

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: OPERACIONES UNITARIAS II

CLAVE: E-OP2-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante determinará las operaciones unitarias de separación a través de las propiedades de la materia, el análisis de los modelos matemáticos, los parámetros y las variables de las etapas individuales en las que se deriven los procesos industriales, para la selección de equipos y su optimización en el cuidado del ambiente.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Ejecutar estrategias tecnológicas para la prevención, control, mitigación o remediación de impactos, de calidad ambiental y seguridad en el ámbito laboral mediante la evaluación de necesidades de calidad del agua, calidad del aire, conservación de suelos, manejo integral de residuos, de riesgos, uso eficiente de la energía, y aspectos de seguridad laboral, que permitan la innovación de los procesos, productos y servicios existentes, considerando su viabilidad ambiental, económica y social.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	8	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Separación sólida	3	5
II. Separación sólido-líquido	7	15	22
III. Separación líquido-líquido	10	20	30
IV. Separación gas-líquido y sólido gas	10	20	30

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Totales		30	60	90
Funciones		Capacidades		Criterios de Desempeño
<p>Identificar las necesidades ambientales, económicas y sociales de la región y/o de la organización para establecer los alcances, objetivos y estrategias de los proyectos que contribuyan con el desarrollo sostenible de la región.</p> <p>Estructurar sistemas de prevención y control de contaminantes en aire, agua y suelo conforme a parámetros técnicos específicos, para minimizar impactos al ambiente y cumplir con la normatividad aplicable.</p> <p>Evaluar el riesgo y los impactos ambientales de las actividades productivas, comerciales y de servicios a través de herramientas de análisis comparativos, metodologías especializadas y términos de referencia técnico-legales, para establecer las acciones de prevención, control, mitigación y remediación.</p>	<p>Formular proyectos que permitan aprovechar y optimizar los recursos y proteger el ambiente de una región mediante estrategias sustentables.</p>	<p>Recopila la información de la organización o de la región para el planteamiento de la propuesta del proyecto.</p>		
	<p>Establecer los alcances del proyecto sostenible para el desarrollo de objetivos, metas y estrategias con base a las necesidades ambientales, económicas y sociales de una región.</p>	<p>Elabora la planeación de un proyecto, el cual debe contener: - Objetivos, metodología, alcance, justificación, análisis costo beneficio.</p>		
	<p>Evaluar los parámetros técnicos específicos de los sistemas de control implementados mediante el análisis de resultados de los procesos productivos, de laboratorio y pruebas de monitoreo para corroborar la eficiencia y eficacia del sistema y la aplicación de tecnologías.</p>	<p>Prepara un informe de resultados de la operación del proceso (aumento de rentabilidad, aumento de satisfacción de clientes, disminución de impactos ambientales, mejora de calidad y productividad, etc.) o de los sistemas de control (funcionalidad respecto al estado anterior, disminución del impacto ambiental y las normas que trata de cumplir).</p>		
	<p>Evaluar los procesos, productos y tecnologías existentes para el diseño y rediseño de tecnología ambiental eficiente y de calidad mediante la reingeniería e Ingeniería de bioprocesos ambientales.</p>	<p>Presenta un diagnóstico de la tecnología ambiental diseño de la reingeniería de proceso, incluyendo las memorias de cálculo que utilizó para ello y un prototipo.</p>		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Separación sólida					
Propósito esperado	El estudiante determinará los requerimientos de energía y potencia de equipos de reducción de tamaño y transporte de sólidos para resolver procesos de tratamientos ambientales que requieran métodos físicos de separación y cálculos de eficiencia.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	3	Horas del Saber Hacer	5	Horas Totales	8

