



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Junio 23, 2022				
Carrera:	Ingeniería Industrial	Asignatura:	Procesos industriales		
Academia:	Industrial en Control de Procesos / Industrial	Clave:	19SIN23		
Módulo formativo:	Ciencias de la Ingeniería Industrial	Seriación:	19SIN28 - Proceso de manufactura		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SIN09 - Termodinámica aplicada		
Semestre:	Sexto	Créditos:	4.50	Horas semestre:	72 horas
Teoría:	2 horas	Práctica:	2 horas	Trabajo indpt.:	0 horas
				Total x semana:	4 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.
OE3	Diseñará proyectos multidisciplinarios integrando recursos organizacionales para optimizar los mismos.	Los egresados evidenciarán los resultados obtenidos en la gestión de un proyecto de mejora o del desarrollo del mismo, contemplando en todo momento la sustentabilidad e impacto social.	50 % de egresados gestionarán proyectos multidisciplinarios.
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"> - Calculará variables en los procesos para medir su desempeño. - Analizará el desempeño de los procesos industriales para identificar las posibles mejoras en los mismos. 	1. INTRODUCCIÓN A LOS PRINCIPIOS DE LA INGENIERIA Y SUS UNIDADES. 1.1 Clasificación de las operaciones unitarias. 1.1.1 Clasificación de las operaciones unitarias. 1.1.2 Procesos fundamentales del transporte. 1.2 Leyes de los gases y presión de Vapor. 1.2.1 Ley de los gases.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			1.2.2 Presión de vapor y punto de ebullición de los líquidos. 1.3 Conservación de la masa y balances de materia. 1.3.1 Conservación de la masa. 1.3.2 Balances simples de materia y su recirculación. 1.4 Unidades de energía de calor. 1.4.1 Capacidad calorífica. 1.4.2 Calor latente y tablas de vapor. 1.5 Conservación de energía y balances de calor. 1.5.1 Conservación de energía. 1.5.2 Balances de calor. 2. PROCESOS DE TRANSPORTE. 2.1. Medición del flujo de fluidos. 2.1.1 Tubo Pitot. 2.1.2 Medidor Venturi. 2.1.3 Medidor de Orificio. 2.1.4 Principio de Bernoulli. 2.2 Agitación y Mezclado de fluidos y necesidades de potencia 2.2.1 Objetivo de la agitación. 2.2.2 Equipos para la agitación. 2.2.3 Potencia consumida en los recipientes de agitación. 2.2.4 Aumento de escala de los agitadores. 2.2.5 Simulación de la agitación y mezclado de fluidos. 3. INTERCAMBIADOR DE CALOR. 3.1. Introducción. 3.1.1 Definiciones. 3.1.2 Aplicaciones. 3.2 Tipos de Intercambiadores de calor. 3.2.1 Diagramas de Flujo.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.2.2 Dimensiones (Capacidades de los equipos). 3.3 El coeficiente total de transferencia de calor. 3.3.1 Definición. 3.3.2 Problemas propuestos 3.4 Media logarítmica de la diferencia de temperaturas 3.4.1 Definición. 3.4.2 Problemas propuestos. 3.5 Calculo de Intercambiadores de calor utilizando perfiles de temperatura. 3.5.1 Flujo en paralelo. 3.5.2 Flujo cortante. 3.6 Simulación de intercambiadores de calor 3.6.1 Simulación de Intercambiadores de calor para los procesos industriales 4. SECADO DE MATERIALES DEL PROCESO. 4.1 Introducción y métodos de secado. 4.1.1 Objetivos del secado. 4.1.2 Métodos generales de secado. 4.2 Equipos para secado. 4.2.1 Diagramas de Flujo y sus Aplicaciones en el proceso de secado. 4.3 Presión de vapor de agua y humedad. 4.3.1 Presión de Vapor de agua. Temperatura de bulbo 4.3.2 Humedad y diagramas o gráficas de humedad. Temperatura de saturación adiabática. 4.3.3 Temperatura de saturación adiabática de bulbo seco y húmedo. 4.4 Métodos para calcular el periodo de secado de velocidad constante. 4.4.1 Método de curvas experimentales de secado.