

Biomasa y Biocombustibles

Planificación Ciclo lectivo 2026

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	INGENIERÍA QUÍMICA	Carrera	INGENIERÍA QUÍMICA
Asignatura:	BIOMASA Y BIOCOMBUSTIBLES		
Nivel de la carrera	QUINTO NIVEL	Duración	Cuatrimstral
Bloque curricular:	Electivas		
Área específica	Electivas		
Conf. de parciales	08	Plan:	Res.1875/2022
Carga horaria presencial semanal:	4 horas	Carga Horaria total:	48 horas
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)	-	% horas no presenciales (si correspondiese)	-
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Ing. Diego Foricher	Dedicación:	Dedicación simple (0,5 DS)
Auxiliar/es de 1º/JTP:		Dedicación:	

Presentación, Fundamentación

Describir la fundamentación de la inclusión de la asignatura en el plan de estudios de la carrera.

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.** En presencia de un contexto mundial en el cual los países desarrollados y en vías de desarrollo están cambiando su matriz energética hacia el mayor uso de energías y combustibles de fuentes renovable, es importante aportar al perfil del egresado los conocimientos referidos a los procesos y tecnologías aplicadas para obtener los mencionados biocombustibles de manera tal que desarrollen competencias para aplicar en estas industrias en desarrollo.
- **Relación de la asignatura con los alcances del título.** Los conceptos presentados en la asignatura le permitirán al egresado tener conocimientos acerca de diseños de


Diego Foricher

procesos industriales de obtención de biocombustibles, con especial enfoque en la reducción de impacto ambiental contribuyendo al cumplimiento del ODS 7.1, 7.2 y 7.3.

Competencias genéricas tecnológicas (CT)

Referencia	Competencia	Nivel	RA
CG4	Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	3	RA1 RA2

Competencias específicas (CE)

CE2	Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos , sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	2	RA3
-----	--	---	-----

Propósito

El propósito principal de la asignatura es otorgar a los alumnos conocimientos acerca de los diversos procesos productivos involucrados en la producción de Biocombustibles, abordándose desde un enfoque conceptual y crítico, con ejemplos prácticos que les permitan afianzar el entendimiento de los fundamentos involucrados en cada proceso.

Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

- Ampliar la formación específica de los alumnos mediante el estudio y discusión.
- Incrementar la oferta académica en temas relacionados con los biocombustibles.
- Generar una base sólida de conocimiento científico y tecnológico.

Resultados de aprendizaje


Diego Forcher

- **RA1:** Reconoce los procesos productivos más importantes utilizados en la industria de la obtención de Biocombustibles para generar una base sólida de conocimiento tecnológico basándose en fuentes confiables y actualizadas.
- **RA2:** Identifica las operaciones unitarias involucradas en cada proceso productivo para integrar los conocimientos obtenidos por el estudiante en las cátedras específicas de la carrera aplicando diferentes alternativas y criterios.
- **RA3:** Aplicar los conocimientos de balances de masa para evaluar los distintos procesos productivos, integrando los conocimientos obtenidos por el estudiante en las cátedras específicas de la carrera considerando las variables termodinámicas y económicas.

Asignaturas correlativas previas

- Biotecnología
- Operaciones Unitarias II
- Ingeniería de las reacciones químicas

Asignaturas correlativas posteriores

- Integración V - Proyecto Final

Programa analítico, Unidades temáticas

Unidad	Clase	Modalidad	Horas Cátedra
1	INTRODUCCIÓN, CONCEPTOS DE BIOMASA Y BIOCOMBUSTIBLES. Qué es la Biomasa y Bioenergía, Ciclo de la Biomasa, Clasificación de la Biomasa. Importancia de la caracterización. Evolución histórica en el uso de Biomasa. Procesos de conversión para obtener biocombustibles, Operaciones involucradas. Química de los biocombustibles. Por qué se usan los biocombustibles, Concepto de Reducción de Emisiones.	Expositiva dialogada	4
2	CONTEXTO NORMATIVO LEGAL PARA LA APLICACIÓN DE LOS BIOCOMBUSTIBLES Descripción del contexto histórico y actual de la aplicación de los biocombustibles en Argentina y el mundo, Ley 27.640 en Argentina, Obligaciones en Reducción de emisiones, Mandatos de corte de biocombustibles en el mundo. Matriz energética de Argentina. Tendencias para el futuro de aplicación de biocombustibles en el mundo.	Expositiva dialogada	4



Diego Foricher

3	BIOETANOL: Definición de bioetanol, usos. Tipos de materias primas aptas para la producción de bioetanol (azucaradas, amiláceas y celulósicas). Procesos productivos de primera y segunda generación. Etapas: Pretratamientos, Hidrólisis, Fermentación y Separación. Subproductos y derivados (granos destilados, CO₂, Aceite, efluentes). Etanol a partir de residuos azucarados y lignocelulósicos: ventajas y desventajas. Estudio del mercado de bioetanol en Argentina, tendencias futuras. Cortes vigente de alcohol en gasolina en Argentina.	Expositiva dialogada	12
---	--	----------------------	----


