

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
METALÚRGICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA
Departamento Académico de Ingeniería Química**



SÍLABO POR COMPETENCIAS

MODALIDAD PRESENCIAL

CURSO : TRANSFERENCIA DE MASA I

DOCENTE : M(o) Jhon Herbert Obispo Gavino

SEMESTRE 2025 - II

**MODALIDAD PRESENCIAL
SÍLABO POR COMPETENCIAS
CURSO : TRANSFERENCIA DE MASA I**

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	Formación Profesional Básica
Semestre Académico	2025-II
Código del Curso	504
Créditos	04
Horas Semanales	Hrs. Totales: 6 Teorías: 2 Practicas: 4
Ciclo	IX
Sección	A
Correo Institucional	jobispo@unjfsc.edu.pe
N.º de Celular	992460720

II. SUMILLA

Operaciones difusionales, clasificación, difusión molecular, difusión convectiva, difusión interfacial, coeficientes locales y globales de transferencia de masa absorción desorción gaseosa, humidificación y deshumidificación.

Competencia: Aplica los principios fundamentales de transferencia de masa a las operaciones unitarias, identifica los respectivos métodos para ejecutar operaciones de absorción de gases y humidificación

Descripción del curso. El estudio del curso, se realizará mediante el desarrollo de 4 unidades didácticas.

- Unidad didáctica I: Principios y mecanismos de la transferencia de masa
- Unidad didáctica II: Humidificación
- Unidad didáctica III: Absorción
- Unidad didáctica IV: Secado