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>4.4.2 Simulación de predicciones de coeficientes de transferencias en velocidad constante.</p> <p>4.5 Transferencia de calor por combinación de convección, radiación y conducción, durante el periodo de velocidad constante.</p> <p>4.5.1 Introducción.</p> <p>4.5.2 Deducción de la ecuación para convección, conducción y radiación.</p> <p>5. EVAPORACIÓN.</p> <p>5.1. Introducción.</p> <p>5.1.1 Objetivo.</p> <p>5.1.2 Factores del proceso de Evaporación.</p> <p>5.2 Tipos de equipo de evaporadores y métodos de operación.</p> <p>5.2.1 Tipos y generalidades de los evaporadores y sus métodos de evaporación.</p> <p>5.2.3 Coeficientes totales de transferencia de calor en evaporadores.</p> <p>5.2.4 Coeficientes de cálculo para evaporadores de un solo efecto.</p>
AE2	<p>Analizar y aplicar sistemas que conforman a una organización para su optimización e innovación teniendo en cuenta el impacto económico y social que provoca en el ámbito regional, nacional e internacional.</p>	<p>- Aplicará métodos matemáticos y químicos para el análisis interno de los procesos industriales, que ayudará a determinar las condiciones de trabajo considerando factores internos y externos que resulten en proyectos de mejora.</p>	<p>1. INTRODUCCIÓN A LOS PRINCIPIOS DE LA INGENEIRIA Y SUS UNIDADES.</p> <p>1.1 Clasificación de las operaciones unitarias.</p> <p>1.1.1 Clasificación de las operaciones unitarias.</p> <p>1.1.2 Procesos fundamentales del transporte.</p> <p>1.2 Leyes de los gases y presión de Vapor.</p> <p>1.2.1 Ley de los gases.</p> <p>1.2.2 Presión de vapor y punto de ebullición de los líquidos.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>1.3 Conservación de la masa y balances de materia.</p> <p>1.3.1 Conservación de la masa.</p> <p>1.3.2 Balances simples de materia y su recirculación.</p> <p>1.4 Unidades de energía de calor.</p> <p>1.4.1 Capacidad calorífica.</p> <p>1.4.2 Calor latente y tablas de vapor.</p> <p>1.5 Conservación de energía y balances de calor.</p> <p>1.5.1 Conservación de energía.</p> <p>1.5.2 Balances de calor.</p> <p>2. PROCESOS DE TRANSPORTE.</p> <p>2.1. Medición del flujo de fluidos.</p> <p>2.1.1 Tubo Pitot.</p> <p>2.1.2 Medidor Venturi.</p> <p>2.1.3 Medidor de Orificio.</p> <p>2.1.4 Principio de Bernoulli.</p> <p>2.2 Agitación y Mezclado de fluidos y necesidades de potencia</p> <p>2.2.1 Objetivo de la agitación.</p> <p>2.2.2 Equipos para la agitación.</p> <p>2.2.3 Potencia consumida en los recipientes de agitación.</p> <p>2.2.4 Aumento de escala de los agitadores.</p> <p>2.2.5 Simulación de la agitación y mezclado de fluidos.</p> <p>3. INTERCAMBIADOR DE CALOR.</p> <p>3.1. Introducción.</p> <p>3.1.1 Definiciones.</p> <p>3.1.2 Aplicaciones.</p> <p>3.2 Tipos de Intercambiadores de calor.</p> <p>3.2.1 Diagramas de Flujo.</p> <p>3.2.2 Dimensiones (Capacidades de los equipos).</p> <p>3.3 El coeficiente total de transferencia de calor.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>3.3.1 Definición.</p> <p>3.3.2 Problemas propuestos</p> <p>3.4 Media logarítmica de la diferencia de temperaturas</p> <p>3.4.1 Definición.</p> <p>3.4.2 Problemas propuestos.</p> <p>3.5 Calculo de Intercambiadores de calor utilizando perfiles de temperatura.</p> <p>3.5.1 Flujo en paralelo.</p> <p>3.5.2 Flujo cortante.</p> <p>3.6 Simulación de intercambiadores de calor</p> <p>3.6.1 Simulación de Intercambiadores de calor para los procesos industriales</p> <p>4. SECADO DE MATERIALES DEL PROCESO.</p> <p>4.1 Introducción y métodos de secado.</p> <p> 4.1.1 Objetivos del secado.</p> <p> 4.1.2 Métodos generales de secado.</p> <p>4.2 Equipos para secado.</p> <p>4.2.1 Diagramas de Flujo y sus Aplicaciones en el proceso de secado.</p> <p>4.3 Presión de vapor de agua y humedad.