

FACULTAD: Ingeniería.		ESCUELA: Ingeniería Eléctrica.		DEPARTAMENTO: Comunicaciones	
ASIGNATURA: Tecnologías de Acceso de Última Milla				CÓDIGO: 2453	PAG.: 1 DE: 8
REQUISITOS: 150 Unidades Aprobadas					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				

PROPÓSITO

Esta asignatura permitirá al estudiante conocer las nuevas tecnologías emergentes de acceso de última milla, las cuales permiten superar los problemas más comunes que tienen los operadores de servicios de telecomunicaciones para ofrecer enlaces físicos a los usuarios finales e interconectarlos a sus redes de servicios

OBJETIVO GENERAL

Al término de esta asignatura los estudiantes deben ser capaces de describir cada una de las tecnologías de acceso de última milla estudiadas y ser capaces de efectuar comparaciones y distinguir las ventajas y desventajas de cada una, así como los requerimientos para su implementación.

OBJETIVOS TERMINALES

- 1- Adquirir conocimientos básicos sobre los Sistemas de Telecomunicaciones, su evolución y las tendencias actuales del mercado
- 2- Adquirir conocimientos básicos sobre los diferentes medios de transmisión utilizados en el lazo de abonado o "última milla"
- 3- Adquirir conocimientos básicos sobre protocolos de comunicaciones y los modelos funcionales OSI y TCP/IP.
- 4- Adquirir conocimientos básicos sobre las diferentes tecnologías de acceso para el lazo de abonado o "última milla" y su estado actual
- 5- Efectuar comparaciones técnicas entre productos de diferentes fabricantes

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Adquirir conocimientos sobre los Sistemas de Telecomunicaciones

1.1- Sistemas de Telecomunicaciones

- 1.1.1 Definir el bloque de un Sistema de Telecomunicaciones
- 1.1.2 Definir la clasificación de los Sistemas de Telecomunicaciones
- 1.1.3 Definir la evolución de los Sistemas de Telecomunicaciones
- 1.1.4 Definir los requerimientos de los usuarios

Fecha Emisión: Enero 2003		Nro. Emisión: 3 ^{ra}		Período Vigente: Febrero de 2001		Último Período:	
Profesor: María Lejed		Jefe Dpto.: Freddy Brito		Director: Rafael Díaz		Aprob. Cons. Escuela: Febrero 2001	
						Aprob. Cons. Facul.: Febrero de 2001	

FACULTAD: Ingeniería.		ESCUELA: Ingeniería Eléctrica.		DEPARTAMENTO: Comunicaciones	
ASIGNATURA: Tecnologías de Acceso de Ultima Milla				CÓDIGO: 2453	PAG.: 2 DE: 8
REQUISITOS: 150 Unidades Aprobadas					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				

2- Adquirir conocimientos sobre las Redes de Acceso y sus Medios de Transmisión

2.1- Medios de Transmisión

- 2.1.1 Definir las características de los cables multipares
- 2.1.2 Definir las características de las redes telefónicas
- 2.1.3 Definir las características de los cables trenzados
- 2.1.4 Definir las características del cableado estructurado
- 2.1.5 Definir las características de la fibra óptica
- 2.1.6 Definir las características de los enlaces de radiofrecuencias y satelitales

3- Adquirir conocimientos sobre los Protocolos de Telecomunicaciones

3.1- Protocolos de Telecomunicaciones

- 3.1.1 Definir las características del modelo OSI
- 3.1.2 Definir las características del modelo TCP/IP
- 3.1.3 Definir las características de la familia de protocolos V.24 y V.35
- 3.1.4 Definir las características del protocolo Ethernet 10 Base T
- 3.1.5 Definir las características del protocolo G.703/E1 y fraccional E1 nx64 kbps
- 3.1.6 Definir las características de las Jerarquías Digitales

4- Adquirir conocimientos sobre los MODEMS para banda telefónica

4.1- Modems Banda Telefónica

- 4.1.1 Definir los principios de funcionamiento
- 4.1.2 Definir los esquemas de modulación
- 4.1.3 Definir las técnicas de corrección de errores
- 4.1.4 Definir las técnicas de compresión de datos
- 4.1.5 Definir los estándares
- 4.1.6 Definir la capacidad y los servicios
- 4.1.7 Definir los principales fabricantes

