

### I. Identificación del Curso

<b>Carrera:</b>	Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones			<b>Modalidad:</b>	Presencial	<b>Asignatura UAC:</b>	Análisis de radiofrecuencia			<b>Fecha Act:</b>	Diciembre, 2018	
<b>Clave:</b>	18MPESE0831	<b>Semestre:</b>	8	<b>Créditos:</b>	7.20	<b>División:</b>	Electrónica			<b>Academia:</b>	Comunicaciones	
<b>Horas Total Semana:</b>	4	<b>Horas Teoría:</b>	1	<b>Horas Práctica:</b>	3	<b>Horas Semestre:</b>	72	<b>Campo Disciplinar:</b>	Profesional		<b>Campo de Formación:</b>	Profesional Extendido

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

### II. Adecuación de contenidos para la asignatura

Propósito de la Asignatura (UAC)
Que el estudiante reconozca los componentes básicos y las características esenciales de los sistemas de radiofrecuencia, que identifique los principales problemas y desafíos que representa el diseño y la implementación de circuitos de alta frecuencia; que a la par conozca y emplee herramientas adecuadas de análisis, modelado, diseño y verificación para el desarrollo y la mejora de sistemas inalámbricos de comunicaciones.
Competencias Profesionales a Desarrollar (De la carrera)
Emplea saberes y habilidades en el campo las comunicaciones electrónicas y procesamiento de señales en compañías dedicadas a las telecomunicaciones y proveedores de sistemas de información.

Tabla 2. Elementos Generales de la Asignatura



### III. Competencias de la UAC

#### Competencias Genéricas.\*

- 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en los distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
  - 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
  - 4.3 Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.
  - 4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
- 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
  - 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
  - 5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

#### Competencias Disciplinarias Básicas\*\*

Las competencias disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en esta UAC, ya que son un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.

#### Competencias Disciplinarias Extendidas\*\*\*

Las competencias disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en esta UAC, ya que son un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.



Competencias Profesionales Básicas	Competencias Profesionales Extendidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica las características principales de un sistema de comunicaciones inalámbrico de radiofrecuencia, describiendo conceptos relacionados a los sistemas electrónicos de alta frecuencia y reconociendo los aspectos primordiales que definen y condicionan su operación, con el fin de establecer un referente de los sistemas inalámbricos actuales de RF y de microondas.</li> <li>- Describe la estructura de un sistema básico de radiocomunicación, comprendiendo e identificando la función de cada uno de sus componentes, o etapas, y relacionándola junto con la de los demás.</li> <li>- Explica las características físicas y de funcionamiento de dispositivos específicos para aplicaciones en el espectro de radiofrecuencia, mediante la descripción de su forma de construcción, operación, curvas características y posibles aplicaciones, con intención de comprender cómo operan los circuitos y sistemas complejos inalámbricos de comunicaciones.</li> <li>- Analiza el comportamiento y comprende el uso de líneas de transmisión en circuitos de RF y de microondas, a través de la investigación de los diferentes tipos de líneas existentes y la contrastación de las diversas aplicaciones y características de las mismas, así como también con la definición de modelos que expliquen su operación, la resolución de problemas y ejercicios relacionados, el uso de la carta de Smith y la experimentación mediante un simulador de circuitos electrónicos.</li> <li>- Explica la función de una antena en un sistema inalámbrico de comunicaciones, a través de la descripción de sus parámetros de funcionamiento y sus características generales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza los fenómenos que se presentan en alta frecuencia para diversos elementos pasivos y activos e infiere los efectos ocurridos a causa de estos en sistemas inalámbricos de radiofrecuencia, lo anterior a través del modelado y la simulación de los elementos parásitos presentes en cada elemento, a fin de considerar estos aspectos en el diseño de circuitos de RF y de microondas.</li> <li>- Describe el comportamiento de redes pasivas de dos puertos mediante el uso de los parámetros <math>z</math>, <math>y</math>, <math>h</math>, <math>ABCD</math> y <math>S</math>, a fin de diseñar y analizar circuitos de radiofrecuencia.</li> <li>- Selecciona los tipos y las características de las líneas de transmisión empleadas en un sistema de comunicaciones de radiofrecuencia, basado en las especificaciones dadas y las limitaciones impuestas por el propio sistema, a fin de proveer soluciones a empresas de diseño electrónico en el área de las telecomunicaciones.</li> <li>- Diseña circuitos pasivos y activos de RF y de microondas, haciendo uso de estructuras reconocidas y probadas, y empleando técnicas y métodos de diseño establecidos, a fin de implementarse en sistemas básicos de radiocomunicación.</li> <li>- Analiza y verifica el funcionamiento de circuitos de radiofrecuencia a través de diversas herramientas de análisis y modelado, y con el uso de simuladores de circuitos electrónicos, con la intención de asegurar el óptimo desempeño de los mismos.</li> <li>- Propone soluciones a problemas de diseño y desempeño de circuitos y sistemas de radiofrecuencia, basándose en los conocimientos adquiridos respecto a líneas de transmisión, modelado de circuitos y arquitecturas básicas de circuitos, con la intención de contribuir al desarrollo tecnológico de la región.</li> <li>- Conoce y describe los principales tipos de antenas empleados en sistemas inalámbricos de RF y de microondas, a partir de sus diferencias físicas y de funcionamiento, y mencionando algunos de sus campos de aplicación, a fin de identificar la antena adecuada para un sistema</li> </ul>

Tabla 3. Competencias de la Asignatura

\* Se presentan los atributos de las competencias Genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas; usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes. Estos atributos están incluidos en la redacción de las competencias profesionales, por lo que no deben desarrollarse explícitamente o por separado.

\*\* Las competencias Disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en la UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias Profesionales.

\*\*\* Cada eje curricular debe contener por lo menos una Competencia Disciplinar Extendida.



