

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Flujo de Fluidos
Clave de la asignatura:	ALM-1009
SATCA¹:	2-4-6
Carrera:	Ingeniería en Industrias Alimentarias

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura tiene la intención de que el alumno posea los conocimientos y criterio suficiente para calcular y seleccionar los equipos adecuados en un sistema de flujo de fluidos: bombeo, filtración, sedimentación y centrifugación, utilizados en el proceso de alimentos, cuidando aspectos diseño y operación, que en conjunto permitan la sustentabilidad del proceso de alimentos, para su posterior aplicación en las asignaturas de operaciones de transferencia de calor y masa, tecnologías de alimentos, diseño de plantas de la industria de alimentos y formulación y evaluación de proyectos.

Intención didáctica

El temario se organiza en cuatro unidades, en la primera se establecen las bases básicas de balance para las operaciones unitarias. En la segunda unidad se estudia el movimiento y comportamiento de los fluidos, tema de gran importancia en la industria de alimentos, ya que en alimentos se pueden presentar prácticamente todos los tipos de fluidos. En la tercera y cuarta unidad se establecen temas de procesos prácticos de movimiento de fluidos como filtración y sedimentación y centrifugación, respectivamente, operaciones de amplia aplicación en los procesos de alimentos. En todos los casos el aspecto de diseño y selección de equipo adecuados para cada proceso de alimentos, que permiten diseñar y seleccionar los sistemas de movimiento de fluidos alimenticios.

Para lograr lo anterior, se proponen actividades integradoras como análisis de temas por medio de la investigación y desarrollo temático por grupo e individualmente, visitas a empresas, prácticas de laboratorio, exposiciones por equipo y de manera individual, evaluación continua por medio de cuestionarios, reportes y estudios de casos. Se debe resaltar en el estudiante la capacidad de comprensión de conceptos e ideas generadas durante el curso, las cuales le ayudaran a aplicar estos conocimientos en la práctica; además de desarrollar habilidades que permitan su formación integral.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Álamo Temapache, Altiplano de Tlaxcala, Arandas, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Serdán, Ciudad Valles, Comitancillo, Huétamo, Macuspana, Oriente del Estado de Hidalgo, Tamazula de Gordiano, Villa Guerrero, Xalapa y Zamora.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Altiplano de Tlaxcala, Arandas, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Serdán, Ciudad Valles, Comitancillo, Huetamo, Macuspana, Oriente del Estado de Hidalgo, Tamazula de Gordiano, Villa Guerrero, Xalapa y Zamora.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Altiplano de Tlaxcala, Boca del Río, Calkiní, Cd. Serdán, Cd. Valles, Comitancillo, Escárcega, Felipe Carrillo Puerto, Huatusco, Libres, Mascota, Oriente del Estado de Hidalgo, Roque, Santiago Papasquiari, Tacámbaro, Tamazula de Gordiano, Tierra Blanca, Tlajomulco, Úrsulo Galván, Uruapan, Valle del Yaqui, Venustiano Carranza.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.</p>

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Desarrolla los conocimientos de balance básico para el movimiento de fluidos y su composición molecular y másico para el control e instalación de los equipos de transporte de fluidos, diseño y selección de los componentes de movimiento en un sistema de filtración y sedimentación y centrifugación en la industria alimentaria.

5. Competencias previas

Analiza y aplica conceptos básicos de física para resolver problemas relacionados con la industria alimentaria.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Conceptos básicos de Balance.	1.1 Importancia de los balances en la Industria Alimentaria. 1.2 Simbología y elaboración de diagramas de flujo de procesos. 1.3 Flujo másico y volumétrico, conversión entre ellos 1.4 Fracción y porcentaje másico y molar, conversión entre ellos. 1.5 Deducción de la ecuación de balance.
2	Flujo de fluidos	2.1 Importancia y definición de la reología de alimentos. 2.2 Propiedades de los fluidos 2.3 Flujos compresibles e incompresibles 2.4 Estática de fluidos 2.5 Tipos de fluidos y sus modelos reológicos. 2.5.1 Newtonianos y no newtoniano 2.6 Cálculo de parámetros reológicos. 2.7 Medición del flujo de fluidos 2.8 Determinación de perfiles de velocidad y velocidad media 2.9 Ecuación de variación: continuidad, energía mecánica, movimiento. 2.10 Dimensionamiento de tuberías. 2.6 Pérdidas de carga 2.11 Selección, operación y mantenimiento de: bombas, tuberías, válvulas, medidores de flujo y accesorios.
3	Filtración	3.1 Definición, características y fundamentos de un sistema de filtrado.