Fecha Emisión: Enero 2003		Nro. Emisión: 3 ^{ra}		Período Vigente: Febrero de 2001		Ultimo Período:			
Profesor: María Lejed		Jefe Dpto.: Freddy Brito		Director: Rafael Díaz		Aprob. Cons. Escuela: Febrero 2001		Aprob. Cons. Facul.: Febrero de 2001	

FACULTAD: Ingeniería.		ESCUELA: Ingeniería Eléctrica.		DEPARTAMENTO: Comunicaciones	
ASIGNATURA: Tecnologías de Acceso de Última Milla				CÓDIGO: 2453	PAG.: 3 DE: 8
REQUISITOS: 150 Unidades Aprobadas					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				

5- Adquirir conocimientos sobre la Tecnología XDSL

5.1- Tecnología XDSL

- 5.1.1 Definir los principios de funcionamiento
- 5.1.2 Definir los esquemas de modulación
- 5.1.3 Definir las técnicas de corrección de errores
- 5.1.4 Definir las técnicas de compresión de datos
- 5.1.5 Definir los estándares
- 5.1.6 Definir la capacidad y los servicios
- 5.1.7 Definir los principales fabricantes

6- Adquirir conocimientos sobre la Tecnología HFC

6.1- Tecnología HFC

- 6.1.1 Definir los principios de funcionamiento
- 6.1.2 Definir los esquemas de modulación
- 6.1.3 Definir las técnicas de corrección de errores
- 6.1.4 Definir las técnicas de compresión de datos
- 6.1.5 Definir los estándares
- 6.1.6 Definir la capacidad y los servicios
- 6.1.7 Definir los principales fabricantes

7- Adquirir conocimientos sobre las Tecnologías Inalámbricas de Banda Ancha

7.1- Tecnologías Inalámbricas de Banda Ancha

- 7.1.1 Definir los principios de funcionamiento
- 7.1.2 Definir los esquemas de modulación
- 7.1.3 Definir las técnicas de corrección de errores
- 7.1.4 Definir las técnicas de compresión de datos
- 7.1.5 Definir los estándares

Fecha Emisión: Enero 2003		Nro. Emisión: 3 ^{ra}		Período Vigente: Febrero de 2001		Último Período:	
Profesor: María Lejed		Jefe Dpto.: Freddy Brito		Director: Rafael Díaz		Aprob. Cons. Escuela: Febrero 2001	
						Aprob. Cons. Facul.: Febrero de 2001	

FACULTAD: Ingeniería.		ESCUELA: Ingeniería Eléctrica.		DEPARTAMENTO: Comunicaciones	
ASIGNATURA: Tecnologías de Acceso de Última Milla				CÓDIGO: 2453	PAG.: 4 DE: 8
REQUISITOS: 150 Unidades Aprobadas					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				

7.1.6 Definir la capacidad y los servicios

7.1.7 Definir los principales fabricantes

8- Adquirir conocimientos sobre las Tecnologías Inalámbricas de Banda Estrecha

8.1- Tecnologías Inalámbricas de Banda Estrecha

8.1.1 Definir los principios de funcionamiento

8.1.2 Definir los esquemas de modulación

8.1.3 Definir las técnicas de corrección de errores

8.1.4 Definir las técnicas de compresión de datos

8.1.5 Definir los estándares

8.1.6 Definir la capacidad y los servicios

9- Adquirir conocimientos sobre las Tecnologías VSAT

9.1- Tecnologías VSAT

9.1.1 Definir los principios de funcionamiento

9.1.2 Definir los esquemas de modulación

9.1.3 Definir las técnicas de corrección de errores

9.1.4 Definir las técnicas de compresión de datos

9.1.5 Definir los estándares

9.1.6 Definir la capacidad y los servicios

10- Adquirir conocimientos sobre los Equipos terminales para la red de acceso

10.1- Tecnologías Inalámbricas de Banda Ancha

10.1.1 Definir los principios de funcionamiento de los Extensores de Medio

10.1.2 Definir los principios de funcionamiento de los Conversores de Interface y de Velocidad

10.1.3 Definir los principios de funcionamiento de los Multiplexores

10.1.4 Definir los principios de funcionamiento de los Conversores Electro-opticos

Fecha Emisión: Enero 2003		Nro. Emisión: 3 ^{ra}		Período Vigente: Febrero de 2001		Ultimo Período:	
Profesor: María Lejed		Jefe Dpto.: Freddy Brito		Director: Rafael Díaz		Aprob. Cons. Escuela: Febrero 2001	
						Aprob. Cons. Facul.: Febrero de 2001	

FACULTAD: Ingeniería.		ESCUELA: Ingeniería Eléctrica.		DEPARTAMENTO: Comunicaciones	
ASIGNATURA: Tecnologías de Acceso de Última Milla				CÓDIGO: 2453	PAG.: 5 DE: 8
REQUISITOS: 150 Unidades Aprobadas					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				

CONTENIDO

A- PROGRAMA SINÓPTICO

Sistemas de Telecomunicaciones y su Evolución. Medios de Transmisión y Protocolos de Telecomunicaciones utilizados en el Lazo de Abonado. Tecnologías de Acceso de "Última Milla".