 Diego Foricher

4	BIOCOMBUSTIBLES MODERNOS: desarrollo de nuevos Biocombustibles HVO (Aceite vegetal hidrotratado), ATJ (alcohol para aviones), HEFA (ésteres hidroprocesados y ácidos grasos).	Expositiva dialogada	4
5	BIOMASA: Aplicaciones de la biomasa como energía eléctrica, calor y vapor, gas combustible (Gasificación). Ventajas y desventajas de la biomasa. Restricciones al uso de la biomasa.	Expositiva dialogada	4
6	BIODIESEL: Definición de biodiesel FAME. Materias primas para la obtención de biodiesel. Aceites y grasas: composición y propiedades. Alcoholes. Uso de aceite y sus derivados como combustibles en motores Diesel. Proceso de obtención de biodiesel. Transesterificación. Variables importantes en la reacción de obtención. Ventajas y desventajas del uso de Biodiesel. Propiedades características del biodiesel. Biodiesel en Argentina – Marco legal actual. Glicerina, propiedades y usos. Mecanismo de fijación de precios, Corte de biodiesel vigente en Argentina.	Expositiva dialogada	8
7	BIOGAS: Conceptos básicos de biodigestión. Composición y Aplicación de Biogás y Biofertilizante. Insumos de Proceso. Producción de Biogás y equivalentes energéticos. Procesos de obtención de Biogás. Factores que influyen en la biodigestión. Biodigestores: Tipos y Modelos, Dimensionamiento, Construcción y Operación, Accesorios especiales. Purificación y conducción de Biogás.	Expositiva dialogada	12
8	TRABAJO INTEGRADOR: Presentación de Trabajo Integrador realizado por los alumnos	Coloquio Expositivo	12

Metodología de enseñanza

Al inicio de cada temática se abordarán las clases con carácter introductorio sobre el contexto con el que cuenta cada biocombustibles, el propósito es facilitar la interpretación del por qué se utilizan cada uno de ellos, luego se procede al desarrollo de los contenidos técnicos, durante la presentación de los procesos se interactúa con el alumno para que identifique las operaciones unitarias involucradas en los mismos, para afianzar los conocimientos, durante el desarrollo de la explicación del proceso productivo se realizan ejemplos de casos prácticos de diferentes sucesos que pueden acontecer en las etapas el proceso, ejemplo: cómo afectan las



Diego Foricher

variaciones de la materia prima a la calidad del producto final obtenido, de esta manera se busca que el alumno evalúe el proceso como una totalidad y no solo por etapas u operaciones unitarias.

Para la presentación del contenido se utiliza proyector con el material a dictar.

Se utiliza el Campus Virtual para compartir el contenido presentado en clases y las fuentes bibliográficas de interés.

Se planifica realizar una visita a planta productora de Bioetanol radicada en Villa María, con el propósito que el alumno vea plasmado en la realidad los procesos y conceptos presentados durante el dictado de clases.

Recomendaciones para el estudio

Para afianzar el aprendizaje es conveniente que el estudiante complemente lo visto en clases con la lectura de la bibliografía recomendada, es recomendable que realice investigación de manera particular, a través de la información disponible en la web, buscando información afín a la temática de la asignatura.

Metodología de evaluación

- **Rúbricas:** son tablas de doble entrada en las cuales se relacionan los criterios de las competencias con los niveles de dominio y se integran las evidencias que deben aportar los estudiantes durante el proceso. Una rúbrica configurada mediante los niveles de dominio indicados es a la vez, un mapa de aprendizaje, porque señala los retos progresivos a ser alcanzados por los estudiantes en una asignatura o módulo formativo. Igualmente muestra los logros y aspectos a mejorar más relevantes durante el proceso. Son guías de puntaje que permiten describir el grado en el cual un estudiante está ejecutando un proceso o un producto.

- **Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje:**

Ítem	Descripción Resultado de Aprendizaje (RA)	Método de Evaluación
RA 1	Reconoce los procesos productivos más importantes utilizados en la industria de la obtención de Biocombustibles para generar una base sólida de conocimiento tecnológico basándose en fuentes confiables y actualizadas.	PEP-TFI



Diego Foricher

RA 2	Identifica las operaciones unitarias involucradas en cada proceso productivo para integrar los conocimientos obtenidos por el estudiante en las cátedras específicas de la carrera aplicando diferentes alternativas y criterios.	PEP-TFI
RA 3	Aplicar los conocimientos de balances de masa para evaluar los distintos procesos productivos, integrando los conocimientos obtenidos por el estudiante en las cátedras específicas de la carrera considerando las variables termodinámicas y económicas.	PEP-TFI

Referencias:

PEP: Preguntas evaluativas permanentes.

