



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas

Departamento de Ingenierías

1. Identificación del curso

Procesos de Separación I						
Programa educativo				Academia		
Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial				Física y Química		
Área de formación				Tipo de Unidad de Aprendizaje		
Especializante obligatoria				Curso - Taller		
Carga horaria				Créditos		Clave
Teoría	40	Práctica	60	Total	100	9
Modalidad de Enseñanza – Aprendizaje				Prerrequisito		
Presencial				Precálculo, Calculo Diferencia e Integral, Físicoquímica.		
Elaboró / Modificó				Fecha de elaboración / modificación		
Dr. Aldo Antonio Castañeda Villanueva/ Dr. Aldo Antonio Castañeda Villanueva.				12 noviembre de 2016 / 30 de junio del 2025		

2. Competencias que abonan al perfil de egreso

Transversal	Disciplinar	Profesional
• Aprendizaje basado en desarrollos teóricos y resolución de problemas. • Organizar trabajo cooperativo y colaborativo. Mente abierta, abstracción, persistencia, interés y entusiasmo. • Dialogo, unificación e integración del grupo. Iniciativa, responsabilidad y respeto. • Tenacidad, constancia y disciplina.	Analiza y traduce datos e información en situaciones simuladas mediante conocimientos teóricos y metodológicos encaminados a realizar una gestión adecuada y eficaz de las empresas agroindustriales.	Recolecta, organiza, categoriza, evalúa e interpreta información para realizar investigación en situaciones reales.

3. Saberes previos

Teóricos: Valora la importancia del razonamiento lógico-deductivo para detectar alternativas/opciones/soluciones en cuestiones de la vida cotidiana. Resuelve problemas relacionados con la producción agroindustrial. Describe y analiza variables/parámetros involucrados en balance de materiales en la producción alimentaria.

Formativos: Participa decididamente en las actividades curriculares y académicas. Cumple con responsabilidad, puntualidad, calidad y ética con los trabajos y tareas del curso, así como con la relación entre compañeros y profesores.

Prácticos: El alumno deberá ser capaz y poseer las habilidades y aptitudes necesarias para realizar planeamientos lógico-matemáticos básicos en la resolución de problemas de álgebra, cálculo diferencial y cálculo integral y su aplicación práctica en el campo de la ingeniería.

4. Presentación de la unidad de aprendizaje

Para la formación del estudiante en Ingeniería Agroindustrial, esta asignatura proporciona herramientas básicas para la comprensión de los mecanismos de las operaciones unitarias, en especial de las más utilizadas en procesos de separación en agroindustrias, según la normatividad de seguridad, inocuidad e higiene vigentes, bajo una visión sustentable de los recursos naturales.

El contenido temático se desarrolla abordando inicialmente los conceptos de operaciones unitarias, así como los principios y leyes fundamentales involucrados en los procesos de separación, posteriormente se estudian los sistemas para el intercambio calorífico y los fundamentos de las operaciones mecánicas: Las aptitudes y conocimientos son complementados mediante el análisis de la separación gravitatoria, la filtración y la floculación.

5. Objetivo de aprendizaje

Que el estudiante domine los principios para el diseño y selección del equipamiento para las operaciones unitarias de: manejo de fluidos, intercambio de calor, operaciones mecánicas de aumento y reducción de tamaño y separación gravitatoria, filtración y floculación en procesos agroindustriales.



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas

Departamento de Ingenierías

6. Competencia general de la unidad de aprendizaje

Algunos atributos que los alumnos desarrollan son; la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, la aplicación de conocimientos en la práctica y la comunicación oral y escrita. Las habilidades que se fortalecerán son: el uso de las tecnologías de la información, la búsqueda, el procesamiento y la clasificación de información procedente de fuentes diversas, así como el trabajo en forma autónoma y la aptitud para identificar, plantear y resolver problemas en el campo de la ingeniería.

