


ASIGNATURA DE FUNDAMENTOS DE OPERACIONES UNITARIAS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Competencias	Industrializar materias primas, a través de procesos tecnológicos para producir y conservar alimentos que contribuyan al desarrollo de la región. Dirigir procesos de producción alimentarios, mediante herramientas administrativas y técnicas analíticas, para la optimización de recursos.
2. Cuatrimestre	Cuarto
3. Horas Teóricas	27
4. Horas Prácticas	63
5. Horas Totales	90
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	6
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno aplicará los principios generales de las operaciones unitarias de acuerdo a las características de los alimentos para la selección de los equipos de reducción de actividad acuosa (A_w), tratamientos térmicos y no térmicos en los procesos alimentarios.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Operaciones unitarias de reducción de A_w	10	20	30
II. Operaciones unitarias con tratamiento térmico	10	30	40
III. Operaciones unitarias con tratamiento no- IV. Térmico	7	13	20
Totales	27	63	90


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	

FUNDAMENTOS DE OPERACIONES UNITARIAS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	1. Operaciones unitarias de reducción de Aw
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará las operaciones unitarias para reducir la actividad acuosa en los alimentos mediante el uso de las tecnologías.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos generales.	<p>Definir el concepto de operación unitaria y su importancia.</p> <p>Identificar la clasificación y la aplicación de las operaciones unitarias en la industria alimentaria.</p> <p>Definir el concepto de aw y su importancia en la conservación de los alimentos.</p>	<p>Determinar en un proceso alimentario las operaciones unitarias que se utilizan.</p>	<p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Deshidratación y secado	<p>Identificar concepto e importancia del secado y la deshidratación.</p> <p>Explicar el equilibrio entre fases en sistemas de secado.</p> <p>Describir los diferentes tipos de secadores.</p>	<p>Realizar la cinética de secado en un proceso alimenticio.</p> <p>Seleccionar el equipo a utilizar en el proceso de deshidratación de un alimento</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Responsable</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Liofilización	<p>Identificar el concepto, importancia y usos de la liofilización en alimentos</p> <p>Describir las etapas de la liofilización.</p> <p>Explicar los parámetros que afectan el proceso de liofilización</p> <p>Describir los equipos empleados en la liofilización</p>	<p>Determinar el proceso de liofilización en alimentos determinados</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Responsable</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	

FUNDAMENTOS DE OPERACIONES UNITARIAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico realizará operaciones unitarias de reducción de A_w y entregara un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Características de la materia prima o producto terminado del alimento. - Justificación de la operación - Equipo - Justificación de la elección. - Diagrama del proceso. - Conclusión. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender los conceptos y principios que aplican a las operaciones unitarias de reducción de A_w. 2. Identificar las características de la materia prima o producto terminado del alimento. 3. Comprender las etapas de las operaciones unitarias de reducción de A_w. 4. Identificar el tipo de equipo a utilizar en un proceso de reducción de A_w. 	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	


FUNDAMENTOS DE OPERACIONES UNITARIAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Casos prácticos Solución de problemas	Módulos didácticos de simulación Tablas de propiedades de los alimentos Plantas piloto Visitas empresariales Manuales de operación Normatividad de seguridad industrial Software de simulación de procesos Computadora Internet cañón Pintarrón Calculadora Liofilizador Secador por aspersion Deshidratador secador de lecho fluidizado

