



<b>1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA</b>			
<b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura</b>			<b>Clave de la UA</b>
SISTEMAS DE COMUNICACIONES I			17289
<b>Modalidad de la UA</b>	<b>Tipo de UA</b>	<b>Área de formación</b>	<b>Valor en créditos</b>
ESCOLARIZADA	CURSO	BASICA PARTICULAR	8
<b>UA de pre-requisito</b>		<b>UA simultaneo</b>	<b>UA posteriores</b>
TEORIA ELECTROMAGNETICA, METODOS MATEMATICOS III, SEMINARIO DE SOLUCION DE PROBLEMAS DE METODOS MATEMATICOS III, ESTADISTICA Y PROCESOS ESTOCASTICOS, CIRCUITOS ELECTRONICOS PARA COMUNICACIONES		SEMINARIO DE SOLUCION DE PROBLEMAS DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES I	SISTEMAS DE COMUNICACIONES II, PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES, PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES, DISEÑO DE TRANSCPTORES
<b>Horas totales de teoría</b>		<b>Horas totales de práctica</b>	<b>Horas totales del curso</b>
51		17	68
<b>Licenciatura(s) en que se imparte</b>		<b>Módulo al que pertenece</b>	
INGENIERIA EN COMUNICACIONES Y ELECTRONICA		COMUNICACIONES	
<b>Departamento</b>		<b>Academia a la que pertenece</b>	
ELECTRONICA		COMUNICACIONES	
<b>Elaboró</b>		<b>Fecha de elaboración o revisión</b>	
DR. CARLOS ALBERTO BONILLA BARRAGAN M. en C. JUAN CARLOS ALDAZ ROSAS		12/11/2018	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
<b>Presentación</b>		
Las comunicaciones electrónicas son una de las áreas tecnológicas que más desarrollo han tenido en los últimos años, es por eso que se iniciará al estudiante en la utilización del método inductivo y deductivo, efectuando investigaciones en el campo de las comunicaciones electrónicas analógicas. Como resultado del curso, se espera que el alumno, identifique y explique las características principales, ventajas y desventajas de las etapas básicas de los sistemas de transmisión y recepción basados en la teoría de la modulación analógica. Esto, a través de la realización de tareas de investigación, actividades en el Laboratorio de Comunicaciones y la solución de exámenes de evaluación.		
<b>Relación con el perfil</b>		
<b>Modular</b>	<b>De egreso</b>	
La unidad de aprendizaje se relaciona exclusivamente con el módulo de Comunicaciones, donde el alumno diseñará e implementará Sistemas de Comunicaciones Analógicas.	El alumno identifica, analiza, propone y diseña sistemas de comunicaciones analógicas para dar solución a problemas que se presentan tanto en la industria, como en otros sectores de la sociedad y podrá integrarse a actividades de investigación, desarrollo e innovación tecnológica.	
<b>Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura</b>		
<b>Transversales</b>	<b>Genéricas</b>	<b>Profesionales</b>
<b>1.- Pensamiento lógico matemático</b> a. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis b. Identificar y resolver problemas c. Interpretación de los fenómenos en términos matemáticos. <b>2.- Pensamiento crítico.</b> a. Capacidad de investigación c. Análisis de la realidad e. Toma de decisiones <b>3. Comunicación</b> a. Capacidad de comunicación oral y escrita <b>4. Aprendizaje autogestivo</b> a. Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. d. Capacidad de aprender y actualizarse <b>5.- Responsabilidad Social</b> a. Compromiso ciudadano	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad para actuar en nuevas situaciones. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería en Comunicaciones. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado.
<b>Saberes involucrados en la UA o Asignatura</b>		
<b>Saber (conocimientos)</b>	<b>Saber hacer (habilidades)</b>	<b>Saber ser (actitudes y valores)</b>
Analiza y resuelve problemas generales que se dan en los sistemas de comunicaciones. Realiza modelación y simulación mediante software de propósito específico. Diseña sistemas de comunicaciones analógicos.	Que conozca e identifique los sistemas de comunicaciones analógicos modernos; las especificaciones de operación, el conocimiento de los elementos técnicos que intervienen y aprenda el manejo básico de los equipos del laboratorio de Comunicaciones a través de la realización de las actividades programadas.	Autogestión del conocimiento, disposición a la investigación y su aplicación a la búsqueda de soluciones y optimizaciones. Respeto y cuidado del entorno. Trabajo en equipo. Sentido de responsabilidad social, compromiso con la continuidad y asistencia, puntualidad, orden, comunicación y disciplina.
<b>Producto Integrador Final de la UA o Asignatura</b>		



