

**Tecnológico Nacional de México**  
**Dirección Académica**  
**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**  
**Periodo: SEP2022 - ENE 2023**

Nombre de la asignatura: Microcontroladores  
Plan de Estudios: IMCT-2010-229  
Clave de la asignatura: MTF-1021  
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos:2-3-5

## 1. Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Mecatrónica la capacidad para analizar, diseñar, simular y construir prototipos para sistemas mecatrónicos, con una actitud investigadora, de acuerdo a las necesidades tecnológicas y sociales actuales y emergentes, impactando positivamente en el entorno global. La mecatrónica abarca varias disciplinas, la mecánica para el movimiento, la electrónica para el manejo de la energía y la computación para ejecutar programas. En la automatización se emplean los microcontroladores para programar una tarea o un proceso, por lo que el saber programar un microcontrolador es una capacidad muy importante para un Ingeniero en Mecatrónica. En esta asignatura se abordan los diferentes tipos de microcontroladores, la arquitectura interna de microcontroladores de 8 bits; sus características eléctricas, puertos de entrada-salida, módulos internos, manejo de interrupciones y herramientas de desarrollo, con el fin de mostrar al alumno el poder y la versatilidad que tienen los microcontroladores para desarrollar sistemas de control. Ésta asignatura está relacionada con las competencias específicas: Programación Avanzada tema: Manejo de Puertos Competencia específica Domina y aplica las tecnologías actuales y emergentes de manejo de puertos de la computadora y su interconexión con sistemas electrónicos para el control de sistemas mecatrónicos. Análisis de Circuitos Eléctricos tema: Análisis de circuitos de CD Competencia específica Aplica los diferentes métodos y técnicas de análisis para la solución de problemas de circuitos eléctricos en CD. Electrónica analógica tema: Transistor bipolar y de efecto de campo. Selecciona los transistores considerando sus valores nominales para utilizarlos de acuerdo a la aplicación requerida. Instrumentación tema: Sensores y Actuadores Competencia específica: Selecciona y aplica técnicas de caracterización de sensores en relación al tipo de proceso. Clasifica los tipos de actuadores y aplica técnicas de caracterización para utilizarlos en la instrumentación de los procesos industriales. Electrónica de potencia aplicada tema: Circuitos de disparo Competencia específica: Analiza y comprende el funcionamiento de los circuitos de disparo con tiristores de potencia usados en dispositivos mecatrónicos.

## 2. Intención Didáctica

Para elegir los temas que integran esta asignatura se han seleccionado los contenidos apropiados para que el estudiante pueda desarrollar aplicaciones de automatización basadas en la programación de microcontroladores y sus interfaces. Se sugiere utilizar microcontroladores de Microchip, reconociendo que hay una amplia disponibilidad de modelos y herramientas de desarrollo que son muy accesibles para los estudiantes. En el Tema 1, se aborda el estudio de las diferentes arquitecturas de microcontroladores, su estructura interna y sus aplicaciones. También se analizan los entornos de desarrollo y las herramientas que se utilizan para desarrollar aplicaciones con microcontroladores, cuestiones que serán el fundamento para que el estudiante se inicie en el estudio de los microcontroladores.

El Tema 2 introduce al estudiante en la forma de programar los microcontroladores, haciendo énfasis en la configuración del microcontrolador, particularmente en el manejo de entradas y salidas. Se pretende realizar aplicaciones que controlen dispositivos comunes utilizados en la automatización. El Tema 3 aborda un concepto fundamental en la programación de microcontroladores: El manejo de interrupciones. Aquí se pretende que el estudiante comprenda y aplique el mecanismo de interrupciones para desarrollar aplicaciones, utilizando los diferentes tipos de interrupciones disponibles en el microcontrolador seleccionado.

En el Tema 4, se pretende que el estudiante aprenda a programar los diferentes dispositivos periféricos con que cuenta el microcontrolador seleccionado. Entre ellos se consideran el convertidor analógico digital, los temporizadores/contadores y las diferentes formas de comunicación serie. Se recomienda que pueda desarrollar aplicaciones utilizando estos periféricos.

El énfasis fundamental de la asignatura es brindar el conocimiento existente para el desarrollo de aplicaciones con microcontroladores. Se pretende que en todo momento se involucre a los estudiantes para que desarrollen las competencias de búsqueda y análisis de información, trabajo en equipo y la capacidad de aplicar los conocimientos en el desarrollo de aplicaciones de automatización.

