


**ASIGNATURA DE OPERACIONES UNITARIAS II**

|   |  |
|---|--|
| <b>1. Competencias</b>                          | Diseñar y desarrollar productos y procesos alimentarios a través de metodologías de investigación y técnicas de escalamiento, para aprovechar los recursos disponibles impulsando el desarrollo de la región.  |
| <b>2. Cuatrimestre</b>                          | Décimo   |
| <b>3. Horas Teóricas</b>                        | 36   |
| <b>4. Horas Prácticas</b>                       | 54   |
| <b>5. Horas Totales</b>                         | 90   |
| <b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b> | 6  |
| <b>7. Objetivo de Aprendizaje</b>               | El alumno integrará los conocimientos teórico-prácticos de las operaciones unitarias (evaporación, concentración, destilación, absorción, adsorción y cristalización) para su aplicación en los procesos y en el escalamiento en la industria alimentaria. |

| Unidades de Aprendizaje                       | Horas     |           |           |
|---|-----------|-----------|-----------|
|   | Teóricas  | Prácticas | Totales   |
| <b>I. Evaporación y concentración</b>         | 9         | 11        | 20        |
| <b>II. Destilación, adsorción y absorción</b> | 12        | 25        | 37        |
| <b>III. Cristalización</b>                    | 10        | 8         | 18        |
| <b>IV. Ingeniería de procesos</b>             | 5         | 10        | 15        |
| <b>Totales</b>                                | <b>36</b> | <b>54</b> | <b>90</b> |


|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |

## OPERACIONES UNITARIAS II

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

|  |   |
|--|---|
| <b>1. Unidad de Aprendizaje</b>                | <b>I.- Evaporación y concentración</b>  |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 9   |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 11  |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 20  |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno resolverá a través de la conceptualización y cálculos, los procesos de operaciones de evaporación y concentración para su aplicación en la industria alimentaria. |


| Temas  | Saber  | Saber hacer  | Ser  |
|--|--|--|--|
| Tipos de concentración: Evaporación, deshidratación, congelación y saturación de sólidos | Identificar los conceptos de los diferentes tipos de concentración de sólidos (Evaporación, deshidratación, congelación, saturación de sólidos). | Distinguir el tipo de concentración usado en un proceso de transformación de alimentos.                    | Honestidad<br>Analítico<br>Responsabilidad       |
| Principios fundamentales de evaporación y su aplicación en la Industria Alimentaria      | Definir la aplicación de la evaporación, los factores y variables del proceso, y sus métodos de operación.                                       | Establecer los factores y variables involucrados en el proceso de evaporación en la industria alimentaria. | Toma de decisiones<br>Eficiente<br>Analítico     |
| Métodos de cálculo para evaporadores de efecto simple y múltiple.                        | Indicar los conceptos y balances de calor y de materia para evaporadores (Efecto simple y múltiple).   | Realizar los balances de materia y energía para evaporadores (Efecto simple y múltiple).                   | Responsable<br>Metódico<br>Capacidad de síntesis |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |

## OPERACIONES UNITARIAS II

### PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje  | Secuencia de aprendizaje  | Instrumentos y tipos de reactivos                                  |
|---|---|--|
| Realizará los cálculos para la operación de equipos de evaporación y concentración en un caso dado de la Industria Alimentaria. | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar el tipo de concentración utilizado en el proceso alimentario.</li><li>2. Analizar los factores y variables involucrados en el proceso.</li><li>3. Establecer los balances de materia y energía.</li><li>4. Realizar los cálculos involucrados en el proceso.</li></ol> | Ejercicios prácticos<br>Producto terminado y lista de verificación |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |


## OPERACIONES UNITARIAS II

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza  | Medios y materiales didácticos   |
|--|--|
| Práctica demostrativa<br>Aprendizaje dirigido<br>Aprendizaje basado en proyectos | Computadora<br>Impresora<br>Calculadora científica<br>Internet<br>Papelería<br>Cámara fotográfica<br>Cañón<br>Pizarrón y módulos didácticos de simulación<br>Tablas de propiedades de los alimentos<br>Plantas pilotos<br>Visitas industriales o empresariales<br>Manuales de operación<br>Normatividad de seguridad industrial<br>Software dedicado |

### ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| X    |                      |         |


|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |

## OPERACIONES UNITARIAS II


### UNIDADES DE APRENDIZAJE

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Unidad de Aprendizaje</b>                | <b>II. Destilación, adsorción y absorción</b>  |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 12   |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 25   |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 37   |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno diferenciará los sistemas de destilación, absorción y adsorción, equipos y las condiciones de operación para su aplicación en el procesamiento de alimentos. |

| Temas   | Saber   | Saber hacer  | Ser   |
|---|---|--|---|
| Principios generales de destilación                                   | Describir los conceptos básicos de destilación: Regla de las fases (Ley de Raoult), diagramas de punto de ebullición y equilibrio líquido-vapor.  | Utilizar la Ley de Raoult para la elaboración de diagramas de punto de ebullición.   | Analítico<br>Organizado   |
| Métodos simples de destilación (flash, lotes y por arrastre de vapor) | Expresar el concepto de volatilidad relativa de los sistemas vapor-líquido.<br><br>Identificar las características de cada método simple de destilación.<br><br>Describir los diagramas de flujo y balances aplicados en el proceso de destilación simple seleccionado. | Resolver problemas de destilación en equilibrio o instantánea (flash).<br><br>Resolver problemas de destilación por lotes o diferencial.<br><br>Resolver problemas de destilación con arrastre de vapor. | Responsabilidad<br>Eficiente<br>Analítico<br>Confiabilidad<br>Autodidacta |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |


| Temas  | Saber  | Saber hacer   | Ser   |
|--|--|---|---|
| Destilación continua por rectificación de mezclas binarias (fraccionada) | <p>Describir el método de destilación por etapas con reflujo.</p> <p>Expresar el diagrama del proceso para una torre o columna de rectificación.</p> <p>Describir el Método de Mc-Thiele para el cálculo del número de etapas teóricas.</p> <p>Expresar los cálculos para la relación de reflujo y eficiencia de los platos.</p> | Realizar cálculos de columnas de destilación de rectificación de mezclas binarias (fraccionadas) aplicados en la Industria Alimentaria. | Responsabilidad<br>Eficiente<br>Analítico<br>Confiabilidad<br>Autodidacta |
| Absorción y Adsorción  | <p>Identificar los procesos de Adsorción en alimentos y las propiedades físicas de los adsorbentes.</p> <p>Describir el proceso de Absorción aplicados en la Industria de alimentos.</p> <p>Identificar las torres de absorción, material de relleno y sus propiedades.</p>  | Seleccionar los procesos y equipos de absorción y adsorción empleados en la Industria Alimentaria.                                      | Honestidad<br>Critico<br>Analítico<br>Toma de decisiones<br>creatividad   |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |

## OPERACIONES UNITARIAS II

### PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje  | Secuencia de aprendizaje  | Instrumentos y tipos de reactivos                                  |
|---|---|--|
| Realizará cálculos para la operación de equipos de destilación, así como la selección de los equipos para absorción y adsorción en caso dado de la Industria Alimentaria. | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los procesos de destilación, absorción y adsorción utilizados en procesos alimentarios.</li><li>2. Analizar los factores y/o variables involucrados en el proceso.</li><li>3. Establecer los parámetros necesarios para cada tipo de proceso.</li><li>4. Realizar los cálculos involucrados en el proceso.</li></ol> | Ejercicios prácticos<br>Producto terminado y lista de verificación |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |


## OPERACIONES UNITARIAS II

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza                                    | Medios y materiales didácticos   |
|--|--|
| Análisis de casos<br>Solución de problemas<br>Laboratorio dirigido | Computadora<br>Impresora<br>Calculadora científica<br>Internet<br>Papelería<br>Cámara fotográfica<br>Cañón<br>Pizarrón y módulos didácticos de simulación<br>Tablas de propiedades de los alimentos<br>Plantas pilotos<br>Visitas industriales o empresariales<br>Manuales de operación<br>Normatividad de seguridad industrial<br>Software dedicado |

### ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| X    |                      |         |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |




## OPERACIONES UNITARIAS II


### UNIDADES DE APRENDIZAJE

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Unidad de Aprendizaje</b>                | <b>III. Cristalización</b>   |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 10   |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 8  |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 18   |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno distinguirá los diferentes tipos de procesos de cristalización para su aplicación en la Industria Alimentaria. |

| Temas                              | Saber   | Saber hacer  | Ser  |
|------------------------------------|---|--|--|
| Generalidades de la cristalización | <p>Describir el concepto del proceso de cristalización.</p> <p>Identificar los tipos de geometría cristalinas.</p> <p>Identificar procesos de cristalización dentro de una industria de alimentos.</p> <p>Expresar los rendimientos y balances de materia y calor en la cristalización.</p> | Realizar cálculos de balance de calor y rendimiento en un proceso de cristalización.           | <p>Responsable</p> <p>Eficiente</p> <p>Analítico</p> <p>Confiable</p> <p>Autodidacta</p> |
| Teoría de la cristalización.       | <p>Describir los conceptos de nucleación, velocidad y coeficientes de crecimiento de cristales.</p> <p>Explicar la importancia de la distribución del tamaño de partículas en los cristales.</p>  | Establecer los parámetros y coeficientes involucrados en el proceso de formación de cristales. | <p>Analítico</p> <p>Responsable</p> <p>Honestidad</p>                                    |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |


| <b>Temas</b>  | <b>Saber</b>   | <b>Saber hacer</b>   | <b>Ser</b>                                 |
|---|--|--|--|
| Equipos para la Cristalización  | Identificar la clasificación de los equipos para el proceso de cristalización. Describir las características de los diferentes tipos de cristalizadores.                 | Diferenciar los equipos utilizados en procesos de cristalización aplicados en la Industria Alimentaria.        | Responsable<br>Ético<br>Toma de decisiones |
| Clasificación de los procesos de cristalización: con y sin separación de fases utilizados en la industria alimentaria | Identificar los procesos de cristalización con y sin separación de fases. Describir las características de los sistemas de cristalización con y sin separación de fases. | Ilustrar un proceso de la industria alimentaria que involucre la cristalización con y sin separación de fases. | Creativo<br>Analítico<br>Confiable         |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |

## OPERACIONES UNITARIAS II

### PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje   | Secuencia de aprendizaje  | Instrumentos y tipos de reactivos             |
|--|---|---|
| Propondrá un proceso de cristalización para la obtención de un producto alimentario. | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los tipos de proceso de cristalización utilizados en procesos alimentarios</li><li>2. Analizar los factores y variables involucrados en el proceso</li><li>3. Establecer los parámetros para cada tipo de proceso</li><li>4. Comprender el proceso para realizar los cálculos involucrados en el proceso</li><li>5. Proponer un proceso de cristalización para un producto alimentario</li></ol> | Ejercicios prácticos<br>Lista de verificación |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |


## OPERACIONES UNITARIAS II

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza  | Medios y materiales didácticos   |
|--|--|
| Laboratorio dirigido<br>Aprendizaje auxiliado<br>Aprendizaje basado en proyectos | Computadora<br>Impresora<br>Calculadora científica<br>Internet<br>Papelería<br>Cámara fotográfica<br>Cañón<br>Pizarrón y módulos didácticos de simulación<br>Tablas de propiedades de los alimentos<br>Plantas pilotos<br>Visitas industriales o empresariales<br>Manuales de operación<br>Normatividad de seguridad industrial<br>Software dedicado |

### ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| X    |                      |         |


|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |

## OPERACIONES UNITARIAS II

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Unidad de Aprendizaje</b>                | <b>IV. Ingeniería de procesos</b>  |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 5  |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 10   |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 15   |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno utilizará los criterios de escalamiento para su aplicación en procesos alimentarios. |


| Temas   | Saber  | Saber hacer  | Ser  |
|---|--|--|--|
| Diseño de procesos alimentarios a nivel laboratorio | <p>Identificar los criterios o parámetros de un proceso alimentario (producto, materia prima, parámetros de operación y equipos).</p> <p>Describir la metodología para establecer los parámetros del producto y del proceso.</p> <p>Conocer un software que permitan un diseño y simulación de operaciones unitarias (chemcad, aspen, catia, autocad u otros).</p> | <p>Realizar los cálculos necesarios de las operaciones unitarias involucradas en el diseño del proceso para la validación del proceso y del producto.</p> <p>Utilizar un software dedicado para el diseño y simulación de operaciones unitarias.</p> | <p>Responsable</p> <p>Eficiente</p> <p>Análítico</p> <p>Confiable</p> <p>Autodidacta</p>                           |
| Escalamiento a nivel planta piloto y/o industrial   | <p>Identificar los factores que intervienen en el escalamiento de un proceso alimentario (Materia prima, tipos de equipos, recursos disponibles, capacidad instalada y volumen de producción).</p>   | <p>Realizar el planteamiento del escalamiento de un proceso alimentario.</p>   | <p>Responsable</p> <p>Eficiente</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Análítico</p> <p>Confiable</p> <p>Autodidacta</p> |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |

## OPERACIONES UNITARIAS II

### PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje  | Secuencia de aprendizaje  | Instrumentos y tipos de reactivos                       |
|---|---|---|
| Elaborará un proyecto de escalamiento de un proceso alimentario, especificando los parámetros involucrados en el desarrollo del producto. | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los parámetros o variables involucrados en el escalamiento de un proceso mediante un software dedicado para el diseño y simulación de operaciones unitarias.</li><li>2. Comprender el proceso para realizar cálculos para el escalamiento de un proceso alimentario</li><li>3. Elaborar el planteamiento de escalamiento de un proceso alimentario</li></ol> | Proyectos<br>Reporte del proceso y resultados obtenidos |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |


## OPERACIONES UNITARIAS II

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza   | Medios y materiales didácticos   |
|---|--|
| Aprendizaje auxiliado<br>Aprendizaje basado en proyectos<br>Discusión en grupo guiada | Computadora<br>Impresora<br>Calculadora científica<br>Internet<br>Papelería<br>Cámara fotográfica<br>Cañón<br>Pizarrón y módulos didácticos de simulación<br>Tablas de propiedades de los alimentos<br>Plantas pilotos<br>Visitas industriales o empresariales<br>Manuales de operación<br>Normatividad de seguridad industrial<br>Software dedicado |

### ESPACIO FORMATIVO


| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| X    |                      |         |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |

## OPERACIONES UNITARIAS II

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

| Capacidad  | Criterios de Desempeño   |
|--|--|
| Realizar el escalamiento de procesos en plantas de alimentos mediante la aplicación del estudio técnico ingenieril para establecer la producción a nivel industrial.                   | Realiza un estudio que incluya: memoria de cálculo del proceso de producción (formulación, especificaciones técnicas del equipo, operaciones unitarias del proceso).<br><br>Diagrama de proceso. Presentar en forma oral y escrita.  |
| Realizar el estudio técnico del proyecto mediante la aplicación de la metodología que corresponda para determinar la viabilidad técnica del proyecto a través del análisis del proceso | Elabora un documento que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico regional</li> <li>- Identificación de recursos alimentarios disponibles</li> <li>- Macro localización</li> <li>- Micro localización</li> <li>- Distribución de planta</li> <li>- Descripción del proceso</li> <li>- Materias primas e insumos</li> <li>- Servicios</li> </ul> |


|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |



## OPERACIONES UNITARIAS II

### FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| Autor  | Año     | Título del Documento  | Ciudad   | País   | Editorial         |
|--|---------|---|----------|--------|-------------------|
| C.J. Geankoplis  | (1998)  | <i>Procesos de transporte y operaciones unitarias.</i>                          | Madrid   | España | Continental       |
| Brennan, J. G.<br>Butters, J.R.<br>Cowell,N.D.   | (1998)  | <i>Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos</i>                        | Zaragoza | España | Acribia           |
| A. Ibarz, G.<br>Barbosa-Cánovas  | (2005)  | <i>Operaciones Unitarias de la Ingeniería de alimentos</i>                      | Madrid   | España | Mundi-Prensa      |
| Shri K. Sharma<br>Steven J. Mulvaney<br>Syed S. H. Rizvi                                 | (2007)  | <i>Ingeniería de alimentos operaciones unitarias y prácticas de laboratorio</i> | D.F.     | México | Limusa Wiley      |
| Alan S. Foust<br>Leonard A. Wenzel<br>Curtis W. Clump<br>Louis Maus<br>L. Bryce Andersen | (1987 ) | <i>Principios de operaciones unitarias</i>                                      | D.F.     | México | CECSA             |
| Richard M. Felder<br>Ronald W. Rosseau   | (1999)  | <i>Principios elementales de los procesos químicos</i>                          | D.F.     | México | Pearson Educacion |
| J.M. Smith H.C. Van Ness<br>M.M. Abbott  | (2003)  | <i>Introducción a la termodinámica en Ingeniería química</i>                    | D.F.     | México | Mc Graw Hill      |

|                 |   |                                   |                     |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Procesos Alimentarios | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2020  |   |