

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Sistemas electrónicos para informática</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>IFC-1022</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-2-4</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Informática</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Informática en las siguientes competencias:

- Aplica conocimientos científicos y tecnológicos en el área informática para la solución de problemas con un enfoque multidisciplinario.
- Aplica herramientas computacionales actuales y emergentes para optimizar los procesos en las organizaciones.
- Crea y administra redes de computadoras, considerando el diseño, selección, instalación y mantenimiento para la operación eficiente de los recursos informáticos.
- Se desempeña profesionalmente con ética, respetando el marco legal, la pluralidad y la conservación del medio ambiente.

En esta asignatura el Ingeniero en Informática puede identificar los elementos básicos para el diseño de circuitos eléctricos utilizando de una manera efectiva y segura instrumentos de medición a través de un enfoque interdisciplinario con un gran sentido de responsabilidad.

Para que esta asignatura se integre a la formación de este Ingeniero, se ha hecho un análisis del campo de la Informática por ello se incursiona tanto en el área de la electrónica analógica como en el área de la electrónica digital. Se pretende comprender las características, el uso, acondicionamiento y procesamiento de señales analógicas y digitales especialmente en la integración de sistemas que realicen tareas de procesamiento de información, comunicación entre diferentes dispositivos electrónicos y almacenamiento de datos en dispositivos de memoria, así también en la selección de instrumentos de medición.

Puesto que esta asignatura dará soporte a otras, más directamente vinculadas con otros desempeños profesionales, se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar, antes de cursar aquéllas a las que da soporte. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de otras temáticas como: arquitectura de computadoras, redes de computadoras e interfaces entre otras.

### Intención didáctica

Se organiza esta asignatura en cuatro temas y cada uno de ellos aborda contenidos específicos de aplicación en el campo.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El primer tema busca incluir las herramientas básicas de la electrónica que posibiliten y fundamenten la comprensión de circuitos electrónicos. Complementándolo con el uso de herramientas de simulación electrónica para comprender el funcionamiento de los componentes y su reacción a elementos externos.

En el segundo tema se analiza la agrupación de los componentes discretos en circuitos que emplean la lógica booleana, estudiada en Matemáticas Discretas, como la forma de procesar información de manera más confiable; estos temas se conforman en circuitos más complejos como los multiplexores, memorias, convertidores analógico digital y otros.

El tercer tema permite conocer e identificar los equipos básicos de medición electrónica para comprender su funcionamiento y su aplicación práctica, considerando las normas de seguridad en ellos. Se sugiere utilizar alguno de los equipos de medición en forma práctica o a través de simuladores electrónicos.

El cuarto tema permite conocer los distintos tipos de respaldo y suministro de energía, así como los sistemas de audio, video y datos que permiten la transmisión y recepción de datos a través de medios inalámbricos.

El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo, control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades básicas, de manera que sean una forma de sustentar los conceptos previamente adquiridos. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. De manera que nuestros estudiantes asuman un mayor compromiso y profesionalismo.

La lista de actividades de aprendizaje es sugerida para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. 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 y utilizar los dispositivos electrónicos estándar; y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo de una manera profesional; apreciando la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; se desarrolle con precisión, curiosidad, puntualidad, interés, tenacidad, flexibilidad y autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado a 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 Saltillo del 5 al 9 de octubre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Apizaco, Cerro Azul, Chetumal, Ciudad Juárez, Ciudad Madero, Superior de Coahuila de Zaragoza, Colima, Comitancillo, Conkal, Durango, El Llano Aguascalientes, El Salto, Superior de Fresnillo, Huejutla, Superior de Lerdo, Linares, Los Mochis, Mexicali, Morelia, Oaxaca, Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, Ocotlán, Orizaba, Piedras Negras, Pinotepa, Saltillo, San Luis Potosí, Tapachula, Tijuana, Torreón, Tuxtepec, Superior de Valladolid, Valle del Guadiana, Superior de Zacapoaxtla y Zacatecas.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Geociencias.</p>
<p>Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica del 22 al 26 de febrero de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Apizaco, Cerro Azul, Chetumal, Ciudad Juárez, Ciudad Madero, Superior de Coahuila de Zaragoza, Colima, Comitancillo, Conkal, Durango, El Llano Aguascalientes, El Salto, Superior de Fresnillo, Huejutla, Superior de Lerdo, Los Mochis, Mexicali, Morelia, Oaxaca, Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, Ocotlán, Orizaba, Piedras Negras, Pinotepa, Saltillo, San Luis Potosí, Tapachula, Tijuana, Torreón, Tuxtepec, Superior de Valladolid,</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería Petrolera del SNEST.</p>