### IV. Habilidades Socioemocionales a desarrollar en la UAC\*8

Dimensión	Habilidad
No contiene	No contiene

Tabla 4. Habilidades Construye T

\*Estas habilidades se desarrollarán de acuerdo al plan de trabajo determinado por cada plantel. Ver anexo I.



### V. Aprendizajes Clave

Eje Disciplinar	Componente	Contenido Central
Función de los componentes que conforman un sistema electrónico.	Estructura general y las características operativas esenciales de los sistemas inalámbricos de radiofrecuencia.	1. Los sistemas de radiofrecuencia.
Fundamentos que rigen el comportamiento de los elementos y sistemas, tanto electrónicos como de comunicaciones	Comportamiento en alta frecuencia de diversos elementos pasivos y activos utilizados en el diseño de circuitos de RF y de microondas.	2. Los componentes pasivos y activos.
Fundamentos que rigen el comportamiento de los elementos y sistemas, tanto electrónicos como de comunicaciones	Principales fenómenos que ocurren en líneas de transmisión para los espectros de RF y de microondas.  Gráfica de Smith como herramienta para la solución de problemas de líneas de transmisión con distintos tipos de terminaciones.  Comportamiento de redes de dos puertos mediante el uso de los parámetros $z$ y $h$ , ABCD y S.	3. Las líneas de transmisión y redes de microondas.
Elementos electrónicos que conforman cada una de las etapas de un sistema, a partir de una serie de requerimientos	Circuitos de radiofrecuencia utilizando topologías básicas probadas, y empleando técnicas y métodos de diseño establecidos.  Funcionamiento de circuitos de radiofrecuencia a través de diversas herramientas de análisis y modelado, y con el uso de simuladores de circuitos electrónicos.	4. Los circuitos de RF y de microondas.



<p>Fundamentos que rigen el comportamiento de los elementos y sistemas, tanto electrónicos como de comunicaciones</p>	<p>Antenas básicas de los sistemas inalámbricos de radiofrecuencia y reconoce los principales problemas asociados a la propagación de señales electromagnéticas.</p>	<p>5. Las antenas y la propagación.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------



### VI. Contenidos Centrales de la UAC

Contenido Central	Contenidos Específicos	Aprendizajes Esperados	Proceso de Aprendizaje	Productos Esperados
1. Los sistemas de radiofrecuencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las generalidades               <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué es la radiocomunicación o comunicación vía radio?</li> <li>¿Qué es una señal de radiofrecuencia, y cuáles son los espectros de frecuencias para las señales de RF y de microondas?</li> <li>¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de una frecuencia de operación más alta en los sistemas de radio?</li> <li>¿Cuáles son los principales esquemas de modulación analógica y digital para convertir una señal de banda base a una señal de RF?</li> <li>¿Cómo se clasifican los sistemas inalámbricos de comunicación por la naturaleza y ubicación de los usuarios, y por la direccionalidad de la comunicación?</li> </ul> </li> <li>- Aplicaciones para las tecnologías inalámbricas de RF y de microondas.</li> <li>- Las consideraciones de diseño y desempeño               <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué factores se ven influenciados en un sistema de comunicación inalámbrica por la elección de una determinada frecuencia de operación?</li> <li>¿Qué son los métodos de acceso múltiple y de duplexado empleados en los sistemas de comunicación inalámbricos?</li> </ul> </li> </ul>			



¿Cuáles son los principales métodos de acceso múltiple empleados en un sistema de comunicación inalámbrico para aumentar la capacidad del canal de comunicación?

¿Cuáles son los métodos de duplexado empleados en un sistema de comunicación inalámbrico bidireccional para asegurar una comunicación sin interferencias?

¿Qué es una red conmutada de telecomunicaciones?

¿En qué consisten los métodos de comunicación de conmutación de circuitos y conmutación por paquetes empleados en una red conmutada de telecomunicaciones?

¿Cuáles son los principales fenómenos que afectan la propagación de las ondas electromagnéticas a través del espacio libre, y que limitan la comunicación de un sistema inalámbrico?

En términos de la seguridad de los usuarios, ¿cuál es la razón fundamental de limitar los niveles de potencia radiada por los sistemas de comunicación inalámbricos?

- Los componentes de los sistemas inalámbricos.

- Diagrama de bloques típico de un sistema básico de radio, conformado por un transmisor y un receptor superheterodinos.

- Símbolo y descripción de los componentes básicos de la etapa de RF de un sistema de comunicaciones inalámbrico: antenas, amplificadores, filtros,



- Conoce y explica varios de los términos asociados a los sistemas de radiofrecuencia, tales como: comunicación vía radio, señales de radiofrecuencia, esquemas de modulación, métodos de acceso múltiple y de duplexado, conmutación de circuitos y por paquetes.

- Clasifica los sistemas inalámbricos de comunicación de acuerdo a diversos criterios.

- Valora los aspectos generales más importantes que condicionan el diseño de un sistema de comunicaciones inalámbrico, y su posible desempeño, entre los cuales se tienen: la frecuencia de operación; los métodos de acceso múltiple al canal de comunicaciones, de duplexado y de comunicación en una red conmutada; las características de la propagación de la onda electromagnética; y el nivel de potencia radiada. Además, considera las ventajas y las desventajas de trabajar en el espectro de RF y de microondas.

- Descubre y reafirma diversas aplicaciones, comerciales y militares, de los sistemas de comunicaciones inalámbricos.

- Revisa la estructura general de un sistema básico de radio con su transmisor y su receptor, e identifica la función básica de cada uno de los componentes de las etapas de RF.

- Conoce y comprende, a través de recursos multimedia, los principales conceptos asociados a los sistemas de radiofrecuencia; sus consideraciones de diseño y de desempeño; y las etapas esenciales de un transmisor y un receptor inalámbricos.