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Analiza y aplica los principios fundamentales y los mecanismos de la transferencia de masa para comprender las propiedades de las mezclas y el fenómeno de la difusión, resolviendo problemas conceptuales y de cálculo en diferentes sistemas de fluidos.	PRINCIPIOS Y MECANISMOS DE LA TRANSFERENCIA DE MASA	1-4
UNIDAD II	Se introduce al Equilibrio Líquido – Vapor y entalpía para una sustancia pura. Operaciones de Contacto aire-agua. Humedad absoluta. Humedad molar. Humedad de saturación. Humedad relativa. Humedad porcentual. Relación de Lewis. Problemas de aplicación. Volumen de saturación. Volumen específico. Calor de humedad. Punto de rocío. Temperatura de bulbo húmedo. Temperatura de bulbo seco. Temperatura de saturación adiabática. Problemas de aplicación Presentación de casos reales de cálculos de Humedad en la industria	HUMIDIFICACIÓN	5-8
UNIDAD III	La absorción es una operación unitaria de transferencia de materia que consiste en poner un gas en contacto con un líquido para que éste disuelva determinados componentes del gas, que queda libre de los mismos. La absorción puede ser física o química, según que el gas se disuelva en el líquido absorbente o reaccione con él dando un nuevo compuesto químico. La desorción es la operación unitaria contraria a la absorción. En ella un gas disuelto en un líquido es arrastrado por un gas inerte siendo eliminado del líquido.	ABSORCIÓN	9-12
UNIDAD IV	Secado. Introducción. Funcionamiento del aparato. Naturaleza del producto a secar. Fuente de calor y modo de transmisión. Consumo de energía. Curva del régimen de secado. Balance de materiales. Análisis diferencial. Balance de agua en la zona diferencial. Secado a condiciones constantes. Periodo de velocidad constante. Periodo de velocidad variable. Determinación del área de contacto y tiempo de secado. Problemas Secado a condiciones. operativas a tomar en cuenta. Periodo de velocidad constante. Periodo de velocidad variable. Determinación del área de contacto. Determinación del tiempo de secado. Problemas. Cálculo de secadores de aplicación en la industria.	SECADO	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	El estudiante identifica y clasifica las operaciones de transferencia de masa, y distingue entre variables intensivas y extensivas en los procesos de separación.
2	El estudiante relaciona propiedades clave como la presión de vapor con las condiciones de operación, y los aplica en los fundamentos del diseño.
3	El estudiante aplica la Ley de Fick para resolver problemas de difusión molecular en gases, líquidos y sólidos, y estima coeficientes de difusión.
4	El estudiante diferencia entre los mecanismos de difusión molecular y por convección, y resuelve problemas de difusión en mezclas multicomponentes.
5	El estudiante define los términos clave de las mezclas gas-vapor, calcula las propiedades de la humedad y resuelve problemas de balance de materia en procesos de humidificación.
6	El estudiante comprende los conceptos de calor específico, entalpía específica y punto de rocío, y aplica los balances de materia y energía en sistemas de humidificación.
7	El estudiante comprende y aplica el diagrama psicrométrico para determinar las propiedades de las mezclas gas-vapor y de los procesos de humidificación.
8	El estudiante comprende y diferencia los métodos de humidificación, y aplica los balances de materia y energía para resolver problemas en la industria.
9	El estudiante define los fundamentos y las leyes de Raoult y Henry, y aplica los principios de la absorción a procesos industriales.
10	El estudiante comprende la diferencia de operación entre torres de platos y torres empacadas, y selecciona el equipo adecuado para una aplicación específica.
11	El estudiante realiza balances de materia en absorbedores y calcula la altura de la columna, justificando las decisiones de diseño en función de los parámetros de operación.
12	El estudiante comprende los fundamentos y aplicaciones de la adsorción, y aplica balances de materia y energía para resolver problemas industriales.
13	El estudiante comprende la terminología y los fundamentos del secado, y distingue entre humedad libre y ligada.
14	El estudiante comprende el mecanismo del secado, construye curvas de rapidez a partir de datos experimentales y explica el comportamiento del proceso de secado.
15	El estudiante aplica los balances de materia y energía en procesos de secado, calcula la rapidez y el tiempo total del proceso, y justifica las decisiones de diseño.
16	El estudiante distingue entre secadores industriales por lotes y continuos, y selecciona el tipo de secador más adecuado para una aplicación industrial.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: PRINCIPIOS Y MECANISMOS DE LA TRANSFERENCIA DE MASA						
Sem	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD	
	Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
