



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Operaciones unitarias
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	100 horas
Tiempo guiado por semana:	5 horas
Total de tiempo autónomo:	20 horas
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Número y tipo de periodo académico:	4º semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Ciclo:	Segundo
Área curricular:	Formación profesional fundamental (ACFP-F)
Créditos UANL:	4
Fecha de elaboración:	31/01/2022
Responsable(s) de elaboración:	Dr. Juan Gabriel Báez González
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Presentación:

Esta unidad de aprendizaje de Operaciones unitarias está constituida por 4 fases, las cuales dan las bases para analizar los principales procesos industriales utilizados para la elaboración y/o procesamiento de alimentos que están constituidos por una o varias operaciones unitarias. El profesional en ciencia de alimentos desarrolla la habilidad para entender, concebir, calcular y operar las instalaciones de procesos de transformación de los productos agrícolas. El entendimiento de proceso de producción consiste en conocer los fundamentos de balances de materia, energía aplicados al proceso industrial de alimentos (etapa 1); conocer, comprender y analizar el flujo de alimentos líquidos a través de tuberías para la selección adecuada de la bomba y accesorios (etapa 2); conocer, comprender y analizar los métodos de secado de alimentos (etapa 3); así como conocer, comprender y analizar cada operación unitaria involucrada en el proceso de transformación y procesamiento de los alimentos principalmente de las operaciones unitarias utilizadas en separaciones físicas y mecánicas (etapa 4). El estudiante integrará los conocimientos y habilidades adquiridas a través de un reporte de un proceso agroindustrial al describir cada operación unitaria involucrada y realizar el balance de materia y/o energía en una o varias operaciones unitarias (etapa 1), en otra parte del proceso debe calcular la potencia de la bomba necesaria para transportar alimentos líquidos, seleccionar adecuadamente la bomba y el diámetro de la tubería (etapa 2), así como proponer una mejora en el proceso para incrementar la calidad del alimentos, disminuir los requerimientos de energía o contaminación ambiental (etapas 3 y 4), finalmente se pretende aportar en las habilidades de comunicación oral y escrita.



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



3. Propósito:

La finalidad de la unidad de aprendizaje (UA) es que el estudiante utilice los fundamentos de los balances de materia, energía, transporte de fluidos y las principales operaciones unitarias que intervienen en los procesos industriales agroalimentarios para evaluar el efecto de las condiciones de proceso sobre la calidad de materias primas y de los productos obtenidos para que el estudiante sea capaz de interactuar con otros profesionistas como ingenieros, tecnólogos, químicos, entre otros, que están involucrados en los procesos agroindustriales.

Está relacionada con Físicoquímica que estudia el efecto de la energía sobre procesos físicos y químicos en los sistemas biológicos, estos conocimientos son básicos para resolver balances de materia y energía, dinámica de fluidos, así como con Redacción de documentos científicos y profesionales aporta a los estudiantes la habilidad para comprender el proceso de investigación científica, analizar procesos experimentales y sea capaz de elaborar en un documento técnico y científico. Así mismo, se relaciona de manera subsecuente con Conservación de alimentos en donde los estudiantes aplican los conocimientos de las operaciones unitarias para analizar las condiciones de proceso y su efecto en la conservación de alimentos de distintas tecnologías.

Operaciones unitarias colabora con tres competencias generales de la UANL, las cuales consisten en que el estudiante sea capaz de utilizar los distintos códigos de comunicación que permita expresarse en el mismo lenguaje utilizado por ingenieros y colegas que trabajan en el área de producción de alimentos (2.2.2). El estudiante practica los valores promovidos por la UANL para promover el respeto a las personas que trabajan en la industria de los alimentos para generar un ambiente de respeto en el trabajo otros para establecer las condiciones de proceso y obtener productos con calidad total (11.2.2). El estudiante se adecua a los cambios con flexibilidad en la búsqueda de mejora y de nuevos aprendizajes que contribuyan a un mejor desempeño profesional en la industria de alimentos (15.3.3). Colabora con dos competencias específicas al evaluar el efecto de las condiciones de proceso sobre la calidad de las materias primas y de los productos alimenticios obtenidos (Esp. 2), el estudiante será capaz de aplicar el método científico para supervisar y optimizar procesos involucrados en la transformación de alimentos considerando la preponderancia en México de grupos poblacionales vulnerables y sus necesidades nutricias, para contribuir de manera empática al bienestar nutricional de la población y en la obtención de alimentos de calidad total (Esp. 3).