- Resuelve ejercicios y discute ideas de las características físicas y de funcionamiento de los sistemas de radiofrecuencia.

- Reportes de investigación, o elaboración de presentaciones electrónicas, acerca de aplicaciones para las tecnologías inalámbricas de RF y de microondas.

- Cuestionario de evaluación de los aspectos generales de funcionamiento de un sistema de radiofrecuencia y de sus componentes constitutivos.

- Ejercicios resueltos y tareas escritas de sistemas de radiofrecuencia.



<p>2. Los componentes pasivos y activos.</p>	<p>- La introducción. ¿Cuáles son los parámetros elementales que modelan el comportamiento eléctrico de cualquier dispositivo pasivo? ¿Cuáles son los componentes eléctricos que se identifican con cada uno de los parámetros eléctricos fundamentales? ¿Qué es un sistema de parámetros concentrados y un sistema de parámetros distribuidos? ¿Cuál es el criterio fundamental para considerar que un sistema es de parámetros concentrados o de parámetros distribuidos? Ejemplos de sistemas eléctricos con parámetros concentrados y con parámetros distribuidos.</p> <p>- Los elementos pasivos. Elementos parásitos y modelos eléctricos en alta frecuencia de cada uno de los siguientes componentes pasivos: conductor, resistor, capacitor, inductor y transformador.</p>			
----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Respuesta en frecuencia de cada uno de los elementos pasivos anteriores con el modelo de alta frecuencia. (Gráfica de impedancia vs. frecuencia).  
De las respuestas en frecuencia anteriores, ¿cuáles son los rangos de frecuencia en los que cada uno de los elementos pasivos presentan un comportamiento predominantemente capacitivo,



inductivo y resistivo?

¿Cuáles son los valores de frecuencia en los que se presentan los fenómenos de resonancia en serie o en paralelo?

¿En qué consiste el efecto piel que se presenta en un conductor que trabaja en frecuencias elevadas?

¿Cómo se puede minimizar la presencia de los elementos parásitos, y sus efectos negativos en el desempeño de un circuito, en cada uno de los componentes pasivos anteriores?

¿Qué es una bobina de choque o RF choke? y cuál es su función en un circuito de radiofrecuencia?

¿Por qué se prefiere el uso de transformadores con núcleo toroidal en circuitos de alta frecuencia?

- Los elementos activos

¿Cuáles son las características físicas generales de los dispositivos semiconductores empleados en aplicaciones de RF y de microondas, y cuáles son las funciones básicas que realizan dentro de un sistema inalámbrico de radiofrecuencia?

¿Cuáles son los tipos de diodos y de transistores empleados en circuitos de RF y de microondas?

Construcción, operación, símbolo, curva característica y aplicaciones de los diodos siguientes:

rectificador (de unión PN y

Schottky), Zener, Varactor y PIN.

Construcción, operación, símbolo, curvas características, modelo eléctrico y aplicaciones de los

transistores siguientes: BJT, HBT, MOSFET, JFET, MESFET y HEMT.

¿Cuáles son las características físicas generales de los dispositivos de tubos de vacío y de cavidades

resonantes empleados en aplicaciones de RF y de microondas, y cuáles son las funciones básicas que realizan en un sistema de radiofrecuencia?  
¿Cuáles son los tubos de vacío empleados en circuitos de RF y de microondas?

Construcción, operación y aplicaciones de los tubos siguientes: klistrón, klistrón réflex, magnetrón y tubo de onda viajera.  
¿Cuáles son las características generales y aplicaciones de los circuitos integrados utilizados para los espectros de RF y de microondas (RFICs y MMICs)?

# EÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL

## ESTUDIOS 2018 EDUCACION MEDIA SUPERIOR

- Comprende las condiciones que determinan si un sistema eléctrico es considerado de parámetros concentrados o de parámetros distribuidos, y comprende la diferencia entre ambos tipos de sistemas.

- Reconoce la presencia de elementos parásitos y fenómenos adversos en dispositivos o sistemas eléctricos, así como sus efectos en detrimento del desempeño en alta frecuencia.

- Conoce y analiza modelos eléctricos empleados para representar el comportamiento en alta frecuencia de diversos dispositivos pasivos y activos.

- Conoce diferentes dispositivos activos y pasivos específicos para aplicaciones en el espectro de RF y de microondas, y describe su forma de operación, construcción y aplicaciones.

- Conoce y comprende el funcionamiento y las características de diversos componentes pasivos y activos empleados en circuitos de RF y de microondas, así como los principales efectos que ocurren en estos elementos para dichos espectros de frecuencia.

- Experimenta en laboratorio con equipo electrónico de medición, o con un simulador de circuitos electrónicos, el comportamiento en alta frecuencia de dispositivos pasivos y activos.

- Reporte de práctica de dispositivos pasivos.

- Reporte de práctica de dispositivos activos.

- Reportes de investigación, o elaboración de presentaciones electrónicas, acerca de dispositivos de tubos de vacío empleados en aplicaciones de RF y de microondas.

- Cuestionario de evaluación de las características de construcción y de funcionamiento de los componentes pasivos y activos empleados en circuitos de RF y de microondas.

- Ejercicios resueltos y tareas escritas de componentes pasivos y activos.

