



**UNIVERSIDAD FERMIN TORO**  
**VICE RECTORADO ACADEMICO**  
**UNIVERSIDAD FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE MANTENIMIENTO MECÁNICO**  
**ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES**  
**ESCUELA DE ELÉCTRICA**  
**ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

## PROGRAMA INSTRUCCIONAL

### SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I

CÓDIGO ASIGNADO	SEMESTRE	U.C	DENSIDAD HORARIA					THS/SEM	PRE - REQUISITO
			PRESENCIAL			SEMIPRESENCIAL			
			H.T	H.P/H.L	H.A	H.V	H.P		
SIT-733	VII	3	2	0	2	38	26	4/64	COA-643

Elaborado por	ING. JUAN CARLOS RAMOS		AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO          (FIRMA Y SELLO)
Fecha de vigencia	JULIO, 2005		
Revisado por	UNIDAD CURRICULAR..	DECANATO	

## **FUNDAMENTACION**

La asignatura Sistemas de Telecomunicaciones I introduce al estudiante en el conocimiento de los principales medios y sistemas de transmisión de información a distancia, además se describen los medios y dispositivos más utilizados en las telecomunicaciones, así como los distintos métodos de acceso.

La programación de la cátedra está compuesta de siete unidades, que comprenden los siguientes temas:

- |      |         |  |
|------|---------|--|
| I.   | Unidad: | Introducción a los sistemas de telecomunicaciones.   |
| II.  | Unidad: | Multiplexación y transmisión digital multiplexada.   |
| III. | Unidad: | Transmisión por radio.                               |
| IV.  | Unidad: | Transmisión por fibra óptica.                        |
| V.   | Unidad: | Comunicaciones móviles y métodos de múltiple acceso. |
| VI.  | Unidad. | Enlaces por satélites y GPS.                         |

Las clases son teórico-prácticas y adaptadas a los libros indicados y modulo virtual. El docente está en libertad de usar el medio instruccional que crea conveniente. La evaluación se hará mediante: Pruebas orales, prueba escrita larga y/o escrita corta, exposiciones, trabajos de investigación, talleres.

El participante debe asistir a las clases teórico-prácticas del docente y revisar la bibliografía recomendada, así como realizar ejercicios o resolver problemas de aplicación.

## **OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA**

Estudiar el funcionamiento de un sistema de telecomunicaciones y medios de transmisión más importantes en las telecomunicaciones.

UNIDAD I		OBJETIVO TERMINAL	
INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES		DEFINIR UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES, LOS ELEMENTOS QUE LO CONFORMAN Y SU APLICACIÓN.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
15 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender un sistema de telecomunicaciones en forma general.</li><li>2. Identificar los elementos que conforman un sistema de telecomunicaciones.</li><li>3. Comprender el papel que juega la modulación y la demodulación en un sistema de telecomunicaciones en un sistema de telecomunicaciones.</li><li>4. Definir los tipos de modulación y la aplicación práctica de cada una de éstas.</li><li>5. Comprender las características del espectro de frecuencia y comprender la aplicación de los rangos de frecuencia.</li><li>6. Entender el manejo de la información en un sistema de telecomunicaciones.</li><li>7. Conocer los diferentes tipos de sistemas de comunicaciones según la aplicación que tengan.</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto de sistema de telecomunicaciones.</li><li>• Elementos de un sistema de telecomunicaciones.</li><li>• La modulación y demodulación en un sistema de telecomunicaciones.</li><li>• Tipos de modulación según su aplicación.</li><li>• El espectro electromagnético.</li><li>• Definición de información y capacidad del sistema.</li><li>• Tipos de sistemas de telecomunicaciones, según su aplicación.</li></ul>	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión bibliográfica.</li><li>• Mapas de conceptos.</li><li>• Presentación oral.</li><li>• Ejercitación dirigida.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</li><li>•Interacción en el aula virtual</li><li>•Exposiciones modalidad video.</li><li>•Materiales didácticos multimedia</li></ul>
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Prueba corta.</li><li>• Prueba escrita larga.</li><li>• Prueba oral.</li><li>• Trabajo de investigación.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuestionario en línea</li><li>• Foros de discusión</li><li>• Asignación de tareas</li><li>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</li><li>• Proyecto con Defensa Evaluación Presencial</li></ul>	