UNIDAD DIDÁCTICA I: PRINCIPIOS Y MECANISMOS DE LA TRANSFERENCIA DE MASA	1	<ol style="list-style-type: none"> Introducción y clasificación de las operaciones de transferencia de masa. Conceptos fundamentales en las operaciones de separación: variables intensivas y extensivas. 	<ul style="list-style-type: none"> Clasificar los principales métodos de separación según las fases y principios de funcionamiento. Diferenciar y aplicar los conceptos de variables intensivas y extensivas en los cálculos y análisis de las operaciones de separación. Desarrolla la práctica: "Reconocimiento de Equipos e Instrumentación en Operaciones de Separación: Un Enfoque en las Propiedades del Sistema" 	<ul style="list-style-type: none"> Pensamiento crítico: Analizar la relevancia de las variables en los procesos. Precisión: Muestra rigor al definir y aplicar los conceptos de variables intensivas y extensivas. Enfoque en la seguridad y el trabajo en equipo: "Seguir los protocolos y colaborar eficazmente en equipo". 	<ul style="list-style-type: none"> Taller de discusión: Analizar casos de estudio industriales para identificar las operaciones de transferencia de masa. Taller de ejercicios: Resuelve en grupo problemas para aplicar los conceptos de clasificación y variables. Ejercicios en clase: Resolverán problemas para identificar y calcular variables intensivas y extensivas en un proceso de separación. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprende los fundamentos y la clasificación de las operaciones de transferencia de masa. Distingue correctamente entre variables intensivas y extensivas en procesos de separación. Aplica la clasificación y las variables para analizar un proceso de separación básico.
	2	<ol style="list-style-type: none"> Métodos de realización de las operaciones de transferencia de masa y fundamentos del diseño. Presión de vapor: estimación, relación con el punto de ebullición, temperatura y presión. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar métodos de operación y analizar su relación con los fundamentos de diseño. Calcular la presión de vapor y relacionarla con el punto de ebullición. Desarrolla la práctica: "Determinación de la Presión de Vapor del Agua y Observación de Calor Sensible y Latente" 	<ul style="list-style-type: none"> Pensamiento Crítico: Evaluar la influencia de las condiciones operacionales en las propiedades de las sustancias. Proactividad: Buscar y usar datos para estimar la presión de vapor. Precisión: Ser riguroso en los cálculos. 	<ul style="list-style-type: none"> Clase Interactiva: Exposición de la teoría y resolución de problemas de cálculo de presión de vapor. Análisis de Caso: Estudiar un ejemplo industrial para ilustrar la importancia de las condiciones de operación. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica los métodos principales de las operaciones de transferencia de masa. Estima la presión de vapor de una sustancia pura utilizando las correlaciones adecuadas. Relaciona la presión de vapor con el punto de ebullición y las condiciones de operación en un proceso de separación.
	3	<ol style="list-style-type: none"> La Ley de Fick. Difusión molecular en gases, líquidos y sólidos. Coefficiente de difusión. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar la Ley de Fick para resolver problemas de difusión en estado estacionario. Diferenciar la difusión en gases, líquidos y sólidos. Estimar los coeficientes de difusión. Desarrolla la práctica: "Efecto de la Temperatura en el Coeficiente de Difusión del Azul de Metileno en Agua" 	<ul style="list-style-type: none"> Pensamiento crítico: Evaluar las condiciones de aplicación de la Ley de Fick en diferentes estados de la materia. Rigor: Ser preciso en los cálculos de velocidad de difusión y la estimación de coeficientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Clase Interactiva: Presentar la teoría de la Ley de Fick con ejemplos cotidianos (p. ej., el aroma de un perfume difundándose en una habitación). Taller de Problemas: Resolver ejercicios de difusión molecular en gases, líquidos y sólidos para reforzar los conceptos. 	<ul style="list-style-type: none"> Explicar la Ley de Fick. Calcular la velocidad de difusión y los coeficientes de difusión en diferentes fluidos.
	4	<ol style="list-style-type: none"> Difusión molecular en multicomponentes. Difusión de gases en reposo y en contracorriente equimolar. Difusión por convección. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas de difusión en mezclas de multicomponentes. Analizar la difusión de gases en reposo y en contracorriente equimolar. Diferenciar entre difusión molecular y difusión por convección. Desarrolla la práctica: "Difusión Molecular en Sólidos Gelatinosos" 	<ul style="list-style-type: none"> Pensamiento Crítico: Evaluar la aplicabilidad de los modelos de difusión para cada caso. Proactividad: Investigar la importancia de la difusión en procesos de separación a escala industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Clase Magistral: Exposición de la teoría de la difusión en multicomponentes y en gases. Taller Práctico: Resolución de problemas que involucren la difusión en mezclas complejas y por convección. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas de difusión en mezclas de gases. Distinguir entre los mecanismos de difusión molecular y convectiva. Aplicar los conceptos para analizar un proceso industrial con difusión multicomponente.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
Evidencia de conocimiento		Evidencia de producto		Evidencia de desempeño		
<ul style="list-style-type: none"> Resuelve un cuestionario como examen escrito del contenido modular. Presenta un trabajo académico, expone y responde las interrogantes. 		<ul style="list-style-type: none"> Participación activa en las Prácticas de Laboratorio. Presentación y resolución de interrogantes de sus Informes de Laboratorio. 		<ul style="list-style-type: none"> Presentación oportuna de Trabajos e Informes de Laboratorio. Asistencia y Puntualidad a las clases y laboratorios. Participación Asertiva en Clase. Actividad de Proyección Social (Actividad no obligatoria). 		