## 3. Competencia de la asignatura

Programa y aplica sistemas basados en microcontroladores y sus interfaces, en la automatización y control de procesos

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No: 1 Descripción: Identifica los elementos que integran un microcontrolador, sus diferentes configuraciones, las herramientas para el desarrollo de aplicaciones para la programación de sistemas basados en microcontroladores.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>Arquitectura de microcontroladores</p> <p>1.1 Diferencia entre microcomputadora, microprocesador y microcontrolador.</p> <p>1.2 Características y aplicaciones de los microcontroladores.</p> <p>1.3 Tipos de arquitecturas computacionales.</p> <p>1.4 Tipos de microcontroladores y sus fabricantes.</p> <p>1.5 Componentes del microcontrolador</p> <p>1.5.1 Registros internos.</p> <p>1.5.2 Tipos y distribución de las memorias internas.</p> <p>1.5.3 Periféricos</p> <p>1.5.4 Instrucciones del microcontrolador.</p> <p>1.5.5 Distribución de terminales.</p> <p>1.5.6 El reset y sus posibles fuentes.</p> <p>1.6 Características de la fuente de alimentación y reset.</p> <p>1.7 Ambiente integrado de desarrollo (IDE)</p>	<p>Las(los) estudiantes:</p> <p>Resuelven evaluación diagnóstica.</p> <p><b>Realizan y entregan reportes de investigación</b> inherentes a temas de la unidad.</p> <p><b>Realizan exposiciones de temas consultados.</b></p> <p><b>Se inician en el manejo del software MPLAB IDE</b></p> <p><b>Crean bajo el software Ambiente integrado de desarrollo ( MPLAB IDE)</b> programas básicos en lenguaje ensamblador, compilados y simulados, con el software Proteus emulador.</p> <p><b>Realizan el examen escrito y</b> sube a la plataforma los reportes de la investigación y exposición.</p>	<p>Encuadre: Alumnos y Docente se presentan durante la primera sesión.</p> <p>El docente guía la evaluación Diagnóstica durante la sesión.</p> <p><b>Solicita consultas</b> sobre temas inherentes de la unidad.</p> <p><b>Organiza y coordina equipos que llevan a cabo sus exposiciones.</b></p> <p><b>Creo programas básicos en lenguaje ensamblador</b>, bajo el Ambiente integrado de desarrollo (MPLABIDE) programas básicos en lenguaje ensamblador, compilados y simulados, con el software Proteus.</p> <p><b>Realiza evaluación escrita a los(as) estudiantes.</b></p>	<p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</p> <p>Plantear y resolver programas básicos en ensamblador</p> <p>Capacidad para elaborar trabajos en forma colaborativa)</p> <p>Uso de las herramientas (Tics)</p>	4-6



<p>1.7.1 Ensamblador y compilador. 1.7.2 Simulador, debugger y emulador. 1.7.3 Equipos programadores (downloaders). 1.8 Herramientas de desarrollo.</p>				
---	--	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Realiza investigación sobre las principales características de los microcontroladores, microcomputadoras y microprocesadores.	20 %
Exposición en equipos de temas de la unidad.	20 %
Uso de software para realizar simulación de un circuito básico empleando microcontrolador virtual.	20 %
Evaluación escrita	40 %



--	--

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Preguntando integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los</p>	95-100



		<p>temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	<p>Notable</p>	<p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los</p>	<p>85-94</p>



		<p>temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	<p>Bueno</p>	<p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>c) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	<p>75-84</p>



	Suficiente	<p>a) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>b) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>c) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No cumple con ninguna de las competencias mencionadas.	N. A.