		<p>3.2 Equipos, elementos y tipos de filtración.</p> <p>3.3 Innovaciones tecnológicas en sistemas de filtración.</p> <p>3.4 Diseño y Selección de equipo de filtrado.</p>
4	Sedimentación y centrifugación	<p>4.1 Definición, características y fundamentos de sistemas de sedimentación y centrifugación.</p> <p>4.2 Equipos, elementos y tipos de sedimentación y centrifugación.</p> <p>4.4 Diseño y Selección de equipos de sedimentación y centrifugación.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Conceptos básicos de Balance.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica los conocimiento de balance básico para establecer la concentración molecular y másico de un sistema de movimiento de fluidos.</p> <p>Genéricas: Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los temas de la asignatura.</p> <p>Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración, y la colaboración de y entre los estudiantes.</p> <p>Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p> <p>Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y</p>	<p>Busca en diferentes fuentes de información las características de las conceptos básicos de balance; clasificarlas mediante el uso de esquemas.</p> <p>En mesa de discusión, comentan acerca de las operaciones unitarias de movimiento de fluidos y su aplicación e importancia en la industria de alimentos.</p> <p>Mediante una lectura comentada, selecciona procesos productivos de alimentos e identifica en ellos las operaciones unitarias que compone un sistema de transporte de fluidos.</p>

<p>datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</p> <p>Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</p> <p>Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica</p> <p>Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <p>Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.</p>	
<p>Flujo de fluidos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Identifica los sistemas de transportes de fluidos para el control e instalación de los equipos de transporte en la industria alimentaria.</p> <p>Genéricas: Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los temas de la asignatura.</p> <p>Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración, y la colaboración de y entre los estudiantes.</p> <p>Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p>	<p>Investiga los diferentes tipos de fluidos que se manejan en la industria de alimentos y sus propiedades, para su posterior discusión y análisis en el aula de clase.</p> <p>Discute la importancia de la reología y propiedades del fluido alimenticios identificando equipo requerido para un tipo de flujo.</p> <p>Realiza los cálculos requeridos para establecer la potencia requerida en un sistema de flujo de fluidos para un proceso en la industria de alimentos que implique el flujo de fluidos investiga cual es el sistema adecuado.</p> <p>Emplea un software de simulación para reforzar lo analizado en este tema.</p>

<p>Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</p> <p>Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</p> <p>Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica</p> <p>Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <p>Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.</p>	
Filtración	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica los fundamentos de balance y flujo de fluidos para el diseño y selección de los componentes de movimiento en un sistema de filtración.</p> <p>Genéricas: Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los temas de la asignatura.</p> <p>Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración, y la colaboración de y entre los estudiantes.</p> <p>Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción</p>	<p>Investiga sobre los factores que inciden en el proceso de filtración en la industria de alimentos, para su discusión y análisis en clase.</p> <p>Investiga sobre los equipos de filtración utilizados en la industria de alimentos y avances tecnológicos, para su discusión y análisis en clase.</p> <p>Visitar una planta de alimentos que dentro de su proceso se encuentre al menos un equipo de filtración.</p> <p>Investiga cual es el sistema adecuado para un proceso en la industria de alimentos que implique diseño y selección de equipos de filtración.</p>

<p>y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p> <p>Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</p> <p>Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</p> <p>Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica</p> <p>Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <p>Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.</p>	<p>Emplea un software de simulación para reforzar lo analizado en este tema</p>
<p>Sedimentación y centrifugación</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Aplica los fundamentos de balance y flujo de fluidos para el diseño y selección de los componentes de movimiento en un sistema de sedimentación y centrifugación.</p> <p>Genéricas: Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los temas de la asignatura.</p> <p>Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de</p>	<p>Investiga sobre los factores que inciden en el proceso de sedimentación y/o centrifugación en la industria de alimentos, para su discusión y análisis en clase.</p> <p>Investiga sobre los equipos de sedimentación y/o centrifugación utilizados en la industria de alimentos y avances tecnológicos, para su discusión y análisis en clase.</p> <p>Visitar una planta de alimentos que dentro de su proceso se encuentre al menos un equipo de sedimentación y/o centrifugación.</p>

