



## DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

<b>DEPARTAMENTO:</b>	De Electrónica				
<b>ACADEMIA A LA QUE PERTENECE:</b>	Sistemas de Comunicaciones				
<b>NOMBRE DE LA MATERIA:</b>	Comunicación Móvil				
<b>CLAVE DE LA MATERIA:</b>	ET400				
<b>CARÁCTER DEL CURSO:</b>	Especializante				
<b>TIPO DE CURSO:</b>	Curso-Taller				
<b>No. DE CRÉDITOS:</b>	11				
<b>No. DE HORAS TOTALES:</b>	100	<b>Teoría</b>	60	Práctica	40
<b>ANTECEDENTES:</b>	ET318				
<b>CONSECUENTES:</b>					
<b>CARRERAS EN QUE SE IMPARTE:</b>	Ing. En Comunicaciones y Electrónica				
<b>FECHA DE ULTIMA REVISIÓN:</b>	<b>29 de Julio de 2013</b>				

### PROPÓSITO GENERAL

La asignatura tiene como propósito que el alumno comprenda, analice, y resuelva problemas generales que se dan en los sistemas de comunicación móvil. También podrá desarrollar proyectos generales sobre estos sistemas con responsabilidad y en forma pertinente respecto a las condiciones de su entorno.

### OBJETIVO TERMINAL

Al finalizar el curso el alumno tendrá la capacidad de determinar el tráfico, ganancia, ruido, interferencia y eficiencia en diferentes sistemas de comunicación móvil. También describirá las características que debe tener una señal para que se pueda propagar y transmitir información en los sistemas de comunicación móvil.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocer las partes de un sistema de comunicación y técnicas de modulación digital

### HABILIDADES Y DESTREZAS A DESARROLLAR

Las principales habilidades que el alumno logrará al finalizar el curso son:  
El conocimiento de los elementos técnicos que intervienen en un sistema de comunicación móvil.  
Desarrollará proyectos relacionados con los sistemas de comunicación



móvil

### ACTITUDES Y VALORES A FOMENTAR

Auto gestión del Conocimiento. Disposición a la investigación y su aplicación a la búsqueda de soluciones y optimizaciones. Trabajo de colaboración por equipo. Respeto y cuidado del entorno. Disposición por los procesos de mejora continua. Sentido de responsabilidad social. Compromiso con la continuidad y asistencia, puntualidad, orden y disciplina.

### METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Método	Método tradicional de exposición	Método Audiovisual	Aula Interactiva	Multimedia	Desarrollo de proyecto	Dinámicas	Estudio de casos	Otros (Especificar)
%	40	15			5	15	15	

### CONTENIDO TEMÁTICO

<b>MODULO 1. Introducción a los sistemas de comunicación móvil</b>		<b>4 HRS</b>
<i>OBJETIVO</i> Al terminar el tema el alumno comprenderá que es un sistema de comunicación móvil, también clasificará los diferentes sistemas de comunicación móvil, a través de lecturas referentes al tema y la exposición del profesor.		
<b>1.1</b>	<b>Reseña histórica de los sistemas de comunicación móvil</b>	<b>1 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL TEMA</i> Al finalizar el tema el alumno conocerá la historia de la comunicación móvil, para lo cual deberá citar las fechas relevantes y su cambio de esquema.		
<b>1.2</b>	<b>Arquitectura de los sistemas de comunicación móvil</b>	<b>2 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL TEMA</i> Al finalizar el tema el alumno comprenderá los elementos que permiten tener una arquitectura de un sistema de comunicación móvil		
<b>1.3</b>	<b>Bandas de frecuencia de operación y cobertura geográfica</b>	<b>1 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL TEMA</i>		