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	



Realiza investigación sobre las principales características de los microcontroladores, microcomputadoras y microprocesadores.	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Exposición en equipos de temas de la unidad.	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestran dominio de sí mismo, seguridad, logran captar la atención del grupo, realizan introducción, desarrollo y conclusión
Uso de software para realizar simulación de un circuito básico utilizando microcontrolador virtual	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica virtual.
Evaluación escrita.	40	38-40	34-37.6	30-33.60	28-29.6	0	Manejo adecuado de un Entorno de Desarrollo Integrado y de las instrucciones básicas del lenguaje ensamblador
TOTAL 100%		95-100	85-94	75-84	70-74	N.A	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No: 2 Descripción: Desarrolla aplicaciones para el manejo automático de diversos dispositivos, mediante la programación de los puertos de entrada y salida de un microcontrolador.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p><b>Programación de entradas y salidas del microcontrolador</b></p> <p>2.1 Arquitectura de los puertos de E/S. 2.2 Configuración y características eléctricas de los puertos de E/S. 2.3 Estructura de los programas para microcontrolador. 2.4 Programación de puertos con interfaces para el manejo de dispositivos periféricos sin manejo de potencia. 2.4.1 Displays de 7 segmentos. 2.4.2 Displays LCD 2.4.3 Teclados (lineal y matricial). 2.5 Programación de puertos con interfaces de potencia con: 2.5.1 Transistores. 2.5.2 Relevadores. 2.5.3 Opto acopladores. 2.5.4 Puentes H discretos e integrados. 2.6 Desarrollo de aplicaciones para el manejo de:</p>	<p>Los(las) estudiantes:</p> <p><b>Investigan la arquitectura, configuración y características eléctricas de los puertos de E/S del microcontrolador.</b></p> <p><b>Investigan la estructura de los programas de microcontrolador para el ambiente de desarrollo disponible.</b></p> <p><b>Realizan exposiciones de temas consultados.</b></p> <p><b>Elaboran programas para el manejo de dispositivos con bajo consumo de potencia, mediante la programación de los puertos de E/S del microcontrolador.</b></p>	<p>El docente guiará, analizará comentará en forma conjunta con los estudiantes durante clase los puntos 2.1, 2.2 y 2.3</p> <p>El docente bajo el Ambiente integrado de desarrollo (MPLABIDE) elabora programas básicos en lenguaje ensamblador para el manejo de dispositivos con bajo consumo de potencia, mediante la programación de los puertos de E/S del microcontrolador PIC16F84A ó similar, compilados. y simulados, con el software Proteus</p> <p>El docente bajo el Ambiente integrado de desarrollo (MPLABIDE) programas básicos en lenguaje ensamblador para el manejo de dispositivos con bajo consumo de potencia MEDIA,</p>	<p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</p> <p>Plantear y resolver programas básicos en ensamblador</p> <p>Capacidad para elaborar trabajos en forma colaborativa (respeto a las creencias religiosas y preferencias sexuales)</p> <p>Uso de las herramientas (Tics)</p>	<p>4-6</p>

<p>2.6.1 Lámparas. 2.6.2 Zumbadores, vibradores piezoeléctricos, bocinas, etc. 2.6.3 Motores de CD 2.6.4 Motores a pasos. 2.6.5 Servomotores</p>		<p>mediante la programación de los puertos de E/S del microcontrolador PIC16F84A ó similar, compilados. y simulados, con el software Proteus</p> <p>Proporciona link donde pueden consultar videos sobre el Ambiente integrado de desarrollo ( MPLABIDE) relacionados con los puertos de entrada y salida</p>		
--	--	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Investigar la arquitectura, configuración y características eléctricas de los puertos de E/S del microcontrolador elegido.	20 %
Exposición en equipos de temas de la unidad.	20 %
Uso de software para realizar simulación de un circuito básico empleando microcontrolador virtual.	20 %
Elaborar programas para el manejo de dispositivos con bajo consumo de potencia.(Display, Optoacoplador,	40 %

Control del giro de un motor mediante puente H)	
---	--

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p>	95-100



		<p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	<p>Notable</p>	<p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p>	<p>85-94</p>



		<p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	<p>Bueno</p>	<p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>c) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha</p>	<p>75-84</p>

		y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Suficiente	<p>a) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>b) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>c) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No cumple con ninguna de las competencias mencionadas.	N. A.

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	

Realiza investigación sobre las principales características de los puertos de ENTRADA Y SALIDA de los microcontroladores.	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Exposición en equipos de temas de la unidad.	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestran dominio de sí mismo, seguridad, logran captar la atención del grupo, realizan introducción, desarrollo y conclusión
Crea programas para el manejo de dispositivos con bajo consumo de potencia, mediante la programación de los puertos de E/S del microcontrolador.	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica virtual.
Elaborar programas para el manejo de dispositivos con bajo consumo de potencia.(Display, Optoacoplador, Control del giro de un motor mediante puente H)	40	38-40	34-37.6	30-33.60	28-29.6	0	Manejo adecuado de un Entorno de Desarrollo Integrado y de las instrucciones básicas del lenguaje ensamblador o lenguaje C
TOTAL 100%		95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	