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

2. Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.

Competencias personales y de interacción social:

11. Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, paz, respeto a la naturaleza, integridad, comportamiento ético y justicia, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sustentable.

Competencias integradoras:

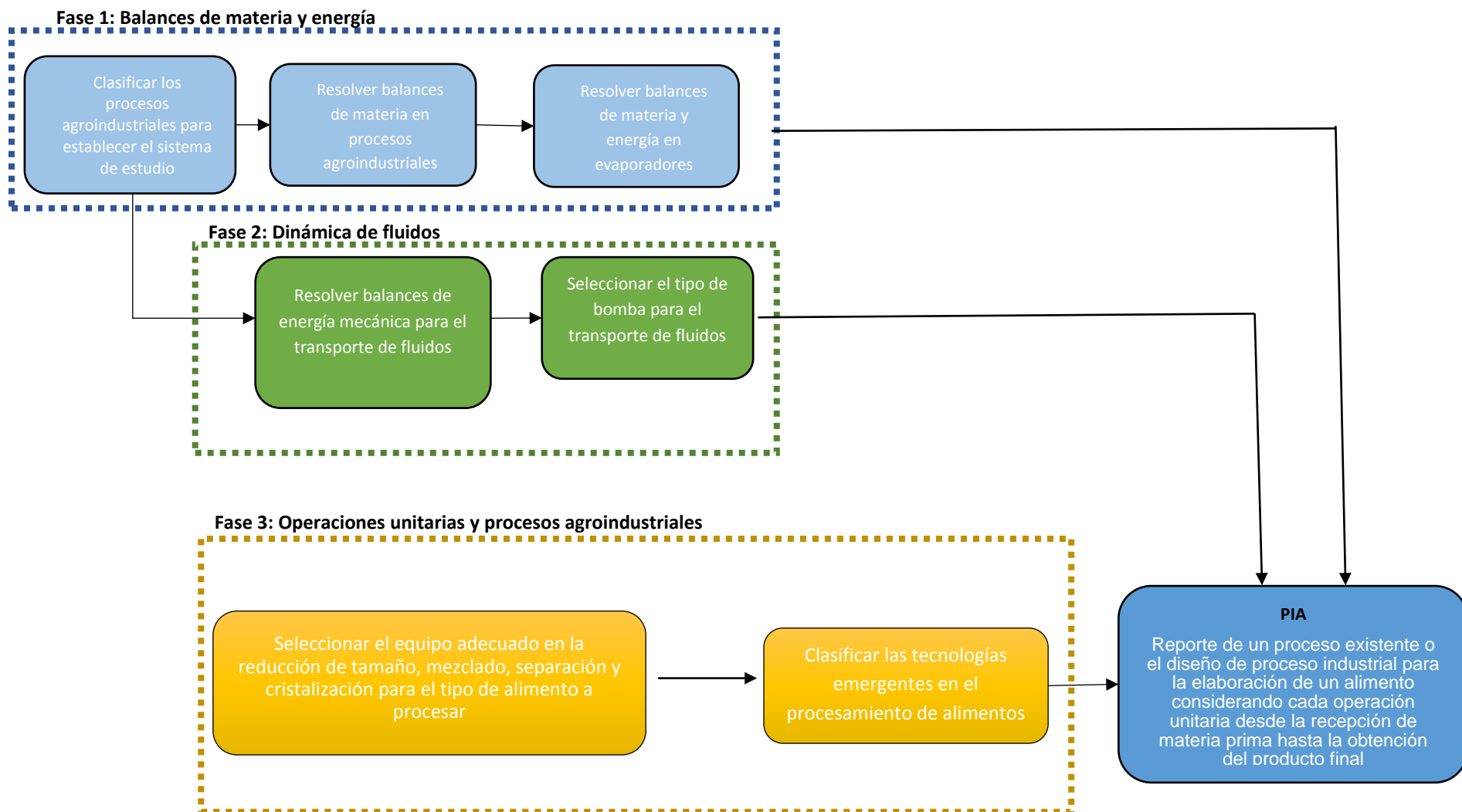
15. Lograr la adaptabilidad que requieren los ambientes sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