</p> <p>4.3.1 Presión de Vapor de agua. Temperatura de bulbo</p> <p>4.3.2 Humedad y diagramas o gráficas de humedad. Temperatura de saturación adiabática.</p> <p>4.3.3 Temperatura de saturación adiabática de bulbo seco y húmedo .</p> <p>4.4 Métodos para calcular el periodo de secado de velocidad constante.</p> <p>4.4.1 Método de curvas experimentales de secado.</p> <p>4.4.2 Simulación de predicciones de coeficientes de transferencias en velocidad constante.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>4.5 Transferencia de calor por combinación de convección, radiación y conducción, durante el periodo de velocidad constante.</p> <p>4.5.1 Introducción.</p> <p>4.5.2 Deducción de la ecuación para convección, conducción y radiación.</p> <p>5. EVAPORACIÓN.</p> <p>5.1. Introducción.</p> <p>5.1.1 Objetivo.</p> <p>5.1.2 Factores del proceso de Evaporación.</p> <p>5.2 Tipos de equipo de evaporadores y métodos de operación.</p> <p>5.2.1 Tipos y generalidades de los evaporadores y sus métodos de evaporación.</p> <p>5.2.3 Coeficientes totales de transferencia de calor en evaporadores.</p> <p>5.2.4 Coeficientes de cálculo para evaporadores de un solo efecto.</p>

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Aplicar los conocimientos de Termodinámica en la transferencia de energía aplicada en las operaciones unitarias para la mejora de los procesos industriales.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Conocer la clasificación de las operaciones unitarias y los procesos de transporte para seleccionar la adecuada en el proceso; Analizar los sistemas unidades, de la Operación Unitaria y los procesos de transporte para la mejora de los procesos industriales; Analizar los principios de transferencia de momento lineal, tipos de evaporadores, de procesos de secado de materiales y de intercambiadores de calor para determinar la viabilidad del proceso.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los tipos de unidades de los procesos de transporte para seleccionar el adecuado para la mejora continua. - Conocer las leyes del flujo de fluidos, las ecuaciones involucradas en el tubo Pitot, medidor de orificio y el medidor Venturi para controlar las variables de los procesos. - Conocer los diferentes tipos de evaporadores, secadores y su transferencia de calor para identificarlos en la industria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificar los fenómenos de transporte para identificar sus características y comportamientos. - Calcular balances de Masa y energía, ecuaciones para el tubo Pitot, Medidor de orificio y el medidor Venturi para determinar los cambios en los procesos. -Calcular el coeficiente de calor de los tipos de procesos de agitación y los tipos de evaporadores para analizar las entradas y salidas de los procesos industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo colaborativo. - Responsabilidad.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
<ul style="list-style-type: none"> - Unidad 1: Portafolio de evidencias de tareas y actividades de aprendizaje. Elaboración de ejercicios. - Unidad 2: Portafolio de evidencias de tareas y actividades de aprendizaje. Elaboración de ejercicios. Prácticas de simulación a computadora. -Unidad 3: Portafolio de evidencias de tareas y actividades de aprendizaje. Elaboración de ejercicios. Prácticas de Simulación por computadora. -Unidad 4: Portafolio de evidencias de tareas y actividades de aprendizaje. Elaboración de ejercicios. -Unidad 5: Portafolio de evidencias de tareas y actividades de aprendizaje. Elaboración de ejercicios. Prácticas de simulación a computadora. 		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a los principios de ingeniería y sus unidades."

