


## ASIGNATURA DE ELECTRÓNICA DIGITAL

<b>1. Competencias</b>	Supervisar el reemplazo o fabricación de partes de los sistemas electromecánicos en maquinaria, equipo y redes de distribución industrial, empleado normas, para mantener en óptimas condiciones los sistemas.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Cuarto
<b>3. Horas Teóricas</b>	18
<b>4. Horas Prácticas</b>	42
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno construirá dispositivos electrónicos digitales básicos utilizados en equipos industriales y comerciales, mediante el empleo de componentes electrónicos y procedimientos especializados, para conservar la operación de los procesos.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Lógica digital</b>	2	6	8
<b>II. Circuitos combinacionales</b>	4	8	12
<b>III. Circuitos secuenciales</b>	4	8	12
<b>IV. Microcontroladores</b>	8	20	28
<b>Totales</b>	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>60</b>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ELECTRÓNICA DIGITAL

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Lógica digital</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	2
<b>3. Horas Prácticas</b>	6
<b>4. Horas Totales</b>	8
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno simplificará expresiones lógicas mediante el álgebra de Boole y los mapas de Karnaugh, para su implementación en circuitos combinacionales y secuenciales de uso industrial.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Compuertas lógicas y tablas de verdad	<p>Describir las operaciones lógicas básicas y tablas de verdad.</p> <p>Describir las familias lógicas TTL y CMOS, incluyendo los niveles de voltaje y parámetros eléctricos utilizados.</p>	<p>Obtener la tabla de verdad, expresión de salida, diagrama y circuito electrónico de un caso práctico.</p> <p>Interpretar la información de las familias lógicas TTL y CMOS obtenida de hojas de datos y manuales de fabricante.</p>	<p>Ordenado</p> <p>Ético</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>
Álgebra de Boole	Enunciar en que consiste el álgebra de Boole y sus teoremas.	Realizar la reducción de expresiones lógicas aplicando teoremas del Álgebra de Boole.	<p>Ordenado</p> <p>Ético</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>
Mapas de Karnaugh	<p>Describir las reglas para el uso de mapas de Karnaugh.</p> <p>Definir mapas de Karnaugh de 2, 3 y 4 variables.</p>	<p>Obtener expresiones lógicas utilizando mapas de Karnaugh.</p> <p>Reducir expresiones lógicas utilizando mapas de Karnaugh de 2, 3 y 4 variables.</p>	<p>Ordenado</p> <p>Ético</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ELECTRÓNICA DIGITAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Resuelve un problema que incluya:  -Conversiones entre bases numéricas (2, 8, 10, 16) -Reducción de funciones lógicas, empleando tanto, el álgebra de Boole como los mapas de Karnaugh -Diagramas electrónicos de funciones lógicas	1.- Identificar la estructura de los sistemas numéricos y los procedimientos de conversión entre sistemas numéricos  2.- Comprender la operación y propósito de las compuertas lógicas  3.- Identificar los axiomas y teoremas del Algebra de Boole  4.- Comprender el uso de los Mapas de Karnaugh  5.- Simplifica expresiones	Solución de problemas Lista de verificación

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


# ELECTRÓNICA DIGITAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Solución de problemas Práctica situada Equipos colaborativos	Cañón Computadora circuitos impresos Internet Software de simulación de circuitos Electrónicos Equipo de laboratorio de electrónica que incluya: fuente de voltaje cd, multímetro, punta lógica, osciloscopio, generador de funciones, grabador universal, sistema mínimo de microcontroladores, borrador de luz ultravioleta

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ELECTRÓNICA DIGITAL

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Circuitos combinacionales</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	8
<b>4. Horas Totales</b>	12
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno diseñará y ensamblará circuitos digitales, mediante el empleo de circuitos combinacionales, para la automatización y control de procesos industriales.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Circuitos Combinacionales	<p>Describir las características de los circuitos combinacionales básicos.</p> <p>Identificar en elementos industriales los circuitos combinacionales básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codificadores</li> <li>- Decodificadores</li> <li>- Multiplexores</li> <li>- Demultiplexores</li> <li>- Sumadores</li> <li>- Comparadores de magnitud</li> </ul> <p>Explicar el procedimiento de diseño en los circuitos combinacionales básicos.</p>	<p>Diseñar, construir y poner en funcionamiento circuitos combinacionales utilizando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codificadores</li> <li>- Decodificadores</li> <li>- Multiplexores</li> <li>- Demultiplexores</li> <li>- Sumadores</li> <li>- Comparadores de magnitud</li> </ul>	<p>Ordenado</p> <p>Ético</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>
Aplicaciones	<p>Identificar las aplicaciones de los circuitos combinacionales usados en la solución de problemas industriales de control y automatización.</p>	<p>Seleccionar, implementar, actualizar y dar mantenimiento a circuitos electrónicos combinacionales.</p>	<p>Ordenado</p> <p>Ético</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ELECTRÓNICA DIGITAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora y demuestra la operación de un circuito digital que incluya circuitos de integración a mediana escala tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Codificadores</li><li>- Decodificadores</li><li>- Multiplexores</li><li>- Demultiplexores</li><li>- Sumadores</li><li>- Comparadores de magnitud</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Identificar las terminales, características y parámetros eléctricos de los circuitos combinacionales SSI y MSI</li><li>2. Relacionar los circuitos combinacionales con los elementos industriales</li><li>3.- Analizar el funcionamiento de los circuitos combinacionales</li><li>4.- Comprender el procedimiento para diseñar circuitos combinacionales</li><li>5.- Identificar las causas de falla en los circuitos combinacionales</li></ol>	<p>Proyecto Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