2. Optimizar procesos involucrados en la transformación de alimentos, mediante la supervisión y evaluación del efecto de las condiciones de proceso sobre las características físicas, químicas y biológicas de las materias primas y productos, trabajando de forma multidisciplinar, con respeto al medio ambiente para contribuir a la mejora de la productividad de las empresas en la industria alimentaria.

3. Desarrollar alimentos y suplementos nutritivos e inocuos de forma creativa, mediante la aplicación del método científico y conocimientos de formulación en el marco de la normativa nacional e internacional y los requerimientos nutricios vigentes avalados oficialmente, considerando la preponderancia en México de grupos poblacionales vulnerables y sus necesidades nutricias, para contribuir de manera empática al bienestar nutricional de la población

5. Representación gráfica:



6. Estructuración en etapas o fases:

Fase 1. Balances de materia y energía

Elemento de competencia: Resolver problemas de balances de materia y energía empleando la ley general de conservación de materia y energía en operaciones unitarias o procesos de producción utilizados en la industria de alimentos.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1.1 Diagrama de flujo sobre la estrategia para resolver problemas de balances de materia y energía.	Elabora un diagrama de flujo para resolver los balances de materia y energía, considerando el sistema internacional de unidades, identifica cada sistema y selecciona las ecuaciones que son linealmente independientes, métodos de solución de ecuaciones para encontrar lo que pide cada problema. Utiliza alguna herramienta digital	<ul style="list-style-type: none"> El profesor presenta la UA a través del programa analítico. El profesor realiza una presentación de las operaciones unitarias en la industria y el sistema de unidades El estudiante analiza la presentación audiovisual proporcionada por el profesor sobre la exposición de los 	<ul style="list-style-type: none"> Introducción a las operaciones unitarias en la industria alimentaria. Sistemas de unidades ingenieriles, notación científica y conversión de unidades Definición de sistema, proceso, variable de proceso, masa, peso, densidad, concentración, diagrama de flujo, sistema abierto, sistema cerrado, operación en estado transitorio y estado estacionario. 	<p>Aula</p> <p>Laboratorio</p> <p>Bibliotecas digitales y repositorios</p> <p>Plataforma educativa</p> <p>Microsoft Office 365</p> <p>Calculadora</p> <p>Plan Áulico</p> <p>Programa Analítico</p> <p>Instrumentos de evaluación</p> <p>Biblioteca</p> <p>Acceso a internet</p>

	<p>para la elaboración del diagrama.</p>	<p>diferentes sistemas de unidades ingenieriles y resolución de ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante, de manera individual resuelve problemas de conversión de unidades • El estudiante de forma individual revisa los documentos en pdf sobre sistemas, condiciones de equilibrio y diferentes formas de representar la concentración. • El profesor ejemplifica las 	<ul style="list-style-type: none"> • Balance general de materia • Balance general de energía • Aplicaciones de balances de materia en operaciones unitarias y procesos de alimentos • Aplicaciones de balances de materia y energía en evaporadores 	<p>Acceso al software interactivo: Virtual Plant.</p> <p>Felder R.M., Rousseau R.W. and Bullard L.G. (2020) elementary principles of chemical processes. 4th edition.</p>
--	--	--	---	---