Número y nombre de la unidad: 1. Introducción a los principios de ingeniería y sus unidades.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	20 horas	Práctica:	4 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Conocer y aplicar los conceptos básicos de las operaciones unitarias en los procesos industriales para determinar el proceso adecuado 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. INTRODUCCIÓN A LOS PRINCIPIOS DE LA INGENIERIA Y SUS UNIDADES. 1.1 Clasificación de las operaciones unitarias. 1.1.1 Clasificación de las operaciones unitarias. 1.1.2 Procesos fundamentales del transporte. 1.2 Leyes de los gases y presión de Vapor. 1.2.1 Ley de los gases. 1.2.2 Presión de vapor y punto de ebullición de los líquidos. 1.3 Conservación de la masa y balances de materia. 1.3.1 Conservación de la masa. 1.3.2 Balances simples de materia y su recirculación. 1.4 Unidades de energía de calor. 1.4.1 Capacidad calorífica.	Saber: - Identificar los principios y leyes con sus respectivas unidades que involucran los procesos industriales. Saber hacer: - Calcular variables con los métodos de los principios y leyes de los procesos industriales. Ser: Trabajo colaborativo y responsabilidad.	Pre-instruccionales. - Rescatar conocimiento previo. Estrategia Co-instruccionales. - Exposición por parte del profesor. -Videos didácticos. -Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. -Investigaciones Estrategia Post-instruccionales. - Resolución de problemas.	Evaluación diagnóstica. -Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o por medio de plataforma digital. Evaluación formativa. - Mapas mentales y/o conceptual - Elaboración de investigaciones y ejercicios. Evaluación sumativa. - Examen escrito y/o práctico La primera unidad se contempla para la evaluación del primer parcial.	Portafolio de evidencias de tareas y actividades de aprendizaje. Elaboración de ejercicios.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a los principios de ingeniería y sus unidades."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.4.2 Calor latente y tablas de vapor. 1.5 Conservación de energía y balances de calor. 1.5.1 Conservación de energía. 1.5.2 Balances de calor.				
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none">- Holman, JP. (2004). Transferencia de calor. México: Cecsca.- Yunus, A. (2007). Transferencia de calor y masa. México: Mc Graw Hill.- Geakoplis, C J. (2009) Procesos de transporte y operaciones unitarias. México: Patria.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Principios de transferencia de momento lineal, agitación y mezcla de fluidos."

Número y nombre de la unidad: 2. Principios de transferencia de momento lineal, agitación y mezcla de fluidos.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados: Analizar las leyes que rigen el flujo de fluidos, para resolver problemas propuestos sobre la agitación y mezclado de materiales del proceso.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2. PROCESOS DE TRANSPORTE. 2.1. Medición del flujo de fluidos. 2.1.1 Tubo Pitot. 2.1.2 Medidor Venturi. 2.1.3 Medidor de Orificio. 2.1.4 Principio de Bernoulli. 2.2 Agitación y Mezclado de fluidos y necesidades de potencia 2.2.1 Objetivo de la agitación. 2.2.2 Equipos para la agitación. 2.2.3 Potencia consumida en los recipientes de agitación. 2.2.4 Aumento de escala de los agitadores. 2.2.5 Simulación de la agitación y mezclado de fluidos.	Saber: - Identificar los principios de transferencia lineal, la agitación y mezcla de fluidos. Saber hacer: - Calcular variables con los métodos de momento lineal, agitación y la mezcla de fluidos. Ser: Trabajo colaborativo y responsabilidad.	Pre-instruccionales. - Exposición por parte del profesor. Estrategia Co-instruccionales. -Videos didácticos. -Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. -Investigaciones Estrategia Post-instruccionales. - Resolución de problemas. -Prácticas de simulación por computadora.	Evaluación formativa. - Mapas mentales y/o conceptual. - Elaboración de investigaciones y ejercicios. Evaluación sumativa. - Examen escrito y/o práctico. La unidad 2 y 3 forman parte de la evaluación del segundo parcial.	Portafolio de evidencias de tareas y actividades de aprendizaje. Elaboración de ejercicios. Prácticas de simulación a computadora.			