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	

FUNDAMENTOS DE OPERACIONES UNITARIAS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Operaciones unitarias con tratamiento térmico
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	30
4. Horas Totales	40
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno diferenciará las operaciones unitarias con tratamiento térmico utilizadas en la industria alimentaria, para seleccionar su aplicación a los procesos.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Pasteurización y esterilización	<p>Identificar los conceptos y principios de la conservación mediante tratamientos térmicos</p> <p>Reconocer los procesos de: Pasteurización lenta y rápida, Esterilización y Esterilización comercial</p> <p>Identificar la aplicación y los equipos utilizados en los tratamientos térmicos: Discontinuos (Autoclave) y continuo (Intercambiador de calor),</p> <p>Identificar los conceptos y la metodología de cálculo de: tiempo de reducción decimal (valor D), parámetro de termo-resistencia (valor z), eficacia letal (valor L)</p>	<p>Calcular en procesos de conservación mediante tratamientos térmicos: tiempo de reducción decimal (valor D), parámetro de termo-resistencia (valor z), eficacia letal (valor L).</p> <p>Seleccionar el tipo de equipo a utilizar para el proceso de tratamiento mediante calor aplicado a los alimentos</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Responsable</p> <p>Autocritico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Evaporación y Concentración	<p>Identificar el concepto, importancia y principales usos de la concentración y evaporación</p> <p>Identificar los principales parámetros en los procesos de concentración y evaporación.</p> <p>Identificar los tipos de evaporadores y sus características.</p> <p>Identificar la metodología de balance de materia y energía en un evaporador de simple efecto.</p>	<p>Seleccionar el equipo del proceso de evaporación y concentración de alimentos.</p> <p>Realizar el balance de materia y energía en un evaporador de simple efecto.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Responsable</p> <p>Autocritico</p>
Destilación	<p>Describir los conceptos básicos de la destilación: Regla de las fases (Ley de Raoult), diagramas de punto de ebullición y equilibrio líquido-vapor.</p> <p>Expresar el concepto de volatilidad relativa de los sistemas vapor-líquido.</p> <p>Identificar las características y equipos para la destilación simple: Flash, lotes y por arrastre de vapor.</p>	<p>Elaborar diagramas de punto de ebullición utilizando la Ley de Raoult.</p> <p>Calcular la concentración de las fases en el equilibrio líquido-vapor.</p> <p>Seleccionar el tipo de equipo y las condiciones de operación de la destilación de alimentos</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Responsable</p> <p>Autocritico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Refrigeración y congelación	<p>Identificar el ciclo del sistema de refrigeración y congelación.</p> <p>Identificar las características de los diferentes refrigerantes utilizados en la industria alimenticia</p> <p>Describir las características de los diferentes tipos de aislantes y accesorios utilizados en las cámaras de refrigeración y congelación.</p> <p>Identificar las cartas psicométricas que se utilizan en los sistemas de refrigeración y congelación.</p> <p>Identificar la metodología para el cálculo de carga térmica de las cámaras de refrigeración y congelación.</p>	<p>Seleccionar las condiciones de refrigeración y congelación de acuerdo al tipo de alimento.</p> <p>Calcular la carga térmica de cámaras de refrigeración y congelación</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Responsable</p> <p>Autocritico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	

FUNDAMENTOS DE OPERACIONES UNITARIAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso realizará operaciones unitarias con tratamiento térmico y entregara un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de operación utilizada. - Justificación de la elección. - Diagrama del proceso - Equipo utilizado. - Cálculos y resultados. - Conclusiones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender los conceptos y principios que aplican a las operaciones unitarias con tratamiento térmico. 2. Identificar las características de la materia prima o producto terminado del alimento. 3. Comprender las etapas de las operaciones unitarias con tratamiento térmico. 4. Comprender la metodología para el cálculo de las variables en las operaciones unitarias con tratamiento térmico. 5. Identificar el tipo de equipo a utilizar en un proceso con tratamiento térmico. 	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	


FUNDAMENTOS DE OPERACIONES UNITARIAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Casos prácticos Solución de problemas	Módulos didácticos de simulación Tablas de propiedades de los alimentos Plantas piloto Manuales de operación Normatividad de seguridad industrial Software de simulación de procesos Computadora Internet Cañón Pintarrón Calculadora Evaporador de simple efecto Equipo de cocción-concentración Rotavapor Destilador Refrigeradores Cámaras frigoríficas pasteurizador Autoclave Horno de vacío caldera cartas psicométricas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	

FUNDAMENTOS DE OPERACIONES UNITARIAS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Operaciones unitarias con tratamiento No-Térmico
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	13
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno diferenciará las operaciones unitarias con tratamiento no térmico utilizadas en la industria alimentaria, para seleccionar su aplicación a los procesos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Trituración y molienda	<p>Identificar los conceptos y aplicaciones de la trituración y molienda.</p> <p>Identificar las características y funcionamiento de los equipos utilizados para la trituración y molienda (trituradora de rodillos, molinos de martillos, molinos de discos, molinos de bola y molinos de barras).</p>	Elegir el equipo a utilizar en el proceso de trituración y molienda con base a las características del alimento.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Responsable</p> <p>Autocritico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Centrifugación y lixiviación	<p>Explicar los conceptos, importancia y aplicación de la centrifugación y lixiviación en la industria alimentaria.</p> <p>Describir los principios generales en que se basa la centrifugación: separación de líquidos inmiscibles, sólidos insolubles de productos líquidos y filtración centrífuga.</p> <p>Describir los principios generales en que se basa la lixiviación: contacto sencillo</p>	<p>Seleccionar el equipo y las condiciones de operación de la centrifugación y lixiviación para alimentos específicos</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Responsable</p> <p>Autocritico</p>
Operaciones unitarias emergentes	<p>Explicar los fundamentos de las operaciones alta presión, pulsos lumínicos, campos magnéticos, ultrasonido y pulsos eléctricos.</p> <p>Identificar la aplicación de métodos emergentes en alimentos.</p>		<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Responsable</p> <p>Autocritico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	