		<p>estrategias para resolver balances de materia y energía.</p> <ul style="list-style-type: none">• El estudiante de manera individual resuelve distintos problemas de balances de materia y energía.• El estudiante presenta el PPA1: Investigación teórica sobre el proceso industrial en la producción o transformación de un alimento o materia prima de interés comercial• El estudiante realiza y entrega los reportes de las		
--	--	---	--	--

		<p>prácticas. El reporte las prácticas de laboratorio.</p> <p>P1: Diagrama de bloques para la elaboración de roles,</p> <p>P2: Práctica virtual de evaporación continua. (Actividad ponderada 1.1)</p> <ul style="list-style-type: none">• El estudiante presenta el primer examen parcial (Actividad ponderada 1.2)		
--	--	--	--	--

Fase 2. Dinámica de fluidos

Elemento de competencia: Calcular sistemas de transporte de fluidos a través de tuberías y accesorios para la selección adecuada de la bomba.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>2.1 Reporte de resolución del ABP, problemas de balances de energía mecánica para el cálculo de la potencia de la bomba.</p>	<p>Resuelve los balances de energía mecánica de diferentes casos prácticos.</p> <p>Considera las unidades en el sistema internacional.</p> <p>Identifica cada sistema.</p> <p>Resuelve correctamente el problema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El profesor da una exposición de los conceptos básicos del transporte de fluidos en tuberías. • El estudiante de forma grupal desarrolla un diagrama radial sobre los conceptos básicos de transporte de fluidos. • El profesor ejemplifica las estrategias para realizar el balance de energía mecánica y analiza cada término de la ecuación. • El estudiante elabora el diagrama de flujo de las estrategias para calcular cada término del balance de energía mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción: La mecánica de fluidos en el transporte de alimentos líquidos. • Introducción a los conceptos básicos del transporte de fluidos a través de tuberías. • Fluidos Newtonianos y No Newtonianos • Características de flujo (flujo volumétrico, flujo másico y velocidad) • Régimen de flujo (flujo laminar, turbulento y turbulento completamente desarrollado) 	<p>Aula</p> <p>Laboratorio</p> <p>Bibliotecas digitales y repositorios</p> <p>Plataforma educativa</p> <p>Microsoft Office 365</p> <p>Calculadora</p> <p>Plan Áulico</p> <p>Programa Analítico</p> <p>Instrumentos de evaluación</p> <p>Biblioteca</p> <p>Acceso a internet</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante investiga los principales accesorios y tipos de bombas en el transporte de alimentos líquidos a través de tuberías. • El estudiante de forma grupal desarrolla una matriz de clasificación sobre los tipos de accesorios y bombas utilizados en la industria de los alimentos. • El estudiante de forma grupal desarrolla un diagrama de bloques sobre las principales estrategias en la resolución de balances de energía mecánica a través de las tuberías • El estudiante de forma grupal resuelve problemas de balances de energía mecánica. • El estudiante realiza y entrega los reportes de las 	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de fricción • Balance de energía mecánica • Energía potencial • Energía cinética • Presión termodinámica del sistema • Pérdidas por fricción • Trabajo realizado por la bomba. • Potencia de una bomba • Accesorios utilizados en el transporte de fluidos a través de tuberías • Pérdidas por fricción en accesorios • Tipos de bombas 	<p>Acceso al software interactivo: Virtual Plant. Singh, R.P. y Heldman, D.R. (2018). Introduction to food engineering. Academic Press Elsevier</p>
--	--	--	--	---

		<p>prácticas. (Actividad ponderada 2.1)</p> <p>P3. Fluidos newtonianos y no newtonianos</p> <p>P4. Pérdidas de presión en accesorios y tuberías</p> <p>P5. Flujo y diseño de tuberías.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante presenta el PPA 2: Reporte del cálculo de los requerimientos de potencia de la bomba para el transporte de fluidos en el proceso industrial seleccionado en el PPA de la etapa 1. • El estudiante presenta el examen teórico de la Fase II (actividad ponderada 2.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia y eficiencia de bombas • Trabajo realizado por la bomba, con y sin accesorios • Medición del caudal: • Tubo pitot • Placa de orificio • Tubo venturi 	
--	--	--	--	--