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: HUMIDIFICACIÓN						
Sem	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD	
	Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
UNIDAD DIDÁCTICA II: HUMIDIFICACIÓN	5	<ol style="list-style-type: none"> Sistema Gas(B)- Vapor (A). Humedad absoluta másica, humedad absoluta molar. Humedad de saturación másica. Humedad de saturación molar, humedad Relativa. Humedad Porcentual. Volumen específico. Temperatura de Bulbo Húmedo. Balance de materia en sistemas de humidificación. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica y calcula las diferentes propiedades de las mezclas gas-vapor. Diferencia entre los distintos tipos de humedad. Realiza balances de materia en un proceso de humidificación. Identifica la temperatura de bulbo húmedo. Desarrolla la práctica: "Determinación Experimental de las Propiedades del Aire Húmedo" 	<ul style="list-style-type: none"> Precisión: Maneja con rigor y precisión los cálculos, documentando cada paso. Proactividad: Valoración de la importancia del control de la humedad en los procesos industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> Taller de discusión: Exposición de la teoría con ejemplos de la industria. Taller de Problemas: Resolución de problemas de cálculo de propiedades y balances de materia. Análisis de Caso: Preguntas y respuestas para verificar la comprensión 	<ul style="list-style-type: none"> Define los términos clave de las mezclas gas-vapor. Calcula las diferentes propiedades de la humedad. Resuelve problemas de balance de materia en procesos de humidificación.
	6	<ol style="list-style-type: none"> Calor específico del gas húmedo, entalpía específica de gas húmedo. Punto de rocío. Balance de materia y energía en el calentamiento y enfriamiento de aire. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcular el calor específico y entalpía del gas húmedo. Determinar el punto de rocío de una mezcla. Aplicar balances de materia y energía en procesos de humidificación. Desarrolla la práctica: "Balance de Materia y Energía en un Proceso de Calentamiento del Aire" 	<ul style="list-style-type: none"> Rigurosidad: Muestra precisión en la formulación y resolución de balances. Responsabilidad: Trabaja con rigor en la entrega de ejercicios y reportes. Pensamiento Crítico: Analiza y justifica los resultados obtenidos de los cálculos. 	<ul style="list-style-type: none"> Taller de ejercicios: Resuelven problemas para calcular propiedades de gas húmedo. Estudio de casos: Analizan sistemas industriales de humidificación. Ejercicios en clase: Calculan balances de materia y energía en procesos de humidificación utilizando hojas de cálculo. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprende los conceptos de calor específico, entalpía específica, punto de rocío y balance de materia y energía en sistemas de humidificación. Diferencia entre las distintas propiedades termodinámicas del gas húmedo y su aplicación. Aplica balances de materia y energía para analizar sistemas de humidificación.
	7	<ol style="list-style-type: none"> Carta psicrométrica Diagrama Psicrométrico. Manejo de diagrama Psicrométrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Interpreta el diagrama psicrométrico. Utiliza el diagrama psicrométrico para determinar propiedades de mezclas gas-vapor. Desarrolla la práctica: "Construcción de una carta psicrométrica a presiones absolutas diferentes a 1 Atm" 	<ul style="list-style-type: none"> Precisión: Maneja con exactitud el diagrama psicrométrico. Colaboración: Trabaja en equipo para resolver problemas con el diagrama. Iniciativa: Busca y aplica información del diagrama para resolver dudas. 	<ul style="list-style-type: none"> Taller de manejo: Uso práctico del diagrama psicrométrico. Resolución de problemas: Aplicación del diagrama en diferentes escenarios. Demostración: Presentación de casos de estudio resueltos con el diagrama. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprende el concepto de temperatura de bulbo húmedo. Interpreta la información contenida en un diagrama psicrométrico. Aplica el diagrama psicrométrico para determinar propiedades de mezclas gas-vapor.
	8	<ol style="list-style-type: none"> Métodos de Humidificación. Mezcla de dos masas de gases húmedos. Adición de vapor saturado Adición de un líquido que se evapora totalmente en la masa gaseosa. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza los diferentes métodos de humidificación. Resuelve problemas de mezcla de masas de gases. Aplica balances de energía para la adición de vapor o líquidos evaporables. Desarrolla la práctica: "Balance de Materia y Energía en un Proceso de secado" 	<ul style="list-style-type: none"> Pensamiento crítico: Evalúa y compara la eficiencia de los métodos de humidificación. Creatividad: Propone soluciones innovadoras para problemas de mezcla de gases. Responsabilidad: Presenta cálculos y análisis de forma clara y organizada. 	<ul style="list-style-type: none"> Clase magistral: Exposición de los métodos y balances. Taller de ejercicios: Resuelven problemas de mezclas y adición de vapor/líquido. Análisis de casos: Estudio de procesos de humidificación en la industria. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprende los métodos de humidificación. Calcula las propiedades de una mezcla de gases húmedos. Aplica los balances de materia y energía en procesos de humidificación industrial.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
Evidencia de conocimiento		Evidencia de producto		Evidencia de desempeño		
<ul style="list-style-type: none"> Resuelve un cuestionario como examen escrito del contenido modular. Presenta un trabajo académico, expone y resuelve las interrogantes. 		<ul style="list-style-type: none"> Participación activa en las Prácticas de Laboratorio. Presentación y resolución de interrogantes de sus Informes de Laboratorio. 		<ul style="list-style-type: none"> Presentación oportuna de Trabajos e Informes de Laboratorio. Asistencia y Puntualidad a las clases y laboratorios. Participación Activa en Clase. Actividad de Proyección Social (Actividad no obligatoria). 		