# ELECTRÓNICA DIGITAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Tareas de investigación Practica en laboratorio de Electrónica	Cañón Computadora Circuitos impresos Internet Software de simulación y de elaboración de circuitos Equipo de laboratorio de electrónica que incluya: fuente de voltaje cd, multímetro, punta lógica, osciloscopio, generador de funciones, grabador universal, sistema mínimo de microcontroladores, borrador de luz ultravioleta

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ELECTRÓNICA DIGITAL

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Circuitos secuenciales</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	8
<b>4. Horas Totales</b>	12
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno diseñará y ensamblará circuitos secuenciales para la automatización y control de procesos industriales.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Flip-Flops	<p>Describir las características de los:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Flip-Flops:</li> <li>-SR</li> <li>-JK</li> <li>-D</li> <li>-T</li> </ul> <p>Describir la operación de los Flip-Flops, mediante diagramas de estado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-SR</li> <li>-JK</li> <li>-D</li> <li>-T</li> </ul>	<p>Construir y poner en funcionamiento Flip - Flops básicos mediante compuertas lógicas.</p> <p>Diseñar, construir y poner en funcionamiento circuitos secuenciales utilizando Flip-Flops y oscilador 555:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contadores síncronos y asíncronos</li> <li>- Memorias simples</li> <li>- Candados</li> <li>- Divisores de frecuencia</li> <li>- Registro de desplazamiento</li> </ul>	<p>Ordenado</p> <p>Ético</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>
Aplicaciones	Identificar los circuitos secuenciales usados en la solución de problemas industriales de control y automatización.	Seleccionar, implementar, actualizar y dar mantenimiento a sistemas electrónicos secuenciales que den solución a un problema en un proceso industrial.	<p>Ordenado</p> <p>Ético</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	



# ELECTRÓNICA DIGITAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora y demuestra el funcionamiento de un circuito digital secuencial para control que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Temporizador</li><li>- Contador</li><li>- Memoria Simple (flip-flop)</li><li>- Candados</li><li>- Divisores de Frecuencia</li><li>- Registro de Desplazamiento</li></ul>	<p>1.- Identificar las terminales, características y parámetros eléctricos de los circuitos secuenciales</p> <p>2.- Analizar el funcionamiento de los circuitos secuenciales</p> <p>3.- Identificar las causas de falla en circuitos secuenciales</p>	<p>Proyecto</p> <p>Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


# ELECTRÓNICA DIGITAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Tareas de investigación Practica en laboratorio de Electrónica	Cañón Computadora circuitos impresos Internet Software de simulación y de elaboración de circuitos Equipo de laboratorio de electrónica que incluya: fuente de voltaje cd, multímetro, punta lógica, osciloscopio, generador de funciones, grabador universal, sistema mínimo de microcontroladores, borrador de luz ultravioleta