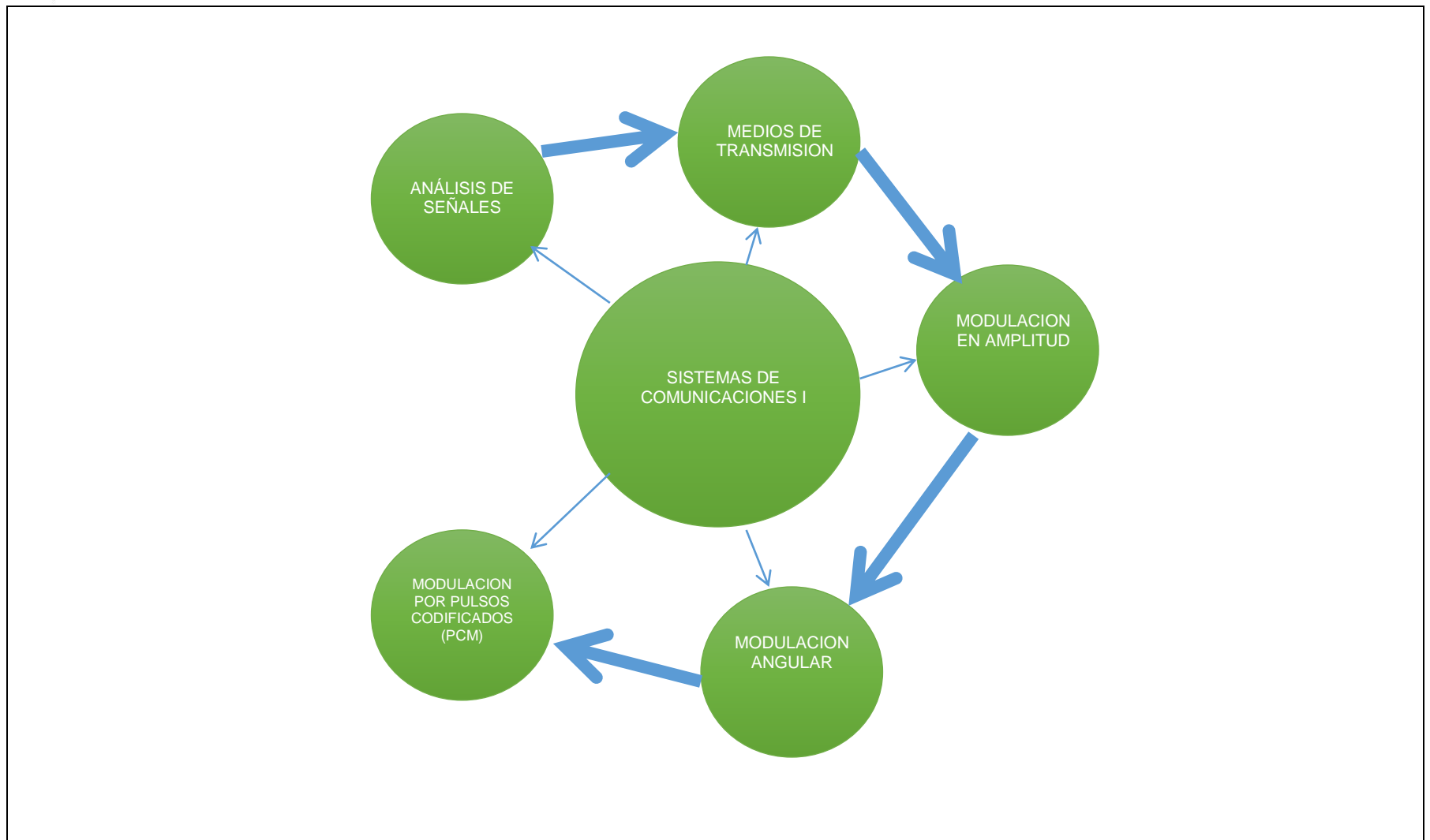
## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Título del Producto:** Diseño mediante un software de simulación de un sistema de comunicaciones analógico.

**Objetivo:** Adquirir los fundamentos de las comunicaciones analógicas, comprender y analizar el funcionamiento de cualquier sistema de comunicaciones analógicas, para llevar a cabo el diseño de dichos sistemas.

