

## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Mayo 26, 2022				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Industrial	<b>Asignatura:</b>	Introducción a control		
<b>Academia:</b>	Industrial en Control de Procesos / Industrial	<b>Clave:</b>	19SINCEI03		
<b>Módulo formativo:</b>	Área especializante	<b>Seriación:</b>	19SINCEI07 - Control industrial		
<b>Tipo de curso:</b>	Presencial	<b>Prerrequisito:</b>	19SCBMCC06 - Ecuaciones diferenciales		
<b>Semestre:</b>	Séptimo	<b>Créditos:</b>	5.63	<b>Horas semestre:</b>	90 horas
<b>Teoría:</b>	4 horas	<b>Práctica:</b>	1 hora	<b>Trabajo indpt.:</b>	0 horas
				<b>Total x semana:</b>	5 horas

## Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	Propondrá soluciones a problemáticas existentes con una metodología sistémica y de sustentabilidad para elevar los niveles de efectividad de las empresas públicas y privadas.	Los egresados validarán sistemas de mejora mediante la aplicación de una metodología previamente trazada o establecida.	50 % de egresados aplicarán metodologías para la solución de problemas.
OE2	Aplicará métodos, técnicas y modelos de calidad en las diferentes áreas de una organización, alineados con sus objetivos para la mejora continua de los procesos.	Los egresados mostrarán resultados de la implementación en los modelos y técnicas aplicados en un sistema de calidad acorde a los objetivos trazados de la organización.	50 % de egresados aplicarán los modelos y técnicas en las áreas de la organización.
OE4	Diseñará procesos para la optimización de los recursos utilizando herramientas metodológicas actualizadas para una adecuada toma de decisiones.	Los egresados evidenciarán los resultados obtenidos del análisis de los procesos para una toma de decisiones asertiva.	50 % de egresados gestionarán la eficiencia de los recursos en la organización.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Aplicar los conocimientos de ciencias básicas, como la química, física y matemáticas, y las ciencias económico administrativas para eficientar los procesos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificará tipos de lazos de control que existen para su implementación en la industria.</li> <li>- Calculará modelos matemáticos de los sistemas físicos en el dominio del tiempo y de Laplace, para analizar su comportamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Definición de sistema de control.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Definición de los componentes.</li> <li>1.1.2 Ejemplo de controladores digitales y analógicos</li> </ul> </li> <li>1.2 Lazos de control.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 Lazo cerrado.</li> <li>1.2.2 Lazo abierto.</li> </ul> </li> <li>2.1 Definición de la transformada de Laplace.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Definición de la variable "s" como numero complejo.</li> <li>2.1.2 Relación de la variable "s".</li> </ul> </li> </ul> con el análisis dinámico de sistemas físicos. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2 Transformada de Laplace haciendo uso de tablas.</li> </ul>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.3 Transformada inversa de Laplace haciendo uso de tablas. 2.4 Teoremas de la transformada de Laplace. 3.1 Definición de entrada y salida en un sistema dinámico. 3.2 Definición de una función de transferencia. 3.3 Modelado matemático de sistemas mecánicos. 3.3.1 Desplazamiento lineal. 3.3.2 Desplazamiento rotacional. 3.3.3 Modelado de palancas y engranes. 3.4 Modelado matemático de sistemas eléctricos. 3.4.1 Análisis de nodos. 3.4.2 Análisis de mallas. 3.4.3 Análisis con amplificadores operacionales. 4.1 Definición de un diagrama de bloques. 4.2 Componentes de un diagrama de bloques. 4.3 Reglas del algebra de bloques. 4.4 Modelar sistemas físicos en diagrama de bloques. 4.4 Simplificación de diagramas de bloques. 5.1 Definición de respuesta transitoria de un sistema. 5.2 Sistema de primer orden. 5.2.1 Respuesta del sistema frente a un escalón unitario. 5.2.2 Respuesta del sistema frente a una rampa unitaria. 5.3 Sistema de segundo orden. 5.3.1 Respuesta del sistema frente a una entrada escalón unitario. 5.3.1.1 Caso sobreamortiguado. 5.3.1.2 Caso críticamente amortiguado. 5.3.1.3 Caso subamortiguado. 5.3.1.4 Caso sin amortiguamiento.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			5.4 Características las respuestas transitorias. 5.4.1 Tiempo de retardo. 5.4.2 Tiempo de crecimiento. 5.4.3 Tiempo pico. 5.4.4 Sobre impulso. 5.4.5 Tiempo de establecimiento. 5.5 Sistemas de orden superior. 6.1 Definición de error en estado estable. 6.2 Error en estado estable para sistemas con retroalimentación unitaria. 6.3 Constantes de error estático y tipo del sistema. 6.3.1 Respuesta en estado estacionario de un sistema tipo 0. 6.3.2 Respuesta en estado estacionario de un sistema tipo 1. 6.3.3 Respuesta en estado estacionario de un sistema tipo 2
AE3	Desarrollar y dirigir programas de investigación en el ámbito comercial, industrial, social y de servicios para la solución de problemáticas actuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizará el comportamiento de los sistemas para conocer su dinámica.</li> <li>- Utilizará software para obtener un modelo confiable de los sistemas industriales.</li> </ul>	2.1 Definición de la transformada de Laplace. 2.1.1 Definición de la variable "s" como numero complejo. 2.1.2 Relación de la variable "s" con el análisis dinámico de sistemas físicos. 2.2 Trasformada de Laplace haciendo uso de tablas. 2.3 Transformada inversa de Laplace haciendo uso de tablas. 2.4 Teoremas de la transformada de Laplace. 3.1 Definición de entrada y salida en un sistema dinámico. 3.2 Definición de una función de transferencia. 3.3 Modelado matemático de sistemas mecánicos. 3.3.1 Desplazamiento lineal. 3.3.2 Desplazamiento rotacional.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.3.3 Modelado de palancas y engranes. 3.4 Modelado matemático de sistemas eléctricos 3.4.1 Análisis de nodos. 3.4.2 Análisis de mallas. 3.4.3 Análisis con amplificadores operacionales. 4.1 Definición de un diagrama de bloques. 4.2 Componentes de un diagrama de bloques. 4.3 Reglas del algebra de bloques. 4.4 Modelar sistemas físicos en diagrama de bloques. 4.4 Simplificación de diagramas de bloques. 5.1 Definición de respuesta transitoria de un sistema. 5.2 Sistema de primer orden. 5.2.1 Respuesta del sistema frente a un escalón unitario. 5.2.2 Respuesta del sistema frente a una rampa unitaria. 5.3 Sistema de segundo orden. 5.3.1 Respuesta del sistema frente a una entrada escalón unitario. 5.3.1.1 Caso sobreamortiguado. 5.3.1.2 Caso críticamente amortiguado. 5.3.1.3 Caso subamortiguado. 5.3.1.4 Caso sin amortiguamiento. 5.4 Características las respuestas transitorias. 5.4.1 Tiempo de retardo. 5.4.2 Tiempo de crecimiento. 5.4.3 Tiempo pico. 5.4.4 Sobre impulso. 5.4.5 Tiempo de establecimiento. 5.5 Sistemas de orden superior. 6.1 Definición de error en estado estable.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			6.2 Error en estado estable para sistemas con retroalimentación unitaria. 6.3 Constantes de error estático y tipo del sistema. 6.3.1 Respuesta en estado estacionario de un sistema tipo 0. 6.3.2 Respuesta en estado estacionario de un sistema tipo 1. 6.3.3 Respuesta en estado estacionario de un sistema tipo 2