<p>3. Las líneas de transmisión y redes de microondas.</p>	<p>- Las líneas de transmisión</p> <p>¿Qué es una línea de transmisión?</p> <p>¿Cuál es la diferencia clave entre el análisis estándar de circuitos y la teoría de líneas de transmisión?</p> <p>Tipos de líneas de transmisión, ejemplos, y características físicas y eléctricas (De conductores paralelos, concéntricas o coaxiales, planares o de cinta, guías de onda, y dieléctricas).</p> <p>¿Cuáles son los modelos de parámetros distribuidos y de parámetros concentrados de una línea de transmisión con pérdidas?</p> <p>¿Cuáles son las ecuaciones que describen el voltaje y la corriente en una línea de transmisión con pérdidas, en función del tiempo y de la longitud de la línea? (Ecuaciones del telegrafista)</p> <p>¿Cómo se propagan las ondas de tensión y de corriente en líneas de transmisión con pérdidas y sin pérdidas? (Solución de las ecuaciones del telegrafista; ondas viajeras)</p> <p>¿Qué es lo que describen en un sentido físico, y cómo se expresan matemáticamente, los conceptos de constante compleja de propagación, constante de atenuación, constante de fase, impedancia característica, y longitud de onda y velocidad de fase de la onda viajera?</p> <p>¿Qué es lo que ocurre al final de una línea de transmisión sin</p>			
------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



pérdidas cuando ésta se termina en una impedancia de carga igual o diferente de la impedancia característica de la línea?

¿Qué es lo que describen en un sentido físico, y cómo se expresan matemáticamente, los conceptos de ondas incidentes y ondas reflejadas, coeficiente de reflexión, onda estacionaria y relación de onda estacionaria?

¿Cómo se calcula la potencia entregada a la carga en una línea de transmisión sin pérdidas?

¿Qué expresan los términos de pérdida de retorno e impedancia de entrada de una línea de transmisión, y cómo se calculan?

Casos especiales de terminaciones en una línea de transmisión.

¿Cuáles son los valores, o las expresiones matemáticas, del coeficiente de reflexión, de la relación de onda estacionaria, del voltaje y la corriente en la línea, y de la impedancia de entrada, en una línea que se encuentra terminada en un cortocircuito, y qué interpretaciones físicas o conclusiones se pueden derivar de lo anterior?

¿Y si se encuentra terminada en un circuito abierto?

¿Cuáles son las expresiones matemáticas que describen la impedancia de entrada de una línea de transmisión que se encuentra terminada en una determinada impedancia de carga, y cuya longitud es de media longitud de onda y de un cuarto de longitud de onda?

¿Qué interpretación física, o significado, tienen los resultados?

¿Qué es lo que ocurre en una línea de transmisión, en términos de reflexiones de la señal, si ésta se

- La carta de Smith

¿Qué es una carta o gráfica de Smith, y qué utilidad tiene en el diseño y análisis de sistemas de radiofrecuencia?

¿A partir de cuáles expresiones se deriva la carta de Smith, y cómo se construye?

Cartas de Smith de impedancias y de admitancias.

Representación de valores de impedancia y de admitancia en una carta de Smith.

Cálculos con la gráfica de Smith del coeficiente de reflexión, de la relación de onda estacionaria, de la pérdida por retorno y de la impedancia de entrada de una línea de transmisión con terminación.

- El análisis de redes de microondas

Redes de dos puertos: definición, clasificación y ejemplos.

¿Cómo puede caracterizarse el comportamiento de una red de dos puertos sin necesidad de conocer su estructura interna?

¿Cuáles son las ecuaciones características de una red de dos puertos lineal a partir de sus parámetros de impedancia, de admitancia, híbridos y de transmisión?

¿Cómo pueden emplearse los parámetros  $z$ ,  $y$ ,  $h$  o ABCD para determinar la respuesta de un circuito eléctrico en baja frecuencia?

¿Cuál es la razón de emplear los parámetros  $S$ , o de dispersión, en el análisis y diseño de circuitos de



¿Cuáles son las ecuaciones características de los parámetros de dispersión para describir el comportamiento de un circuito en alta frecuencia?

¿Cómo pueden determinarse los parámetros S de una red de dos puertos de manera analítica y experimental?

Parámetros de redes pasivas comunes, fórmulas de conversión entre los distintos parámetros y asociación de redes de dos puertos en serie, paralelo, serie-paralelo y cascada.

- Comprende el concepto de línea de transmisión y distingue la teoría de líneas de transmisión respecto del análisis convencional de circuitos.

- Conoce diferentes tipos de líneas de transmisión empleadas en circuitos de RF y de microondas.

- Analiza y explica los modelos eléctricos empleados para representar el comportamiento de una línea de transmisión, así como los principales fenómenos que ocurren en ésta.

- Reconoce el significado físico de los conceptos asociados el estudio de líneas de transmisión y realiza cálculos que determinan el valor de los mismos.

- Reconoce las implicaciones de terminar una línea de transmisión con diferentes valores de impedancia de carga, e infiere posibles resultados ante situaciones diversas.

- Ilustra el comportamiento ideal de una línea de transmisión sin pérdidas con el uso de herramientas de simulación.

- Conoce la utilidad de una carta de Smith y recuerda su proceso de construcción.



- Enuncia el concepto de redes de dos puertos y la manera en que se clasifican; además, identifica ejemplos prácticos de las mismas.

- Reconoce la utilidad de los distintos parámetros analizados para describir el comportamiento de una red de dos puertos.

- Determina los parámetros  $z$ ,  $y$ ,  $h$ ,  $ABCD$  y  $S$  de distintas redes pasivas a través de un simulador de circuitos electrónicos y de forma analítica.

- Conoce las fórmulas de conversión entre distintos parámetros, y las fórmulas para asociar redes de dos puertos con distintas interconexiones.

- Conoce la teoría fundamental de líneas de transmisión, de la carta de Smith y de redes de microondas.

- Resuelve analítica y gráficamente problemas relacionados a los parámetros de una línea de transmisión y de su comportamiento con diferentes condiciones de terminación.

- Obtiene modelos matemáticos para caracterizar el comportamiento de redes de dos puertos.

- Experimenta en laboratorio con equipo electrónico de medición, o mediante un simulador de circuitos electrónicos, el comportamiento de una línea de transmisión terminada con diferentes valores de impedancia de carga.