**Descripción:** Se formarán equipos de trabajo, a los cuales se les designará un problema específico de comunicación, el cuál será resuelto mediante un software de simulación específico, indicando la operación y el propósito de cada uno de los elementos que conformarán dicho sistema, haciendo el reporte por escrito correspondiente.

### 3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



#### 4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

##### Unidad temática 1: ANALISIS DE SEÑALES

**Objetivo de la unidad temática: El participante tendrá la capacidad de analizar y describir señales en el dominio de la frecuencia mediante series y transformada de Fourier, operando la función de respuesta en frecuencia.**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Introducción:** Se requiere familiarizar al alumno con las técnicas adecuadas para poder analizar señales analógicas y digitales, así como también para sistemas que operan con estas señales. Es un tema básico en la que el alumno aprende conceptos y técnicas de amplio uso en las Telecomunicaciones. Se estudian además las herramientas Matemáticas que permitirán transmitir las ideas de una manera más clara.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>1.- Análisis de señales</b> <b>Características de las señales analógicas y digitales.</b> <b>Serie de Fourier Trigonométrica y exponencial compleja.</b> <b>Transformada de Fourier.</b> <b>Respuesta en frecuencia de un sistema y análisis en banda base.</b>	El alumno describirá y analizará señales en el dominio de la frecuencia mediante series y transformada de Fourier, operando la función de respuesta en frecuencia. El alumno interpretará los resultados obtenidos del análisis de las señales utilizando el generador de señales, el osciloscopio y el analizador de espectros	Simulación mediante software específico de diversas señales eléctricas, así como reporte del análisis de dichas señales mediante el analizador de espectro.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Exposición del profesor. Promoviendo la autogestión del conocimiento, para que el estudiante se comprometa consigo mismo para ver videos o artículos relacionados con este tema, utilizando la red de internet.	Análisis de diferentes señales periódicas, aplicando la serie de Fourier trigonométrica y exponencial compleja. Análisis de las señales no periódicas aplicando la Transformada de Fourier y el análisis de respuesta en frecuencia de circuitos RLC.	Resultados del análisis de señales utilizando software de simulación específico. Acreditación del conocimiento para utilizar el osciloscopio y analizador de espectro, con reporte por escrito de los resultados del análisis de señales utilizando dichos equipos.	Software de simulación específico. Osciloscopio y Analizador de Espectro.	12

## Unidad temática 2: MEDIOS DE TRANSMISIÓN

**Objetivo de la unidad temática:** El alumno podrá describir los medios de comunicación alámbricos e inalámbricos, sus modos de propagación y las ecuaciones que los rigen.