UNIDAD II		OBJETIVO TERMINAL	
MULTIPLEXACIÓN Y TRANSMISIÓN DIGITAL MULTIPLEXADA		ANALIZAR LA TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN DE MÁS DE UNA FUENTE A MÁS DE UN DESTINO A TRAVÉS DEL MISMO MEDIO DE TRANSMISIÓN ANALIZANDO LAS DIFERENTES TÉCNICAS PARA HACERLO.	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Comprender en que consiste la multiplexación. 2. Estudiar los tipos de multiplexado. 3. Analizar los sistemas de multiplexaje. 4. Estudiar la transmisión digital multiplexada.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción al multiplexado.</li><li>• Multiplexado por división de tiempo TDM</li><li>• Multiplexado por división de frecuencia FDM</li><li>• Multiplexado por división de longitud de onda WDM.</li><li>• Sistemas De multiplexaje E y sistemas de portadora T.</li><li>• Multiplexado sincrónico y multiplexado estadístico.</li><li>• Transmisión digital multiplexada (PHD, SHD/SONET).</li></ul>	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión bibliográfica.</li><li>• Exposiciones orales.</li><li>• Ejercitación dirigida.</li><li>• Demostración.</li><li>• Exposición audiovisual.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</li><li>•Interacción en el aula virtual</li><li>•Exposiciones modalidad video.</li><li>•Materiales didácticos multimedia</li></ul>
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Prueba multi-Items.</li><li>• Prueba práctica.</li><li>• Trabajo de ensayo corto.</li><li>• Exposiciones en aula.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuestionario en línea</li><li>• Foros de discusión</li><li>• Asignación de tareas</li><li>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</li><li>• Proyecto con Defensa Evaluación Presencial</li></ul>	

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL	
TRANSMISIÓN POR RADIO		ANALIZAR LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LA TRANSMISIÓN POR RADIO.	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
15 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
<div>1. Estudiar los medios de propagación de las ondas de radio.</div> <div>2. Analizar las propiedades ópticas de refracción, reflexión y difracción.</div> <div>3. Analizar las pérdidas que afectan las ondas de radio durante la propagación.</div>	<div><ul style="list-style-type: none"><li>Medios de propagación de las ondas electromagnéticas.</li><li>Propiedades ópticas de las ondas de radio.</li><li>Interferencia, atenuación y absorción.</li><li>Perdidas por trayectoria en el espacio libre.</li><li>Efectos atmosféricos.</li><li>Estratificación plana y esférica.</li><li>Zonas de Fresnel.</li></ul></div>	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		<div><ul style="list-style-type: none"><li>Revisión bibliográfica.</li><li>Mapas de conceptos.</li><li>Presentación oral.</li><li>Ejercitación y demostración.</li><li>Exposición audiovisual.</li></ul></div>	<div><ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</li><li>Interacción en el aula virtual</li><li>Exposiciones modalidad video.</li><li>Materiales didácticos multimedia</li></ul></div>
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<div><ul style="list-style-type: none"><li>Prueba escrita larga.</li><li>Exposiciones en aula.</li><li>Trabajo de investigación bibliográfica.</li></ul></div>		<div>Cuestionario en línea</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>Foros de discusión</li><li>Asignación de tareas</li><li>Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</li><li>Proyecto con Defensa</li></ul></div> <div>Evaluación Presencial</div>	

UNIDAD IV		OBJETIVO TERMINAL	
TRANSMISIÓN POR FIBRA OPTICA		ESTUDIAR LA FORMA EN QUE SE TRANSMITE LA INFORMACIÓN A TRAVÉS DE LA FIBRA OPTICA.	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
15 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
<div>1. Estudiar los elementos que forman un sistema de comunicaciones por fibra óptica.</div> <div>2. Estudiar el comportamiento de la luz al propagarse por un cable de fibra óptica.</div> <div>3. Analizar los tipos de fibra óptica, las pérdidas en el cable y los tipos de emisores y receptores ópticos.</div> <div>4. Estudiar el láser como elemento en un sistema de comunicación.</div> <div>5. Analizar los sistemas de fibra óptica, su aplicación y las normas que lo rigen.</div>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagrama de bloques del sistema de comunicaciones por fibra óptica.</li><li>• Propagación de la luz a través de una fibra óptica.</li><li>• Configuraciones de fibra óptica.</li><li>• Pérdidas en los cables de fibra óptica.</li><li>• Emisores y receptores ópticos.</li><li>• Láser.</li><li>• Sistemas de fibra óptica.</li><li>• Aplicación de la fibra óptica.</li><li>• Normas y estándares para el uso de fibra óptica.</li></ul>	<div>PRESENCIAL</div> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión bibliográfica.</li><li>• Presentación oral.</li><li>• Exposición audiovisual.</li></ul>	<div>SEMIPRESENCIAL</div> <ul style="list-style-type: none"><li>•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</li><li>•Interacción en el aula virtual</li><li>•Exposiciones modalidad video.</li><li>•Materiales didácticos multimedia</li></ul>
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo de investigación bibliográfica.</li><li>• Trabajo práctico de aplicación.</li><li>• Exposiciones en aula.</li><li>• Prueba escrita larga.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuestionario en línea</li><li>• Foros de discusión</li><li>• Asignación de tareas</li><li>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</li><li>• Proyecto con Defensa Evaluación Presencial</li></ul>	