	<i>Al finalizar el tema el alumno conocerá las bandas de frecuencia en la que operan los sistemas de comunicación móvil.</i>	
<b>MODULO 2. Propagación de la señal</b>		<b>18 HRS</b>
<i>OBJETIVO</i> Al concluir el estudio del tema el alumno comprenderá y usará diferentes modelos de propagación de señal considerando diferentes zonas (urbanas, rurales). También comprenderá las causas que originan la interferencia en un sistema de comunicación móvil y el fenómeno de multitrayectoria, para lo cual deberá realizar lecturas y resolver problemas		
<b>2.1</b>	<b>Concepto de propagación</b>	<b>2 HRS</b>
	<i>OBJETIVO</i> <i>Al finalizar el tema el alumno tendrá la capacidad de explicar el fenómeno de propagación de la señal y la importancia que tiene en los sistemas de comunicación móvil</i>	
<b>2.2</b>	<b>Modelos de propagación considerando los diferentes entornos</b>	<b>10 HRS</b>
	<i>OBJETIVO</i> <i>Al finalizar el tema el alumno determinará las pérdidas de la señal en diferentes entornos debido al fenómeno de propagación. Además de diferenciar las variables que intervienen en cada uno de los modelos.</i>	
<b>2.2.1</b>	<b>Pérdidas por propagación (Modelo de Okumura-Hata)</b>	<b>3</b>
	<i>OBJETIVO</i> <i>Al concluir el estudio del tema, el alumno determinará las pérdidas de la señal empleando el modelo de Okumura-Hata</i>	
<b>2.2.2</b>	<b>Modelos para determinar la pérdida de la señal en entornos exteriores urbanos y sub-urbanos</b>	<b>1</b>
	<i>OBJETIVO</i> <i>Al finalizar el tema, el alumno conocerá los métodos que se emplean para determinar las pérdidas de la señal en entornos exteriores urbanos y sub-urbanos.</i>	
<b>2.2.3</b>	<b>Modelos para determinar la pérdida de la señal en entornos exteriores rurales y llanos</b>	<b>2</b>
	<i>OBJETIVO</i>	



		<i>Al concluir, el alumno calculará la pérdida de la señal en ambientes rurales y llanos</i>	
	<b>2.2.4</b>	<b>Modelos para determinar la pérdida de la señal en entornos exteriores montañosos</b>	<b>1</b>
		<i>OBJETIVO Al término, el alumno calculará las pérdidas de la señal en entornos montañosos empleando los modelos adecuados</i>	
	<b>2.2.5</b>	<b>Modelos para determinar la pérdida de la señal en entornos internos (edificios)</b>	<b>2</b>
		<i>OBJETIVO Al término, el alumno comprenderá y determinará los efectos de la propagación de la señal en interiores.</i>	
	<b>2.2.6</b>	<b>Efectos de la vegetación en la propagación de señales</b>	<b>1</b>
		<i>OBJETIVO Al finalizar, el alumno comprenderá la influencia de áreas con vegetación en la propagación de la señal.</i>	
<b>2.3</b>	<b>Efectos de multitrayectoria de la señal</b>		<b>6 HRS</b>
		<i>OBJETIVO Al finalizar, el alumno comprenderá los efectos que produce el fenómeno de multitrayectoria.</i>	
	<b>2.3.1</b>	<b>Reflexión de la señal en diferentes planos</b>	<b>2</b>
		<i>OBJETIVO Al finalizar el tema, el alumno comprenderá las causas que originan que la señal tenga múltiples trayectorias.</i>	
	<b>2.3.2</b>	<b>Efecto Doppler</b>	<b>1</b>
		<i>OBJETIVO El alumno comprenderá el efecto doppler en los sistemas de comunicación móvil</i>	
	<b>2.3.3</b>	<b>Canal y ancho de banda coherente</b>	<b>3</b>
		<i>OBJETIVO El alumno determinará ancho de banda coherente y el retardo de propagación de la señal en un canal.</i>	