**Introducción:** Los medios de transmisión son las vías por las cuales se comunican la información. Dependiendo de la forma de conducir la señal a través del medio o soporte físico, se pueden clasificar en dos grandes grupos: medios de transmisión guiados o alámbricos y medios de transmisión no guiados o inalámbricos. En el caso de los medios guiados estas ondas se conducen a través de cables o "alambres". En los medios inalámbricos, se utiliza el aire como medio de transmisión.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>2. Medios de Transmisión</b> <b>Ecuaciones del telegrafista.</b> <b>Impedancia característica, coeficiente de reflexión, impedancia de entrada y relación de onda estacionaria de voltaje.</b> <b>Carta Smith.</b> <b>Espectro radioeléctrico y propagación de ondas en el espacio.</b> <b>Pérdidas en el espacio libre.</b>	El alumno describirá y analizará los medios de transmisión alámbricos e inalámbricos, sus modos de propagación y las ecuaciones que los rigen. El alumno interpretará los resultados obtenidos de la solución de problemas, los comprobará mediante el uso del Wattmetro y el medidor de ondas estacionarias, además de los equipos de laboratorio antes citados.	Solución de problemas planteados sobre medios de transmisión, utilizando la Carta Smith. Reporte de la práctica de laboratorio de una línea de transmisión acoplada y en circuito abierto.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Exposición del profesor. Promoviendo la autogestión del conocimiento, para que el estudiante se comprometa consigo mismo para ver videos o artículos relacionados con este tema, utilizando la red de internet.	Caracterizar una línea de transmisión en función de sus propiedades y elementos conectados a ella. Interpretación de los parámetros obtenidos. Analizar los fenómenos ocurridos durante la transmisión de señales a través de líneas transmisión con diferentes características y resolución de problemas de acoplamiento básicos. Utilización de la carta Smith. Analizar los fenómenos que ocurren en la transmisión en el espacio libre.	Resultados del análisis de líneas de transmisión utilizando la carta Smith. Resultados del análisis de enlaces de comunicaciones en el espacio.	Software de simulación específico. Wattmetro, Medidor de SWR y Analizador de Espectro.	12
<b>Unidad temática 3: MODULACION EN AMPLITUD</b>				
<p><b>Objetivo de la unidad temática: El participante analizará los componentes básicos que forman los diversos sistemas de transmisión y recepción de A.M., manejará las ecuaciones que gobiernan el comportamiento de los moduladores de amplitud en sus versiones mas importantes. Calculará porcentajes de modulación, contenido de potencia, ancho de banda para sistemas transmisores. Explicará las principales características de los circuitos de recepción y sus componentes principales.</b></p> <p><b>Introducción:</b> La modulación en amplitud (AM) es el más simple y antiguo método de modulación, principalmente porque la fase de demodulación, correspondiente al receptor, es de simple realización. El propósito de esta unidad temática es introducir al alumno a los conceptos fundamentales de la transmisión Modulación en Amplitud, describir algunos de los circuitos usados en los moduladores de Modulación en Amplitud y describir tipos diferentes de transmisores de Modulación en Amplitud.</p>				
Contenido temático	Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
<p><b>3. Modulación en amplitud</b></p> <p><b>Modulación en amplitud convencional y porcentaje de modulación.</b></p> <p><b>Modulación en amplitud con portadora suprimida y banda lateral única.</b></p> <p><b>Convertidores de subida y de bajada.</b></p>	<p>El alumno describirá y analizará los componentes básicos que conforman los diversos sistemas de modulación en A.M.</p> <p>El alumno aplicará las ecuaciones que gobiernan el comportamiento de los moduladores de AM en sus variantes más importantes. Comprobará los resultados obtenidos mediante la simulación en un software de propósito específico y equipo de laboratorio de comunicaciones.</p>		<p>Simulación mediante software específico de las técnicas de modulación en amplitud, así como reporte del análisis de dichas técnicas mediante el generador de funciones con modulación y el analizador de espectro.</p>	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Exposición del profesor. Promoviendo la autogestión del conocimiento, para que el estudiante se comprometa consigo mismo para ver videos o artículos relacionados con este tema, utilizando la red de internet. Preparación de estudios de caso y planteamiento de problemas.	Analizar el proceso de modulación y resolver los problemas planteados. Identificar los elementos que conforman la modulación y los parámetros que constituyen a cada uno de ellos. Utilizar los equipos de comunicaciones, como el osciloscopio, el generador de funciones con modulación y el analizador de espectro.	Reporte de actividades programadas, simulación en software específico. Solución de problemas planteados y reporte de actividades en el laboratorio de Comunicaciones.	Software de simulación específico. Osciloscopio, Generador de funciones con modulación y Analizador de Espectro.	16
<b>Unidad temática 4: MODULACION ANGULAR</b>				



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Objetivo de la unidad temática:** El participante examinará y explicará las características de la modulación angular. Describirá sus ventajas con respecto a los sistemas de modulación de amplitud, enumerará las razones por las que este sistema se considera superior a la modulación de amplitud tanto en los sistemas de transmisión como en la recepción.

**Introducción:** En el caso de modulación angular, se hace variar la frecuencia o la fase de la portadora. Así la modulación angular tiene dos variantes: modulación de frecuencia (FM) y modulación de fase (PM). No hay diferencias básicas entre los mecanismos de generación de la modulación de fase (PM) y de la frecuencia (FM).

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>4. Modulación Angular</b> <b>Modulación en fase e índice de modulación.</b> <b>Modulación en frecuencia e índice de modulación.</b> <b>Funciones Bessel y ancho de banda.</b>	El alumno describirá y analizará los componentes básicos que conforman los diversos sistemas de modulación en modulación angular El alumno aplicará las ecuaciones que gobiernan el comportamiento de los moduladores angulares en sus variantes más importantes. Comprobará los resultados obtenidos mediante la simulación en un software de propósito específico y equipo de laboratorio de comunicaciones.	Simulación mediante software específico de las técnicas de modulación angular, así como reporte del análisis de dichas técnicas mediante el generador de funciones con modulación y el analizador de espectro.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Exposición del profesor. Promoviendo la autogestión del conocimiento, para que el estudiante se comprometa consigo mismo para ver videos o artículos relacionados con este tema, utilizando la red de internet. Preparación de estudios de caso y planteamiento de problemas.	Analizar el proceso de modulación y resolver los problemas planteados. Identificar los elementos que conforman la modulación y los parámetros que constituyen a cada uno de ellos. Utilizar los equipos de comunicaciones, como el osciloscopio, el generador de funciones con modulación y el analizador de espectro.	Reporte de actividades programadas, simulación en software específico. Solución de problemas planteados y reporte de actividades en el laboratorio de Comunicaciones.	Software de simulación específico. Osciloscopio, Generador de funciones con modulación y Analizador de Espectro.	16