B- PROGRAMA DETALLADO

TEMA 1. SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES.

Modelo de un Sistema de Telecomunicaciones. Evolución de los Sistemas de Telecomunicaciones. Clasificación de los Sistemas de Telecomunicaciones Actuales. Tendencias del Mercado: Desregularización de los Servicios, Entrada de Nuevos Operadores, Requerimientos de los Usuarios, Nuevos Servicios.

TEMA 2. INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE ACCESO Y SUS MEDIOS DE TRANSMISIÓN.

Cables Multipares. Redes Telefónicas. Cables de Pares Trenzado UTP y STP. Redes de Cableado Estructurado. Fibra Óptica. Cable Coaxial. Enlaces de Radiofrecuencias. Enlaces Satelitales.

TEMA 3. INTRODUCCIÓN A LOS PROTOCOLOS DE TELECOMUNICACIONES UTILIZADOS EN EL LAZO DE ABONADO.

Modelo OSI. Modelo TCP/IP. Protocolos de Telecomunicaciones: V.24, V.35, Ethernet 10 Base T, E1-G.703, fraccional E1 nx64, Jerarquías Digitales.

TEMA 4. NUEVAS TECNOLOGÍAS DE MÓDEMS EN LA BANDA TELEFÓNICA.

Principios de funcionamiento. Esquemas de Modulación. Técnicas de Corrección de Errores y de Compresión de Datos utilizadas. Técnicas de Supresión y Cancelación de Eco. Estándares. Capacidades. Principales Fabricantes. Tecnología DSVD (Digital Simultaneous Voice and Data). Digitalización del Lazo de Abonado y servicios ISDN.

TEMA 5. TECNOLOGÍAS DIGITALES EN EL LAZO DE ABONADO XDSL (X DIGITAL SUSCRIBER LINE).

Fecha Emisión: Enero 2003		Nro. Emisión: 3 ^{ra}		Período Vigente: Febrero de 2001		Último Período:	
Profesor: María Lejed		Jefe Dpto.: Freddy Brito		Director: Rafael Díaz		Aprob. Cons. Escuela: Febrero 2001	
						Aprob. Cons. Facul.: Febrero de 2001	

FACULTAD: Ingeniería.		ESCUELA: Ingeniería Eléctrica.		DEPARTAMENTO: Comunicaciones	
ASIGNATURA: Tecnologías de Acceso de Última Milla				CÓDIGO: 2453	PAG.: 6 DE: 8
REQUISITOS: 150 Unidades Aprobadas					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				

Tecnologías ADSL, HDSL, SDSL y FDSL. Principios de funcionamiento. Esquemas de Modulación y Codificación. Estándares. Capacidades. Principales Fabricantes. Voz sobre DSL.

TEMA 6. TECNOLOGÍA HÍBRIDAS CABLE COAXIAL-FIBRA ÓPTICA HFC (HYBRID FIBER COAX).

Principios de funcionamiento. Esquemas de Transmisión. Redes de Televisión por Cable. Estándares. Capacidades. Principales Fabricantes.

TEMA 7. TECNOLOGÍA INALÁMBRICAS FIJAS DE BANDA ANCHA

Tecnologías LMDS (Local Multipoint Distribution System), MMDS (Multichannel Multipoint Distribution System, Wireless-LAN (Local Area Network). Esquemas de Modulación. Espectro de Frecuencias. Velocidades de Acceso. Equipos Terminales. Principales Fabricantes. Planificación de Redes Inalámbricas de Banda Ancha.

TEMA 8. TECNOLOGÍA INALÁMBRICAS FIJAS DE BANDA ESTRECHA

Tecnologías WLL/FWA (Wireless Local Loop/Fixed Wireless Access). Esquemas de Modulación. Espectro de Frecuencias. Velocidades de Acceso. Equipos Terminales. Principales Fabricantes. Planificación de Redes Inalámbricas de Banda Estrecha.