Específicamente los estudiantes de la carrera de ingeniería agroindustrial, analizan las operaciones unitarias de los diversos procesos agroindustriales, así como sus interrelaciones. Aplica innovaciones tecnológicas para optimizar los procesos de transformación, estructurar proyectos de desarrollo agroindustrial y de investigación en los ámbitos de la transformación alimentaria principalmente, domina las estrategias de comercialización de los recursos agropecuarios, generando alternativas sustentables para el aprovechamiento de los recursos agropecuarios y naturales.

7. Habilidades, valores y actitudes

- Habilidades: Comunicación oral y escrita, empatía, capacidad para identificar, clasificar y resolver problemas. Razonamiento crítico, autogestión del aprendizaje, capacidad de análisis, síntesis y evaluación. Creatividad.
- Valores: Colaborativo, tenaz y con iniciativa y autodominio. Con respeto a los demás y el medio ambiente.
- Actitudes: Proactivo, Innovador, responsable y potencial de trabajo en equipo.

8. Elementos de competencia

Bloque No. 1: Introducción a las operaciones unitarias y sus fundamentos.

Sub-competencia Fundamentos de las principales operaciones unitarias agroindustriales.

Cognitivos (Contenido)

- 1.1 Operaciones unitarias en agroindustrias
 - 1.1.1 Introducción y definiciones
 - 1.1.2 Principales operaciones unitarias
 - 1.1.3 Operaciones unitarias de separación
- 1.2 Principios y leyes
 - 1.2.1 Mecánica de fluidos
 - 1.2.1.1 Principio de Arquímedes
 - 1.2.1.2 Ecuación de Bernoulli
 - 1.2.1.3 Teorema de Torricelli
 - 1.2.1.4 Efecto Venturi
 - 1.2.2 Balances de materiales
 - 1.2.3 Balances de energía
 - 1.2.4 Bombeo de líquidos

Procedimentales

- Presentación, encuadre del curso y enfoque de las competencias específicas del curso.
- Evaluación diagnóstica de los alumnos.
- Exposición y desarrollo de sesiones.
- Asesoría sobre evaluaciones, tareas, investigaciones y actividad integradora.

Estrategias didácticas

Mediante planteamientos constructivistas y enfoques didácticos proactivos se plantearán y desarrollarán los módulos y actividades de enseñanza-aprendizaje. La planeación del aprendizaje se orienta a proyectos específicos de aplicación de cada contenido. Se estimula principalmente el trabajo colaborativo y participativo con valor crítico agregado.

Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
• Primera evaluación parcial de avances de aprendizaje (Cuantitativo y Cualitativo). • Asistencia a clases, puntualidad, disciplina y participación proactiva.	• Examen parcial. • Entrega de tareas en tiempo y forma.	30
Área de conocimiento	Ciencias exactas e ingenierías	



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas

Departamento de Ingenierías

Bloque No. 2: Intercambio calorífico y operaciones mecánicas		
Sub-competencia	Sistemas para el intercambio de calor y operaciones mecánicas básicas.	
Cognitivos (Contenido)		
2.1 Intercambio de calor		
2.1.1 Definición y clasificación; tipos de flujo		
2.1.2 Balance de energía en intercambiadores de calor		
2.1.3 Análisis del número de unidades térmicas (nut)		
2.1.4 Diseño y selección		
2.1.5 Operación y mantenimiento		
2.2 Operaciones mecánicas		
2.2.1 Tamizado y análisis granulométrico		
2.2.2 Reducción mecánica del tamaño		
2.2.3 Aumento del tamaño		
Procedimentales		
• Presentación, encuadre del curso y enfoque de las competencias específicas del curso. • Evaluación diagnóstica de los alumnos. • Exposición y desarrollo de sesiones. • Asesoría sobre evaluaciones, tareas, investigaciones y actividad integradora.		
Estrategias didácticas		
Mediante planteamientos constructivistas y enfoques didácticos proactivos se plantearán y desarrollarán los módulos y actividades de enseñanza-aprendizaje. La planeación del aprendizaje se orienta a proyectos específicos de aplicación de cada contenido. Se estimula principalmente el trabajo colaborativo y participativo con valor crítico agregado.		
Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
• Segunda evaluación parcial de avances de aprendizaje (Cuantitativo y Cualitativo). • Asistencia a clases, puntualidad, disciplina y participación proactiva.	• Examen parcial. • Entrega de tareas en tiempo y forma.	30
Área de conocimiento	Ciencias exactas e ingenierías	

