

## 1.- Datos generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Tópicos de Comunicaciones</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>COG – 2004</b>
<b>SATCA<sup>2</sup>:</b>	<b>3 – 3 – 6</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Electrónica</b>

## 2.- Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>El programa de la asignatura de Tópicos de Comunicaciones está diseñado para contribuir en la formación integral de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica, ya que proporciona las competencias necesarias para cumplir con las siguientes características del perfil de egreso:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Crea, innova y transfiere tecnología aplicando métodos y procedimientos en proyectos de ingeniería electrónica, tomando en cuenta el desarrollo sustentable del entorno.</li><li>• Planea, organiza, dirige y controla actividades de instalación, actualización, operación y mantenimiento de equipos y/o sistemas electrónicos para la optimización de procesos.</li><li>• Colabora en proyectos de investigación para propiciar el desarrollo tecnológico en su entorno.</li><li>• Obtiene y simula modelos para predecir el comportamiento de sistemas electrónicos empleando plataformas computacionales.</li></ul> <p>Para un Ingeniero Electrónico que tenga especialidad en el área de comunicaciones es indispensable que conozca los diferentes enlaces que puede utilizar para mover la información de un punto a otro y lograr la comunicación de diferentes sistemas o aplicaciones electrónicas. Por lo tanto, esta asignatura se debe incluir en el último semestre del plan de estudios, debido a que se requiere de todas las competencias que el estudiante ha desarrollado durante sus estudios y muy en especial las adquiridas en las asignaturas de Teoría Electromagnética, Optoelectrónica, Introducción a las Telecomunicaciones, Señales y Sistemas y Redes de Comunicaciones.</p> <p>Además, esta asignatura busca integrar y complementar las competencias genéricas</p>

<sup>2</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

desarrolladas a lo largo de la carrera y que serán valiosas para que el estudiante una vez concluidos sus estudios trabaje como ingeniero electrónico. Por tal motivo, con esta asignatura se pretende cerrar el proceso de formación profesional adquirido durante la carrera, además de tener implicaciones no sólo para aprender y desarrollar habilidades tecnológicas, sino también, para formar actitudes y valores de compromiso humano y social inherentes a la práctica profesional en un mundo donde la comunicación no es simplemente conectar equipos electrónicos, sino comunicar también a las personas.

### **Intención didáctica**

El temario de la asignatura se organiza en cuatro temas cuyos contenidos están dirigidos al desarrollo de las competencias en el diseño de enlaces de comunicación y nuevas tendencias en el área de las comunicaciones electrónicas. En el primer tema se revisa todos los conceptos necesarios para diseñar enlaces con líneas de transmisión, así como los avances tecnológicos actuales para el mejoramiento en la calidad de estos. Siguiendo la misma estructura temática establecida en el primer tema, en el segundo y tercer tema se trabajan los diseños en enlaces con fibras ópticas e inalámbricos respectivamente y cuáles son los últimos avances con la finalidad de mejorar la calidad de estos en la implementación. Por último, en el cuarto tema se tratan las nuevas tendencias en los sistemas de comunicación con la finalidad de revisar la filosofía y ventajas de las tecnologías actuales y emergentes que se están aplicando en los sistemas de comunicaciones.

El enfoque sugerido para abordar la asignatura recomienda que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, como son la identificación, manejo y control de dispositivos que se requieren en el diseño de un enlace y manejo de nuevas tendencias tecnológicas, así como el uso de software que le permitan el diseño y simulación del enlace realizado u operación de las nuevas tendencias tecnológicas. Es importante desarrollar el trabajo de la asignatura en equipo, asimismo como propiciar procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja aplicado a los temas revisados. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos, al momento de solucionar problemas prácticos, tomen la elección correcta de los elementos y apliquen los criterios necesarios en la solución del problema, justificando en todo momento la elección tomada.

La lista de actividades de aprendizaje no debe ser extensa, pero se sugieren sobre todo que se apliquen solo las necesarias para realizar un aprendizaje más significativo y efectivo en los estudiantes. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra-clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer las necesidades y no sólo se hable de ellas en el aula. En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a

partir de experiencias concretas; se busca que el estudiante tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y mediante la observación, reflexión y discusión se dé la formalización del concepto, para posteriormente pasar a la resolución de problemas. Esta resolución de problemas se sugiere que se diseñe con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos. Es importante ofrecer estudios de casos distintos, ya sean contruados, artificiales, virtuales o naturales para la aplicación de los conceptos revisados en clase.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que realiza y entienda que está construyendo su quehacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional. De igual forma, el estudiante debe apreciar la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo para que aproveche en cada actividad la oportunidad de desarrollar la precisión, curiosidad, puntualidad, entusiasmo e interés, tenacidad, flexibilidad y autonomía. Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