Bibliografía							
- Holman, JP. (2004). Transferencia de calor. México: Cecsá. - Yunus, A. (2007). Transferencia de calor y masa. México: Mc Graw Hill. - Geakoplis, C J. (2009) Procesos de transporte y operaciones unitarias. México: Patria.							

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Intercambiadores de calor en los procesos industriales."

Número y nombre de la unidad:		3. Intercambiadores de calor en los procesos industriales.					
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados:		Calcular los coeficientes de los intercambiadores de calor para conocer la eficiencia de los procesos.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3. INTERCAMBIADOR DE CALOR. 3.1. Introducción. 3.1.1 Definiciones. 3.1.2 Aplicaciones. 3.2 Tipos de Intercambiadores de calor. 3.2.1 Diagramas de Flujo. 3.2.2 Dimensiones (Capacidades de los equipos). 3.3 El coeficiente total de transferencia de calor. 3.3.1 Definición. 3.3.2 Problemas propuestos. 3.4 Media logarítmica de la diferencia de temperaturas. 3.4.1 Definición. 3.4.2 Problemas propuestos. 3.5 Calculo de Intercambiadores de calor utilizando perfiles de temperatura. 3.5.1 Flujo en paralelo. 3.5.2 Flujo cortante.	Saber: - Identificar los coeficientes de los intercambiadores de calor. Saber hacer: - Calcular los coeficientes de los intercambiadores de calor. Ser: Trabajo colaborativo y responsabilidad.	Pre-instruccionales. - Exposición por parte del profesor. Estrategia Co-instruccionales. -Videos didácticos. -Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. -Investigaciones Estrategia Post-instruccionales. - Resolución de problemas. - Simulación por computadora	Evaluación formativa. - Mapas mentales y/o conceptual - Elaboración de investigaciones y ejercicios. -Simulación por computadora. Evaluación sumativa. - Examen escrito y/o práctico La unidad 2 y 3 forman parte de la evaluación del segundo parcial.	Portafolio de evidencias de tareas y actividades de aprendizaje. Elaboración de ejercicios. Prácticas de Simulación por computadora.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Intercambiadores de calor en los procesos industriales."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
3.6 Simulación de intercambiadores de calor. 3.6.1 Simulación de Intercambiadores de calor para los procesos industriales.				
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none">- Holman, JP. (2004). Transferencia de calor. México: Cecsca.- Yunus, A. (2007). Transferencia de calor y masa. México: Mc Graw Hill.- Geakoplis, C J. (2009) Procesos de transporte y operaciones unitarias. México: Patria.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Secado de materiales de los procesos industriales."