Bloque No. 3: Operaciones unitarias básicas de separación	
Sub-competencia	Análisis y aplicación de la separación gravitatoria y la filtración en procesos de producción en agroindustrias.
Cognitivos (Contenido)	
3.1 Separación gravitatoria (decantación)	
3.1.1 Fundamentos teóricos	
3.1.2 Equipamiento y clasificación	
3.1.3 Aplicaciones agroindustriales	
3.2 Filtración	
3.2.1 Definición y características de un sistema de filtrado	
3.2.2 Tipos de filtración agroindustrial	
3.2.3 Resistencia del medio filtrante	
3.2.4 Selección, operación y mantenimiento de un sistema de filtrado	
3.2.5 Ultrafiltración; osmosis inversa	
Procedimentales	
• Presentación, encuadre del curso y enfoque de las competencias específicas del curso. • Evaluación diagnóstica de los alumnos. • Exposición y desarrollo de sesiones. • Asesoría sobre evaluaciones, tareas, investigaciones y actividad integradora.	



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas

Departamento de Ingenierías

Estrategias didácticas

Mediante planteamientos constructivistas y enfoques didácticos proactivos se plantearán y desarrollarán los módulos y actividades de enseñanza-aprendizaje. La planeación del aprendizaje se orienta a proyectos específicos de aplicación de cada contenido. Se estimula principalmente el trabajo colaborativo y participativo con valor crítico agregado.

Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
• Evaluación periódica de avances de aprendizaje (Cuantitativo y Cualitativo). • Asistencia a clases, puntualidad, disciplina y participación proactiva. • Evaluación complementaria final con proyecto de investigación (Actividad integradora).	• Examen parcial • Entrega de tareas en tiempo y forma • Estudio de caso: aplicación de operaciones unitarias de separación en un proceso de transformación agroindustrial (opcional en Ingles).	30
Área de conocimiento	Ciencias exactas e ingenierías	

Bloque No. 4: Floculación

Sub-competencia Conceptos y principios de la floculación y sus principales aplicaciones en la producción agroindustrial.

Cognitivos (Contenido)

4.1 Floculación

4.1.1 Definición y mecanismos

4.1.2 Nano materiales y electro-floculación

4.1.3 Aplicaciones agroindustriales

Procedimentales

- Presentación, encuadre del curso y enfoque de las competencias específicas del curso.
- Evaluación diagnóstica de los alumnos.
- Exposición y desarrollo de sesiones.
- Asesoría sobre evaluaciones, tareas, investigaciones y actividad integradora.

Estrategias didácticas

Mediante planteamientos constructivistas y enfoques didácticos proactivos se plantearán y desarrollarán los módulos y actividades de enseñanza-aprendizaje. La planeación del aprendizaje se orienta a proyectos específicos de aplicación de cada contenido. Se estimula principalmente el trabajo colaborativo y participativo con valor crítico agregado.

Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
• Evaluación periódica de avances de aprendizaje (Cuantitativo y Cualitativo). • Asistencia a clases, puntualidad, disciplina y participación proactiva. • Evaluación complementaria final con proyecto de investigación (Actividad integradora).	• Examen parcial. • Entrega de tareas en tiempo y forma. • Estudio de caso: aplicación de operaciones unitarias de separación en un proceso de transformación agroindustrial (opcional en Ingles).	10
Área de conocimiento	Ciencias exactas e ingenierías	

9. Recursos requeridos

- Modelo educativo del CUAItos y la Universidad de Guadalajara.
- Programa de asignatura aprobado por la academia y el departamento que corresponda a las Unidad(es) de Aprendizaje requeridas en el perfil de egreso de la carrera.
- Información impresa de programa, formatos de avances programáticos, reportes etc.