### 3.- Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Mérida del 7 de marzo al 14 de mayo de 2020., Reunión de diseño de especialidad de ingeniería electrónica</p>	<p>Representantes de la Academia de Ingeniería Electrónica:</p> <p>Raúl Manuel Zapata Rivero Carlos Alberto Luján Ramírez María Margarita Álvarez Cervera Jacqueline Melo García Jesús Sandoval Gío Víctor Sandoval Curmina José Agustín Hernández Benítez. Fabiola Zizumbo Chávez Diana Guadalupe Rodríguez Solís Erwin Sosa López Freddy Antonio Ix Andrade</p>	<p>Reunión de diseño de especialidad de ingeniería electrónica</p>

	Luis Enrique Alabatt Garza José Fidel Rodríguez Huerta Quirino Jiménez Domínguez Daniel Pardíñaz Alcántara Alejandro Arturo Castillo Atoche Magnolia Alejandra Blanco Valdez Jorge Carlos Canto Esquivel Óscar García González Gustavo Alonso Martínez Escalante José Ramón Atoche Enseñat	
--	---	--

#### 4.- Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Diseña enlaces de comunicación mediante el uso del análisis y síntesis con apoyo de software para su aplicación en sistemas de comunicación y sus nuevas tendencias tecnológicas.

#### 5.- Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcula acoplamientos para líneas de transmisión, guías de onda y diseña antenas.</li><li>• Conoce los principios de funcionamiento de la fibra óptica para utilizarlos en circuitos de aplicación.</li><li>• Desarrolla la capacidad de análisis de los sistemas de comunicaciones electrónicos, que le permitan comprender, operar, instalar y adaptar sistemas de comunicaciones electrónicos basándose en normas nacionales e internacionales.</li><li>• Identifica y aplica las diferentes configuraciones de redes de comunicación que existen entre los diferentes equipos electrónicos.</li><li>• Utiliza los instrumentos para la medición y el análisis de señales provenientes de circuitos eléctricos reales.</li><li>• Simula diseños o modelos esquemáticos de circuitos mediante el apoyo de software de programación.</li></ul>
---

## 6.- Temario

No.	Temas	Subtemas
1.	Enlaces con líneas de transmisión.	1.1 Características de las líneas de transmisión. 1.2 Cálculos para un enlace con líneas de transmisión. 1.3 Estrategias para mejorar la calidad de un enlace con líneas de transmisión.
2.	Enlaces con fibras ópticas.	2.1 Conceptos básicos. 2.2 Cálculos para un enlace con fibras ópticas. 2.3 Estrategias para mejorar la calidad de un enlace con fibras ópticas.
3.	Enlaces inalámbricos.	3.1 Clasificación de los tipos de enlaces inalámbrico. 3.2 Cálculos para un enlace inalámbricos. 3.3 Estrategias para mejorar la calidad de un enlace inalámbrico.
4.	Integración de soluciones y nuevas tendencias en los sistemas de comunicación.	4.1 Estrategias para la integración de soluciones aplicadas a los sistemas de comunicación. 4.2 Internet de las cosas (IoT) y otras tecnologías actuales y emergentes en los sistemas de comunicaciones.

## 7.- Actividades de aprendizaje de los temas

1.- Enlaces con líneas de transmisión.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):            Diseña enlaces con líneas de transmisión mediante el uso del análisis y síntesis con apoyo de software para su aplicación en los actuales sistemas de comunicación que requieren líneas de transmisión.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar los conceptos básicos de una línea de transmisión para determinar sus características de diseño.</li> <li>• Determinar los diferentes parámetros que entran en el diseño de un enlace con línea de transmisión.</li> <li>• Conocer las diferentes estrategias para mejorar la calidad de un enlace con línea de transmisión.</li> <li>• Diseñar un enlace con línea de transmisión de manera analítica y con apoyo de</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> </ul>	<p>software para diferentes sistemas de comunicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un enlace con línea de transmisión de forma práctica o simulada para comprobar su operación y parámetros que lo afectan.</li> </ul>
---	--