Fase 3. Operaciones unitarias y procesos agroindustriales

Elemento de competencia: Proponer mejoras en los procesos agroindustriales a través de las operaciones unitarias que los conforman, para incrementar la eficiencia del proceso que conlleve a un menor gasto de energía o mejor calidad en el producto.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
3.1 Presentación ppt sobre la investigación de las operaciones unitarias y su aplicación en la industria de los alimentos	<p>Desarrolla el tema asignado (Molienda, tamizado, separación sólido-líquido, líquido-líquido y sólido gas, separación por membranas, cristalización, mezclado de sólidos y líquidos, Tecnologías emergentes)</p> <p>El alumno no debe leer las diapositivas, debe dominar el tema del que está hablando.</p> <p>Incluye los equipos industriales que se encuentran descritos en la sección de Recursos u otros que se encuentren en el internet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Exposición por equipos de alumnos sobre las principales operaciones unitarias Actividad grupal de conocer, analizar y discutir la aplicación de cada operación unitaria presentada por sus compañeros. El alumno realiza un cuadro comparativo sobre los tipos de molinos. El alumno realiza un diagrama de flujo para el proceso de separación por membranas 	<ul style="list-style-type: none"> Conocer, entender los fundamentos y aplicaciones de los equipos utilizados en la reducción de tamaño y tamizado Conocer, entender los fundamentos y aplicaciones de los equipos utilizados en la filtración y centrifugación Conocer, entender los fundamentos y aplicaciones de los equipos utilizados en la separación por membranas Conocer, entender los fundamentos y aplicaciones de los 	<p>Aula</p> <p>Laboratorio</p> <p>Bibliotecas digitales y repositorios</p> <p>Plataforma educativa</p> <p>Microsoft Office 365</p> <p>Calculadora</p> <p>Plan Áulico</p> <p>Programa Analítico</p> <p>Instrumentos de evaluación</p> <p>Biblioteca</p> <p>Acceso a internet</p>

	<p>La presentación en ppt debe terminar con una actividad digital como Kahoot, Nearpod, crucigrama, etc.</p> <p>Contiene Datos de identificación de la UA, profesor e integrantes del equipo. Incluir referencias bibliográficas recientes, en formato APA.</p> <p>Considerar la ortografía y puntuación correctas.</p> <p>Número de diapositivas mínimo 15 máximo 30.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno realiza un mapa conceptual del proceso de cristalización. • Exposición del PIA por los alumnos, después de cada presentación el grupo discutirá el proceso agroindustrial presentado y las posibles modificaciones a dicho proceso, justificadas con los conocimientos y habilidades adquiridas en esta unidad de aprendizaje. • El estudiante de colaborativa ingresa a virtualplant, desarrolla la práctica virtual siguiendo las instrucciones 6, 7 y 8 contenidas en el manual del curso. • Realiza un reporte de cada práctica. • El estudiante presenta el examen teórico de la Fase III. 	<p>equipos utilizados en la cristalización</p>	<p>Acceso al software interactivo: Virtual Plant. Berk, Z. (2018). Food process engineering and technology. 3er edition, academic Press, Elsevier</p>
--	--	---	--	---



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



		<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante presenta el PIA: Reporte general de investigación de un proceso existente considerando cada operación unitaria desde la recepción de materia prima hasta la obtención del producto final. • El estudiante realiza y entrega los reportes de las prácticas. (Actividad ponderada 3.1) <p>P6. Separación sólido-sólido P7. Separación sólidos-líquido</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante presenta el primer examen parcial (Actividad ponderada 3.2) 		
--	--	--	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos.