TEMA 9. TECNOLOGÍA VSAT (VERY SMALL APERTURE TERMINAL)

Principio de Funcionamiento. Esquema de Modulación. Redes VSAT. Capacidades. Principales Fabricantes.

TEMA 10. EQUIPOS TERMINALES PARA LA RED DE ACCESO

Extensores de Medio. Conversores de Interfaz y de Velocidad. Multiplexores. Conversores electro-ópticos.

C- PROGRAMA DE LABORATORIO

Esta asignatura no contempla programa de laboratorio

Fecha Emisión: Enero 2003		Nro. Emisión: 3 ^{ra}		Período Vigente: Febrero de 2001		Último Período:	
Profesor: María Lejed		Jefe Dpto.: Freddy Brito		Director: Rafael Díaz		Aprob. Cons. Escuela: Febrero 2001	
						Aprob. Cons. Facul.: Febrero de 2001	

FACULTAD: Ingeniería.		ESCUELA: Ingeniería Eléctrica.		DEPARTAMENTO: Comunicaciones	
ASIGNATURA: Tecnologías de Acceso de Ultima Milla				CÓDIGO: 2453	PAG.: 7 DE: 8
REQUISITOS: 150 Unidades Aprobadas					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				

D- REQUISITOS

Haber aprobado las asignaturas:
150 Unidades

E- PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA

El tiempo total destinado a esta asignatura se distribuirá de la siguiente manera:

TEORÍA

TEMA	HORAS
1	3
2	4
3	4
4	5
5	5
6	5
7	5
8	4
9	4
10	3
TOTALES	42

F- HORAS DE CONTACTO

La asignatura comprende:
42 horas de teoría.
14 horas de practica
6 horas de evaluación.

Fecha Emisión: Enero 2003		Nro. Emisión: 3 ^{ra}		Período Vigente: Febrero de 2001		Ultimo Período:			
Profesor: María Lejed		Jefe Dpto.: Freddy Brito		Director: Rafael Díaz		Aprob. Cons. Escuela: Febrero 2001		Aprob. Cons. Facul.: Febrero de 2001	

FACULTAD: Ingeniería.		ESCUELA: Ingeniería Eléctrica.		DEPARTAMENTO: Comunicaciones	
ASIGNATURA: Tecnologías de Acceso de Última Milla				CÓDIGO: 2453	PAG.: 8 DE: 8
REQUISITOS: 150 Unidades Aprobadas					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				

Lo que permite una distribución semanal de:

3 horas de teoría

1 hora de práctica.

G- PLAN DE EVALUACIÓN

La calificación del alumno se obtendrá de la aplicación de los siguiente instrumentos:

TEORÍA.

Instrumento	Contenido A Evaluar	Valor Porcentual
Examen parcial (1 ^{ro})	Tema 1 al Tema 5	25%
Examen parcial (2 ^{do})	Tema 5 al Tema 10	25%
Seminario y Presentación	Tema asignado	25%
Quices, tareas e Int. en clase	Tema en tratamiento	25%

SUBTOTAL DE TEORÍA: 100%.

H- BIBLIOGRAFÍA

- WILLIAM WEBB. *“Introduction to Wireless Local Loop: Broadband and Narrowband Systems”*. Artech House Mobile Communications Library. 2.000. 400 páginas.
- NIEL RANSOM. ALBERT A.AZZAM. *“Broadband Access Technologies: ADSL/VDSL, Cable Modems, Fiber, and LMDS”* McGraw Hill. 1.999. 700 páginas.
- KIM MAXWELL, KIMBERLY MAXWELL. *“Residential Broadband: An Insider’ Guide to the Battle for the Last Mile”*. John Wiley & Sons. 1.998. 352 páginas.
- GEORGE ABE. *“Residential Broadband”*. Cisco. 1.997. 500 páginas.
- ULYSESS D. BLACK. *“Residential Broadband Networks: XDSL, HFC, and Fixed Wireless Access”*. Prentice Hall. 1.997. 400 páginas.

Fecha Emisión: Enero 2003		Nro. Emisión: 3 ^{ra}		Período Vigente: Febrero de 2001		Ultimo Período:	
Profesor: María Lejed		Jefe Dpto.: Freddy Brito		Director: Rafael Díaz		Aprob. Cons. Escuela: Febrero 2001	
						Aprob. Cons. Facul.: Febrero de 2001	