	Valle del Guadiana, Superior de Zacapoaxtla y Zacatecas.	
Instituto Tecnológico de Querétaro del 22 al 25 de octubre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Acayucan, Campeche, Cd. Madero, Celaya, Chilpancingo, Coatzacoalcos, Colima, Ecatepec, El Grullo, Iguala, Jiquilpan, Lerdo, Los Mochis, Morelia, La Región Sierra, San Andrés Tuxtla, Sur de Guanajuato, Teziutlán, Tizimín, Zacatecas y Zitácuaro.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Cerro Azul, Colima, Lerdo, Toluca y Veracruz.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

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

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
Participa en grupos de trabajo que identifiquen, diseñen y utilicen de manera apropiada dispositivos electrónicos que fortalezca el desarrollo de proyectos aplicando tecnologías de información y comunicación.

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplea los sistemas de medición para la representación cuantitativa de los fenómenos físicos.</li> <li>• Aplica el concepto de vector y su álgebra en la representación de los fenómenos físicos</li> <li>• Aplica los conceptos y principios básicos de la transmisión de calor en la interpretación de los problemas causados a los equipos informáticos.</li> <li>• Aplica los conceptos de electromagnetismo en la interpretación de parámetros almacenamiento, recepción y transmisión de datos tanto de manera alámbrica como inalámbrica.</li> <li>• Aplica los principios del empleo de la luz como medio de transmisión de datos e interpretación de los parámetros de recepción y transmisión.</li> </ul>
--

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1.	Fundamentos de Electrónica	1.1 Corriente eléctrica. 1.1.1 Corriente directa. 1.1.2 Corriente alterna. 1.2 Componentes discretos: Activos, Pasivos 1.2.1 Resistencia: Serie, paralelo 1.2.2 Capacitancia 1.2.3 Inductancia 1.2.4 Dispositivos semiconductores 1.2.5 Diodos 1.2.6 Transistores 1.2.7 Tiristores. 1.3 Amplificadores Operacionales. 1.3.1 Características 1.3.2 Configuraciones básicas.
2.	Electrónica Digital	2.1 Compuertas lógicas y sistemas combinacionales. 2.1.1. Tablas de verdad de Compuertas lógicas. 2.1.2. Codificadores, Multiplexores, Decodificadores y Demultiplexores. 2.1.3. Circuitos Aritméticos y Lógicos. 2.1.4. Análisis de una microcomputadora elemental basado en la estructura física interna. 2.2. Elementos de memoria y sistemas secuenciales. 2.2.1. Flip-Flops 2.2.2. Registros 2.2.3. Contadores 2.2.4. Memoria de acceso aleatorio. 2.3 Convertidores A/D y D/A.
3.	Equipo básico	3.1 Ventaja y desventaja en medidores electromecánicos y electrónicos 3.1.1 Voltímetro 3.1.2 Amperímetro 3.1.3 Óhmetro 3.1.4 Frecuencímetro 3.1.5 Osciloscopio 3.1.6 Generadores de frecuencia 3.2 Uso y operación en medidores electromecánicos y electrónicos.