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: ABSORCIÓN						
Sem	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD	
	Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
UNIDAD DIDÁCTICA III : ABSORCIÓN	9	Fundamentos de la Absorción 1. Definición y propósito de la operación. 2. Sistemas de absorción y sus componentes (gas a absorber, disolvente). 3. Equilibrio entre fases: Ley de Raoult y Ley de Henry.	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptualiza los fundamentos de absorción. • Mide y observa el efecto de la presión en la solubilidad. • Analiza datos y resultados para verificar la ley. • Desarrolla la práctica / visita de Planta 	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento crítico: Reflexiona sobre la relación presión-solubilidad. • Observación: De muestra atención al detalle durante el experimento. • Precisión: Valora la importancia de mediciones y observaciones exactas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral: Fundamentos teóricos de absorción. • Laboratorio: Desarrollo de la práctica para demostrar la Ley de Henry. • Análisis de caso: Discusión sobre aplicaciones industriales de la absorción (Ejm. bebidas carbonatadas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Define los fundamentos de la absorción y las leyes de Raoult y Henry. • Explica la relación entre presión y solubilidad de un gas. • Verifica experimentalmente la Ley de Henry. • Identifica aplicaciones industriales de la absorción.
	10	Equipos de Absorción 1. Torres de platos (contacto por etapas). 2. Torres empacadas (contacto continuo).	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los componentes y el funcionamiento de las torres de platos y empacadas. • Diferencia los principios de diseño entre los equipos de contacto por etapas y de contacto continuo. • Analiza y discute el uso de cada tipo de torre en la industria. • Desarrolla la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento crítico: Compara y contrasta la eficiencia de los equipos. • Precisión: Muestra rigor en la interpretación de los diagramas de flujo. • Responsabilidad: Valora la importancia de un diseño adecuado en la industria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral: Exposición de las características y el funcionamiento de los equipos de absorción. • Visita al laboratorio: Recorrido para reconocer los componentes físicos de los equipos. • Análisis de casos: Resuelven problemas de dimensionamiento y selección de torres de absorción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende la diferencia de operación entre torres de platos y torres empacadas. • Explica los principios de diseño de los equipos de absorción. • Selecciona el equipo adecuado para una aplicación de absorción específica.
	11	Principios de Diseño y Operación 1. Balance de materia en absorbentes. 2. Línea de operación en diagramas de equilibrio. 3. Relación mínima L/G (Líquido/Gas). 4. Cálculo de la altura de la columna.	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza balances de materia en torres de absorción. • Grafica las líneas de operación y de equilibrio en los diagramas. • Calcula la relación mínima L/G y el número de etapas teóricas o la altura de la columna. • Resuelve problemas de diseño de absorbentes. • Desarrolla la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento crítico: Analiza la influencia de la relación L/G en el diseño de la columna. • Precisión: Demuestra rigor en los cálculos y la interpretación de diagramas. • Resolución de problemas: Aborda los desafíos de diseño con una metodología clara. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral: Exposición de las ecuaciones y principios de diseño. • Taller de ejercicios: Práctica guiada para resolver problemas de diseño de columnas. • Simulaciones: Uso de software para visualizar el efecto de las variables de diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza un balance de materia en un absorbente. • Determina la relación mínima L/G. • Calcula el número de etapas o la altura de una columna de absorción. • Justifica las decisiones de diseño en función de los parámetros de operación.
	12	1. Principales procesos de adsorción utilizados frecuentemente en la industria. 2. Estudio de casos	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y clasifica los principales procesos de adsorción industriales. • Analiza y resuelve estudios de caso de la industria de adsorción. • Aplica los principios de la adsorción para proponer soluciones a problemas reales • Desarrolla la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento crítico: Analiza los factores que determinan la elección de un proceso de adsorción. • Iniciativa: Propone soluciones a los problemas de estudio de caso. • Responsabilidad: Valora el impacto de un diseño adecuado en la eficiencia de los procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral: Exposición de los principales procesos de adsorción y sus aplicaciones. • Taller de ejercicios: Resuelven casos de estudio para aplicar la teoría. • Taller de discusión: Debate sobre la selección del adsorbente y el equipo para diferentes aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende los fundamentos y las aplicaciones de los procesos de adsorción. • Resuelve problemas de adsorción industrial a través del estudio de casos. • Justifica la selección de un proceso de adsorción en función de las variables de diseño.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
Evidencia de conocimiento		Evidencia de producto		Evidencia de desempeño		
<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve un cuestionario como examen escrito del contenido modular. • Presenta un trabajo académico, expone y resuelve las interrogantes. 		<ul style="list-style-type: none"> • Participación activa en las Prácticas de Laboratorio. • Presentación y resolución de interrogantes de sus Informes de Laboratorio. 		<ul style="list-style-type: none"> • Presentación oportuna de Trabajos e Informes de Laboratorio. • Asistencia y Puntualidad a las clases y laboratorios. • Participación Asertiva en Clase. • Actividad de Proyección Social (Actividad no obligatoria). 		