- Experimenta en laboratorio con equipo electrónico de medición, o mediante un simulador de circuitos electrónicos, el comportamiento de un cuadripolo pasivo caracterizado con el uso de diferentes parámetros de dos puertos.

- Realiza una investigación en línea de los tipos de líneas de transmisión empleadas en circuitos de RF y de microondas.

- Investiga en línea del concepto de la carta de Smith, su construcción y las aplicaciones de la misma en la resolución de problemas de líneas de transmisión.

- Reporte de práctica de líneas de transmisión.
- Reporte de práctica de redes de dos puertos.
- Reportes de investigación, o elaboración de presentaciones electrónicas, acerca de tipos de líneas de transmisión empleadas en circuitos de RF y de microondas.
- Examen escrito de temas generales del comportamiento de una línea de transmisión y del modelado de circuitos lineales a través de parámetros de redes de dos puertos
- Ejercicios resueltos y tareas escritas de líneas de transmisión y redes de microondas.



<p>4. Los circuitos de RF y de microondas.</p>	<p>- Las redes de adaptación de impedancia</p> <p>¿En qué consiste el acoplamiento o la adaptación de impedancias y por qué resulta importante conseguirlo en los sistemas inalámbricos de radio?</p> <p>¿Cómo se lleva a cabo la adaptación de impedancias mediante elementos discretos?</p> <p>Análisis y diseño de redes adaptadoras con elementos discretos (secciones en L de elementos reactivos).</p> <p>¿Cómo se lleva a cabo la adaptación de impedancias mediante líneas de transmisión?</p> <p>Análisis y diseño de redes adaptadoras con líneas de transmisión (transformador de cuarto de longitud de onda y stubs en serie y en paralelo).</p> <p>¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los métodos de adaptación con elementos discretos y con tramos de líneas de transmisión?</p> <p>- Los filtros</p> <p>¿Qué tipos de filtros son utilizados para el espectro de RF y de microondas, y cuáles son sus estructuras básicas y características generales de desempeño?</p>			
------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Métodos de diseño de filtros utilizando elementos discretos.  
(Parámetros imagen y pérdidas por



inserción).  
Métodos de diseño de filtros  
utilizando líneas de transmisión.

(Transformaciones de Richard e  
Identidades de Kuroda).

Características y rangos de  
frecuencia de operación de los  
filtros de onda acústica superficial  
(SAW).

¿Cuáles son las aplicaciones,  
ventajas y desventajas de los  
diferentes tipos de filtros  
analizados?

- Los amplificadores

¿Qué características tienen, y qué  
diferencias se encuentran entre, los  
dos principales tipos de  
amplificadores empleados en  
circuitos de RF y de microondas?  
(De bajo ruido y de potencia)

¿Cuáles son las consideraciones  
generales de diseño que deben  
tomarse en cuenta para ambos  
tipos de amplificadores?  
(Topologías, estabilidad,  
acoplamiento y polarización.)

Estructuras de amplificadores de  
bajo ruido (LNA) y procedimiento  
de diseño de un amplificador.

Clases de amplificadores de  
potencia (PA) y ejemplos de  
procedimiento de diseño.

- Los osciladores y sintetizadores  
de frecuencia

¿Cuáles son los tipos de  
osciladores, y sintetizadores de  
frecuencia, empleados en circuitos  
de RF y de microondas?

¿Cuál es el principio de operación  
de los osciladores LC y de cristal, y  
cuáles son sus condiciones críticas  
de funcionamiento?

¿Cómo operan los osciladores  
controlados por voltaje (VCO) y los  
lazos de amarre de fase (PLL), y de

¿Cuáles son las aplicaciones,  
ventajas y desventajas de los  
diferentes tipos osciladores y  
sintetizadores de frecuencia  
analizados?

- Los mezcladores

¿En qué consiste el proceso de  
conversión de frecuencia llevado a  
cabo por un mezclador?

¿En qué consisten las  
conversiones ascendente y  
descendente de frecuencia?

¿Cuáles son los principales  
parámetros de desempeño de un  
mezclador?

¿Qué diferencias de  
funcionamiento y de construcción  
presentan los mezcladores pasivos  
y activos? (Mezcladores con diodos  
y con transistores,  
respectivamente)

Análisis de distintos esquemas de  
mezcladores con diodos y con  
transistores. Ventajas y  
desventajas.

- Los circuitos de control

¿Qué función realizan los  
interruptores, atenuadores y  
balunes en circuitos de RF y de  
microondas?  
Análisis y diseño de interruptores  
de RF con diodos pin y con  
transistores.

Análisis y diseño de atenuadores  
resistivos y con diodos pin, fijos y  
variables.

Características y análisis de  
circuitos balún con elementos  
discretos y con líneas de  
transmisión.

- Reconoce los principales tipos de  
circuitos empleados en sistemas  
inalámbricos de radiofrecuencia, e  
identifica las funciones que realizan  
cada uno de estos.

- Conoce diversas estructuras, y  
métodos de diseño, de circuitos  
para el espectro de RF y de  
microondas, tales como: redes  
adaptadoras de impedancia, filtros,  
amplificadores, osciladores,  
mezcladores y circuitos de control.

- Analiza y diseña diversos circuitos  
de los sistemas inalámbricos de  
radiofrecuencia, y verifica su  
funcionamiento mediante el uso de  
herramientas de simulación.

- Aplica habilidades y  
conocimientos obtenidos  
previamente, para la resolución de  
problemas de análisis y diseño de  
circuitos de RF.

- Propone y evalúa soluciones de  
diseño de circuitos para diversos  
problemas planteados.

- Desarrolla un sentido de intuición  
acerca de las consideraciones  
generales de diseño y  
características que debe poseer un  
circuito de radiofrecuencia.

- Analiza y explica la operación de  
redes de adaptación de  
impedancia, filtros, amplificadores,  
osciladores, mezcladores y  
circuitos de control para el espectro  
de radiofrecuencia y para  
microondas.