UNIDAD V		OBJETIVO TERMINAL	
COMUNICACIONES MÓVILES Y MÉTODOS DE MÚLTIPLE ACCESO		ANALIZAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAS COMUNICACIONES MÓVILES Y LOS DIFERENTES SISTEMAS DE MÚLTIPLE ACCESO.	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
20 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Comprender el funcionamiento de las comunicaciones móviles. 2. Estudiar las comunicaciones móviles analógicas y digitales. 3. Analizar los diferentes sistemas de múltiple acceso.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción a los sistemas móviles.</li><li>• Servicio de comunicaciones móviles en dos sentidos.</li><li>• Comunicaciones móviles celulares analógicas.</li><li>• Comunicaciones móviles celulares digitales.</li><li>• Acceso múltiple por división de frecuencia FDMA.</li><li>• Acceso múltiple por división de tiempo TDMA.</li><li>• Acceso múltiple por división de código CDMA.</li><li>• Acceso múltiple por división de polarización PDMA.</li><li>• Sistema global de comunicaciones móviles GSM.</li></ul>	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión bibliográfica.</li><li>• Exposición audiovisual.</li><li>• Exposición oral.</li><li>• Ejercitación dirigida.</li></ul> Visitas progre a empresas del ramo.	<ul style="list-style-type: none"><li>•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</li><li>•Interacción en el aula virtual</li><li>•Exposiciones modalidad video.</li><li>•Materiales didácticos multimedia</li></ul>
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo de investigación bibliográfica.</li><li>• Trabajo práctico de campo.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuestionario en línea</li><li>• Foros de discusión</li><li>• Asignación de tareas</li><li>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</li><li>• Proyecto con Defensa</li></ul> Evaluación Presencial	

UNIDAD VI		OBJETIVO TERMINAL	
ENLACES POR SATELITES Y GPS		APLICAR LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN EL DISEÑO DE UN RADIO ENLACE.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
20 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Comprender el funcionamiento de las comunicaciones satelitales. 2. Estudiar la geofísica de los satélites. 3. Analizar el uso de la frecuencia en las comunicaciones satelitales. 4. Estudiar los parámetros y ecuaciones de los enlaces satelitales.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción a las comunicaciones satelitales.</li><li>• Historia de los satélites.</li><li>• Leyes de Kepler.</li><li>• Orbitas de satélites.</li><li>• Satélites geoestacionarios.</li><li>• Ángulos visuales de una antena.</li><li>• Clasificación, espaciamiento y asignación de frecuencias de satélites.</li><li>• Patrón de radiación de antenas satelitales: Huellas.</li><li>• Parámetros del sistema satelital.</li><li>• Ecuaciones de enlace en los sistemas satelitales.</li><li>• Radionavegación por satélites. GPS.</li></ul>	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión bibliográfica.</li><li>• Exposición audiovisual.</li><li>• Exposición oral. Demostración práctica dirigida.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</li><li>•Interacción en el aula virtual</li><li>•Exposiciones modalidad video.</li><li>•Materiales didácticos multimedia</li></ul>
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo de investigación bibliográfica.</li><li>• Prueba escrita corta.</li><li>• Exposiciones en aula.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuestionario en línea</li><li>• Foros de discusión</li><li>• Asignación de tareas</li><li>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</li><li>• Proyecto con Defensa</li><li>• Evaluación Presencial</li></ul>	



## BIBLIOGRAFIA

Couch II, León W. **Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos**. Editorial Prentice-Hall. Quinta edición. (s/f).

Wayne Tomasi. **Sistemas de Comunicaciones Electrónicas**. Segunda edición. Editorial Prentice-Hall. 1996.

Bendito José. **Diseño de Radio Enlaces por Microondas**. Universidad de los Andes. (s/f).

Rabanos José María. **Telecomunicación**. ETSIT. Madrid. 1995.

Barboza Vielma Zulima. **Antenas y Propagación**. Mérida. Venezuela. 1991.

Rosado Carlos. **Comunicación por Satélite**. Editorial Limusa. México. 1999.

B. Sklar: **Digital Communications: Fundamentals and Applications**. 2nd edition. Editorial Prentice Hall. 2001.

A.V. Oppenheim R.W. Schafer. **Tratamiento de Señales en Tiempo Discreto**. Editorial Prentice Hall. (s/f).

J.G. Proakis: **Digital Communications**. 4<sup>th</sup> Edition. Editorial Mc Graw Hill. 2001.