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ELECTRÓNICA DIGITAL


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>IV.-Microcontroladores</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	8
<b>3. Horas Prácticas</b>	20
<b>4. Horas Totales</b>	28
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno integrará microcontroladores a sistemas electrónicos para la solución de problemas de control y automatización.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Arquitectura del Microcontrolador	<p>Identificar los conceptos básicos sobre los microcontroladores.</p> <p>Diferenciar entre la arquitectura RISC y CISC empleada por la programación en los microcontroladores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Arquitectura RISC vs. CISC</li> <li>* Lenguaje C</li> </ul> <p>Describir la arquitectura del Microcontrolador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Tipos de direccionamiento</li> <li>* Puertos</li> <li>* Convertidores A/D y D/A</li> <li>* Capacidad de memoria</li> <li>* Bits de datos</li> <li>* Temporizadores</li> <li>* Interfaces I2C, SPI, UART, USB, CAN, Ethernet, Bluetooth, Wi-Fi.</li> </ul>	Implementar el sistema mínimo de un Microcontrolador.	<p>Ordenado</p> <p>Ético</p> <p>Analítico</p> <p>Observador</p> <p>Proactivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Tipos de memorias en microcontroladores	<p>Identificar la nomenclatura y tipos de memorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- RAM</li> <li>- ROM</li> <li>- EPROM</li> <li>- EEPROM</li> <li>- PLD</li> </ul> <p>Describir los parámetros eléctricos de las siguientes memorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- RAM</li> <li>- ROM</li> <li>- EPROM</li> <li>- EEPROM</li> <li>- PLD</li> </ul>	<p>Clasificar el tipo de memoria en microcontroladores de acuerdo a su nomenclatura, capacidad de almacenamiento.</p>	<p>Ordenado Ético Analítico Observador Proactivo</p>
Programación y aplicación	<p>Implementar programas del Microcontrolador que involucren conjunto de instrucciones, Interrupciones, direccionamiento, comunicación y uso de registros, entre otros.</p> <p>Identificar el uso de microcontroladores en la solución de problemas industriales de control y automatización.</p> <p>Identificar las nuevas tecnologías en microcontroladores para el control y monitoreo de datos</p>	<p>Programar microcontroladores mediante los lenguajes Ensamblador y C</p> <p>Programar e Integrar un Microcontrolador a un sistema de control y automatización.</p> <p>Integrar soluciones tecnológicas para la adquisición, control y monitoreo de datos con microcontroladores.</p>	<p>Ordenado Ético Analítico Observador Proactivo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ELECTRÓNICA DIGITAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Construye un circuito empleando un microcontrolador que sea implementado para una de las siguientes aplicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Control de luces secuenciales</li><li>• Control de semáforo</li><li>• Control secuencial de una aplicación neumática</li><li>• Control de un motor a pasos y servomotores</li><li>• Control de velocidad mediante PWM</li><li>• Monitoreo y control de variables vía bluetooth</li><li>• Monitoreo y control de variables vía Ethernet</li></ul> <p>Que incluya el programa del sistema en lenguaje C, además el diagrama electrónico del sistema incluyendo las etapas de potencia correspondientes y la secuencia de funcionamiento</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Identificar las características y arquitectura de los microcontroladores</li><li>2.- Comprender el procedimiento de programación de un microcontrolador</li><li>3.- Identificar los parámetros de operación de circuitos con microcontrolador</li><li>4.- Identificar las causas de falla en circuitos con microcontroladores</li></ol>	<p>Proyecto Lista de verificación</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


# ELECTRÓNICA DIGITAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyecto Tareas de investigación Ejercicios prácticos	Pizarrón Cañón Computadora Internet Software de simulación y elaboración de Circuitos Equipo de laboratorio de electrónica

### ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ELECTRÓNICA DIGITAL

## CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA


Capacidad	Criterios de Desempeño
Determinar el funcionamiento de partes y componentes de acuerdo a especificaciones del fabricante, políticas de la organización y al programa de mantenimiento, para valorar la funcionalidad del sistema.	<p>Elabora un reporte técnico de funcionamiento que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de parte o componente</li> <li>- Descripción del componente y su interrelación con otros componentes</li> <li>- Resultados de pruebas funcionales a la maquinaria</li> <li>- Comparación los resultados con las especificaciones del fabricante</li> <li>- Determinar si se encuentran dentro de los parámetros de funcionamiento</li> </ul>
Verificar el trabajo ejecutado y el funcionamiento de las partes y componentes de sistemas electromecánicos corregidos de acuerdo a las condiciones de operación, especificaciones técnicas del fabricante y a las políticas establecidas para asegurar la prestación óptima del servicio.	<p>Elabora y aplica una lista de verificación que incluya:</p> <p>Para el trabajo realizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que las actividades se han realizado de acuerdo al procedimiento establecido</li> <li>- Que se utilizaron las herramientas y materiales adecuados</li> <li>- Que las actividades se realizaron de acuerdo a la normatividad aplicable</li> </ul> <p>Para el funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de los parámetros de funcionamiento (según sea el caso, presión, temperatura, alimentación, potencia, rpm, entre otros)</li> <li>- Los compara los parámetros del fabricante</li> <li>- Realizar los ajustes necesarios</li> <li>- Validar el trabajo realizado</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# ELECTRÓNICA DIGITAL

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Tocci, Ronald J. Widmer, Neal S.	(2007)	<i>Sistemas Digitales: Principios y Aplicaciones</i>	Mex. D.F.	México	Prentice Hall
Morris Mano, M.	(2007)	<i>Diseño Digital</i>	Mex. D.F.	México	Prentice Hall
Floyd, Thomas L.	(2002)	<i>Fundamentos De Sistemas Digitales</i>	Mex. D.F.	México	Prentice Hall
Wakerly, John F.	(2001)	<i>Diseño Digital: Principios y Prácticas</i>	Mex. D.F.	México	Prentice Hall
NTE	(2009)	<i>NTE Cross Reference</i>	Mex. D.F.	México	NTE Electronics Inc.
Brown	(2006)	<i>Fundamentos de Lógica Digital con Diseño VHDL</i>	Mex. D.F.	México	McGraw Hill
Stefan Lehmann , Wolfram Harth	(2007)	<i>Microcontroladores PIC Prácticas de Programación</i>	Mex. D.F.	México	Marcombo
Vesga, Juan Carlos	(2008)	<i>Microcontroladores Motorola- Freescale</i>	Mex. D.F.	México	Alfaomega
Palacios, Enrique Remiro, Fernando López, Lucas	(2004)	<i>Microcontrolador PIC 16F84</i>	Mex. D.F.	México	Alfaomega

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mantenimiento	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	