<b>MODULO 3. Técnicas de modulación y codificación en los sistemas de comunicación móvil.</b>		<b>17 HRS</b>
<i>OBJETIVO</i> Al finalizar el estudio del presente apartado, el alumno conocerá las técnicas de modulación y codificación empleados en los sistemas de comunicación móvil. Diferenciará y comparará cada una de las técnicas de modulación y acceso estudiadas		
<b>3.1</b>	<b>Técnicas de modulación y análisis de ruido e interferencia</b>	<b>9 HRS</b>
<i>OBJETIVO</i> Al finalizar el tema el alumno establecerá las diferencias entre los diferentes esquemas de modulación y técnicas de acceso. Por lo que podrá determinar la velocidad de transmisión en los sistemas de comunicación móvil.		
<b>3.1.1</b>	<b>BPSK</b>	<b>2</b>
<i>OBJETIVO</i> Al finalizar el tema, el alumno determinará la probabilidad de error y su influencia en el canal coherente		
<b>3.1.2</b>	<b>QPSK</b>	<b>2</b>
<i>OBJETIVO</i> Al finalizar el tema, el alumno determinará la probabilidad de error y su influencia en el canal coherente		
<b>3.1.3</b>	<b>Q-QAM</b>	<b>2</b>
<i>OBJETIVO</i> Al finalizar el tema, el alumno determinará la probabilidad de error y su influencia en el canal coherente		
<b>3.1.4</b>	<b>GMSK</b>	<b>1</b>
<i>OBJETIVO</i> Al finalizar el tema, el alumno describirá en que consiste la modulación GMSK		
<b>3.1.5</b>	<b>OFDM</b>	<b>2</b>
<i>OBJETIVO</i> Al concluir el tema, el alumno conocerá la técnica de modulación OFDM y su influencia en los sistemas de comunicación de tercera generación.		
<b>3.2</b>	<b>Acceso múltiple</b>	<b>6 HRS</b>



	<i>OBJETIVO</i> Al finalizar, el alumno comprenderá la importancia de las técnicas de acceso en la optimización del ancho de banda del canal.		
<b>3.2.1</b>	<b>Por división de tiempo (TDMA)</b>		<b>2</b>
	<i>OBJETIVO</i> Al finalizar el tema, el alumno conocerá la capacidad de acceso en un sistema de comunicación móvil con esta técnica.		
<b>3.2.2</b>	<b>Por división de frecuencia (FDMA)</b>		<b>2</b>
	<i>OBJETIVO</i> Al finalizar el tema, el alumno conocerá la capacidad de acceso en un sistema de comunicación móvil con esta técnica.		
<b>3.2.3</b>	<b>Por división de canal (CDMA)</b>		<b>2</b>
	<i>OBJETIVO</i> Al finalizar el tema, el alumno conocerá la capacidad de acceso en un sistema de comunicación móvil con esta técnica.		
<b>3.3</b>	<b>Sistemas MIMO</b>		<b>2 HRS</b>
	<i>OBJETIVO</i> Al término de este apartado, el alumno conocerá la forma de operar de un sistema MIMO		
<b>MODULO 4. Planificación de celdas e influencia de las antenas</b>			<b>19 HRS</b>
	<i>OBJETIVO</i> Al concluir el estudio de este tema, el alumno adquirirá los conocimientos mínimos necesarios para describir las características de las antenas empleadas en los sistemas de comunicación móvil, así como su importancia en las estaciones base. Por lo que podrá determinar la penetración y el alcance de la estación base.		
<b>4.1</b>	<b>Antenas</b>		<b>8 HRS</b>
	<i>OBJETIVO</i> Al finalizar el tema el alumno enunciará las características de las antenas en los sistemas de comunicación móvil		
<b>4.1.1</b>	<b>Parámetros de antenas y directividad</b>		<b>2</b>
	<i>OBJETIVO</i> Al finalizar el tema el alumno enunciará las características y parámetros de las antenas en los sistemas de comunicación móvil		
<b>4.1.2</b>	<b>Antenas tipo parche</b>		<b>1</b>