- Discute casos de diseño de  
circuitos para las bandas de  
frecuencias de RF y de  
microondas.

- Experimenta en laboratorio con  
equipo electrónico de medición, o a  
través de un simulador de circuitos  
electrónicos, distintos circuitos para  
la gama de RF y de microondas,  
tales como: redes de adaptación de  
impedancia, filtros, amplificadores,  
osciladores, mezcladores y  
circuitos de control.

- Reporte de práctica de redes de  
adaptación de impedancia.

- Reporte de práctica de filtros de  
RF.

- Reporte de práctica de  
amplificadores de RF.

- Reporte de práctica de  
osciladores y sintetizadores de  
frecuencia.

- Reporte de práctica de  
mezcladores.

- Reporte de práctica de circuitos  
de control.

- Reportes de investigación, o  
elaboración de presentaciones  
electrónicas, de tipos de filtros  
utilizados para el espectro de RF y  
de microondas.

- Prueba escrita del análisis y  
diseño de circuitos de RF y de  
microondas.

- Ejercicios resueltos y tareas  
escritas de circuitos de RF y de  
microondas.

<p>5. Las antenas y la propagación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La introducción ¿Cuál es la función de una antena en un sistema de comunicaciones inalámbrico? ¿Qué es una onda electromagnética (OEM)?</li> <li>- Las antenas ¿Cuál es el principio de funcionamiento de una antena y cuáles son sus principales parámetros y características? ¿Cuáles son los principales tipos de antenas empleados en sistemas de RF y de microondas, y cómo pueden clasificarse? Características físicas y de radiación, rangos de frecuencias de operación y aplicaciones de las antenas: monopolo, dipolo, de bocina (horn), tipo parche (patch), helicoidal, parabólica y de espira (loop).</li> <li>- La propagación de RF ¿Cómo se propagan las OEMs a través el espacio libre? ¿Qué consideraciones deben tomarse en cuenta para establecer un enlace de RF de manera adecuada? ¿Cuáles son los principales problemas que afectan la propagación de ondas a través del espacio?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende la función de una antena dentro de un sistema inalámbrico de comunicaciones y explica su funcionamiento general.</li> <li>- Reconoce los aspectos físicos de una antena que condicionan su operación.</li> <li>- Conoce e investiga acerca de los diferentes tipos de antenas para el espectro de RF y de microondas.</li> <li>- Entiende y explica los factores que afectan un enlace de radiofrecuencia y que limitan la propagación de las ondas electromagnéticas a través del espacio libre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica las características físicas y de radiación de antenas para RF y microondas.</li> <li>- Investiga y expone las características de la propagación de ondas electromagnéticas.</li> <li>- Soluciona ejercicios de propagación de ondas electromagnéticas y de diseño de antenas.</li> <li>- Investiga en línea y realiza un debate en grupo de tipos y características de antenas de RF y de microondas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reportes de investigación, o elaboración de presentaciones electrónicas, de tipos de antenas de RF y de microondas.</li> <li>- Cuestionario de evaluación de antenas y propagación de ondas</li> <li>- Ejercicios resueltos y tareas escritas de antenas y propagación de ondas.</li> </ul>
-----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



### VII. Recursos bibliográficos, hemerográficos y otras fuentes de consulta de la UAC

#### Recursos Básicos:

- Pozar, D. M. (2001). Microwave and RF design of wireless systems. United States of America: Wiley.
- Grebennikov, A. (2011). RF and microwave transmitter design. Singapore: Wiley.
- Sayre, C. W. (2008). Complete wireless design. United States of America: McGraw-Hill.
- Misra, D. K. (2004). Radio-frequency and microwave communication circuits. United States of America: Wiley-Interscience.
- Steer, M. (2010). Microwave and RF design. A systems approach. United States of America: Scitech.

#### Recursos Complementarios:

- Bowick, C. (2008). RF circuit design. United States of America: Newnes.
- Chang, K. (2000). RF and microwave wireless systems. United States of America: Wiley.
- Razavi, B. (1998). RF microelectronics. United States of America: Prentice Hall.

### VIII. Perfil profesiográfico del docente para impartir la UAC

#### Recursos Complementarios:

Área/Disciplina: Electrónica.

Campo Laboral: Industrial/Educación.

Tipo de docente: Profesional/Académico.

Formación Académica: Personal docente con título profesional de Licenciatura en las siguientes ingenierías: Electrónica, Electrónica y Comunicaciones, Electrónica y Computación, Industrial en Instrumentación y Control de Procesos, Mecatrónica, Biomédica, Electrónica y Control, Tecnologías Electrónicas, Instrumentación Electrónica, o afín.

Perfil equivalente: Personal docente con título profesional de Tecnólogo en: Electrónica y Comunicaciones, Informática, y Control Automático e Instrumentación; o personal docente con estudios concluidos de Tecnólogo en las carreras mencionadas y con experiencia laboral comprobable en el área de la Electrónica.

Preferentemente con Diplomado PROFORDEMS, constancia CERTIDEMS, o su equivalente en horas de cursos COSDAC.