Número y nombre de la unidad: 4. Secado de materiales de los procesos industriales.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados: Aplicar ecuaciones con los métodos generales del secado para determinar los coeficientes de temperatura y velocidad en un proceso.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4. SECADO DE MATERIALES DEL PROCESO. 4.1 Introducción y métodos de secado. 4.1.1 Objetivos del secado. 4.1.2 Métodos generales de secado. 4.2 Equipos para secado. 4.2.1 Diagramas de Flujo y sus Aplicaciones en el proceso de secado. 4.3 Presión de vapor de agua y humedad. 4.3.1 Presión de Vapor de agua. Temperatura de bulbo 4.3.2 Humedad y diagramas o gráficas de humedad. Temperatura de saturación adiabática. 4.3.3 Temperatura de saturación adiabática de bulbo seco y húmedo. 4.4 Métodos para calcular el periodo de secado de velocidad constante. 4.4.1 Método de curvas experimentales de secado.	Saber: - Identificar los principios y sus variables del proceso de secado. Saber hacer: - Calcular variables con los métodos de las ecuaciones del secado para su transferencia de calor. Ser: Trabajo colaborativo y responsabilidad.	Pre-instruccionales. - Exposición por parte del profesor. Estrategia Co-instruccionales. -Videos didácticos. -Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. -Investigaciones Estrategia Post-instruccionales. - Resolución de problemas.	Evaluación formativa. - Mapas mentales y/o conceptual. - Elaboración de investigaciones y ejercicios. Evaluación sumativa. - Examen escrito y/o práctico La unidad 4 y 5 forman parte de la evaluación del tercer parcial.	Portafolio de evidencias de tareas y actividades de aprendizaje. Elaboración de ejercicios.			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Secado de materiales de los procesos industriales."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
4.4.2 Simulación de predicciones de coeficientes de transferencias en velocidad constante. 4.5 Transferencia de calor por combinación de convección, radiación y conducción, durante el periodo de velocidad constante. 4.5.1 Introducción. 4.5.2 Deducción de la ecuación para convección, conducción y radiación.				
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Holman, JP. (2004). Transferencia de calor. México: Cecsca. - Yunus, A. (2007). Transferencia de calor y masa. México: Mc Graw Hill. - Geakoplís, C J. (2009) Procesos de transporte y operaciones unitarias. México: Patria. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Tipos y características de los evaporadores de proceso."

Número y nombre de la unidad: 5. Tipos y características de los evaporadores de proceso.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	6 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados: Aplicar las ecuaciones del proceso de evaporación, para calcular la transferencia de calor involucrados en la evaporación.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
5. EVAPORACIÓN. 5.1. Introducción. 5.1.1 Objetivo. 5.1.2 Factores del proceso de Evaporación. 5.2 Tipos de equipo de evaporadores y métodos de operación. 5.2.1 Tipos y generalidades de los evaporadores y sus métodos de evaporación. 5.2.3 Coeficientes totales de transferencia de calor en evaporadores. 5.2.4 Coeficientes de cálculo para evaporadores de un solo efecto.	Saber: - Identificar los principios de evaporación y sus factores de cálculo. Saber hacer: - Calcular variables con los métodos de las ecuaciones de los evaporadores para su transferencia de calor. Ser: Trabajo colaborativo y responsabilidad.	Pre-instruccionales. - Exposición por parte del profesor. Estrategia Co-instruccionales. -Videos didácticos. -Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. -Investigaciones Estrategia Post-instruccionales. - Resolución de problemas.	Evaluación formativa. - Mapas mentales y/o conceptual - Elaboración de investigaciones y ejercicios. Evaluación sumativa. - Examen escrito y/o práctico. La unidad 4 y 5 forman parte de la evaluación del tercer parcial.	Portafolio de evidencias de tareas y actividades de aprendizaje. Elaboración de ejercicios. Prácticas de simulación a computadora.			
Bibliografía							
- Holman, JP. (2004). Transferencia de calor. México: Cecsca. - Yunus, A. (2007). Transferencia de calor y masa. México: Mc Graw Hill. - Geakoplis, C J. (2009) Procesos de transporte y operaciones unitarias. México: Patria.							



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): Ingeniería Industrial o Ingeniería Químico. o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none">- En áreas industriales y de servicio relacionados con la temática de la asignatura.- Experiencia mínima de dos años- Licenciatura. Deseable Maestría y/o Doctorado en el Área de Procesos Químicos.