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: SECADO						
Sem	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD	
	Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
UNIDAD DIDÁCTICA IV : SECADO	13	FUNDAMENTOS Y CLASIFICACIÓN 1. Definición y conceptos básicos de secado. 2. Distinción entre humedad libre y humedad ligada. 3. Clasificación de los secadores: por lotes y continuos.	<ul style="list-style-type: none"> Define los conceptos clave de los procesos de secado. Diferencia entre humedad libre y humedad ligada. Clasifica los diferentes tipos de secadores por lotes y continuo. Desarrolla la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> Pensamiento crítico: Reflexiona sobre la importancia de la humedad en los procesos de secado. Curiosidad: Investiga sobre los distintos tipos de secadores industriales. Iniciativa: Propone ejemplos de procesos donde se aplican estos conceptos 	<ul style="list-style-type: none"> Clase magistral: Exposición de los fundamentos y conceptos de secado. Taller de ejercicios: Resuelven problemas conceptuales sobre la distinción de humedades. Discusión en grupo: Debate sobre los diferentes tipos de secadores y sus aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprende los fundamentos y la terminología del secado. Distingue correctamente entre humedad libre y ligada. Identifica los principales tipos de secadores y sus modos de operación.
	14	MECANISMO DE SECADO 1. Curvas de rapidez de secado. 2. Periodo de rapidez constante. 3. Periodo de rapidez decreciente.	<ul style="list-style-type: none"> Grafica la curva de rapidez de secado a partir de datos experimentales. Identifica el periodo de rapidez constante y el periodo de rapidez decreciente. Calcula la rapidez de secado en cada etapa. Analiza la curva de secado para entender el mecanismo del proceso. Desarrolla la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> Precisión: Muestra rigor en la graficación y el análisis de datos. Pensamiento crítico: Reflexiona sobre los factores que afectan las diferentes etapas del secado. Diligencia: Realiza las mediciones y cálculos con cuidado y atención al detalle. 	<ul style="list-style-type: none"> Clase magistral: Exposición teórica sobre la curva de secado y sus etapas. Práctica de laboratorio: Realización de un experimento para obtener datos de secado (balance de materia y energía). Taller de ejercicios: Resuelven problemas para graficar e interpretar curvas de secado. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprende los mecanismos de secado y sus etapas. Construye una curva de secado a partir de datos experimentales. Explica el comportamiento del proceso de secado en las etapas de rapidez constante y decreciente.
	15	BALANCES Y CÁLCULOS 1. Balances de materia y energía en secado. 2. Determinación de la rapidez de secado. 3. Cálculo del tiempo total de secado.	<ul style="list-style-type: none"> Realiza balances de materia y energía en secadores. Calcula la rapidez de secado en los periodos constante y decreciente. Determina el tiempo total de secado de un material. Resuelve problemas de diseño y operación de secadores. Desarrolla la práctica / visita de Planta 	<ul style="list-style-type: none"> Precisión: Muestra rigor en los cálculos de balances y tiempos de secado. Iniciativa: Aborda de forma autónoma los problemas complejos de diseño. Confianza: Demuestra seguridad al justificar los resultados de sus cálculos. 	<ul style="list-style-type: none"> Clase magistral: Exposición de los principios de balances y los métodos de cálculo. Taller de ejercicios: Resuelven problemas de cálculo de rapidez y tiempo de secado. Estudio de casos: Analizan la optimización de procesos de secado industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplica los balances de materia y energía en procesos de secado. Calcula la rapidez de secado y el tiempo total del proceso. Resuelve problemas de ingeniería relacionados con el secado de materiales. Justifica las decisiones de diseño basadas en los resultados de los balances.
	16	SECADORES INDUSTRIALES 1. Secadores por lotes: de bandejas. 2. Secadores continuos: de lecho fluidizado y de tambor rotatorio.	<ul style="list-style-type: none"> Identifica y describe los componentes y principios de operación de los secadores industriales. Compara y contrasta los secadores por lotes y continuos. Analiza las ventajas y desventajas de cada tipo de equipo para diferentes aplicaciones industriales. Desarrolla la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis crítico: Evalúa los criterios para la selección de secadores. Iniciativa: Investiga sobre nuevos tipos de secadores y sus tecnologías. Visión profesional: Valora la importancia de elegir el equipo adecuado para la optimización de procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> Clase magistral: Exposición de las características y el funcionamiento de los secadores industriales. Visita virtual o real al laboratorio: Reconocimiento de los secadores disponibles. Análisis de casos: Discusión sobre la selección de un secador para un producto específico. 	<ul style="list-style-type: none"> Distingue entre secadores por lotes y continuos. Explica los principios de operación de los secadores de bandejas, de lecho fluidizado y de tambor rotatorio. Selecciona el tipo de secador más adecuado para una aplicación industrial dada.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
Evidencia de conocimiento		Evidencia de producto		Evidencia de desempeño		
<ul style="list-style-type: none"> Resuelve un cuestionario como examen escrito del contenido modular. Presenta un trabajo académico, expone y resuelve las interrogantes. 		<ul style="list-style-type: none"> Participación activa en las Prácticas de Laboratorio. Presentación y resolución de interrogantes de sus Informes de Laboratorio. 		<ul style="list-style-type: none"> Presentación oportuna de Trabajos e Informes de Laboratorio. Asistencia y Puntualidad a las clases y laboratorios. Participación Asertiva en Clase. Actividad de Proyección Social (Actividad no obligatoria). 		