### XI. Fuentes de Consulta

#### Fuentes de consulta utilizadas\*

- Acuerdo Secretariales relativos a la RIEMS.
- Planes de estudio de referencia del componente básico del marco curricular común de la EMS. SEP-SEMS, México 2017.
- Guía para el Registro, Evaluación y Seguimiento de las Competencias Genéricas, Consejo para la Evaluación de la Educación del Tipo Medio Superior, COPEEMS.
- Manual para evaluar planteles que solicitan el ingreso y la promoción al Padrón de Buena Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior PBC-SINEMS (Versión 4.0).
- Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el PBC. SINEMS
- Perfiles profesiográficos COPEEMS-2017
- SEP Modelo Educativo 2016.
- Programa Construye T



### ANEXO II. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados

Aprendizajes Esperados	Productos Esperados	Competencias Genéricas con Atributos	Competencias Disciplinarias	Competencias profesionales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce y explica varios de los términos asociados a los sistemas de radiofrecuencia, tales como: comunicación vía radio, señales de radiofrecuencia, esquemas de modulación, métodos de acceso múltiple y de duplexado, conmutación de circuitos y por paquetes.</li> <li>- Clasifica los sistemas inalámbricos de comunicación de acuerdo a diversos criterios.</li> <li>- Valora los aspectos generales más importantes que condicionan el diseño de un sistema de comunicaciones inalámbrico, y su posible desempeño, entre los cuales se tienen: la frecuencia de operación; los métodos de acceso múltiple al canal de comunicaciones, de duplexado y de comunicación en una red conmutada; las características de la propagación de la onda electromagnética; y el nivel de potencia radiada. Además, considera las ventajas y las desventajas de trabajar en el espectro de RF y de microondas.</li> <li>- Descubre y reafirma diversas aplicaciones, comerciales y militares, de los sistemas de comunicaciones inalámbricos.</li> </ul>				





- Revisa la estructura general de un sistema básico de radio con su transmisor y su receptor, e identifica la función básica de cada uno de los componentes de las etapas de RF.

# CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL

## PROGRAMA DE ESTUDIOS 2018 EDUCACION MEDIA SUPERIOR

- Reportes de investigación, o elaboración de presentaciones electrónicas, acerca de aplicaciones para las tecnologías inalámbricas de RF y de microondas.

- Cuestionario de evaluación de los aspectos generales de funcionamiento de un sistema de radiofrecuencia y de sus componentes constitutivos.

- Ejercicios resueltos y tareas escritas de sistemas de radiofrecuencia.

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en los distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

4.3 Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.

4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC, ya que son un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.

Básicas:

- Explica las características principales de un sistema de comunicaciones inalámbrico de radiofrecuencia, describiendo conceptos relacionados a los sistemas electrónicos de alta frecuencia y reconociendo los aspectos primordiales que definen y condicionan su operación, con el fin de establecer un referente de los sistemas inalámbricos actuales de RF y de microondas.

- Describe la estructura de un sistema básico de radiocomunicación, comprendiendo e identificando la función de cada uno de sus componentes, o etapas, y relacionándola junto con la de los demás.



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende las condiciones que determinan si un sistema eléctrico es considerado de parámetros concentrados o de parámetros distribuidos, y comprende la diferencia entre ambos tipos de sistemas.</li> <li>- Reconoce la presencia de elementos parásitos y fenómenos adversos en dispositivos o sistemas eléctricos, así como sus efectos en detrimento del desempeño en alta frecuencia.</li> <li>- Conoce y analiza modelos eléctricos empleados para representar el comportamiento en alta frecuencia de diversos dispositivos pasivos y activos.</li> <li>- Conoce diferentes dispositivos activos y pasivos específicos para aplicaciones en el espectro de RF y de microondas, y describe su forma de operación, construcción y aplicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reporte de práctica de dispositivos pasivos.</li> <li>- Reporte de práctica de dispositivos activos.</li> <li>- Reportes de investigación, o elaboración de presentaciones electrónicas, acerca de dispositivos de tubos de vacío empleados en aplicaciones de RF y de microondas.</li> <li>- Cuestionario de evaluación de las características de construcción y de funcionamiento de los componentes pasivos y activos empleados en circuitos de RF y de microondas.</li> <li>- Ejercicios resueltos y tareas escritas de componentes pasivos y activos.</li> </ul>	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en los distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p> <p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>4.3 Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.</p> <p>4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</p> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</p>	<p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC, ya que son un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p>	<p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica las características físicas y de funcionamiento de dispositivos específicos para aplicaciones en el espectro de radiofrecuencia, mediante la descripción de su forma de construcción, operación, curvas características y posibles aplicaciones, con intención de comprender cómo operan los circuitos y sistemas complejos inalámbricos de comunicaciones.</li> </ul> <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza los fenómenos que se presentan en alta frecuencia para diversos elementos pasivos y activos e infiere los efectos ocurridos a causa de estos en sistemas inalámbricos de radiofrecuencia, lo anterior a través del modelado y la simulación de los elementos parásitos presentes en cada elemento, a fin de considerar estos aspectos en el diseño de circuitos de RF y de microondas.</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende el concepto de línea de transmisión y distingue la teoría de líneas de transmisión respecto del análisis convencional de circuitos.</li> <li>- Conoce diferentes tipos de líneas de transmisión empleadas en circuitos de RF y de microondas.</li> <li>- Analiza y explica los modelos eléctricos empleados para representar el comportamiento de una línea de transmisión, así como los principales fenómenos que ocurren en ésta.</li> <li>- Reconoce el significado físico de los conceptos asociados el estudio de líneas de transmisión y realiza cálculos que determinan el valor de los mismos.</li> <li>- Reconoce las implicaciones de terminar una línea de transmisión con diferentes valores de impedancia de carga, e infiere posibles resultados ante situaciones diversas.</li> <li>- Ilustra el comportamiento ideal de una línea de transmisión sin pérdidas con el uso de herramientas de simulación.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce la utilidad de una carta de Smith y recuerda su proceso de construcción.</li> </ul>				





- Identifica las partes esenciales de una carta de Smith y la emplea para resolver problemas simples de líneas de transmisión con terminaciones reales y complejas.

- Enuncia el concepto de redes de dos puertos y la manera en que se clasifican; además, identifica ejemplos prácticos de las mismas.

- Reconoce la utilidad de los distintos parámetros analizados para describir el comportamiento de una red de dos puertos.

- Determina los parámetros  $z$ ,  $y$ ,  $h$ ,  $ABCD$  y  $S$  de distintas redes pasivas a través de un simulador de circuitos electrónicos y de forma analítica.