		3.3 Normas de seguridad
4.	Sistemas Electrónicos	<p>4.1 Sistemas de suministro y respaldo de energía.</p> <p>4.1.1 Fuentes conmutadas.</p> <p>4.1.2 Sistemas UPS y SPS.</p> <p>4.2 Sistemas de audio, video y datos</p> <p>4.2.1 Centrales VoIP</p> <p>4.2.2 Sistemas de video conferencia y seguridad.</p> <p>4.3 Sistemas de transmisión y recepción inalámbrica.</p> <p>4.3.1 WiFi.</p> <p>4.3.2 Bluetooth.</p> <p>4.3.3 Zigbee</p> <p>4.3.4 Fenómenos presentes en la transmisión inalámbrica-alámbrica</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fundamentos de Electrónica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica los tipos de corriente eléctrica para el diseño de circuitos eléctricos.</p> <p>Identifica los diferentes componentes discretos, sus funciones y características, para la construcción y/o resolución de circuitos eléctricos.</p> <p>Reconoce las características funcionales de los Amplificadores Operacionales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Trabajo en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar información sobre las definiciones, características, uso y medios de conducción de las corrientes eléctricas directa y alterna. Presentar resultados en un cuadro comparativo digital donde se establezca la diferencia entre corriente eléctrica directa y alterna.</li> <li>• Identificar a través de medios electrónicos (ejemplo: internet, enciclopedias entre otros) que áreas y en donde se utiliza los distintos tipos de corriente y elabora un reporte documentado con fotografías.</li> <li>• Buscar y seleccionar videos que presenten los conceptos, características y uso de los componentes discretos y efectúa un resumen donde se plasme cada uno de ellos.</li> <li>• Resolver problemas de componentes discretos y demostrar a través de un software la solución de estos problemas, observar su funcionamiento y comportamiento.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso ético</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar por medio de un software especializado un mapa conceptual que especifique características, configuraciones y funciones de todos los tipos de amplificadores operacionales existentes.</li> </ul> <p>Realizar simulaciones que represente las formas de configuraciones existentes de un amplificador operacional y realiza un reporte digital.</p>
<p><b>2. Electrónica Digital</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Diseña Tablas de verdad con Compuertas lógicas, para asegurar la lógica funcional de los circuitos digitales que se utiliza en los sistemas combinacionales.</p> <p>Diseña circuitos digitales utilizando circuitos integrados de distintas familias lógicas, que demuestre el procesamiento de datos.</p> <p>Comprende el funcionamiento básico de la conversión A/D y D/A.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Compromiso ético</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define que es un sistema digital y describe a través de una presentación digital las compuertas digitales que existen.</li> <li>• Investiga sobre compuertas lógicas básicas (NOT, AND, OR de la familia TTL y CMOS), y crea una tabla en un medio digital que describa el nombre de la compuerta, familia a la que pertenece, simbología así como su tabla de verdad.</li> <li>• Comprueba el proceso de entrada y salida de las compuertas lógicas básicas: NOT, AND, OR, utilizando circuitos integrados TTL y CMOS, o a través de un simulador, mismo que será discutido los resultados en un foro virtual.</li> <li>• Efectúa un diseño con compuertas lógicas que realice una operación de suma entre números binarios y entrega en forma impresa el diseño del circuito, los pasos que se realizaron, así como los resultados y conclusiones del mismo.</li> <li>• Investiga las aplicaciones típicas de circuitos que incluyen compuertas lógicas como multiplexores, decodificadores, sumadores, entre otros y en forma grupal presenten los resultados obtenidos a través de una presentación visual.</li> <li>• Presenta ejemplos gráficos o videos donde se</li> </ul>