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Molienda y tamizado	Identificar los conceptos y características de las operaciones y componentes de equipos que se aplican para la reducción mecánica de tamaño de sólidos y transporte mecánico de sólidos; así como, su importancia en la industria. Explicar la caracterización de partículas, las curvas de distribución el tamaño.	Determinar los requerimientos de energía y potencia en equipos de reducción de tamaño de partículas.	Desarrollar la comunicación asertiva para transmitir los conceptos aprendidos.
Cribado		Seleccionar los equipos industriales de cribado en la prevención, reducción y control de la contaminación.	Desarrollar el pensamiento analítico e interpretativo para resolver problemas y tomar decisiones efectivas.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Transporte de sólidos	<p>Explica los requerimientos de energía y potencia en equipos y reducción de tamaño; así como, análisis de tamizado.</p> <p>Identificar los parámetros que influyen en el diseño de los equipos de transporte de sólidos.</p> <p>Explicar los requerimientos de potencia para accionar cintas transportadoras de sólidos sin carga y con carga y para elevación.</p>	<p>Determina los cálculos necesarios para obtener la superficie de cribado, capacidad y eficiencia.</p> <p>Determinar los requerimientos de potencia necesaria para accionar las cintas transportadoras vacías y cargadas; así como, en elevación.</p> <p>Determinar los cálculos necesarios para el diseño de una cinta transportadora considerando los parámetros que influyen.</p> <p>Seleccionar equipo para la reducción mecánica de tamaño de sólidos y transporte.</p>	<p>Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades de forma individual y en equipo en forma proactiva.</p> <p>Tener capacidad para organizar, planificar y tomar decisiones.</p>
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudios de caso Ejercicios prácticos Prácticas Simulación	Bibliografía Proyector Computadora Internet Calculadora Pintarrón Tablas de conversión Materiales y Equipos de laboratorio Software de simulación	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Los estudiantes determinan los requerimientos de energía y potencia de equipos de reducción de tamaño y la necesaria para accionar las cintas transportadoras, además, identifican sus aplicaciones en la selección y/o diseño de procesos de tratamientos ambientales.	A partir de estudios de caso y ejercicios prácticos, determinar la cantidad de energía y potencia requerida por los equipos de reducción de tamaño y para accionar cintas transportadoras, así como, la superficie, capacidad y eficiencia de cribado de los procesos de tratamientos ambientales.	Estudios de casos Ejercicios prácticos
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

Perfil idóneo del docente					
Formación académica		Formación Pedagógica		Experiencia Profesional	
Licenciatura, Maestría y/o Doctorado en: Ingeniería Ambiental, Ingeniería Química, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Biotecnología y carreras afines.		Uso y manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje y evaluación, técnicas de manejo de grupos y tecnologías educativas.		Experiencia industrial en procesos ambientales. Experiencia docente a nivel superior	
Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Warren L. McCabe, Julian C. Smith y Peter Harriot	2007	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química	México, D.F.	McGraw-Hill Interamericana	978-970-10-6174-9
J.D. Seader, Ernest J. Henley	2010	Separation Process Principles	México, D.F.	Limusa Wiley	978-0470481837
Christie John Geankoplis	2008	Procesos de transporte y principios de procesos de separación	México, D.F.	Grupo Editorial Patria	970-24-0856-3
Jerad L. Schnoor	2007	Environmental modeling: fate and transport of pollutant in water, air and soil	New York	Wiley-Interscience Series in Environmental Science and Technology	978-0471124362
Roger G. Harrison, Paul W. Tood, Scott R. Rudge, Demetri Petrides	2003	Bioseparations Science and Engineering (Engineering & Technology)	Oxford Univeristy	Oxford Univeristy	978-0470481837

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Michael C. Flickinger y Stephen W. Drew.	2007	Encyclopedia of bioprocess technology: fermentation, biocatalysis and bioseparation	United States of America	Wiley-Interscience Publication	978-970-10-6174-9
Pauline M. Doran.	2008	Bioprocess Engineering Principles	United Kingdom	Elsevier Science & Technology Books	122-20-8552
Pauline M. Doran.	2013	Bioprocess Engineering Principles	United Kingdom	Elsevier Science & Technology Books	978-0-12-220851-5

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Cabrera, M., Montenegro, L., & Jiménez, A.	2022	Análisis de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de una Industria de Embutidos.	https://doi.org/10.33333/rp.vol49n2.05
Arguedas-Zumbado, N., Vetrani-Chavarría, K., Murrell-Blanco, M., & Bermúdez-Hidalgo, L.	2016	Propuesta de remodelación del sistema de sedimentación del quebrador de materiales de la empresa CONCREPAL.	https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/8650

Unidad de Aprendizaje	II. Separación sólido-líquido					
Propósito esperado	El estudiante determinará los métodos de separación sólido-líquido en los procesos industriales para la prevención, reducción y control de la contaminación.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	7	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	22