Competencia No: 1 Descripción: Desarrolla aplicaciones de automatización mediante la programación de las interrupciones de un microcontrolador para el control de procesos.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>3.1 Concepto de interrupción en un microcontrolador.            3.2 Manejo de interrupciones            3.2.1 Tipos de interrupciones.            3.2.2 Los vectores de interrupción.            3.2.3 Acciones del microcontrolador para el tratamiento de interrupciones.            3.2.4 Características de la rutina manejadora de interrupción.            3.3 Las interrupciones externas.            3.3.1 Características y configuración.            3.3.2 Programación y uso.            3.4 Fuentes internas de interrupción            3.4.1 De los Temporizadores y Contadores.            3.4.2 Del convertidor analógico digital.            3.4.3 De la comunicación serial (USART, SPI, TWI, etc.)            3.4.4 Del comparador analógico.            3.4.5 De la EEPROM.            3.4.6 De otras fuentes internas de interrupción. 3.5 Desarrollo de aplicaciones con manejo de interrupciones.</p>	<p>Las(los) estudiantes <b>Investigan los conceptos de interrupción</b>, tipos de interrupción y el manejo en general de las interrupciones por parte de los microcontroladores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Investigan las características de las interrupciones externas, su configuración y utilización.</li> </ul> <p><b>Realizan exposiciones sobre los temas consultados.</b></p> <p><b>Crea bajo el Ambiente integrado de desarrollo (MPLABIDE) programas básicos en lenguaje ensamblador</b> para el manejo de interrupciones de un microcontrolador PIC16F84A ó similar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar aplicaciones donde se utilicen interrupciones.</li> </ul> <p><b>Implementa circuitos básicos con microcontroladores</b> donde se desarrollen el manejo de interrupciones.</p>	<p>El docente:  <b>Solicita a los (las) estudiantes investigar</b> temas de la unidad.</p> <p>Organiza equipos de trabajo para <b>realizar exposición de temas consultados.</b></p> <p>El docente guiará, analizará comentará en forma conjunta con los estudiantes durante clase los puntos 3.1, 3.2 y 3.3</p> <p><b>El docente bajo el Ambiente integrado de desarrollo (MPLABIDE) programas desarrolla programas básicos en lenguaje ensamblador</b> para el manejo de interrupciones de un microcontrolador PIC16F84A ó similar, compilados. y simulados, con el software Proteus</p> <p>Elabora programas básicos en lenguaje ensamblador donde se muestre el uso del convertidor analógico digital y el uso correcto de de la comunicación serial</p>	<p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</p> <p>Plantear y resolver programas básicos en ensamblador</p> <p>Capacidad para elaborar trabajos en forma colaborativa (respeto a las creencias religiosas y preferencias sexuales)</p> <p>Uso de las herramientas (Tics)</p>	<p>4-6</p>



		(USART, SPI, TWI, etc.)		
--	--	-------------------------	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Investigar las características de las diferentes interrupciones internas y su configuración. Exposición en equipos de temas de la unidad.	20 % 20%
Uso de software para realizar simulación de un circuito básico empleando un microcontrolador virtual donde apliquen las interrupciones.	20 %
Implementar circuitos básicos con microcontroladores donde se desarrollen el manejo de interrupciones.	40 %



--	--

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los</p>	95-100



		<p>temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	<p>Notable</p>	<p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los</p>	<p>85-94</p>



		<p>temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	<p>Bueno</p>	<p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>c) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	<p>75-84</p>



	Suficiente	<p>a) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>b) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>c) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No cumple con ninguna de las competencias mencionadas.	N. A.