## Unidad temática 5: MODULACION POR PULSOS CODIFICADOS (PCM)

**Objetivo de la unidad temática:** Conocer y describir las ventajas y desventajas de la modulación por pulsos codificados, comparando códigos PCM lineales y no lineales.

**Introducción:** La modulación por pulsos codificados (PCM) es un procedimiento de modulación utilizado para transformar una señal analógica en una señal digital. Tiene tres operaciones fundamentales que son el muestreo, la cuantificación y la codificación, de tal manera que una señal analógica primeramente es muestreada regularmente en intervalos uniformes, y cada muestra es cuantificada al valor más cercano dentro de un rango de pasos digitales para finalmente codificar dicha señal.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>5. Modulación por pulsos codificados PCM</b> <b>Muestreo, Cuantificación y Codificación</b> <b>Multiplexaje por División de Tiempo TDM</b>	El alumno describirá las ventajas y desventajas de la modulación por pulsos codificados, comparará códigos PCM lineales y no lineales. El alumno resolverá problemas de conversión de señales analógicas a digitales utilizando las técnicas de PCM.	Simulación mediante software específico de la modulación por pulsos codificados para convertir una señal de voz en una señal digital, así como reporte del resultado de dicha simulación.

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Exposición del profesor. Promoviendo la autogestión del conocimiento, para que el estudiante se comprometa consigo mismo para	Analizar y describir cada uno de los pasos que conforman la modulación por pulsos codificados.	Reporte de actividades programadas, simulación en software	Software de simulación.	4



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ver videos o artículos relacionados con este tema, utilizando la red de internet.	Resolver problemas planteados para la conversión de una señal analógica en digital.	especifico. Solución de problemas planteados.		
---	---	---	--	--





**5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**

**Requerimientos de acreditación:**

El resultado final de las evaluaciones será expresada conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

**Criterios generales de evaluación:**

Dos exámenes: 20%,  
 Tareas de investigación, de solución de problemas, y simulación en software específico con su respectivo informe: 40%  
 Actividades en el Laboratorio de Comunicaciones, con su respectivo informe: 40%