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Agitación y Mezclado	Identificar los conceptos, características y propiedades de los procesos de agitación y mezclado, sedimentación, secado, filtración y evaporación.	Seleccionar operaciones unitarias de separación sólido-líquido acorde a los procesos industriales.	Desarrollar la comunicación asertiva para transmitir los conceptos aprendidos.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Sedimentación	Identificar la diversidad de equipos y métodos de operación en el proceso de separación sólido-líquido de sedimentación, secado, filtrado y evaporación acorde a los procesos industriales.	Determinar la velocidad de precipitación de acuerdo al tipo de sedimento. Diseñar y seleccionar los diferentes tipos de secadores aplicando los conceptos de transferencia de masa y calor.	Desarrollar el pensamiento analítico e interpretativo para resolver problemas y tomar decisiones efectivas. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades de forma individual y en equipo en forma proactiva. Tener capacidad para organizar, planificar y tomar decisiones.
Secado	Estratificar los tamaños de las partículas sólidas mezcladas. Clasificar los métodos y los procesos de secado.	Determinar las curvas de velocidad de secado y métodos para calcular el periodo de secado.	
Filtración	Explica la importancia y clasificación de los filtros y sedimentadores. Explica los fundamentos de los métodos de cálculo para evaporadores de un solo efecto.	Determinar la velocidad de filtración y el tiempo total de un ciclo en los procesos por lotes y continuos.	
Evaporación	Identificar el empleo de las operaciones unitarias de separación sólido-líquido en la prevención, reducción y control de la contaminación.	Determina las cantidades de las fases, área de transferencia de calor, temperatura de ebullición en evaporador de un solo efecto. Realizar diseño y simulación de operaciones unitarias para métodos de separación sólido-líquido, empleando el software Solid Edge o SuperPro Designer.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudios de caso Ejercicios prácticos Prácticas de laboratorio y Simulación	Bibliografía Proyector Computadora Internet Calculadora Pintarrón Tablas de conversión Materiales y Equipos de laboratorio Software de simulación	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican la aplicación de las operaciones unitarias de separación sólido-líquido en los diferentes procesos industriales ambientales; así como, en el diseño y/o selección de equipo.	A partir de estudios de caso y ejercicios prácticos, determinar las variables de proceso de las operaciones unitarias de separación sólido-líquido: agitación y mezclado, sedimentación, secado, filtración y evaporación de los procesos ambientales; así como, diseñar y simular procesos empleando el software Solid Edge o SuperPro Designer	Estudios de casos Ejercicios prácticos

Unidad de Aprendizaje	III. Separación líquido-líquido					
Propósito esperado	El estudiante determinará los métodos de separación líquido-líquido en los procesos industriales para la prevención, reducción y control de la contaminación.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	20	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
-------	-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------------

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Destilación	<p>Identificar los conceptos y características de los métodos de separación por destilación y líquido-líquido en una etapa o varias etapas.</p> <p>Explica las relaciones de equilibrio vapor-líquido, contacto de una sola etapa y los diferentes métodos simples de destilación.</p>	<p>Seleccionar el método simple de destilación ya sea por etapa, fraccionada y/o con reflujo, acorde a los procesos industriales.</p> <p>Determina los cálculos necesarios para obtener cantidades y componentes de las fases en los procesos de destilación.</p> <p>Seleccionar el proceso de extracción ya sea en una sola etapa, extracción continua a contracorriente en etapas múltiples.</p>	<p>Desarrollar la comunicación asertiva para transmitir los conceptos aprendidos.</p> <p>Desarrollar el pensamiento analítico e interpretativo para resolver problemas y tomar decisiones efectivas.</p>
Extracción líquido-líquido	<p>Explica los procesos de extracción líquido-líquido en una sola etapa, extracción continua a contracorriente en etapas múltiples.</p> <p>Identifica los tipos de equipos y diseño para la extracción líquido-líquido.</p> <p>Identificar el empleo de las operaciones unitarias de separación por destilación y líquido-líquido en la prevención, reducción y control de la contaminación.</p>	<p>Seleccionar tipos de equipos y diseño para extracción líquido-líquido en la prevención, reducción y control de la contaminación.</p> <p>Determinar los cálculos necesarios para obtener cantidades y componentes de las corrientes en la etapa o etapas, velocidades y número de etapas requeridas.</p> <p>Realizar diseño y simulación de operaciones unitarias para método de separación por destilación y líquido-líquido, empleando el software Solid Edge o SuperPro Designer.</p>	<p>Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades de forma individual y en equipo en forma proactiva.</p> <p>Tener capacidad para organizar, planificar y tomar decisiones.</p>

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudios de caso Ejercicios prácticos Prácticas de laboratorio y Simulación	Bibliografía Proyector Computadora Internet Calculadora Pintarrón Tablas de conversión	Laboratorio / Taller	X

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	Materiales y Equipos de laboratorio Software de simulación		
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican la aplicación de las operaciones unitarias de separación líquido-líquido en los diferentes procesos industriales ambientales; así como, en el diseño y/o selección de equipo.	A partir de estudios de caso y ejercicios prácticos, determinar las variables de proceso de las operaciones unitarias de separación líquido-líquido: destilación, extracción líquido-líquido de los procesos ambientales; así como, diseñar y simular procesos empleando el software Solid Edge o SuperPro Designer.	Estudios de casos Ejercicios prácticos

Unidad de Aprendizaje	IV. Separación gas-líquido y sólido-gas					
Propósito esperado	El estudiante determinará los métodos de separación gas-líquido y gas-sólido en los procesos industriales para la prevención, reducción y control de la contaminación.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	20	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
-------	-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------------