	<p>demuestre el uso de codificadores, multiplexores, decodificadores y demultiplexores y entrega como resultado un collage de los videos presentados con el tema en relación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa los diferentes elementos básicos que conforman una microcomputadora a través de un mapa mental en formato digital donde se identifique sus partes que la constituyen.</li> <li>• Explica a través de un mapa conceptual en formato digital las características y funcionamiento de un Flip-Flop, Registros, Contadores, Memoria de acceso aleatorio, de manera que se comprenda los elementos de una memoria.</li> <li>• Crea un cuadro comparativo a través de un software que describa que elementos son considerados como convertidores A/D y D/A, así como sus características, la forma que se comportan y sobre todo el funcionamiento que tiene cada una de ellas.</li> </ul>
<p>3. Equipo básico</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica los instrumentos de medición empleados en el laboratorio de informática y/o electrónica.</p> <p>Utiliza de manera apropiada los instrumentos de medición.</p> <p>Asume con responsabilidad las normas de seguridad en la utilización de los instrumentos de medición</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga por cualquier medio electrónico los modelos y características de voltímetros, amperímetros, óhmetro, frecuencímetro, osciloscopio, generadores de frecuencia y genera a partir de los resultados de la investigación, un catálogo digital de los equipos de medición encontrados.</li> <li>• Efectúa una investigación de campo donde se obtenga imágenes, modelos y características que existen en su medio y diseña un video multimedia que demuestre su incursión por la investigación de los equipos encontrados, mismo que será publicado en el canal Youtube de la asignatura.</li> </ul>

<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Compromiso ético</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza de acuerdo a su investigación que equipos se consideran de mejor calidad y servicio tomando en cuenta sus características y modelo, generando un reporte digital mismo que será enviado al grupo de trabajo en línea.</li> <li>• Elige el mejor equipo de cada categoría y describe su uso y operación en una medición electrónica y/o electromecánico, preséntalo en forma de cartel digital.</li> <li>• Elige un equipo de medición e investiga cuales son las normas de seguridad establecidas y uso del equipo, crea un video que demuestre el uso correcto del equipo y las normas de seguridad que deben considerarse, se sugiere que sea trabajo grupal de 3 a 5 personas.</li> </ul>
---	--

#### 4. Sistemas Electrónicos

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Analiza el funcionamiento de un sistema electrónico que sea utilizado en el proceso de información y/o protección de equipos.</p> <p>Comprende el funcionamiento en un sistema de VoIP, y su forma de transmitir voz, video y datos</p> <p>Conoce un sistema de transmisión y recepción inalámbrica WiFi, Bluetooth, Zigbee.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Trabajo en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta a través de medios electrónicos equipos de fuentes conmutadas y sistemas UPS – SPS, adquiriendo las marcas, modelos, características, ventajas – desventajas y diseña trípticos digitales de cada uno, mismo que será enviado al grupo de trabajo en línea.</li> <li>• Diseña un video multimedia y describe la diferencia que existe entre los modelos de un mismo equipo (Fuente conmutada, Sistema UPS – SPS) este será depositado en el canal Youtube de la asignatura.</li> <li>• Analiza en grupos de 3 a 5 personas los videos y elijan el más óptimo tomando en consideración las características, ventajas – desventajas, marca y modelo y elaboren una propuesta impresa describiendo el porqué de su selección</li> <li>• Revisa a través de medios digitales ejemplos</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso ético</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul>	<p>multimedia que describan el funcionamiento de un sistema VoIP y realiza una síntesis subiéndolo al grupo de trabajo en línea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara los diversos videos que demuestran el funcionamiento de un sistema VoIP, y explica el comportamiento de un sistema VoIP a través de un foro virtual.</li> <li>• Investiga como interviene un sistema WiFi, Bluetooth y Zigbee, en un sistema de transmisión y recepción, y genera una contribución a través de la Wiki de la asignatura.</li> <li>• Analiza como es el funcionamiento de transmisión y recepción en un sistema inalámbrico (WiFi, Bluetooth, Zigbee) y elabora un mapa conceptual describiendo la ventaja y desventaja en la transmisión recepción de los dispositivos de WiFi, Bluetooth, Zigbee.</li> </ul>
--	---