- Conoce las fórmulas de conversión entre distintos parámetros, y las fórmulas para asociar redes de dos puertos con distintas interconexiones.

- Reporte de práctica de líneas de transmisión.

- Reporte de práctica de redes de dos puertos.

- Reportes de investigación, o elaboración de presentaciones electrónicas, acerca de tipos de líneas de transmisión empleadas en circuitos de RF y de microondas.

- Examen escrito de temas generales del comportamiento de una línea de transmisión y del modelado de circuitos lineales a través de parámetros de redes de dos puertos

- Ejercicios resueltos y tareas escritas de líneas de transmisión y redes de microondas.

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en los distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

4.3 Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.

4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC, ya que son un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.

Básicas:

- Analiza el comportamiento y comprende el uso de líneas de transmisión en circuitos de RF y de microondas, a través de la investigación de los diferentes tipos de líneas existentes y la contrastación de las diversas aplicaciones y características de las mismas, así como también con la definición de modelos que expliquen su operación, la resolución de problemas y ejercicios relacionados, el uso de la carta de Smith y la experimentación mediante un simulador de circuitos electrónicos.

Extendidas:

- Describe el comportamiento de redes pasivas de dos puertos mediante el uso de los parámetros  $z$ ,  $y$ ,  $h$ ,  $ABCD$  y  $S$ , a fin de diseñar y analizar circuitos de radiofrecuencia.

- Selecciona los tipos y las características de las líneas de transmisión empleadas en un sistema de comunicaciones de radiofrecuencia, basado en las especificaciones dadas y las limitaciones impuestas por el propio sistema, a fin de proveer soluciones a empresas de diseño electrónico en el área de las telecomunicaciones.



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce los principales tipos de circuitos empleados en sistemas inalámbricos de radiofrecuencia, e identifica las funciones que realizan cada uno de estos.</li> <li>- Conoce diversas estructuras, y métodos de diseño, de circuitos para el espectro de RF y de microondas, tales como: redes adaptadoras de impedancia, filtros, amplificadores, osciladores, mezcladores y circuitos de control.</li> <li>- Analiza y diseña diversos circuitos de los sistemas inalámbricos de radiofrecuencia, y verifica su funcionamiento mediante el uso de herramientas de simulación.</li> <li>- Aplica habilidades y conocimientos obtenidos previamente, para la resolución de problemas de análisis y diseño de circuitos de RF.</li> <li>- Propone y evalúa soluciones de diseño de circuitos para diversos problemas planteados.</li> <li>- Desarrolla un sentido de intuición acerca de las consideraciones generales de diseño y características que debe poseer un circuito de radiofrecuencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reporte de práctica de redes de adaptación de impedancia.</li> <li>- Reporte de práctica de filtros de RF.</li> <li>- Reporte de práctica de amplificadores de RF.</li> <li>- Reporte de práctica de osciladores y sintetizadores de frecuencia.</li> <li>- Reporte de práctica de mezcladores.</li> <li>- Reporte de práctica de circuitos de control.</li> <li>- Reportes de investigación, o elaboración de presentaciones electrónicas, de tipos de filtros utilizados para el espectro de RF y de microondas.</li> <li>- Prueba escrita del análisis y diseño de circuitos de RF y de microondas.</li> <li>- Ejercicios resueltos y tareas escritas de circuitos de RF y de microondas.</li> </ul>	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en los distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p> <p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>4.3 Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.</p> <p>4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</p> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.</p> <p>5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</p>	<p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC, ya que son un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p>	<p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseña circuitos pasivos y activos de RF y de microondas, haciendo uso de estructuras reconocidas y probadas, y empleando técnicas y métodos de diseño establecidos, a fin de implementarse en sistemas básicos de radiocomunicación.</li> <li>- Analiza y verifica el funcionamiento de circuitos de radiofrecuencia a través de diversas herramientas de análisis y modelado, y con el uso de simuladores de circuitos electrónicos, con la intención de asegurar el óptimo desempeño de los mismos.</li> <li>- Propone soluciones a problemas de diseño y desempeño de circuitos y sistemas de radiofrecuencia, basándose en los conocimientos adquiridos respecto a líneas de transmisión, modelado de circuitos y arquitecturas básicas de circuitos, con la intención de contribuir al desarrollo tecnológico de la región.</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende la función de una antena dentro de un sistema inalámbrico de comunicaciones y explica su funcionamiento general.</li> <li>- Reconoce los aspectos físicos de una antena que condicionan su operación.</li> <li>- Conoce e investiga acerca de los diferentes tipos de antenas para el espectro de RF y de microondas.</li> <li>- Entiende y explica los factores que afectan un enlace de radiofrecuencia y que limitan la propagación de las ondas electromagnéticas a través del espacio libre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reportes de investigación, o elaboración de presentaciones electrónicas, de tipos de antenas de RF y de microondas.</li> <li>- Cuestionario de evaluación de antenas y propagación de ondas</li> <li>- Ejercicios resueltos y tareas escritas de antenas y propagación de ondas.</li> </ul>	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en los distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p> <p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>4.3 Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.</p> <p>4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</p>	<p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC, ya que son un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p>	<p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica la función de una antena en un sistema inalámbrico de comunicaciones, a través de la descripción de sus parámetros de funcionamiento y sus características generales.</li> </ul> <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce y describe los principales tipos de antenas empleados en sistemas inalámbricos de RF y de microondas, a partir de sus diferencias físicas y de funcionamiento, y mencionando algunos de sus campos de aplicación, a fin de identificar la antena adecuada para un sistema de comunicaciones.</li> <li>- Identifica los factores que afectan la propagación de ondas electromagnéticas y sugiere posibles mejoras o soluciones a los problemas relacionados con la transmisión y recepción de señales en sistemas inalámbricos.</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

