

Tecnológico Nacional de México  
Subdirección Académica  
Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales

Periodo Septiembre 2023-Enero 2024

Nombre de la Asignatura: INSTRUMENTACION VIRTUAL  
Plan de Estudios: IMCT-2010-229  
Clave de la Asignatura: DMF - 2201  
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 3-2-5

### 1. Caracterización de la asignatura

**La aportación de la asignatura al perfil profesional.** -Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Mecatrónica la capacidad para la adquirir y monitorear datos ya sea en el ámbito industrial, científico, biológico, social para su análisis, interpretación y de allí realizar acciones pertinentes. La instrumentación y monitoreo de sistemas de control son herramientas que permiten automatizar y desarrollar mejores sistemas. Su importancia consiste en que la medición y el control de procesos son fundamentales para generar mejores resultados posibles en utilización de recursos, máquinas, performance, rentabilidad, protección medioambiental y seguridad, entre otros, en una unidad productiva. La instrumentación virtual es el uso de software personalizable y hardware de medición modular para crear sistemas de medición definidos por el usuario, llamados Instrumentos Virtuales. Los sistemas de instrumentación virtual son ampliamente utilizados por su bajo costo, gran flexibilidad y reconfigurar, así como por su alto rendimiento y ahorro considerable en tiempo de desarrollo; razón por la cual constituyen una evolución natural respecto a los sistemas tradicionales de instrumentación. . Esta asignatura está relacionada con las siguientes competencias específicas: Asignatura: 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 mecatrónicas. Asignatura: PLC Tema: Elementos de programación avanzada Competencia específica: Desarrolla e implementa programas en lenguaje escalera (ladder) utilizando los diversos elementos que contienen los controladores para automatizar procesos Asignatura: Electrónica analógica Tema: Transistor bipolar y Transistor de efecto de campo. Competencia específica: Selecciona los transistores considerando sus valores nominales para utilizarlos de acuerdo a la aplicación requerida. Asignatura: Instrumentación Tema: Sensores y Actuadores Competencia específica: Identifica el tipo de sensor en relación al tipo de proceso así también clasifica los tipos de actuadores

## 2. Intención Didáctica

La asignatura está **organizada en cuatro temas**, abordándolos de forma conceptual. En el **primer tema**, se abordan los temas relacionados con la historia de la instrumentación virtual y sus aplicaciones. En el **segundo tema** se tratan los temas relacionados con el ambiente de programación. El **tercer tema** aborda lo referente a los elementos de adquisición de datos, En el **tema cuatro** se enfatiza el acondicionamiento de señal para el manejo de los datos.

La enseñanza de la ingeniería utilizando la pedagogía tradicional ha encontrado muchas dificultades para atraer a los estudiantes. Es por esto que existe la necesidad de incorporar a las clases tradicionales demostraciones de experimentación una de ellas adquisición de datos, donde la instrumentación virtual asistida por computadora figura como una herramienta valiosa El uso de recursos didácticos basados en multimedia tiene como objetivo el presentar una gama más variada de elementos de programa, que permitan el entendimiento de conceptos y reglas del lenguaje de una manera más eficiente, intentando que el lector desarrolle sus propias aplicaciones virtuales a partir de la preparación estructurada de esquemas de instrumentación virtual. 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 la solución de ejercicios tanto escritos como prácticos. Es importante que, durante el desarrollo del curso, en todos los temas, el docente fomente el papel activo de los estudiantes para desarrollar los temas, resolver ejercicios en el aula y fuera de ella, utilice el software disponible para simular y comprobar los resultados, así como desarrolle las prácticas propuestas.

## 3. Competencia de la asignatura

Implementar aplicaciones de adquisición de datos para monitorear y controlar las variables del proceso a través de software de instrumentación virtual y lenguajes de programación de alto nivel.

