE BANDA PARA PCM.	
	2.4.5 RUIDO EN SISTEMAS PCM.	
2.5	CARACTERISTICAS ESPECTRALES DE FORMATOS.	
2.6	CARACTERISTICAS ESPECTRALES DE FORMATOS DIGITALES.	

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	VER ANEXO.
---------------------	------------

<b>METODOS DE EVALUACION</b>	EXAMEN, REPORTE DE PRACTICA, REPORTE DE INVESTIGACION.
------------------------------	--

<b>MATERIAL DIDACTICO</b>	PIZARRON, ACETATOS, OSCILOSCOPIO, ANALIZADOR DE ESPECTROS, COMPONENTES ELECTRONICOS.
---------------------------	--



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL**

<b>ASIGNATURA</b>	TELECOMUNICACIONES
-------------------	--------------------

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
3	MODULACION CONTINUA DE ONDA PORTADORA.	15

<b>OBJETIVO.</b>
CONOCER LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES ANALÓGICOS EN SUS ASPECTOS OPERATIVO, MATEMÁTICO Y PRÁCTICO. REVISAR LA TEORÍA DE TRANSMISIÓN DE SEÑALES CONTINUAS PASA-BANDA DE ENERGÍA FINITA, CON LOS MÉTODOS DE MODULACIÓN DE AMPLITUD, DE FASE Y FRECUENCIA. SE ANALIZARÁ EL EFECTO DEL RUIDO ALEATORIO EN LOS SISTEMAS ANALÓGICOS.

<b>CONTENIDO.</b>		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
3.1	MODULACION DE AMPLITUD (AM). 3.1.1 POTENCIA DE SEÑAL TRANSMITIDA Y ANCHO DE BANDA. 3.1.2 INDICE DE MODULACION. 3.1.3 RELACION DE SEÑAL A RUIDO EN AM.	
3.2	MODULACION DE FASE Y FRECUENCIA. 3.2.1 POTENCIA DE SEÑAL TRANSMITIDA Y ANCHO DE BANDA. 3.2.2 INDICE DE MODULACION. 3.2.3 RELACION SEÑAL A RUIDO EN FM Y PM.	
3.3	COMPARACION DE SISTEMAS DE MODULACION ANALOGICA.	

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	VER ANEXO.
---------------------	------------

<b>METODOS DE EVALUACION</b>	EXAMEN, REPORTE DE PRACTICA.
------------------------------	------------------------------

<b>MATERIAL DIDACTICO</b>	PIZARRON, ACETATOS, OSCILOSCOPIO, ANALIZADOR DE ESPECTROS, COMPONENTES ELECTRONICOS.
---------------------------	--



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL**

<b>ASIGNATURA</b>	TELECOMUNICACIONES
-------------------	--------------------

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
4	MODULACION DIGITAL DE ONDA PORTADORA	16

<b>OBJETIVO.</b>
ESTUDIAR LA TEORÍA PARA TRANSMITIR SEÑALES DIGITALES EN CANALES PASA-BANDA POR MEDIO DE LAS TÉCNICAS DE MODULACIÓN DIGITAL DE PORTADORA EN AMPLITUD, FASE O FRECUENCIA. SE ANALIZARÁ EL EFECTO DEL RUIDO ALEATORIO Y SE EFECTUARÁ UNA COMPARACIÓN DE LOS ESQUEMAS EN FUNCIÓN DE LOS PARÁMETROS MAS IMPORTANTES.

<b>CONTENIDO.</b>		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
4.1	SEÑALIZACION BINARIA ASK.	
4.2	SEÑALIZACION BINARIA OSK.	
4.3	SEÑALIZACION BINARIA FSK.	
4.4	ESQUEMAS DE MODULACION EN CUADRATURA.	
4.5	SEÑALIZACION MULTINIVEL (M-ASK, M-PSK, M-FSK).	
4.6	COMPARACION DE ESQUEMAS DE MODULACION DIGITAL.	

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	VER ANEXO.
---------------------	------------

<b>METODOS DE EVALUACION</b>	EXAMEN, REPORTE DE PRACTICA, REPORTE DE INVESTIGACION.
------------------------------	--

<b>MATERIAL DIDACTICO</b>	PIZARRON, ACETATOS, OSCILOSCOPIO, ANALIZADOR DE ESPECTROS, COMPONENTES ELECTRONICOS.
---------------------------	--



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL**

<b>ASIGNATURA</b>	TELECOMUNICACIONES
-------------------	--------------------

<b>No.</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TIEMPO (Hs.)</b>
5	CODIFICACION DE CANAL.	6

<b>OBJETIVO.</b> SE ESTUDIARÁN LOS ALGORITMOS PARA CORREGIR Y/O DETECTAR ERRORES, SUS CAPACIDADES Y COMPLEJIDAD DE IMPLEMENTACIÓN.
---

<b>CONTENIDO.</b>		
<b>No.</b>	<b>TEMATICA</b>	<b>TIEMPO (Hs.)</b>
5.1	METODOS PARA EL CONTROL DE ERRORES.	
5.2	CODIGOS LINEALES DE BLOQUES.	
5.3	CODIGOS CICLICOS BINARIOS.	
5.4	CODIGOS CONVOLUCIONALES.	