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Absorción	<p>Identificar los conceptos y características de los tipos de procesos y métodos de separación por absorción y adsorción.</p> <p>Explica los fundamentos de los procesos de absorción en una etapa, etapas múltiples y en torres empacadas y de platos.</p>	<p>Seleccionar el tipo de método de proceso de absorción en una y en múltiples etapas; así como, tipos de torres empacadas acorde a los procesos industriales.</p> <p>Determinar los cálculos necesarios para obtener cantidades y componentes de las fases de entrada y salida en los métodos de absorción.</p> <p>Seleccionar tipos de equipos y diseño para los procesos de absorción en la prevención, reducción y control de la contaminación.</p>	<p>Desarrollar la comunicación asertiva para transmitir los conceptos aprendidos.</p> <p>Desarrollar el pensamiento analítico e interpretativo para resolver problemas y tomar decisiones efectivas.</p>
Adsorción	<p>Explica los fundamentos de los procesos de adsorción por lotes, columnas de lecho fijo y las propiedades físicas de los adsorbentes</p> <p>Identificar el empleo de las operaciones unitarias absorción y adsorción en la prevención, reducción y control de la contaminación.</p>	<p>Seleccionar los tipos de adsorbentes que se emplean en la separación de uno o más componentes de una corriente de gas en la superficie de un sólido.</p> <p>Establece las relaciones de equilibrio, la capacidad y cinética de adsorción de los sistemas.</p> <p>Realizar diseño y simulación de operaciones unitarias para métodos de separación por absorción y adsorción, empleando el software Solid Edge o SuperPro Designer.</p>	<p>Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades de forma individual y en equipo en forma proactiva.</p>

Proceso Enseñanza-Aprendizaje

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudios de caso Ejercicios prácticos Prácticas de Laboratorio y Simulación	Bibliografía Proyector Computadora Internet Calculadora Pintarrón Tablas de conversión Materiales y Equipos de laboratorio	Laboratorio / Taller	X

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	Software de simulación		
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican la aplicación de las operaciones unitarias por absorción y adsorción en los diferentes procesos industriales ambientales; así como, en el diseño y/o selección de equipo.	A partir de estudios de caso y ejercicios prácticos, determinar las variables de proceso de las operaciones unitarias de separación gas-líquido y gas sólido: absorción, adsorción de procesos ambientales; así como, diseñar y simular procesos empleando el software Solid Edge o SuperPro Designer.	Estudios de casos Ejercicios prácticos

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Licenciatura, Maestría y/o Doctorado en: Ingeniería Ambiental, Ingeniería Química, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Biotecnología y carreras afines.	Uso y manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje y evaluación, técnicas de manejo de grupos y tecnologías educativas.	Experiencia industrial en áreas de procesos ambientales. Experiencia docente a nivel superior

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Warren L. McCabe, Julian C. Smith y Peter Harriot	2007	Operaciones Unitarias en Ingeniería Química	México, D.F.	McGraw-Hill Interamericana	978-970-10-6174-9
J.D. Seader, Ernest J. Henley	2010	Separation Process Principles	México, D.F.	Limusa Wiley	978-0470481837
Christie John Geankoplis	2008	Procesos de transporte y principios de procesos de separación	México, D.F.	Grupo Editorial Patria	970-24-0856-3

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Jerad L. Schnoor	2007	Enviromental modeling: fate and transport of pollutant in water, air and soil	New York	Wiley-Interscience Series in Enviromental Science and Technology	978-0471124362
Roger G. Harrison, Paul W. Tood, Scott R. Rudge, Demetri Petrides	2003	Bioseparations Science and Engineering (Engineering & Technology)	Oxford Univeristy	Oxford Univeristy	978-0470481837
Michael C. Flickinger y Stephen W. Drew.	2007	Encyclopedia of bioprocess technology: fermetation, biocatalysys and bioseparation	United States of America	Wiley-Interscience Publication	978-970-10-6174-9
Pauline M. Doran.	2008	Bioprocess Engineering Principles	United Kingdom	Elsevier Science & Technology Books	122-20-8552
Pauline M. Doran.	2013	Bioprocess Engineering Principles	United Kingdom	Elsevier Science & Technology Books	978-0-12-220851-5

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Cabrera, M., Montenegro, L., & Jiménez, A.	2022	Análisis de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de una Industria de Embutidos.	https://doi.org/10.33333/rp.vol49n2.05
Arguedas-Zumbado, N., Vetrani-Chavarría, K., Murrell-Blanco, M., & Bermúdez-Hidalgo, L.	2016	Propuesta de remodelación del sistema de sedimentación del quebrador de materiales de la empresa CONCREPAL.	https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/8650

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	