## 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: ( 1 ) Descripción: Identificar los elementos inmersos en Instrumentación Virtual, conoce las herramientas para la adquisición de datos así como estructuras y elementos de programación que utiliza la Instrumentación Virtual.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>Introducción a la Instrumentación Virtual.</p> <p>1.1 Evolución de la instrumentación</p> <p>1.2 Adquisición de datos</p> <p>1.3 Lenguajes de Programación virtual</p> <p>1.4 Buses y protocolos de comunicación en instrumentación virtual</p> <p>1.5 Aplicaciones reales de instrumentación virtual.</p>	<p>Encuadre Los alumnos se presentan y toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer con respecto a los contenidos de la materia, los objetivos y los criterios de evaluación de cada unidad.</p> <p>Los estudiantes resuelven la evaluación diagnóstica.</p> <p>Los estudiantes buscan información en distintas fuentes que les permita conocer cada uno de los puntos de la unidad.</p> <p>El estudiante realiza la práctica y entrega los reportes de la investigación y la exposición junto con el portafolio de evidencias.</p>	<p>Se presenta al grupo e informa el objetivo, el contenido, lo que se espera que ellos aprendan, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía de la materia.</p> <p>Se aplica la evaluación Diagnóstica.</p> <p>El docente pide a los estudiantes buscar información sobre los distintos temas de la unidad.</p> <p>El facilitador explica la práctica y solicita al alumno los reportes de la investigación y las exposiciones.</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Capacidad de comunicación oral y escrita</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear</p>	9-6-15h

INDICADORES DE ALCANCE(4.8)	VALOR DEL INDICADOR (4.9)
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.	30%
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje. Analiza la información realizando la elaboración de los práctica.	30%
Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	40%

**Niveles de desempeño(4.10):**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, reflejasus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades	95-100

		<p>académicas desarrolladas: 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>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p>	
--	--	--	--

		6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación(4.11):**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	30%	30%	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	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.
Elaboración de la práctica (Lista de cotejo)	30%	30%	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	0	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica.
Exposición (Guía de observación)	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Entrega el reporte en tiempo y forma, demostrando conocimiento de los conceptos de fundamentos de investigación. Aplica los conocimientos adquiridos en la evaluación.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	0

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.: ( 1 ) Descripción: Utiliza equipos de cómputo o laptop para implementar instrumentos virtuales que permitan realizar tareas de adquisición, procesamiento y prueba de señales físicas en tiempo real.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
Instrumentos Virtuales.  2.1 Ambientes de programación 2.2 Funciones y subrutinas. 2.3 Ciclos y temporización. 2.4 Arreglos y grupos de datos. 2.5 Cadenas y archivos de entrada / salida.	<p>Los <b>alumnos toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer</b> con respecto a los contenidos de la materia, los objetivos y los criterios de evaluación de la unidad.</p> <p>Los <b>estudiantes buscan información</b> en distintas fuentes que les permita conocer cada uno de los puntos de la unidad.</p> <p>El <b>estudiante realiza la práctica</b> y entrega los reportes de la investigación y la exposición junto con el portafolio de evidencias.</p>	<p>El <b>facilitador da a conocer</b> el objetivo, el contenido, lo que se espera que ellos aprendan, competencias a desarrollar, criterios de evaluación las actividades a realizar.</p> <p>El <b>docente pide a los estudiantes buscar información</b> sobre los distintos temas de la unidad.</p> <p>El <b>facilitador explica la práctica</b> al alumno y Solicita al alumno los reportes de la investigación, y exposición.</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Capacidad de comunicación oral y escrita</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear</p>	9-6-15h



INDICADORES DE ALCANCE(4.8)	VALOR DEL INDICADOR (4.9)
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.	30%
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje. Analiza la información realizando la elaboración de los práctica.	30%
Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	40%

#### Niveles de desempeño(4.10):

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, reflejasus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura.</li> </ol>	95-100

		<p>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>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad</p>	
--	--	---	--

		de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación(4.11):**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	30%	30%	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	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.
Elaboración de la práctica (Lista de cotejo)	30%	30%	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	0	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica.
Exposición (Guía de observación)	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	0

Competencia No.: ( 1 )  
datos para conocer las etapas de un DAQ.