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas

Departamento de Ingenierías

- Pintaron blanco, plumones, borrador, regletas, proyector, computadora portátil, etc.
- Software y programas para matemáticas como Mathlab y utilización de la plataforma Moodle.

10. Evaluación y acreditación de la unidad de aprendizaje

Criterios de evaluación aprobados por la academia:

Exámenes	60 %
Taller	20 %
Actividades que determine el docente	20 %
Total	100 %

11. Referencias (APA)

Básica

- Picquart, M. (2020). "Fluidos y calor". Primera edición. ISBN: 9786071740762. Número de clasificación: 530.42 PIC 2020

Complementaria

- Recasens, F. (2019). "Procesos de separación de biotecnología industrial". Primera edición. Enginyeries industrials. USA.
- Çengel, A. (2018). "Fluid mechanics. Fundamentals and applications". Cuarta edición en español. ISBN: 9781456260941, 1456260944
- García-Herruzo, F., Iglesias, J., De Lucas, A. y Rodríguez, J. (2016). "Nueva introducción a la ingeniería química". ISBN: 9788490773963, 9788490773987, 9788490773970.
- Perry, R., Green, D. & Maloney O. (2015). Manual del Ingeniero Químico. McGraw-Hill, Madrid. España.
- Wankat, P. (2008). Ingeniería de procesos de separación. Prentice Hall
- McCabe, W., et al. (2007). Operaciones unitarias en ingeniería química. Mc Graw-Hill
- Shames, H. (2013). Mecánica de fluidos. Mc Graw Hill
- CH. Geankoplis (2011). Procesos de transporte y principios de procesos de separación (incluye operaciones unitarias). Compañía editorial Continental SA/Grupo editorial Patria. México.
- Mott, R. y Untener, A. (2015) Mecánica de fluidos. Pearson, México, D. F.

Sitios web

- http://www.academia.edu/7012415/TEMA_4_Tipos_de_Operaciones_Unitarias_Operaciones_Unitarias_Tema_4_Tipos_de_Operaciones_Unitarias_Profesor_Sr
- <http://procesosbio.wikispaces.com/Operaciones+Unitarias>
- <http://depa.fquim.unam.mx/procesos/PDF/ProcesosI.pdf>

12. Campo de aplicación profesional

Trasformaciones Agroindustrias, procesamiento de materias primas y alimentos, manejo sustentable de recursos naturales.

13. Perfil docente

Diagnostica:

- Capacidad para detectar las necesidades de aprendizaje de los alumnos.
- Identificar los conocimientos que necesita aprender el estudiante dentro de la asignatura.
- Identificar las necesidades de adecuación de las metodologías didácticas (pensamiento flexible).

Formativa:

- Profesor con afinidad en al área de las ciencias exactas o ingenierías (Licenciatura y/o Maestría en producción agroindustrial, Ing. Química, Ing. Industrial, etc).
- Profesor con experiencia docente en el área de ciencias exactas, tecnologías e ingenierías.
- Que analice problemas, situaciones, teorías, procedimientos, desde una visión compleja en la cual aprecia los matices, conexiones, causas, consecuencias, efectos colaterales, variables independientes y dependientes, a fin de que sus conclusiones lo lleven a diseñar estrategias más eficaces.



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas

Departamento de Ingenierías

Sumativa:

- Experiencia comprobada en las aulas y profesional en la industria.
- Conocimientos sólidos en matemáticas y ciencias básicas.
- Actualización académica comprobada.
- Preferentemente con posgrado relacionado a procesos de producción.
- Ética Profesional.
- Capacidad de análisis y síntesis.



 CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS DIVISIÓN DE CIENCIAS AGROPECUARIAS E INGENIERÍAS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS	
Dr. César Eduardo Aceves Aldrete Jefe de departamento de ingenierías	Dra. Karina Nava Andrade Presidente de academia