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
<p>Desarrollar en el estudiante la capacidad de hacer un análisis físico matemáticos en sistemas mecánicos y eléctricos industriales, así como entender el comportamiento transitorio y estacionario de dichos sistemas, utilizando herramientas de teoría de control. Así mismo, poder identificar lo que es una planta, un controlador y demás elementos que componen un lazo de control automático para su implementación en un proceso industrial.</p>		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
<p>- Realizar un análisis físico-matemático de sistemas de control electro mecánico, así como realizar prácticas experimentales y mediante software de simulación, con el propósito comprender y controlar procesos industriales básicos, aplicando los fundamentos teóricos y respetando las normas de seguridad asociadas a ellos; Aplicar mediante la simulación por computadora y prácticas experimentales, los conocimientos y competencias necesarias para brindar soluciones a nuevas situaciones, trabajando de forma autónoma y en equipo.</p>		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los elementos en un lazo de control automático, para su integración a un proceso industrial.</li> <li>- Analizar las características físicas de los sistemas electromecánicos para su integración a un proceso industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar el pensamiento analítico y físico-matemático en el estudiante, para comprender el comportamiento de sistema electromecánico en un proceso industrial.</li> <li>- Implementar adecuadamente los conceptos de teoría de control para el desarrollo de lazos de control automáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo colaborativo.</li> <li>- Comunicación efectiva.</li> <li>- Autonomía en el aprendizaje</li> </ul>
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
<p>Unidad 1: Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadora de los sistemas de lazo cerrado y lazo abierto.</p> <p>Unidad 2: Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadora de los sistemas de lazo cerrado y lazo abierto.</p> <p>Unidad 3: Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadora de los sistemas de lazo cerrado y lazo abierto.</p>		