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	VER ANEXO.
---------------------	------------

<b>METODOS DE EVALUACION</b>	EXAMEN, REPORTE DE PRACTICA, REPORTE DE INVESTIGACION.
------------------------------	--

<b>MATERIAL DIDACTICO</b>	PIZARRON, ACETATOS, OSCILOSCOPIO, COMPONENTES ELECTRONICOS.
---------------------------	---



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL**

<b>ASIGNATURA</b>	TELECOMUNICACIONES
-------------------	--------------------

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
6	MULTIPLEXION.	12

<b>OBJETIVO.</b>
ESTUDIAR LOS ESTÁNDARES PARA MULTIPLEXAR VARIAS FUENTES DE INFORMACIÓN DIGITALES O ANALÓGICAS EN UN SOLO CANAL. LAS JERARQUÍAS, VELOCIDADES, Y FORMA DE CONTROL DE LOS ESTÁNDARES PLESIÓCROSOS Y SÍNCRONOS.

<b>CONTENIDO.</b>		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
6.1	MULTIPLEXION POR DIVISION DE FRECUENCIA.	
6.2	MULTIPLEXION POR DIVISION DE TIEMPO.	
6.3	MULTIPLEXION PLESIOCRONA. ESTANDARD AMERICANO (ANSI) ESTANDARD INTERNACIONAL (ITU-T)	
6.4	MULTIPLEXION SINCRONA. ESTANDARD AMERICANO (ANSI) ESTANDARD INTERNACIONAL (ITU-T)	

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	VER ANEXO.
---------------------	------------

<b>METODOS DE EVALUACION</b>	EXAMEN.
------------------------------	---------

<b>MATERIAL DIDACTICO</b>	PIZARRON, ACETATOS.
---------------------------	---------------------



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL**

<b>ASIGNATURA</b>	TELECOMUNICACIONES
-------------------	--------------------

<b>No.</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TIEMPO (Hs.)</b>
7	ESPECTRO EXTENDIDO	5

<b>OBJETIVO.</b>
MANEJAR LOS CONCEPTOS OPERATIVOS Y TEÓRICOS DE LAS TRES FORMAS BÁSICAS DE TRANSMISIÓN DIGITAL POR ESPECTRO EXTENDIDO.

<b>CONTENIDO.</b>		
<b>No.</b>	<b>TEMATICA</b>	<b>TIEMPO (Hs.)</b>
7.1	SECUENCIA DIRECTA.	
7.2	SALTO EN FRECUENCIA.	
7.3	SALTO EN TIEMPO.	

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	VER ANEXO.
---------------------	------------

<b>METODOS DE EVALUACION</b>	EXAMEN, REPORTE DE INVESTIGACION.
------------------------------	-----------------------------------

<b>MATERIAL DIDACTICO</b>	PIZARRON, ACETATOS.
---------------------------	---------------------



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL**

<b>ASIGNATURA</b>	TELECOMUNICACIONES.
-------------------	---------------------

REFERENCIA	BIBLIOGRAFIA	
<b>1</b>	<b>TITULO</b>	Digital and Analog Communication Systems, Fifth Ed.
	<b>AUTOR(ES)</b>	W. Leon; Il Couch
	<b>EDITORIAL</b>	Prentice Hall.
	<b>AÑO DE EDICIÓN</b>	1996
	<b>ISBN</b>	0135225833
<b>2</b>	<b>TITULO</b>	Communications Systems
	<b>AUTOR(ES)</b>	Haykin, Simon
	<b>EDITORIAL</b>	John Wiley & Sons
	<b>AÑO DE EDICIÓN</b>	1994
	<b>ISBN</b>	0471571768
<b>3</b>	<b>TITULO</b>	Introduction to Communication Systems
	<b>AUTOR(ES)</b>	Stremler, Ferrel G.
	<b>EDITORIAL</b>	Addison Wesley
	<b>AÑO DE EDICIÓN</b>	1990
	<b>ISBN</b>	0201184982
<b>4</b>	<b>TITULO</b>	Digital Communication
	<b>AUTOR(ES)</b>	Proakis, John G.
	<b>EDITORIAL</b>	Mc. Graw Hill
	<b>AÑO DE EDICIÓN</b>	1995
	<b>ISBN</b>	0070517266
<b>5</b>	<b>TITULO</b>	Digital Communication, 2 <sup>nd</sup> . Edition
	<b>AUTOR(ES)</b>	Proakis, John G.
	<b>EDITORIAL</b>	Mc. Graw Hill
	<b>AÑO DE EDICIÓN</b>	1989
	<b>ISBN</b>	



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL**

<b>ASIGNATURA</b>	TELECOMUNICACIONES
-------------------	--------------------

REFERENCIA	BIBLIOGRAFIA	
6	<b>TITULO</b>	Introduction to Digital Communication
	<b>AUTOR(ES)</b>	Ziemer, Roger E.; Peterson, Roger L.
	<b>EDITORIAL</b>	Mc. Millan Publishing Co.
	<b>AÑO DE EDICIÓN</b>	1992
	<b>ISBN</b>	
7	<b>TITULO</b>	Digital Communication Systems
	<b>AUTOR(ES)</b>	P.Z. Peebles Jr.
	<b>EDITORIAL</b>	Prentice Hall
	<b>AÑO DE EDICIÓN</b>	1986
	<b>ISBN</b>	