TFI: Trabajo Final Integrador.

Condiciones de aprobación:

- **Aprobación de la cursada:**
- Deberá tener el 75% de asistencia a las clases Teóricas y Teórico-Prácticas, que es reglamentario.
- Acreditar la aprobación del tema de trabajo integrador.
- Presentación de avance del trabajo integrador.
- Defensa trabajo integrador en coloquio.
- La calificación de aprobación será de 6 (seis)
- Se prevén 1 instancia de recuperación.

Promoción Directa:

- La calificación del TFI para acceder a la Promoción Directa será de 8 (ocho).

Examen Final: En caso de no acceder a la Promoción Directa la aprobación de la asignatura, habiendo aprobado la cursada, se realizará un examen final consistente en:

- Examen Teórico

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)


Diego Forcher

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Unidad 1																
Unidad 2																
Unidad 3																
Unidad 4																
Unidad 5																
Unidad 6																
Unidad 7																
Unidad 8																
Firma de libretas																REG

Referencias:

TFI: Trabajo Final Integrador

REG: Instancia de firma de libretas

Recursos necesarios

Los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura.

- Espacios Físicos (aula).
- Recursos tecnológicos de apoyo (proyector multimedia, campus virtual).
- Transporte y seguro, para desarrollar actividades de visita a fábricas productora de Biocombustibles.

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

- Torroba, A. y Fuchs M.,(2022). Desarrollo bioeconómico a través de los biocombustibles en la provincia de Córdoba, Argentina. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. Recuperado 24 de mayo de 2022 en <http://www.iica.int>.
- Torroba, A.,(2020). Atlas de los biocombustibles líquidos 2019-2020 por IICA. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. Recuperado 24 de mayo de 2022 en <http://www.iica.int>.
- Torroba, A.,(2021). Atlas de los biocombustibles líquidos 2020-2021 por IICA. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. Recuperado 20 de julio de 2022 en <http://www.iica.int>.
- Torroba, A., Brenes Porras C.(2022). Estado de los biocombustibles líquidos en las Américas por IICA. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. Recuperado 9 de junio de 2023 en <http://www.iica.int>.
- Torroba, A.,(2023). Descarbonizando los cielos: biocombustibles sostenibles de aviación por IICA. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. Recuperado 9 de junio de 2023 en <http://www.iica.int>.



Diego Forcher

- Torroba, A.,(2023). Descarbonizando los cielos: biocombustibles sostenibles de aviación por IICA. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. Recuperado 9 de junio de 2023 en <http://www.iica.int>.
- Ganduglia, F.,(2009). Manual de Biocombustibles. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. Recuperado 10 de mayo de 2019 en <http://www.iica.int>.
- bp-stats-review-2022-full-report (2022). Recuperado 01/07/2022 de : <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/primary-energy.html>,
- OCDE/FAO (2017), “Biocombustibles”, en OCDE-FAO *Perspectivas Agrícolas 2017-2026*, OECD Publishing, París, Recuperado 01/02/2019 de : http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-13-es.
- BNDES (2008); Bioetanol de caña de azúcar: energía para el desarrollo sostenible / coordinación BNDES y GEE. – Rio de Janeiro.

Función Docencia

Además del dictado de la asignatura se establecerá en coordinación con los alumnos un horario de consulta, el que normalmente es al finalizar la clase.

Reuniones de asignatura y área

Reuniones de docentes de la cátedra: se realizarán 2 reuniones de coordinación con los docentes asistentes, las mismas se realizarán la semana N°4 y semana N°8 de segundo cuatrimestre.

Reunión de Área: acordé a lo establecido por el departamento de ingeniería química.

Atención y orientación a las y los estudiantes

Se prevé 1 visita a establecimiento productor de Bio Etanol en la localidad de Villa María.

Cronograma de actividades de atención y orientación a las y los estudiantes (dentro y/o fuera del horario de clase)

- Las clases perdidas por feriados serán recuperadas en horarios adicional en las clases siguientes.
- Para afianzar el aprendizaje es conveniente que el estudiante complemente lo visto en clases con la lectura de la bibliografía recomendada, es recomendable que realice investigación de manera particular, a través de la información disponible en la web, buscando información afín a la temática de la asignatura.
- Para regularizar la cátedra el estudiante deberá confeccionar una monografía de investigación sobre procesos de obtención Biocombustibles.



Diego Forcher

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)
Lineamientos de Investigación de la cátedra
Lineamientos de Extensión de la cátedra
Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes


Diego Foricher