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales educativos que se utilizan en todas las aulas son: Plumones, pizarra, mota. Para poder clasificarlos se enumeran los siguientes puntos.

6.1 MEDIOS ESCRITOS

Como medios escritos utilizados en el desarrollo del curso tenemos:

- Separatas de contenido teórico por cada clase en diapositivas.
- Seminarios de ejercicios sobre el tema realizado para cada clase.
- Práctica calificada sobre el tema de la semana anterior tomada como cuestionario.
- Guía de laboratorio por semana, que se encuentra ordenada dentro de un manual.
- Otras separatas de ejercicios resueltos que nutran los temas discernidos en clase.
- Uso de papelotes en la exposición de los alumnos

6.2 MEDIOS VISUALES Y ELECTRÓNICOS

Como medios visuales y electrónicos utilizados en el desarrollo del curso tenemos:

- Uso de casos virtuales para explicar las prácticas
- Google Meet si fuera necesario en los reforzamientos
- Separatas virtuales en PDF o Word, para que refuercen los conceptos realizados en clase
- Separatas virtuales en PDF o Word, para que resuelvan los ejercicios que contienen

6.3 MEDIOS INFORMÁTICOS

Como informáticos utilizados en el desarrollo del curso tenemos:

- Uso de laptops y CPU.
- Uso de Tablet
- Uso de Celulares
- Uso de internet

VII. EVALUACIÓN

La evaluación es continua y se basa en el modelo por competencias, considerando tres tipos de evidencias con los pesos oficiales establecidos por la universidad:

VARIABLE	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30%	El ciclo académico comprende 4 módulos
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35%	

El ciclo académico comprende 4 módulos. El promedio final (PF) se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Promedio Final (PF)} = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

Donde el promedio de cada módulo (PM) se calcula con la fórmula:

$$\text{Promedio de cada módulo (PM)} = (EC * 0,30) + (EP * 0,35) + (ED * 0,35)$$

7.1 Evidencias de Conocimiento (EC - 30%)

Descripción: Evalúa la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo. Se mide la capacidad de identificar (describir, ejemplificar, relacionar, reconocer, explicar), argumentar (plantear afirmaciones, describir refutaciones, exponer argumentos y llegar a conclusiones) y proponer (establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formular hipótesis y responder a situaciones).

Instrumentos: Exámenes escritos con preguntas de respuesta simple y abierta para argumentación, informes, y exposiciones orales para el análisis y autoevaluación.

Aplicación por Módulo: Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación:

1. EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO		PORCENTAJE		PONDERACIÓN	INSTRUMENTOS
1.1 Examen del Módulo Escrito	Evaluación escrita: de 4 preguntas, para el manejo de saberes.	50 %	50 %	0,50	Cuestionario
1.2 Exposición de un Trabajo	Trabajo Académico: Redacción en formato APA, estructura, profundidad y calidad del contenido.	16,67 %	50 %	0,50	Informe
	Calidad de la Exposición Oral: Claridad, secuencia lógica, dominio del tema, uso de medios de apoyo.	16,67 %			Rúbrica de observación
	Respuestas a Preguntas: Solvencia, argumentación y defensa de las ideas presentadas.	16,67 %			Rúbrica de observación

7.2 Evidencia del Producto (EP - 35%)

Descripción: Evalúa las finalidades de la competencia, implicando no solo la entrega sino la aplicabilidad en el campo de acción y los requerimientos del contexto. Evidencia la integración de saberes en la resolución de problemas y la generación de productos tangibles.

Instrumentos: Informes de laboratorio.

Aplicación por Módulo: Promedio de los informes de laboratorio correspondientes al módulo.

2. Evidencia del Producto		PORCENTAJE		PONDERACIÓN	INSTRUMENTOS
2.1 Practica de Laboratorio	Participación activa en las Practicas de Laboratorio	50 %	100 %	0,10	Rúbrica de observación continua
	Presentación de Informes de Laboratorio	30 %			
	Absolución de interrogantes de informes de	20 %			

	Laboratorio				
--	-------------	--	--	--	--

7.3 Evidencia de Desempeño (ED - 35%)

Descripción: Evalúa el "saber hacer" reflexivo y el "saber ser", poniendo en acción recursos cognitivos, procedimentales y afectivos. Se observa cómo el estudiante actúa en situaciones impredecibles, fundamenta teóricamente sus prácticas, evidencia pensamiento estratégico y demuestra compromiso social. Se pondera cómo se convierte en investigador aplicando procedimientos y técnicas.

Instrumento: Rúbrica de observación continua.