## 8. Práctica(s)

1. Analiza las formas de comunicación de los dispositivos de comunicación e implementar un sistema de transmisión y recepción inalámbrica básico.
2. Analizar e implementar al BJT y FET en las configuraciones: interruptor y amplificador.
3. Implementación de las diversas configuraciones del amplificador operacional.
4. Realizar la comprobación de las compuertas lógicas básicas: 7404,(NOT), 7408
5. (AND), 7432 (OR) usando los circuitos integrados TTL y CMOS.
6. Diseñar y simplificar circuitos lógicos para su posterior aplicación y armado, en una aplicación de simulación en la construcción de circuitos digitales.
7. Analizar, diseñar y armar un circuito aritmético para realizar la operación de suma entre dos números binarios de seis bits.
8. Diseñar, construir y probar circuitos lógicos en configuraciones como decodificador, multiplexor, sumador.
9. Analizar, diseñar y construir una ALU que permita realizar operaciones de datos binarios de cuatro bits.
10. Analizar, diseñar y simular un microprocesador elemental que permita realizar operaciones con datos de cuatro bits.
11. Implementar un sistema de respaldo de energía básico.
12. Analizar los dispositivos digitales de audio y video actuales que una computadora puede utilizar.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé 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

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: resúmenes, cuadros sinópticos, cuadro comparativo, informes, desarrollo de proyecto, reportes, estudio de casos, exposiciones en clase, reportes de visitas y portafolio de evidencias.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, matrices de valoración, rúbricas, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

## 11. Fuentes de información

### Impresas:

1. Boylestad Robert L., Nashelsky Louis; *Electrónica Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*, Décima edición, Editorial Prentice Hall. México, 2009.
2. Malvino Albert Paul, *Principios de Electrónica* Ed. Mc Graw Hill.
3. Morris Mano M; *Lógica digital y diseño de computadoras*; Prentice – Hall
4. Castro Pérez y Rioseras Acha, *Electrónica digital, Introducción a la lógica digital, Teoría , problemas y simulación*; Editorial Alfaomega.
5. Behrooz Parhami , *Arquitectura de computadoras*, Ed. Mc. Graw Hill.
6. Mandado Enrique, Mandado Yago; *Sistemas Electrónicos Digitales*, 9ª Ed; Ed.Marcombo; México 2008.
7. Tocci Ronald J.; Widmer Neal S.; *Sistemas Digitales*; 9ª ed; Ed. Pearson Educacion; Mexico 2003.
8. Floyd Thomas L.; *Fundamentos de Sistemas Digitales*; 7ª Ed; Prentice Hall; Madrid 2000.
9. Lloris Ruiz Antonio; *Sistemas Digitales*; McGraw Hill; 1ª Ed; Madrid 2003.
10. Abur Ali; *Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica*; 1ª Ed; McGraw Hill, 2002.
11. Brown Marty; *Power Supply Cookbook* 2ª Ed; Boston: Newnes; Boston 2001.
12. Trutt Frederick C; *Electric Power Systems*; 1a Ed; CRC Press; Boca Raton FLA;1999.
13. Hernando Rábanos, José María; *Ingeniería de los sistemas Trunking*; Ingeniería Síntesis; Madrid 1999.
14. Valdivia Miranda Carlos; *Arquitectura de equipos y sistemas informáticos*; 4ª Ed; Thompson Paraninfo; Madrid 2005.
15. Huidrobo Moya José M.; *Tecnología VoIP y telefonía IP*; 2ª Ed.; Alfaomega: Mexico 2006.
16. Capmany Casamitjana Jose; *Fundamentos de comunicaciones Opticas*; Ed. Madrid Síntesis; Madrid 1998.
17. Frenzel Louis E.; *Sistemas Electrónicos de Comunicaciones*; Ed. AlfaOmega; México 2003.