<p>ideas, la reflexión, la integración, y la colaboración de y entre los estudiantes.</p> <p>Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p> <p>Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.</p> <p>Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</p> <p>Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica</p> <p>Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <p>Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.</p>	<p>Investiga cual es el sistema adecuado para un proceso en la industria de alimentos que implique sedimentación y/o centrifugación, que implique diseño y selección de equipo.</p> <p>Emplea un software de simulación para reforzar lo analizado en este tema</p>
--	---

8. Práctica(s)

- Realizar un diagrama de Flujo de procesos de un procesos alimentario con sus entradas y salidas de balance de materia y energía.
- Demostraciones que permitan observar los diferentes comportamientos de los fluidos a través de distintos materiales, variando las condiciones (altura, presión, diámetro, tipo de fluido, etc.)
- Realizar la medición de viscosidad de diferentes fluidos alimentarios.
- Proporcionar muestras problema de alimentos que requieran separación física que involucre filtración, sedimentación y/o centrifugación, para que se lleve a cabo la operación correspondiente.
- Realizar reporte de visitas a empresas de alimentos que dentro de sus procesos cuenten con sistemas de flujo de fluidos, filtración, sedimentación y/o centrifugación.
- Realizar una práctica de sedimentación: discreta, floculenta e impedida

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Reporte del estudio de casos.
- Reporte de prácticas de visita a empresas.
- Reporte de investigaciones documentales.
- Exposición de investigaciones documentales.
- Evaluaciones de conocimientos

11. Fuentes de información

1. C.J. Geankoplis, Proceso de Transporte y Operaciones Unitarias, 3a Ed., Editorial CECSA, México, 1998.
2. Pierre Mafart, Ingeniería Industrial Alimentaria Vol. I, 3a Ed., Editorial Acribia, España, 1998.
3. Alan S. Foust, Leonard A. Wenzel, Curtis W. Clump, Louis Maus, L. Bryce Andersen, Principios de Operaciones Unitarias, 2a Ed., Editorial CECSA, México, 1998.
4. María del Carmen Lomas Esteban, Introducción al Cálculo de Procesos Tecnológicos de los Alimentos, Editorial Acribia, España, 1998.
5. R.L. Earle, Ingeniería de los Alimentos, 2a Ed., Editorial Acribia, España, 1998.
6. J.G. Brennan, J.R. Butters, N.D. Cowll, A.E.V. Lilley, Las Operaciones de la Ingeniería de Alimentos 3a Ed., Editorial Acribia, España, 1998.
7. Heldman, D. R. And Sing, P. R. Food Process Engineering, The Avi. U.S.A. 1981.
8. Charm, S. E., The Fundamentals Of Food Engineering, The Avi U.S.A. 1982
9. Desrosier, N. W., The Technology In Food Preservation, Second, Edition. The Avi. U.S.A 1981
10. Batty Folkman, Fundamentos de la Ingeniería de Alimentos, Ed. Cecsca
11. Jhon H. Perry, Manual Del Ingeniero Químico, Ed. Mc. Graw Hill
12. Peter Fellows, Tecnología del Procesado de los Alimentos. Principios y Prácticas. Ed. Acribia.
13. Bartholomai, A., Fabricas de alimentos: Procesos, equipamientos y costos, Ed. Acribia
14. Barbosa-Canovas y Otros, Métodos experimentales de la ingeniería de los alimentos, Ed. Acribia
15. Valente A., Balance de Materia y Energia en la Industria Alimentaria, Ed. LIMUSA, México, 2007.
16. Valente A., Problemas de Flujo de Fluidos, Ed. LIMUSA, México, 2002.
17. Kenneth J., BOMBAS: Selección, uso y mantenimiento, Ed. McGRAW-HILL, México, 1998.
18. Levenspiel O., Flujo de Fluidos e Intercambio de Calor, Ed. REVERTE, S.A., España, 1993.
19. Greene R. W., Válvulas: Selección, uso y mantenimiento, Ed. McGRAW-HILL, México.
20. Butters J.G., Las Operaciones en la Industria de Alimentos, Ed. Acribia.
21. Paul S. and Denis R. Introducción a la Ingeniería de los alimentos Ed. Acribia.