## 2.- Enlaces con fibras ópticas.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Diseña enlaces con fibras ópticas mediante el uso del análisis y síntesis con apoyo de software para su aplicación en los actuales sistemas de comunicación basados en fibra óptica.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar los conceptos básicos de enlace con fibra óptica para determinar sus características de diseño.</li> <li>• Determinar los diferentes parámetros que entran en el diseño de un enlace con fibra óptica.</li> <li>• Conocer las diferentes estrategias para mejorar la calidad de un enlace con fibra óptica.</li> <li>• Diseñar un enlace con fibra óptica de manera analítica y con apoyo de software para diferentes sistemas de comunicación.</li> <li>• Implementar un enlace con fibra óptica de forma práctica o simulada para comprobar su operación y parámetros que lo afectan.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> </ul>	
<b>3.- Enlaces inalámbricos.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s): Diseña enlaces inalámbricos mediante el uso del análisis y síntesis con apoyo de software para su aplicación en los actuales sistemas de comunicación inalámbrica.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar lo diferentes tipos de enlace inalámbrico que existen para determinar sus características de diseño.</li> <li>• Determinar los diferentes parámetros que entran en el diseño de cada tipo de enlace inalámbrico.</li> <li>• Conocer las diferentes estrategias para mejorar la calidad de un enlace inalámbrico.</li> <li>• Diseñar enlaces inalámbricos de manera analítica y con apoyo de software para diferentes sistemas de comunicación inalámbrica.</li> <li>• Implementar un enlace inalámbrico de forma práctica o simulada para comprobar su operación y parámetros que lo afectan.</li> </ul>
<b>4.- Integración de soluciones y nuevas tendencias en los sistemas de comunicación.</b>	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solucionar problemas prácticos mediante la integración de estrategias tecnológicas aplicadas a los sistemas de comunicación.</li> <li>• Analizar los nuevos avances tecnológicos mediante la revisión del estado del arte de los actuales sistemas de comunicación para comprender su operación y determinar su aplicación.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir las diferentes estrategias a seguir para la integración de soluciones aplicadas a los sistemas de comunicación.</li> <li>• Establecer problemas prácticos del área a través del método de estudio de caso para encontrar soluciones usando la integración de estrategias tecnológicas aplicadas a los sistemas de comunicación</li> <li>• Investigar cuáles son los actuales avances tecnológicos dentro del área de las comunicaciones para conocer su funcionamiento y características de diseño.</li> <li>• Diseñar un proyecto de aplicación donde se utilicen los nuevos avances tecnológicos en los sistemas de comunicación.</li> </ul>

## 8.- Prácticas

- **Diseño de un enlace con línea de transmisión (cable coaxial, par trenzado o guía de onda) para algún sistema de comunicación.**
- **Diseño de un enlace con fibra óptica para algún sistema de comunicación.**



- **Diseño de un enlace inalámbrico para algún sistema de comunicación (satelital, Wi-Fi, microondas, o celular).**
- **Comprobación de la calidad de la relación S/N o S/I en los diferentes enlaces de comunicación.**
- **Aplicación de un sistema que opere con el concepto de Internet de las Cosas.**
- **Aplicación de técnicas de diversidad en enlaces de comunicación.**

## 9.- Proyecto de la asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10.- Evaluación por competencias

El proceso de evaluación debe ser continuo (utilizar evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa) por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en la obtención de evidencias de competencias adquiridas:

- **Evidencia por conocimiento (Exámenes formativos y sumativos)**

- Evidencias por desempeño (responsabilidad y grado de cumplimiento, entre otros).
- Evidencias por producto (elaboración de prácticas, investigaciones o proyectos con sus respectivos reportes y presentaciones, entre otros).
- Evidencias por conducta (actitud, disciplina, puntualidad y asistencia, entre otras).

Estas evidencias deben estar interrelacionadas para la evaluación de las competencias específicas y genéricas. El docente establecerá la ponderación correspondiente a cada una de estas evidencias para determinar si el estudiante alcanzó la competencia.

## 11.- Fuentes de información

1. Díaz Morcillo, A. Fayos Fernández, J. y Monzó Cabrera, J. (2015). *Microondas: líneas de transmisión, guías de onda y cavidades resonantes*. Cartagena, Spain: Universidad Politécnica de Cartagena. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotmerida/43998?page=1>
2. Kumar, S y Deen, M. J. (2014). *Fiber Optic Communications: Fundamentals and Applications*. Chennai, India: John Wiley & Sons.
3. Ramos Pascual, F. (2008). *Radiocomunicaciones*. Marcombo. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotmerida/45921?page=8>
4. Gómez Rojas, J. Beltrán Gómez, Y. T. y Camargo Ariza, L. L. (2019). *Radiocomunicaciones: teoría y principios*. Editorial Unimagdalena. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotmerida/111760?page=10>
5. Huidobro, J. M. y Ordóñez, J. L. (2014). *Comunicaciones por radio: tecnologías, redes y servicios de radiocomunicaciones: el espectro electromagnético*. RA-MA Editorial. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotmerida/106431?page=1>.
6. Bates (Jr.), R. J. (. (2003). *Comunicaciones inalámbricas de banda ancha*. México, Mexico: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotmerida/50046?page=15>.
7. Barrio Andrés, M. (2018). *Internet de las cosas*. Editorial Reus. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotmerida/121519?page=1>.
8. Adrian McEwen. (2014). *Internet de las cosas. la tecnología revolucionaria que todo lo conecta*. España: Anaya Multimedia. ISBN: 9788441536111.
9. Javed, A. (2016). *Building Arduino Projects for the Internet of Things: Experiments with Real-World Applications*. Illinois, USA: Apress.
10. Gilchrist, A. (2016). *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*. New York, USA: Apress.
11. Kim, D. y Tran-Dang, H. (2019). *Industrial Sensors and Controls in Communication Networks from Wired Technologies to Cloud Computing and the Internet of Things*. Switzerland: Springer.