Continuación: Tabla 3. Atributos de la asignatura

Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad

Unidad 4: Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadora de los sistemas de lazo cerrado y lazo abierto.

Unidad 5: Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadora de los sistemas de lazo cerrado y lazo abierto.

Unidad 6: Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadora de los sistemas de lazo cerrado y lazo abierto.

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la teoría de control."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Introducción a la teoría de control.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	4 horas	Práctica:	1 hora	Porcentaje del programa:	5.56%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Conocer los fundamentos básicos de la Teoría de Control Moderno, para identificar sus aplicaciones en la industria.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1 Definición de sistema de control. 1.1.1 Definición de los componentes. 1.1.2 Ejemplo de controladores digitales y analógicos. 1.2 Lazos de control. 1.2.1 Lazo cerrado. 1.2.2 Lazo abierto.	Saber: - Reconocer los fundamentos de teoría de control para implementarlos en los sistemas industriales.  Saber hacer: - Distinguir los elementos y los tipos de lazos de control que se encuentran en el ámbito industrial.  Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.	Estrategia Pre-instruccionales. - Rescatar conocimientos previos.  Estrategia Co-instruccionales. - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas, para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades.  Estrategia Post-instruccionales. - Realizar práctica experimental para simular lazos de control con software computacional	Evaluación diagnóstica. - Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o por medio de plataforma digital.  Evaluación formativa. - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Realizar el ensayo técnico a un instrumento de medición. - Uso de software para simulación por computadora.  Evaluación Sumativa - Examen teórico de la unidad 1. - Portafolio de evidencias de la unidad 1.	Portafolio de evidencias- donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadora de los sistemas de lazo cerrado y lazo abierto.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la teoría de control."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
			Nota: La unidad 1 y 2 forman parte de la evaluación del primer parcial.	
<b>Bibliografía</b>				
- Ogata, K. (2010). Ingeniería de control moderno. Madrid: Pearson				
- Nise, N. (2013). Sistemas de control para ingeniería. Editorial:Patria				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Transformada de Laplace implementado al control."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Transformada de Laplace implementado al control.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	15 horas	Práctica:	10 horas	Porcentaje del programa:	27.78%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Calcular la transformada de Laplace, para el modelado de sistemas.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Definición de la transformada de Laplace. 2.1.1 Definición de la variable "s" como número complejo. 2.1.2 Relación de la variable "s" con el análisis dinámico de sistemas físicos. 2.2 Transformada de Laplace haciendo uso de tablas. 2.3 Transformada inversa de Laplace haciendo uso de tablas. 2.4 Teoremas de la transformada de Laplace.	Saber: - Identificar los fundamentos teóricos de la transformada de Laplace.  Saber hacer: - Implementar la transformada de Laplace a los sistemas de control.  Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.	Estrategia Co-instruccionales. - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Exposición del alumno con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas, para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades.  Estrategia Post-instruccionales. - Realizar práctica experimental para simular lazos de control con software computacional.	Evaluación formativa. - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadora.  Evaluación Sumativa - Examen teórico de la unidad 2. - Portafolio de evidencias de la unidad 2.  Nota: La unidad 1 y 2 forman parte de la evaluación del primer parcial.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadora de los sistemas de lazo cerrado y lazo abierto.			
<b>Bibliografía</b>							
- Zill, D. (2008). Matemáticas avanzadas para ingeniería, vol 1: Ecuaciones diferenciales. México: McGraw-Hill.							

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Modelado matemático de sistemas físicos."