Aplicación por Módulo: La calificación de este ítem se compone de la suma de los siguientes criterios:

3.	Evidencia de Desempeño	PORCENTAJE		PONDERACIÓN	INSTRUMENTOS
2.1 Criterios Obligatorios	Presentación oportuna de Trabajos e Informes de Laboratorio	20 %	80 %	0,80	Rúbrica de observación continua
	Asistencia y Puntualidad a las clases y laboratorios	20 %			
	Participación Aseriva en Clase	40 %			
2.2 Criterio Optativo – Bonus	Actividad de Proyección Social (Actividad no obligatoria)	20 %	20 %	0,20	Rúbrica de observación continua

CRONOGRAMA ACADÉMICO 2025-II



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRION
VICERRECTORADO ACADÉMICO
OFICINA DE REGISTROS Y ASUNTOS ACADÉMICOS
CRONOGRAMA ACADÉMICO GENERAL 2025-II MODIFICADO V.3
MODALIDAD DE ESTUDIOS: PRESENCIAL

EVALUACIONES DEL SEMESTRE ACADÉMICO	DEL	AL
Módulo I	29/09/2025	03/10/2025
Módulo II - I PARCIAL (Plan por Objetivos)	27/10/2025	31/10/2025
Módulo III	24/11/2025	28/11/2025
Módulo IV - II PARCIAL (Plan por objetivos)	22/12/2025	26/12/2025
Examen Sustitutorio (Plan por Objetivos)	26/12/2025	
INGRESO DE NOTAS AL SISTEMA	DEL	AL
Módulo I	06/10/2025	12/10/2025
Módulo II - I PARCIAL (Plan por objetivos)	03/11/2025	09/11/2025
Módulo III	01/12/2025	07/12/2025
Módulo IV - II PARCIAL (Plan por objetivos)	27/12/2025	30/12/2025
FINALIZAR Y GENERAR ACTA POR EL DOCENTE RESPONSABLE DEL CURSO A CARGO	29/12/2025	31/12/2025
IMPRESIÓN Y FIRMA DE ACTAS POR PARTE DE: ORAA Y DOCENTE DE CURSO	29/12/2025	31/12/2025
Al finalizar cada Módulo y/o Parcial el Director de Escuela Profesional Informa al Decano el incumplimiento de los docentes sobre el ingreso de notas al sistema, en sus dos modalidades		
Inicio y término de clases	08/09/2025	26/12/2025

(*) RCU N° 0815-2018-CU-UNJFSC

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA WEB:**Unidad didáctica I:**

- Foust, A. (1987). *Operaciones Unitarias en Ingeniería*. 10ª Reimpresión. Editorial UTEHA. S.A. México.
- Ocon, J., & Tojo G. (1986). *Problemas de Ingeniería Química*. Séptima Edición. Editorial Aguilar. Barcelona – España..
- Treybal, R. (1980). *Operaciones de Transferencia de Masa*. 2ª. Edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- Perry R. H., & Shilton C .H. (1992). «Manual del Ingeniero Químico». Quinta Edición. Mc Graw Hill Latinoamericana S.A. Colombia.

Unidad didáctica II:

- Treybal, R. (1980). *Operaciones de Transferencia de Masa*. 2ª. Edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- Perry R. H., & Shilton C .H. (1992). *Manual del Ingeniero Químico*. Quinta Edición. Mc Graw Hill Latinoamerican S.A. Colombia.
- Perry, R.. (1998). *Manual del Ingeniero Químico*. 6ª. Edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- Lydersen, A. L., (1985). *Mass Transfer in Engineering Practice*, 4ª. Edition. Cía John Wiley & Sons.

Unidad didáctica III:

- Treybal, R. (1980). *Operaciones de Transferencia de Masa*. 2ª. Edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- Henley, E.J., & Seader, J.D.. (1981). *Equilibrium - Stage separations in Chemical Engineering*, 3ª. Edición. Editorial John Wiley & Sons. México,
- Perry R. H., & Shilton C .H. (1992). *Manual del Ingeniero Químico*. Quinta Edición. Mc Graw Hill Latinoamerican S.A. Colombia.
- Lydersen, A. L., (1985). *Mass Transfer in Engineering Practice*, 4ª. Edition. Cía John Wiley & Sons.

Unidad didáctica IV:

- Treybal, R. (1980). *Operaciones de Transferencia de Masa*. 2ª. Edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- Henley, E.J., & Seader, J.D.. (1981). *Equilibrium - Stage separations in Chemical Engineering*, 3ª. Edición. Editorial John Wiley & Sons. México,
- Perry, R.. (1998). *Manual del Ingeniero Químico*. 6ª. Edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- Lydersen, A. L., (1985). *Mass Transfer in Engineering Practice*, 4ª. Edition. Cía John Wiley & Sons.

Huacho, Setiembre del 2025

Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"

M(o). JHON HERBERT OBISPO GAVINO
DNU 333