		<i>OBJETIVO</i> <i>El alumno conocerá algunos ejemplos de antenas parche empleados en pico celdas y transmisores móviles</i>	
	<b>4.1.2</b>	<b>Antenas adaptivas</b>	<b>1</b>
		<i>OBJETIVO</i> <i>Al término, el alumno establecerá las diferencias entre una antena inteligente y una antena adaptiva, por lo que conocerá aplicación en los sistemas de comunicación móvil</i>	
	<b>4.1.3</b>	<b>Antenas inteligentes</b>	<b>2</b>
		<i>OBJETIVO</i> <i>Al concluir, el alumno describirá una antena inteligente y su forma de operación</i>	
	<b>4.1.4</b>	<b>Estaciones base</b>	<b>2</b>
		<i>OBJETIVO</i> <i>Al finalizar, el alumno podrá describir una estación base y su ubicación en un sistema celular</i>	
<b>4.2</b>	<b>Planificación de una celda</b>		<b>11 HRS</b>
		<i>OBJETIVO</i> <i>Al finalizar el tema, el alumno determinará el radio máximo de cobertura de una antena considerando el tipo de antena, esquema de modulación, técnica de acceso y calidad de servicio</i>	
	<b>4.2.1</b>	<b>Rehúso de frecuencias e interferencia de canales</b>	<b>2</b>
		<i>OBJETIVO</i> <i>Al término, el alumno comprenderá las diversas formas de rehusar el espectro de frecuencia y las interferencias que hay en el canal</i>	
	<b>4.2.2</b>	<b>Sectorización de celdas y calidad de servicio</b>	<b>5</b>
		<i>OBJETIVO</i> <i>Al finalizar, el alumno determinará el tamaño de la celda y su relación con la calidad de servicio.</i>	
	<b>4.2.3</b>	<b>Elección de tipo de antena</b>	<b>4</b>
		<i>OBJETIVO</i> <i>Al finalizar, el alumno comprenderá y</i>	





		<i>determinará la influencia de las antenas para aumentar el radio de cobertura</i>	
<b>MODULO 5. Sistemas de comunicación móvil públicos y algunas tendencias</b>			<b>6 HRS</b>
<i>OBJETIVO</i> Al finalizar el presente tema, el alumno comprenderá los elementos que intervienen en la arquitectura de un sistema de comunicación móvil público, conocerá y enunciará los servicios que ofrecen y las bandas de frecuencia que emplean. También conocerá algunas tendencias.			
<b>5.1</b>	<b>GSM y UTMS</b>		<b>4 HRS</b>
	<i>OBJETIVO DEL TEMA</i> <i>Al finalizar el tema el alumno describirá y enunciará las características del sistema GSM y establecerá las diferencias entre el sistema GMS y UTMS</i>		
<b>5.2</b>	<b>TETRA</b>		<b>1 HRS</b>
	<i>OBJETIVO DEL TEMA</i> <i>Al finalizar el tema el alumno describirá las características del sistema TETRA</i>		
<b>5.3</b>	<b>ERMES</b>		<b>1 HRS</b>
	<i>OBJETIVO DEL TEMA</i> <i>Al finalizar el tema el alumno describirá las características del sistema ERMES</i>		

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación, entre otros aspectos pretende verificar que el alumno comprende y ha logrado alcanzar los objetivos señalados en cada uno de los temas, por lo que el mayor peso de la evaluación son las actividades que permiten que cada uno de los alumnos construya sus conceptos y desarrolle competencias mediante la solución de cuestionarios, elaboración de resúmenes, trabajos de investigación y solución de problemas. Por otro lado la practica como parte del taller es importante, por lo que es requisito para calificación en ordinario el entregar todas las practicas en los tiempos señalados para ello.

Finalmente, en cumplimiento a la normatividad universitaria es necesario aplicar exámenes, para esta materia se realizarán dos exámenes.





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS  
DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN**



Actividades.....	20%
Proyecto final.....	10%
Prácticas.....	10%
Exámenes (2).....	60%

## BIBLIOGRAFÍA

### BÁSICA

TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	% DE COBERTURA DEL CURSO
Principios de Comunicaciones Móviles	Oriol Sallent Roig, José Luis Valenzuela González y Ramón Agustí C	Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña.	2003	60

### COMPLEMENTARIA

TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	% DE COBERTURA DEL CURSO
Microwave Mobile Communications	Williams C. Jakes, Director del laboratorio de Transmisión de Radio	Bell Labs Reimpreso: IEEE and Wiley-Interscience	1994	40

## REVISIÓN REALIZADA POR:

NOMBRE DEL PROFESOR	FIRMA
Dra. María Susana Ruíz Palacios	
Dr. Martín Javier Martínez Silva	

### Vo.Bo. Presidente de Academia

Dr. José Luis Ramos Quirarte

### Vo.Bo. Jefe del Departamento

Mtro. Roberto Cárdenas Rodríguez

martes, 04 de noviembre de 2008