	Campo	Ponderación (%)
1	Evidencia 1 Diagrama de flujo	7 %
	Actividad ponderable 1.1. Reporte de prácticas de laboratorio	6 %
	Actividad ponderable 1.2. Primer examen parcial	10 %



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



2	Evidencia 2. Reporte de resolución del ABP, problemas de balances energía mecánica para el cálculo de la potencia de la bomba	7 %
	Actividad ponderable 2.1. Reporte de prácticas de laboratorio	6 %
	Actividad ponderable 2.2. Segundo examen parcial	10 %
3	Evidencia 3. Presentación ppt sobre la investigación de las operaciones unitarias y su aplicación en la industria de los alimentos	6 %
	Actividad ponderable 3.1. Reporte de prácticas de laboratorio	6 %
	Actividad ponderable 3.2. Tercer examen parcial	12 %
Total:	PIA	30 %
	100 puntos	100%

8. Producto Integrador del Aprendizaje de la unidad de aprendizaje:

Reporte de un proceso existente o el diseño de proceso industrial para la elaboración de un alimento considerando cada operación unitaria desde la recepción de materia prima hasta la obtención del producto final.

Instrucciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investiga ro proponer el proceso industrial para elaborar un alimento 2. Identifica una sección del diagrama de bloques donde se pueda proponer un balance de materia y/o energía 3. Identifica una sección del diagrama de bloques donde se pueda proponer un balance de energía mecánica para calcular la potencia de la bomba y el diámetro de la tubería 4. Identifica una o más operaciones unitarias donde se proponga una mejora en el proceso.
Criterios de evaluación:	<p>En la etapa 1 el reporte debe contener una descripción general de la investigación teórica sobre el proceso industrial en la producción o transformación de un alimento o materia prima de interés comercial. Lo más importante es conocer y entender el diagrama de bloques y el diagrama de flujo del proceso (como se realizó en las prácticas de esta etapa), El alumno adquirirá la competencia para realizar balances</p>

de materia y energía de una sección del proceso de industrial del PPA1, utilizando las metodologías vistas en clase.

Etapa 2: Analizar la información obtenida por bibliografía para el cálculo de los requerimientos de potencia de la bomba para el transporte de fluidos en el proceso industrial seleccionado en el PPA de la etapa 1. En lo posible utilizar el valor de la viscosidad y densidad obtenidas en las prácticas de la segunda etapa, o bien sustituir los materiales a analizar en las prácticas por un que sea similar al utilizado en el PPA. Calcular la potencia de la bomba aplicando las metodologías vistas en clase y en las prácticas virtuales.

Etapa 3: Informe completo que incluya las etapas 1 y 2, sobre la investigación teórica y/o experimental sobre el análisis de un proceso existente o la elaboración de una propuesta a nivel industrial del proceso de elaboración de un alimento, considerando cada operación unitaria desde la recepción de materia prima, hasta la obtención del producto final. El alumno debe plantear la modificación del proceso industrial para que este sea más eficiente o permita obtener productos de mayor calidad al cambiar una o más operaciones unitarias, justificando científicamente dichos cambios, puede incluir las tecnologías emergentes.

Para su evaluación es requisito subir el reporte en el tiempo establecido a la plataforma educativa.

Modalidad:

Trabajo colaborativo (Entrega individual)

9. Fuentes de consulta:



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



Berk, Z. (2018). Food process engineering and technology. 3er edition, academic Press, Elsevier.

CONRICYT. (2018). CONRICYT. Recuperado de: www.conricyt.mx

Felder, R.M.; Rousseau, R.W. y Bullard, L.G. (2018). Elementary Principles of Chemical Processes, 4th Edition. Limusa Wiley.

Fellows, P. (2017). Food processing technology principles and practice. Second Edition, CCR Press Woodhead

Singh, R.P. y Heldman, D.R. (2018). Introduction to food engineering. Academic Press Elsevier.

UAEM. (2016). [Repositorio Institucional de Acceso Abierto. Recuperado de: http://riaa.uaem.mx](http://riaa.uaem.mx)

UANL. (2021). Secretaria de dirección y cultura dirección de bibliotecas. Recuperado de: https://www.dgb.uanl.mx/?mod=bases_datos