Número y nombre de la unidad: 3. Modelado matemático de sistemas físicos.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	10 horas	Práctica:	10 horas	Porcentaje del programa:	22.22%
Aprendizajes esperados: Aplicar la Transformada de Laplace, para implementarlo al modelado de sistemas mecánicos y eléctricos.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Definición de entrada y salida en un sistema dinámico. 3.2 Definición de una función de transferencia. 3.3 Modelado matemático de sistemas mecánicos. 3.3.1 Desplazamiento lineal. 3.3.2 Desplazamiento rotacional. 3.3.3 Modelado de palancas y engranes. 3.4 Modelado matemático de sistemas eléctricos. 3.4.1 Análisis de nodos. 3.4.2 Análisis de mallas. 3.4.3 Análisis con amplificadores operacionales.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los fundamentos físicos de los sistemas mecánicos y eléctricos para su modelado.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar la transformada de Laplace al modelado de sistemas físicos.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabajo colaborativo.</li> <li>-Comunicación efectiva.</li> <li>-Autonomía en el aprendizaje</li> </ul>	<p>Estrategia Co-instruccionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas y de laboratorio.</li> <li>- Exposición del alumno con ayuda de herramientas didácticas electrónicas y de laboratorio.</li> <li>- Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad.</li> <li>- Uso de herramientas electrónicas y de laboratorio, para apoyo didáctico.</li> <li>- Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales.</li> <li>- Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades.</li> </ul>	<p>Evaluación formativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales.</li> <li>- Realizar el ensayo técnico a un instrumento de medición.</li> <li>- Uso de software para simulación por computadora.</li> </ul> <p>Evaluación Sumativa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen teórico de la unidad 3.</li> <li>- Portafolio de evidencias de la unidad 3.</li> </ul> <p>Nota: Las unidades 3 y 4 serán evaluadas en el segundo parcial.</p>	<p>Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadora de los sistemas de lazo cerrado y lazo abierto.</p>			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Modelado matemático de sistemas físicos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
		Estrategia Post-instruccionales. - Realizar la práctica experimental para estudiar el comportamiento de los sistemas físicos.		
<b>Bibliografía</b>				
- Ogata, K. (2010). Ingeniería de control moderno. Madrid: Pearson. - Nise, N. (2013). Sistemas de control para ingeniería. Editorial: Patria.				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Diagramas de bloques."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 4. Diagramas de bloques.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	5 horas	Práctica:	5 horas	Porcentaje del programa:	11.11%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Aplicar los diagramas de bloques, para implementarlos en el modelado de sistemas.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4.1 Definición de un diagrama de bloques. 4.2 Componentes de un diagrama de bloques. 4.3 Reglas del álgebra de bloques. 4.4 Modelar sistemas físicos en diagrama de bloques. 4.4 Simplificación de diagramas de bloques.	Saber: - Identificar los principios del álgebra de bloques en los sistemas de control.  Saber hacer: - Aplicar los principios del álgebra de bloques a los sistemas de control  Ser: -Trabajo colaborativo. -Comunicación efectiva. -Autonomía en el aprendizaje	Estrategia Co-instruccionales. - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Exposición del alumno con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas, para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades.  Estrategia Post-instruccionales. - Realizar la práctica experimental para estudiar el comportamiento de los sistemas físicos.	Evaluación formativa. - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Realizar el ensayo técnico a un instrumento de medición. - Uso de software para simulación por computadora.  Evaluación Sumativa - Examen teórico de la unidad 4. - Portafolio de evidencias de la unidad 4.  Nota: Las unidades 3 y 4 serán evaluadas en el segundo parcial.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadora de los sistemas de lazo cerrado y lazo abierto.			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Diagramas de bloques."

**Bibliografía**

- Ogata, K. (2010). Ingeniería de control moderno. Madrid: Pearson
- Nise, N. (2013). Sistemas de control para ingeniería. Editorial:Patria