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	

Investigar las características de las diferentes interrupciones internas y su configuración.	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Exposición en equipos de temas de la unidad.	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestran dominio de sí mismo, seguridad, logran captar la atención del grupo, realizan introducción, desarrollo y conclusión
Uso de software para realizar simulación de un circuito básico utilizando microcontrolador virtual donde aplique las interrupciones.	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica virtual.
<b>Implementa circuitos básicos con microcontroladores</b> donde se desarrollen el manejo de interrupciones.	40	38-40	34-37.6	30-33.60	28-29.6	0	Manejo adecuado de un Entorno de Desarrollo Integrado y de las instrucciones básicas del lenguaje ensamblador
TOTAL 100%		95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No: 1 Descripción: automatización mediante la programación de los periféricos de un microcontrolador para el control de procesos donde se utilicen convertidores ADC, temporizadores, contadores y protocolos de comunicación.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>4.1 El convertidor analógico digital (ADC).</p> <p>4.1.1 Arquitectura interna</p> <p>4.1.2 Configuración y programación.</p> <p>4.1.3 Desarrollo de aplicaciones con el ADC</p> <p>4.2 Temporizador/Contador</p> <p>4.2.1 Configuración y programación como temporizador.</p> <p>4.2.2 Configuración y programación como contador.</p> <p>4.2.3 Desarrollo de aplicaciones</p> <p>4.3 Comunicación serie</p> <p>4.3.1 Configuración y programación como USART</p> <p>4.3.2 Configuración y programación como TWI (I2C)</p> <p>4.3.3 Configuración y programación como SPI.</p> <p>4.3.4 Desarrollo de aplicaciones.</p>	<p>Investiga la arquitectura interna y configuración del convertidor analógico digital (ADC) del microcontrolador a utilizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar aplicaciones utilizando la programación del ADC.</li> <li>• Investigar el funcionamiento de los temporizadores del microcontrolador a utilizar, su configuración y aplicaciones posibles.</li> <li>• Desarrolla aplicaciones utilizando temporizadores.</li> <li>• Investiga el funcionamiento de los contadores del microcontrolador a utilizar, su configuración y aplicaciones posibles.</li> <li>• Desarrolla aplicaciones utilizando contadores.</li> <li>• Investiga las características de los diferentes protocolos de comunicación serie (USART, I2C,</li> </ul>	<p>El docente guiará, analizará comentará en forma conjunta con los estudiantes durante los puntos 4.1, 4.2 y 3.3</p> <p>el docente bajo Ambiente integrado de desarrollo (MPLABIDE) elabora programas básicos en lenguaje ensamblador y lenguajeC. muestra el uso del convertidor analógico digital y el uso correcto de la comunicación serial (USART, SPI, TWI, etc.)</p> <p>El docente mediante técnicas y/o recursos como: Expositivas, videos Desarrolla aplicaciones utilizando la programación del ADC.</p>	<p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</p> <p>Plantear y resolver programas básicos en ensamblador</p> <p>Capacidad para elaborar trabajos en forma colaborativa (respeto a las creencias religiosas y preferencias sexuales)</p> <p>Uso de las herramientas (Tics)</p>	4-6





	<p>SPI) implementados en el microcontrolador a utilizar, su configuración y usos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar aplicaciones donde se utilice comunicación serie.</li> </ul>			
--	--	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Investiga sobre la arquitectura interna y configuración del convertidor analógico digital (ADC) de un microcontrolador.	20 %
Exposición en equipos de temas de la unidad.	20 %
Uso de software para realizar simulación de un circuito básico empleando un microcontrolador virtual donde desarrolle aplicaciones utilizando la programación del ADC.	20 %
Es capaz de relacionar (implementar) los conocimientos adquiridos en otras áreas del conocimiento y	40 %



plasmarlos en una aplicación práctica.

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos</p>	95-100



		<p>de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	<p>Notable</p>	<p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos</p>	<p>85-94</p>



		<p>de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	<p>Bueno</p>	<p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>c) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	<p>75-84</p>



	Suficiente	<p>a) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>b) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>c) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No cumple con ninguna de las competencias mencionadas.	N. A.

### Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investiga sobre la arquitectura interna y configuración del	20	19-	17-	15-16.8	14-	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción

convertidor analógico digital (ADC) de un microcontrolador		20	18.8		14.8		satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Exposición en equipos de temas de la unidad.	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestran dominio de sí mismo, seguridad, logran captar la atención del grupo, realizan introducción, desarrollo y conclusión
Uso de software para realizar simulación de un circuito básico empleando microcontrolador virtual donde desarrolle aplicaciones utilizando la programación del ADC.	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica virtual.
Es capaz de relacionar (implementar) los conocimientos adquiridos en otras áreas del conocimiento y plasmarlos en una aplicación practica	40	38-40	34-37.6	30-33.60	28-29.6	0	Manejo adecuado de un Entorno de Desarrollo Integrado y de las instrucciones básicas del lenguaje ensamblador
TOTAL 100%		95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No: 1 Descripción: Desarrolla aplicaciones de automatización mediante la programación del módulo CCP del microcontrolador para establecer la interface en modo de captura, comparador y modulador de ancho de pulso (PWM).