**Evidencias o Productos**

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
UNIDAD TEMATICA 1.- Análisis de Señales. Simulación mediante software específico de diversas señales eléctricas, así como reporte del análisis de dichas señales mediante el analizador de espectro.	El alumno describirá y analizará señales en el dominio de la frecuencia mediante series y transformada de Fourier, operando la función de respuesta en frecuencia. El alumno interpretará los resultados obtenidos del análisis de las señales utilizando el generador de señales, el osciloscopio y el analizador de espectros.	Análisis de Señales. Características de las señales analógicas y digitales. Serie de Fourier trigonométrica y exponencial compleja. Transformada de Fourier Respuesta en frecuencia de un sistema y análisis en banda base.	<b>15%</b>
UNIDAD TEMATICA 2.- Medios de Transmisión. Solución de problemas planteados sobre medios de transmisión, utilizando la Carta Smith. Reporte la práctica de laboratorio de una línea de transmisión acoplada y en circuito abierto.	El alumno describirá y analizará los medios de transmisión alámbricos e inalámbricos, sus modos de propagación y las ecuaciones que los rigen. El alumno interpretará los resultados obtenidos de la solución de problemas, los comprobará mediante el uso del Wattmetro y el medidor de ondas estacionarias, además de los equipos de laboratorio antes citados.	Medios de Transmisión. Ecuaciones del telegrafista. Impedancia característica, coeficiente de reflexión, impedancia de entrada y relación de onda estacionaria de voltaje. Carta Smith. Espectro radioeléctrico y propagación de ondas en el espacio. Pérdidas en el espacio libre.	<b>15%</b>
UNIDAD TEMATICA 3.- Modulación en amplitud. Simulación mediante software específico de las técnicas de modulación en amplitud, así como reporte del análisis de dichas técnicas mediante el generador de funciones con modulación y el analizador de espectro.	El alumno describirá y analizará los componentes básicos que conforman los diversos sistemas de modulación en A.M. El alumno aplicará las ecuaciones que gobiernan el comportamiento de los moduladores de AM en sus variantes más importantes. Comprobará los resultados obtenidos mediante la simulación en un software de propósito específico y equipo de laboratorio de comunicaciones.	Modulación en amplitud convencional y porcentaje de modulación. Modulación en amplitud con portadora suprimida y banda lateral única. Convertidores de subida y de bajada.	<b>25%</b>
UNIDAD TEMATICA 4.- Modulación angular. Simulación mediante software específico de las técnicas de modulación angular, así como reporte del análisis de dichas técnicas mediante el generador de funciones con modulación y el analizador de espectro.	Analizar el proceso de modulación y resolver los problemas planteados. Identificar los elementos que conforman la modulación y los parámetros que constituyen a cada uno de ellos.	Modulación angular. Modulación en fase e índice de modulación. Modulación en frecuencia e índice de modulación. Funciones Bessel y ancho de banda.	<b>25%</b>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	Utilizar los equipos de comunicaciones, como el osciloscopio, el generador de funciones con modulación y el analizador de espectro.		
UNIDAD TEMATICA 5.- Modulación por pulsos codificados (PCM). Simulación mediante software específico de la modulación por pulsos codificados para convertir una señal de voz en una señal digital, así como reporte del resultado de dicha simulación.	El alumno describirá las ventajas y desventajas de la modulación por pulsos codificados, comparará códigos PCM lineales y no lineales. El alumno resolverá problemas de conversión de señales analógicas a digitales utilizando las técnicas de PCM.	Modulación por pulsos codificados (PCM) Muestreo, cuantificación y codificación. Multiplexaje por División de Tiempo (TDM)	<b>5%</b>
<b>Producto final</b>			
<b>Descripción</b>		<b>Evaluación</b>	
<b>Título:</b> Diseño mediante un software de simulación de un sistema de comunicaciones analógico.		<b>Criterios de fondo:</b> Identificación del problema. Diseño del sistema. Organización y gestión. Programación y construcción. Pruebas del diseño. <b>Criterios de forma:</b> Documento que describan los criterios de fondo del diseño, con buena redacción y ortografía.	<b>Ponderación</b>
<b>Objetivo:</b> Adquirir los fundamentos de las comunicaciones analógicas, comprender y analizar el funcionamiento de cualquier sistema de comunicaciones analógicas, para llevar a cabo el diseño de dichos sistemas.			<b>15%</b>
<b>Caracterización:</b> Se formarán equipos de trabajo, a los cuales se les designará un problema específico de comunicación, el cuál será resuelto mediante un software de simulación específico, indicando la operación y el propósito de cada uno de los elementos que conformarán dicho sistema, haciendo el reporte por escrito correspondiente.			
<b>Otros criterios</b>			
<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ponderación</b>	
[Se pueden añadir criterios no relacionados con la elaboración de evidencias o productos]	[Especificar en qué consiste el criterio]	%	
		%	
		%	



6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)
Bhagwandas Pannalal Lathi, Zhi Ding	2010	Modern Digital and Analog Communication Systems	Oxford University Press	
Couch Leon W.	2013	Digital & Analog Communication Systems: International Edition	Pearson Education Limited	
Fitz Michael	2007	Fundamentals of Communications Systems	McGraw Hill Professional	
Referencias complementarias				
Carlson A. Bruce	2007	Sistemas de Comunicación	McGraw Hill	
Ferrel G. Stremier	1993	Introducción a los sistemas de comunicación	Addison Wesley Iberoamericana	
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
<p><b>Unidad temática 1:</b>  <b>Todos los videos existentes en Internet relacionados con el tema</b></p> <p><b>Unidad temática 2:</b>  <b>Todos los videos existentes en Internet relacionados con el tema</b></p> <p><b>Unidad temática 3:</b>  <b>Todos los videos existentes en Internet relacionados con el tema</b></p> <p><b>Unidad temática 4:</b>  <b>Todos los videos existentes en Internet relacionados con el tema</b></p> <p><b>Unidad temática 5:</b>  <b>Todos los videos existentes en Internet relacionados con el tema</b></p>				