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Análisis de la respuesta transitoria."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 5. Análisis de la respuesta transitoria.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	10 horas	Práctica:	5 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Calcular la respuesta transitoria de los sistemas, para analizar su dinámica inicial.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
5.1 Definición de respuesta transitoria de un sistema. 5.2 Sistema de primer orden. 5.2.1 Respuesta del sistema frente a un escalón unitario. 5.2.2 Respuesta del sistema frente a una rampa unitaria. 5.3 Sistema de segundo orden. 5.3.1 Respuesta del sistema frente a una entrada escalón unitario. 5.3.1.1 Caso sobreamortiguado. 5.3.1.2 Caso críticamente amortiguado. 5.3.1.3 Caso subamortiguado. 5.3.1.4 Caso sin amortiguamiento. 5.4 Características las respuestas transitorias. 5.4.1 Tiempo de retardo. 5.4.2 Tiempo de crecimiento. 5.4.3 Tiempo pico. 5.4.4 Sobre impulso. 5.4.5 Tiempo de establecimiento.	Saber: - Identificar los conceptos propios del análisis transitorio de sistemas.  Saber hacer: - Aplicar el análisis transitorio para el estudio de sistema  Ser: -Trabajo colaborativo. -Comunicación efectiva. -Autonomía en el aprendizaje	Estrategia Co-instruccionales. - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas y de laboratorio. - Exposición del alumno con ayuda de herramientas didácticas electrónicas y de laboratorio. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas y de laboratorio, para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades.  Estrategia Post-instruccionales.	Evaluación formativa. - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales. - Realizar el ensayo técnico a un instrumento de medición. - Uso de software para simulación por computadora.  Evaluación Sumativa - Examen teórico de la unidad 5. - Portafolio de evidencias de la unidad 5.  Nota: Las unidades 5 y 6 serán evaluadas en el tercer parcial.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadora de los sistemas de lazo cerrado y lazo abierto.			



Continuación: Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Análisis de la respuesta transitoria."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
5.5 Sistemas de orden superior.		- Realizar la práctica experimental para estudiar el comportamiento de los sistemas físicos.		
<b>Bibliografía</b>				
- Ogata, K. (2010). Ingeniería de control moderno. Madrid: Pearson - Nise, N. (2013). Sistemas de control para ingeniería. Editorial:Patria				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.6. Desglose específico de la unidad "Análisis de la respuesta en estado estacionario."

Número y nombre de la unidad: 6. Análisis de la respuesta en estado estacionario.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	10 horas	Práctica:	5 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados: Calcular la respuesta estacionaria de los sistemas, para analizar su dinámica en estado estable.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
6.1 Definición de error en estado estable. 6.2 Error en estado estable para sistemas con retroalimentación unitaria. 6.3 Constantes de error estático y tipo del sistema. 6.3.1 Respuesta en estado estacionario de un sistema tipo 0. 6.3.2 Respuesta en estado estacionario de un sistema tipo 1. 6.3.3 Respuesta en estado estacionario de un sistema tipo 2	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los conceptos propios del análisis en estado estacionario de sistemas.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar el análisis en estado estacionario para el estudio de sistema.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabajo colaborativo.</li> <li>-Comunicación efectiva.</li> <li>-Autonomía en el aprendizaje</li> </ul>	<p>Estrategia Co-instruccionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas y de laboratorio.</li> <li>- Exposición del alumno con ayuda de herramientas didácticas electrónicas y de laboratorio.</li> <li>- Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad.</li> <li>- Uso de herramientas electrónicas y de laboratorio, para apoyo didáctico.</li> <li>- Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales.</li> <li>- Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades.</li> </ul>	<p>Evaluación formativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales.</li> <li>- Realizar el ensayo técnico a un instrumento de medición.</li> <li>- Uso de software para simulación por computadora.</li> </ul> <p>Evaluación Sumativa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen teórico de la unida 6.</li> <li>- Portafolio de evidencias de la unidad 6.</li> </ul> <p>Nota: Las unidades 5 y 6 serán evaluadas en el tercer parcial.</p>	<p>Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software para simulación por computadora de los sistemas de lazo cerrado y lazo abierto.</p>			



Continuación: Tabla 4.6. Desglose específico de la unidad "Análisis de la respuesta en estado estacionario."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
		Estrategia Post-instruccionales. - Realizar la práctica experimental para estudiar el comportamiento de los sistemas físicos.		
<b>Bibliografía</b>				
- Ogata, K. (2010). Ingeniería de control moderno. Madrid: Pearson. - Nise, N. (2013). Sistemas de control para ingeniería. Editorial:Patria.				



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería industrial.</p> <p>- Ingeniería electrónica.</p> <p>- Ingeniería química o carrera a fin.</p> <p>o carrera afín</p> <p>- 1 año docente y 1 año en la industria.</p> <p>- Experiencia mínima de dos años</p> <p>- Licenciatura, titulado, deseable maestría o doctorado en ciencias.</p>