FUNDAMENTOS DE OPERACIONES UNITARIAS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico realizará operaciones unitarias con tratamiento no térmico y entregara un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de operación utilizada. - Justificación de la elección. - Diagrama del proceso. - Equipo utilizado - Conclusiones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender los conceptos y principios que aplican a las operaciones unitarias con tratamiento no térmico. 2. Identificar las características de la materia prima o producto terminado del alimento. 3. Comprender las etapas de las operaciones unitarias con tratamiento no térmico. 4. Identificar el tipo de equipo a utilizar en un proceso con tratamiento no térmico. 	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	


FUNDAMENTOS DE OPERACIONES UNITARIAS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Casos prácticos Solución de problemas	Módulos didácticos de simulación Tablas de propiedades de los alimentos Plantas piloto Manuales de operación Normatividad de seguridad industrial Software de simulación de procesos Computadora Internet Cañón Pintarrón Calculadora Centrifuga Molino Tamices Microondas Trituradores Lámparas UV Molino coloidal

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	


FUNDAMENTOS DE OPERACIONES UNITARIAS

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Analizar materias primas, producto intermedio y terminado mediante técnicas analíticas, para medir y controlar los parámetros de calidad del producto.	Elabora un reporte del análisis de materia prima o producto, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de la Técnica de muestreo utilizada. - Las características fisicoquímicas y microbiológicas de la materia prima o producto. - Técnicas analíticas aplicadas. - Normas relacionadas con el análisis realizado. - Análisis estadístico - Resultados y conclusiones del análisis.
Seleccionar alternativas de proceso con base en las características de la materia prima y la normatividad aplicable, para su aprovechamiento óptimo y sustentable.	Realiza un informe técnico sobre alternativas del proceso que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de la materia prima de acuerdo a los resultados de su análisis. - Propuesta de una a tres alternativas de proceso. - Diagrama de flujo del (los) proceso (s) que aplique. - Normatividad relacionada al (los) proceso (s).
Ejecutar procesos de transformación mediante procedimientos y normas, para la obtención de un producto alimenticio.	Realiza un reporte del proceso de producción que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Bitácora de proceso (registro de datos). - Rendimientos porcentuales de producto terminado obtenido. - Puntos críticos de control de proceso. - Desviaciones y ajustes del proceso. - Insumos y servicios auxiliares del proceso. - Costo de producción. - Equipo utilizado. - Resultados y conclusiones. - Recomendaciones. - Muestra física del producto terminado.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Monitorear los parámetros del proceso a través de métodos estadísticos y técnicas analíticas, para controlar el proceso y cumplir con las especificaciones del producto.</p>	<p>Elabora un informe del monitoreo del proceso que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parámetros y referencia normativas de técnicas analíticas utilizadas - Bitácora de registro de los parámetros del proceso - Análisis estadístico de los datos (media, moda, desviaciones, gráficas de control y regresión lineal) - Interpretación de resultados del análisis estadístico - Resultados y conclusiones
<p>Evaluar el desempeño de los procesos mediante el análisis de rendimientos y eficiencia del proceso (materiales, equipo y recursos humanos), para definir acciones de corrección y mejora.</p>	<p>Integra un reporte de la evaluación del desempeño del proceso, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparación de la producción real contra la programada (Volumen, tiempo promedio de fabricación, rendimiento, mermas y reproceso), - Funcionamiento del equipo - Desempeño del recurso humano - Niveles de inventario - Producto no conforme - Resultados y conclusiones - Acciones de mejora.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	

FUNDAMENTOS DE OPERACIONES UNITARIAS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Albert Ibarz, Gustavo V. Barbosa-Cánovas	(2005)	<i>Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos</i>	Madrid	España	Grupo Mundi-prensa.
Shri K. Sharma, Steven J. Mulvaney, Syed S.H. Rizvi	(2003)	<i>Ingeniería de alimentos: operaciones unitarias y prácticas de laboratorio</i>	Distrito Federal	México	Limusa-Willey
Antonio Madrid Vicente, Juana Mary Madrid Vicente	(2003)	<i>Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos</i>	Madrid	España	Grupo Mundi-prensa.
José A. Barreiro y Aleida J. Sandoval B.	(2006)	<i>Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas</i>	Baruta	Venezuela	Equinoccio
Sharma,shri K.	(2003)	<i>Ingeniería de alimentos, operaciones unitarias y practicas de laboratorio</i>	Distrito Federal	México	Limusa.
Phillip C. Wankat	(2008)	<i>Ingeniería de procesos de separación</i>	Distrito Federal	México	Pearson Prentice Hall
Warren L. McCabe, Julian C. Smith, Peter Harriott	(2007)	<i>Operaciones Unitarias en Ingeniería Química</i>	Distrito Federal	México	Mcgraw-Hill interamericana

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Alimentarios	REVISÓ:	Comisión académica y de vinculación del área	
APROBÓ:	C. G. U. T.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2010	