Descripción: Identifica los componentes de un sistema de adquisición de

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>Elementos de Adquisición de datos.</p> <p>3.1 Plataformas de software (por ejemplo; Labview, Matlab, VEE)</p> <p>3.2 Diseño de interfaz hombre-máquina (HMI's).</p>	<p>Los <b>alumnos toman nota</b> acerca de los puntos que el docente da a conocer, mediante videoconferencia, con respecto a los contenidos de la materia, los objetivos y los criterios de evaluación dela unidad.</p> <p>Los <b>estudiantes buscan información</b> en distintas fuentes que les permita conocer cada uno de los puntos de la unidad.</p> <p>El <b>estudiante realiza la exposición</b> y entrega los reportes de la investigación, y la práctica junto con el portafolio de evidencias.</p>	<p>Se <b>informa el objetivo, el contenido</b>, lo que se espera que ellos aprendan, competencias a desarrollar, criterios de evaluación las actividades.</p> <p>El <b>docente le pide a los estudiantes buscar información</b> sobre los distintos temas de la unidad</p> <p>El <b>facilitador contribuye en la exposición y</b> solicita al alumno los reportes de la investigación y la práctica.</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Capacidad de comunicación oral y escrita</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear</p>	9-6-15h

INDICADORES DE ALCANCE(4.8)	VALOR DEL INDICADOR (4.9)
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.	30%
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica.	30%
Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	40%

**Niveles de desempeño(4.10):**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, reflejasus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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.</li> </ol>	95-100

		<p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): 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>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en	85-94

		desempeño excelente	
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación(4.11):**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	30%	30%	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	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.
Práctica (Lista de cotejo)	30%	30%	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	0	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica.



Exposición (Guía de observación)	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	0

Competencia No.: ( 1 ) Descripción: Identifica las principales características de una tarjeta de adquisición de datos para su análisis y comprensión de las señales adquiridas.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
Adquisición de datos. 4.1 Acondicionadores de señal utilizando amplificadores operacionales 4.2 Filtros de señal 4.3 Características de la conversión analógica digital. 4.4 Adquisición de datos analógicos. 4.5 Adquisición de datos digitales.	Los <b>alumnos toman nota</b> acerca de los puntos que el docente da a conocer, con respecto a los contenidos de la materia, los objetivos y los criterios de evaluación de la unidad. Los <b>estudiantes buscan información</b> en distintas fuentes que les permita conocer cada uno de los puntos de la unidad. El <b>estudiante</b> entrega los reportes de la investigación, proyecto final y exposición junto con el portafolio de evidencias.	El <b>docente informa</b> el objetivo, el contenido, lo que se espera que ellos aprendan, competencias a desarrollar, criterios de evaluación las actividades a realizar. El <b>docente le pide a los estudiantes buscar información</b> sobre los distintos temas de la unidad El <b>facilitador explica el proyecto final</b> , solicita al alumno los reportes de la investigación, proyecto final y la exposición.	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad de comunicación oral y escrita Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Capacidad para identificar, plantear	9-6-15h

INDICADORES DE ALCANCE(4.8)	VALOR DEL INDICADOR (4.9)
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.	40%
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Entrega el reporte en tiempo y forma, demostrando conocimiento de los conceptos de la materia. Aplica los conocimientos adquiridos en la elaboración del proyecto.	60%

**Niveles de desempeño(4.10):**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: 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.</li> <li>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone</li> </ol>	95-100

		<p>perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: 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>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. 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>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84

	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### Matriz de evaluación(4.11):

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo).	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	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.
Elaboración del proyecto final.	60%	57-60	51-56.4	45-50.4	42-44.4	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Entrega el reporte en tiempo y forma, demostrando conocimiento de los conceptos de la materia. Aplica los conocimientos adquiridos en la elaboración del proyecto.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	0

#### 5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información

Apoyos didácticos:

Antonio Creus, (2010) “Instrumentación Industrial”, Alfa Omega MARCOMBO 8ª EDIC.

Computadora personal  
Tableta gráfica  
Paquetería Microsoft Office  
Internet

## 6. Calendarización de evaluación (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.	ED			EF1				EF2				EF3				EF4
T.R.																ES
S.D.					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: 28/08/2023

Dr. José Angel Nieves Vázquez

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

ING. Yosafat Mortera Elias

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