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>5.1 Descripción del módulo CCP.</p> <p>5.2 Configuración y programación como Comparador.</p> <p>5.3 Configuración y programación como Captura.</p> <p>5.4 Configuración y programación como PWM</p> <p>5.5 Desarrollo de aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar las características del módulo CCP del microcontrolador PIC16F877A</li> <li>• Investigar las características, configuración y uso del módulo como comparador.</li> <li>• Investigar las características, configuración y uso del módulo como captura. •</li> </ul> <p>Investigar las características, configuración y uso del módulo como modulador por ancho de pulso (PWM)</p>	<p>El docente mediante técnicas y /o recursos como: Expositivas, videos realiza la descripción de un módulo CCP</p> <p>Implementa una práctica virtual y física donde el alumno controle la velocidad de un motor de baja potencia mediante la modulación por ancho de pulso PWM.</p>	<p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</p> <p>Plantear y resolver programas básicos en ensamblador</p> <p>Capacidad para elaborar trabajos en forma colaborativa (respeto a las creencias religiosas y preferencias sexuales)</p> <p>Uso de las herramientas (Tics)</p>	4-6

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
------------------------	---------------------



<p>Investigar las características del módulo CCP del microcontrolador a utilizar Exposición en equipos de temas de la unidad. Uso de software para realizar simulación de un circuito básico empleando microcontrolador virtual y controle la velocidad de un motor de baja potencia mediante la modulación por ancho de pulso PWM. Implementa de forma física un circuito donde controle la velocidad de un motor de baja potencia mediante la modulación por ancho de pulso PWM.</p>	<p>20 %  20 % 20 % 40 %</p>
--	---

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más</p>	95-100





		<p>bibliografía.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	<p>Notable</p>	<p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más</p>	<p>85-94</p>



		<p>bibliografía.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	<p>Bueno</p>	<p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos</p>	<p>75-84</p>



		de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista. c) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Suficiente	a) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. b) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. Que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista. c) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No cumple con ninguna de las competencias	N. A.

		mencionadas.	
--	--	--------------	--

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigar las características del módulo CCP del microcontrolador IC16F877A	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Exposición en equipos de temas de la unidad.	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestran dominio de sí mismo, seguridad, logran captar la atención del grupo, realizan introducción, desarrollo y conclusión
Uso de software para realizar simulación de un circuito básico empleando microcontrolador virtual y controle la velocidad de un motor de baja potencia mediante la modulación por ancho de pulso PWM.	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0	Demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica virtual.
Implementa de forma física un circuito donde controle la velocidad de un motor de baja potencia mediante la modulación por ancho de pulso PWM.	40	38-40	34-37.6	30-33.60	28-29.6	0	Manejo adecuado de un Entorno de Desarrollo Integrado y de las instrucciones básicas del lenguaje ensamblador
<b>TOTAL 100%</b>		95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

## 5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

### Fuentes de información

1. García Breijo, Eduardo. (2009) Compilador C CCS y simulador PROTEUS para microcontroladores PIC 2ª Edición. Ed. Marcombo
2. Verle, Milan. (2009) PIC microcontrollers programming in C 1ª Edición. Ed. mickroElektronika.
3. Palacios, Enrique. (2006) Microcontrolador PIC16F84. Desarrollo de proyectos. 2ª Edición. Ed. Alfaomega
4. Ángulo, J. (2007) Microcontroladores PIC 4ª Edición. Ed. McGraw-Hill
5. Ibrahim, Dogan (2008) Advanced PIC microcontroller projects in C. 1ª Edition. Ed. Newnes.
6. Ángulo Usategui, José María. (2010) Microcontroladores PIC: Diseño práctico de aplicaciones: Segunda parte, PIC16F87X, PIC18FXXXX. Ed. McGraw-Hill

### Apoyos didácticos:

LAPTOP  
CAÑON  
SOFTWARE PROTEUS  
SOFTWARE MPLAB IDE

## 6. Calendarización de evaluación

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.	ED			EF1			EF2			EF3			EF4			EF5
T.R.																
S.D.					SD				SD				SD		SD	SD

TP= Tiempo planeado  
ED = Evaluación diagnóstica.

TR=Tiempo real  
EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

SD = Seguimiento departamental  
ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: agosto 29 de 2022

Ing. Juan Merlín Chontal

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del (de la) profesor(a)

Ing. Víctor Palma Cruz

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico