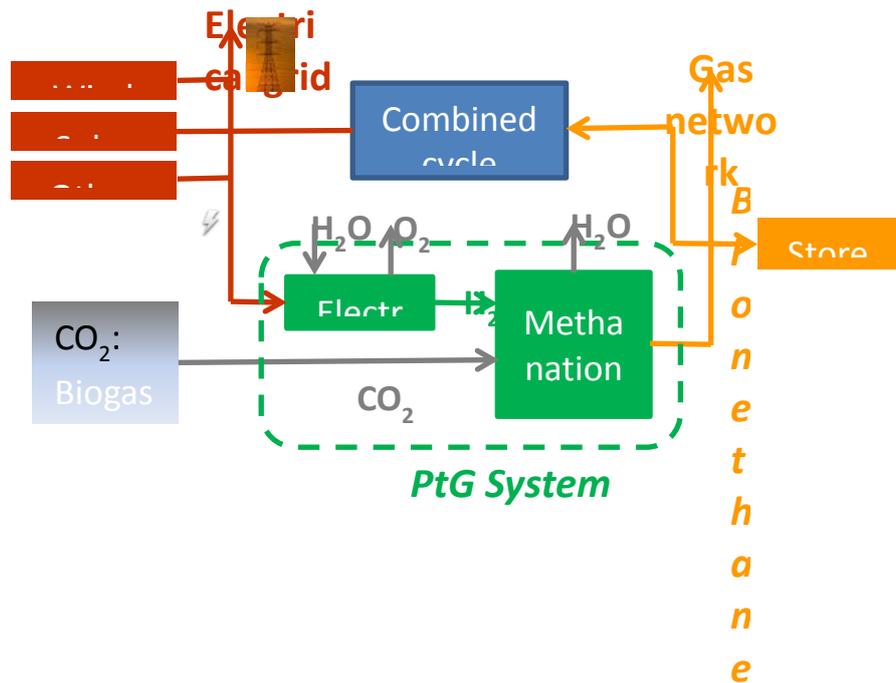


OFERTA DE POSIBLES TRABAJOS FIN DE GRADO – Curso 2017/2018
Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente
Grupo de Investigación en Ingeniería de Procesos Sostenibles

- 1. Título:** Generación de metano obtenido a partir de energía eléctrica renovable y mediante tecnologías fotocatalíticas: Power to Gas - Energia elektrikoa berriztagarritik lorturiko metanoaren sorruntza teknologia fotokatalitikoaren bidez: Power to Gas

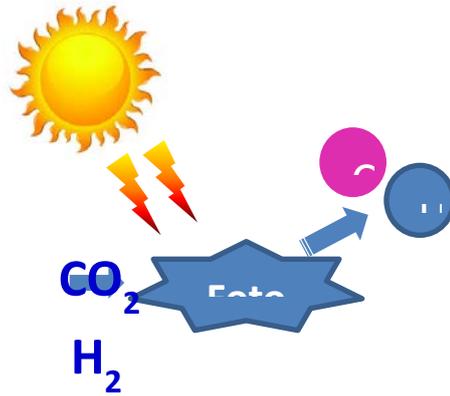
Directora: V. Laura Barrio

Idioma: Castellano/Euskara/Inglés



El presente proyecto aborda la **generación de metano** obtenido exclusivamente a partir de **energía renovable**, y dado que, hoy en día el metano es un recurso obtenido mayoritariamente a partir de recursos fósiles, este hecho refuerza el enorme interés del presente proyecto dado su carácter sostenible.

Asimismo, afronta un gran reto que consiste en la **generación de metano** mediante un **proceso fotocatalítico** a partir de CO₂, y para ello se va a construir un reactor fotocatalítico que se diseñará específicamente para este proceso. Como catalizadores se propone preparar sistemas basados en nanopartículas de plata y oro, que se depositarán sobre sistemas no convencionales, así como sobre titanio para poder comparar su actividad. Estos sistemas se van a preparar mediante técnicas avanzadas que van a permitir obtener una elevada área superficial y aumentar el bajo rendimiento de metano logrado hasta la actualidad por la comunidad científica.



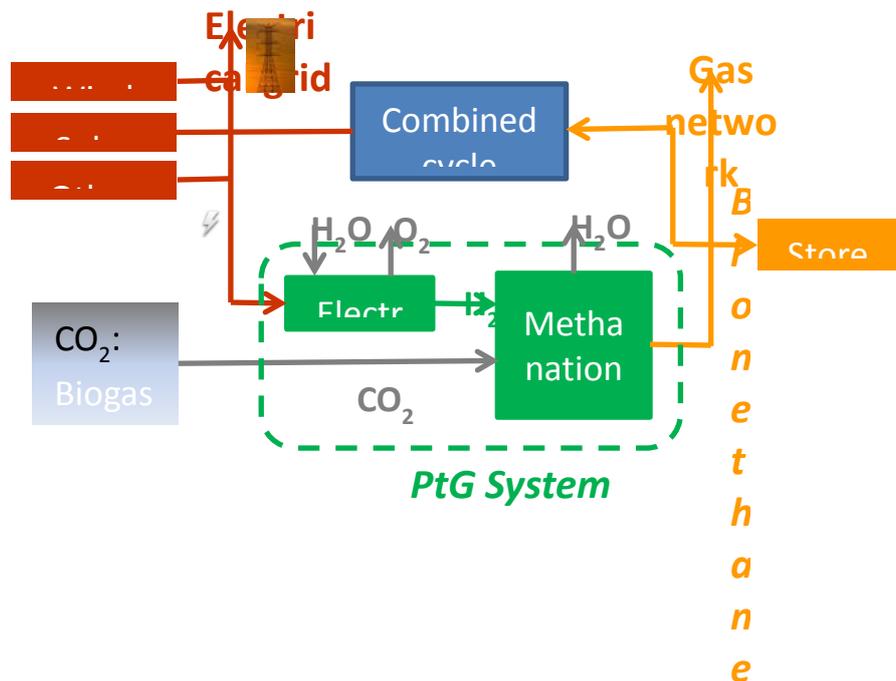
Titulaciones

- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial
- Grado en Ingeniería Ambiental
- Grado en Ingeniería en Tecnología de Minas y Energía

2. Título: Desarrollo de un proceso en continuo para la valorización de CO₂

Directora: V. Laura Barrio

Idioma: Castellano/Euskara/Inglés



Uno de los grandes retos de la sociedad es la lucha contra el cambio climático. Cada vez es más obligada la necesidad de capturar el CO₂ emitido si se quiere mejorar la calidad del aire y disminuir el efecto del calentamiento global del planeta. Pero igual de importante es encontrar una aplicación a ese CO₂ capturado. El presente proyecto aborda la **valorización del CO₂** en productos de alto valor añadido, como es el DMC (dimetil carbonato), esta vía es especialmente innovadora y presenta numerosas ventajas de carácter medioambiental y social (disminución de gases de efecto invernadero en la atmósfera, diversificación de fuentes para la producción de productos químicos, etc.).

Titulaciones

- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial
- Grado en Ingeniería Ambiental
- Grado en Ingeniería en Tecnología de Minas y Energía

3. Título: Estudio y desarrollo de sistemas de reacción innovadores en procesos de generación de metano “verde” basados en la eliminación in situ de agua mediante adsorción

Director: Ion Agirre Arisketa – Esther Acha

Idioma: Castellano/Euskara/Inglés

Este trabajo se enmarca en un proyecto que propone el empleo de CO₂ procedente de biogás generado en el tratamiento de residuos (u otra procedencia, como por ejemplo una industria con captura de CO₂), e hidrógeno generado a partir de energía eléctrica renovable excedentaria. De esta manera, el exceso de energía eléctrica generada y no consumida, debido al desajuste existente entre la generación y la demanda, se “almacena” en forma de metano que se puede inyectar en la red general.

Para ello, se va a trabajar en el desarrollo de un metanizador innovador, optimizando el sistema de reacción mediante el desarrollo de tecnologías avanzadas, siendo una de ellas el uso de un sistema de adsorción con reacción que permita la separación de agua en el propio reactor. La reacción de metanación es una reacción reversible, limitada termodinámicamente, en el que se produce agua además de metano. La eliminación inmediata del agua que se genera llevaría consigo un aumento de la conversión, minimizando la aparición de reacciones secundarias y consiguiendo por tanto, un proceso más simple y eficiente.

En estos dos trabajos fin de grado (TFG) se plantea realizar un estudio de los posibles adsorbentes a utilizar y la impregnación de posibles metales. Para ello, en ambos proyectos se deberá realizar una búsqueda bibliográfica así como ensayos experimentales de aquellos adsorbentes más prometedores en una planta piloto a diferentes condiciones de operación (temperatura y presión) y diferentes configuraciones (sistema de adsorción con reacción o sistemas con reacción y adsorción separados). Asimismo, se estudiará el rendimiento de regeneración de los adsorbentes en un TGA y en la planta piloto.

Para aquellos alumnos que no les interese el trabajo experimental, cabría la posibilidad de realizar un diseño del proceso más teórico en base a simulaciones mediante diferentes paquetes informáticos (Matlab, Aspen Plus, Aspen Custom Modeller).

Por tanto, mediante este TFG el alumno aprenderá a:

- Manejar plantas piloto automatizadas con lazos de control.
- Utilizar sistemas de análisis de gases.
- Utilizar sistemas de caracterización de sólidos.

Titulaciones

- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial
- Grado en Ingeniería Ambiental

4. Título: Caracterización de biomasa para su posterior conversión a furfural, un “building block” o compuesto base para la producción de múltiples compuestos/materiales

Director: Ion Agirre Arisketa

Idioma: Castellano/Euskara/Inglés

Dentro de los esfuerzos que se están realizando a nivel tecnológico en el ámbito de las bio-refinerías, está la forma de aprovechar económica y sosteniblemente la biomasa residual. Uno de los objetivos principales es extraer de ella bio-compuestos que tengan una gran importancia para el sector de la industria de transformación (oleo-química, farmacológica, cosmética, alimentaria, etc.). Aún y todo, algunos tipos de biomasa son más adecuados que otros para producir según qué tipo de producto.

En el presente trabajo fin de grado (TFG) se plantea la caracterización de distintos tipos de biomasa en el laboratorio para ver cuál de ellos tiene un mayor potencial para convertirlo a furfural, un compuesto base o “building block” que se usa como materia prima para la obtención de diversos compuestos químicos.

Titulaciones

- Grado en Ingeniería Ambiental
- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial

5. Título: Estudio experimental de un proceso de destilación continua mediante planta piloto automatizada. Comparación de datos experimentales con datos estimados por simulación.

Director: Ion Agirre Arisketa

Idioma: Castellano/Euskara/Inglés

En la presente propuesta de Trabajo Fin de Grado (TFG) se propone un estudio experimental de un proceso de destilación. La destilación es una de las operaciones básicas más utilizadas en la industria a la hora de separar distintos componentes de una mezcla líquida, siendo por ejemplo la obtención de distintos carburantes a partir del petróleo el ejemplo más claro.

En esta propuesta se presenta la posibilidad de adquirir conocimientos de destilación mediante el uso de una planta piloto de laboratorio y mediante simulación. Tomando como sistema de estudio una mezcla etanol-agua, se pretende que el estudiante estudie el efecto de los siguientes parámetros: tasa de reflujo, punto de alimentación, temperatura de alimentación, pérdida de carga... y pueda de este modo realizar los balances del proceso, así como los balances de energía en el hervidor y en el condensador y compararlos con los resultados estimados por simulación.

Se ofrece al estudiante trabajar con una planta piloto a escala de laboratorio completamente automatizada controlado por ordenador pudiendo observar el comportamiento de los diferentes controladores PID, analizar las muestras que se van extrayendo y comprender el proceso de destilación poniendo en práctica los balances de masa y energía y equilibrios líquido-vapor estudiados a lo largo del Grado.



6. Título: Estudio de las emisiones atmosféricas de la flota pesquera vasca.

Director: Alexander López Urionabarrenetxea – Esther Acha Peña

Idioma: Castellano/Euskara/Inglés

El trabajo propuesto está dentro de la línea de “Investigación Marina” de AZTI Tecnalia. Esta línea está orientada a dotar de mayor competitividad al sector marino y pesquero, sin olvidar alcanzar un desarrollo sostenible de nuestro entorno.

El trabajo que se propone es:

- Estudio del consumo de combustible de la flota vasca, y actualización del valor actual de consumo.
- Estudio de las variables que afectan al consumo de combustible en la flota vasca.
- Preparación del cuestionario y entrevistas con pescadores/cofradías.
- Huella de carbono de toda la flota vasca.
- Mapa de emisiones.

Softwares recomendados:

Software	Utilidad
<i>Endnote</i> → gestión de material bibliográfico	Búsqueda de bibliografía, por ejemplo, en “google académico”.
<i>R (Rstudio)</i> → lenguaje de programación para análisis estadístico	Análisis estadístico de consumo de combustible.
<i>QGIS</i> → sistema de información geográfica	Representación de información geográfica en mapa.

Titulaciones

- Grado en Ingeniería Ambiental
- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial

7. Título: Monitorización de la corrosión remota en estructuras off-shore

Directora: Esther Acha Peña

Idioma: Castellano/Euskara/Inglés

La corrosión es actualmente uno de los fenómenos más relevantes en la economía mundial, dado que los daños causados por este fenómeno oscilan entre un 2.5 y un 5% del PIB en los países industrializados. Se estima que en entre un 20 y un 30% de las pérdidas ocasionadas por corrosión se pueden evitar mediante medidas preventivas adecuadas. El coste de la lucha contra la corrosión es elevado en infraestructuras, transporte e instalaciones industriales situadas en tierra pero la situación es más grave cuando se trata de estructuras off-shore donde cualquier intervención de inspección o mantenimiento tiene costes muy superiores a sus equivalentes en superficie. El 40% de los fallos identificados por ejemplo en las líneas de fondeo de plataformas offshore (oil, gas, eólica, etc.) están asociados a fenómenos de corrosión.

Las opciones de trabajo que se plantean están orientadas a mejorar los procesos de operación y mantenimiento de los activos de la industria de Oil&Gas:

- Desarrollo de una interfaz web basada en MySQL para dar soporte a un activo de monitorización de la corrosión.
- Búsquedas bibliográficas de índole industrial.
- Desarrollo de un procedimiento de termografía activa para detectar fallos y corrosión bajo recubrimientos en piezas metálicas.

Titulaciones

- Grado en Ingeniería Ambiental
- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial
- Grado en Ingeniería en Tecnología de Telecomunicación

8. Título: Transformación catalítica de furfural en metil-furano y metil-tetrahidrofurano

Directores: Pedro Luis Arias/Iñaki Gandarias

Idioma: Castellano/Euskara/Inglés

Mediante la hidrólisis de la celulosa procedente de biomasa, especialmente de su fracción hemicelulósica, se puede obtener furfural. Este compuesto es uno de los más importantes como punto de partida en una biorrefinería para producir disolventes, aditivos para combustibles, polímeros,... de origen renovable que puedan ir sustituyendo a los derivados de la industria petroquímica.

Entre los compuestos de enorme interés en la industria química y en la farmacéutica se encuentran el metil-furano (MF) y el metil-tetrahidrofurano (MTHF). Ambos son excelentes aditivos para combustibles líquidos y también disolventes verdes con un muy amplio rango de posibles aplicaciones.

En este proyecto de desarrollarán catalizadores heterogéneos soportados sobre alúmina (Cu y Co) para la conversión del furfural en estos compuestos. Se trata de conseguir un sistema catalítico activo, selectivo y estable con propiedades texturales y fisicoquímicas optimizadas. Para ello se investigará la influencia de la acidez del soporte, el contenido metálico y la relación atómica Cu/Co mediante técnicas instrumentales. La actividad de los catalizadores preparados se ensayará utilizando mini-reactores agitados y cromatografía de gases

Titulaciones

- Grado en Ingeniería Ambiental
- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial

9. Título: Producción de biocombustible no convencional mediante catálisis heterogénea

Director: Jesús M^a Requies

Idioma: Euskera / Castellano

La finalidad de este trabajo fin de grado es obtener 2,5-dimetilfurano (2,5-DMF) a partir 5-hidroximetilfurfural (HMF) vía catálisis heterogénea. Se busca obtener un biocombustible de una forma sostenible y renovable, de tal forma que se reduzca el impacto ambiental en el sector del transporte. El 2,5-DMF tiene unas propiedades físicas que lo hacen ser un firme candidato para ser un biocombustible alternativo a la gasolina o bio-aditivo oxigenado tanto en motores de gasolina como en motores diesel. El proceso global consiste en la producción de HMF a partir de biomasa, y transformar ese HMF mediante reacciones de hidrogenolisis en 2,5-DMF. En este proyecto se abarcará la segunda etapa, es decir, la transformación de HMF en 2,5-DMF mediante catálisis heterogénea. Con este trabajo, se pretende que el alumn@ adquiera experiencia en el manejo de sistemas de cromatografía, plantas piloto, y otras técnicas habituales en un laboratorio.

Titulación

- Grado en Ingeniería Ambiental

10. Título: Aprovechamiento de residuos lignocelulósicos para la obtención de productos químicos de alto valor añadido

Directores: Jesús M^a Requies, Ion Agirre

Idioma: Castellano/Euskara

Actualmente el uso de energía o de producción productos químicos de alto valor añadido a partir de sistemas fósiles presenta una serie de problemas medioambientales, de dependencia y económicos que hacen que en los últimos años se hayan realizado diferentes estudios para producir estos combustibles o productos químicos con sistemas sostenibles. Dentro de estos sistemas sostenibles el uso de la biomasa es la única fuente de carbón renovable capaz de sustituir a los sistemas fósiles en la producción de compuestos de alto valor añadido. A partir de la biomasa se pueden obtener los compuestos denominados “building blocks”, y dentro de los doce “building blocks” más importantes procedentes de la biomasa, el furfural es uno de ellos. Este proyecto, que es un trabajo experimental que se llevara a cabo en los laboratorios de investigación del departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente, se centrará en la obtención del furfural a partir de diferentes biomásas lignocelulósicas y con disoluciones de azúcares. En el alumno/a aprenderá a usar un reactor de tanque agitado, así y como las diferentes técnicas de análisis cromatográfico para analizar los productos obtenidos. También se trabajará en la preparación de diferentes sistemas catalíticos y en la caracterización de los mismos de tal manera que se pueda determinar cuáles son las características que deben de tener los diferentes catalizadores para este proceso.

Titulaciones

- Grado en Ingeniería Ambiental
- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial

11. Título: Optimización de los vapores generados en la pirólisis de residuos forestales en una planta de tornillo Auger

Directora: Blanca M^a Caballero Iglesias

Idioma: Castellano

El trabajo se centra en el tratamiento termocatalítico de los vapores generados en el proceso de pirólisis (descomposición térmica) de residuos forestales llevada a cabo en una planta de tornillo de funcionamiento en continuo por medio de tornillo sin fin (Auger), análoga a una potencial instalación industrial.

El proceso de pirólisis es un tratamiento térmico que consiste en el calentamiento de la biomasa en atmósfera inerte, obteniéndose tres fracciones: 1) residuo sólido carbonoso llamado charcoal que puede encontrar aplicación como reductor en procesos metalúrgicos); 2) gas compuesto por hidrógeno (H₂), monóxido y dióxido de carbono (CO y CO₂) y metano (CH₄) y otros componentes en menor proporción, aprovechable como materia prima en la industria química (gas de síntesis, hidrógeno, biometano, etc.) o como combustible; 3) fracción líquida compuesta por una mezcla de compuestos orgánicos (alquitranes) y agua, de escaso valor.

El trabajo experimental consiste en estudiar la influencia de parámetros como la temperatura de tratamiento de los vapores generados en la pirólisis y el uso de diferentes catalizadores con el objetivo de producir, por un lado charcoal de la mejor calidad posible, y por otro lado gran cantidad de gases de valor añadido (CO+H₂, CH₄, etc.), minimizando el contenido de los líquidos, todo ello con el mínimo gasto energético posible.

A través de este proyecto, el/la alumn@ adquirirá:

- Formación en reciclado y tratamiento de residuos, operaciones con reactores, análisis y ensayos químicos.
- Dinámica de trabajo en un laboratorio: trabajo en equipo, formación básica en prevención y seguridad, trabajo con plantas piloto y equipos de análisis.

Titulaciones

- Grado en Ingeniería Ambiental
- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial
- Grado en Ingeniería en Tecnología de Minas y Energía

12. Título: Análisis comparativo de los riesgos asociados al uso de hidrogeno y al de gasolina/gasóleo en automoción.

Director: Isabel de Marco Rodríguez

Idiomas: Español/Inglés

Uno de los grandes problemas a los que se enfrenta la humanidad hoy en día es el calentamiento del planeta. La principal causa de dicho calentamiento son las emisiones de

dióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera originadas fundamentalmente por procesos de combustión de combustibles convencionales que están formados por carbono (C) e hidrógeno (H_2), siendo el carbono el que da lugar al CO_2 al producirse la combustión con oxígeno. Diversos estudios indican que uno de los sectores que más contribuye a las emisiones de CO_2 es el del transporte y dentro de este el tráfico rodado. Por ello recientemente han salido al mercado coches, como el Mirai de Toyota, propulsados por hidrógeno. El hidrógeno (H_2) es el combustible más limpio que hay, ya que en la combustión con oxígeno únicamente genera agua (H_2O), y está ni es contaminante ni produce efecto invernadero por lo que uno contribuye al calentamiento del planeta.

El hidrógeno es un gas, está constituido por las moléculas más pequeñas que existen, lo que implica gran facilidad de fuga, y es extremadamente inflamable por lo que conlleva un importante riesgo de explosión. Por ello al plantearse el uso de automóviles de hidrógeno es inevitable pensar en los problemas de seguridad que ello puede acarrear. A este respecto existe una notable polémica, mientras que los detractores del uso de hidrógeno aseguran que, a la vista de sus propiedades, es indudable que es mucho más peligroso que la gasolina, otros aseguran que al ser un gas que se eleva y se dispersa fácilmente, por lo que en caso de incendio generaría menores daños que un charco incendiado de gasolina cuyas llamas incidirían directamente sobre el vehículo. A primera vista ambos razonamiento parecen razonables, sin embargo es evidente que la evolución de un accidente con cualquiera de los combustibles será muy diferente dependiendo de las características concretas del accidente (pequeña fuga, rotura catastrófica del depósito, ignición inmediata o diferida, etc.)

El objetivo de este trabajo de fin de grado es valorar los riesgos de los automóviles de hidrógeno en comparación con los de combustibles convencionales. Para ello se realizará en primer lugar una búsqueda de información (internet, bibliografía) sobre el tema (propiedades de los combustibles objeto de estudio, análisis histórico de accidentes con dichas sustancias, estudios de seguridad al respecto, etc.). A continuación se plantearán hipótesis de posibles accidentes que impliquen la liberación del combustible y se evaluará cuantitativamente las consecuencias de dichos accidentes (caudal de fuga, alcance de la radiación térmica de incendios o explosiones, alcance de la onda de presión, dispersión de la nube inflamable, etc. mediante programas informáticos de simulación de dichos accidentes.

El alumno se familiarizará con las características de las sustancias y sus riesgos, aprenderá en qué consisten los análisis de riesgos de accidentes con sustancias peligrosas y aprenderá a los programas informáticos que se utilizan para el cálculo de los alcances de las consecuencias de los accidentes mencionados.

Titulaciones

- Grado en Ingeniería Ambiental
- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial
- Grado en Ingeniería en Tecnología de Minas y Energía

13. Título: Optimización de un proceso de recuperación de fibras de carbono con producción simultánea de hidrógeno

Directores: Alexander López / Isabel de Marco

Idioma: Castellano/Euskara/Inglés

El proyecto se centra en la aplicación del proceso de pirólisis a residuos de materiales compuestos de fibra de carbono (CFRP) para la obtención simultánea de fibras de carbono (FC) recuperadas e hidrógeno (H_2). Se trata por tanto de un proceso de reciclado de FC con

el valor añadido que le aporta la obtención de un gas como el H₂, de múltiples aplicaciones industriales, y considerado el vector energético del futuro.

El galopante aumento del uso de CFRP en sectores como el aeronáutico, automoción, aerogeneradores, artículos deportivos, etc. hacen prever que la generación de estos residuos crezca exponencialmente en los próximos años. Disponer de una alternativa eficiente, rentable y medioambientalmente sostenible de reciclado de CFRPs es hoy en día del máximo interés, ya que apenas existen procesos industriales de reciclado de CFRPs actualmente

Se trata de un proyecto de notable interés por su carácter pluridisciplinar que aportará conocimientos en varios campos del saber (ingeniería química, de materiales, mecánica, ambiental, mecánica de fluidos, economía)

A través de este proyecto, el/la alumn@ seleccionad@ adquirirá:

- Formación interdisciplinar en ingeniería: reciclado y tratamiento de residuos industriales, operación de reactores, materiales compuestos, caracterización mecánica, análisis químico, análisis de rendimiento energético y económico de procesos.
- Dinámica de trabajo en un laboratorio: trabajo en equipo, formación básica en prevención, seguridad y calidad (sistema de gestión y organización 5S), trabajo con plantas piloto y equipos de análisis.
- Desarrollo de la capacidad de análisis, deducción y aportación. Mejora de la comunicación escrita y oral.

Titulaciones

- Grado en Ingeniería Ambiental
- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial
- Grado en Ingeniería en Tecnología de Minas y Energía

14. Título: Transformación de planta piloto con horno a sistema de reacción adiabático

Director: José Francisco Cambra Ibáñez

Idioma: Castellano

Se dispone de una planta piloto con horno que se supone simula el funcionamiento de un reactor isoterma. En este proyecto se propone su transformación a un sistema con reactor adiabático.

Titulaciones

- Grado en Ingeniería Ambiental
- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial

15. Título: Formación de compuestos dímeros de olefinas a partir de etanol mediante procesos innovadores y catalizadores heterogéneos

Directores: Pedro Luis Arias Ergueta / Iker Aguirrezabal Telleria

Idiomas: Castellano / Euskera / Inglés

Uno de los compuestos más interesantes y abundantes dentro del concepto de biorrefinería es el etanol. Existen varias rutas para su valoración, pero debido a la creciente demanda de moléculas con alto valor energético, su conversión a olefinas mediante reacciones de oligomerización "en una sola etapa" es una de las alternativas más interesantes. En este sentido, la catálisis heterogénea presenta la ventaja de una fácil separación y reducción de costes energéticos y medioambientales respecto a sistema homogéneos.

La catálisis para estas reacciones se centra en ácidos Bronsted y en metales, como el Ni, intercambiados en sólidos mesoporosos. Además de ello, las condiciones que llevan a la condensación de los reactivos en los poros y a su posterior estabilización de los centros activos han conseguido obtener larga estabilidad mediante el uso de etileno como reactivo. La aplicación de este proceso en una biorrefinería se completaría investigando el uso de etanol como reactivo, incluso en condiciones de líquido entre poros, y que pueda estabilizar ciertos intermedios de reacción antes del crecimiento. Esto requiere estudios cinéticos y mecanísticos que aclaren la función del metal y el ácido, así como su reactividad y selectividad a productos.

El objetivo de este proyecto consiste en diseñar y montar una instalación experimental con un reactor en continuo con un lecho fijo, un sistema con control de temperatura, flujo y presión, y un sistema de análisis de productos en continuo. El proyecto se centrará en la síntesis de catalizadores con metales intercambiados y en elaborar una metodología de trabajo experimental para los ensayos de deshidratación y oligomerización con los catalizadores. Este TFG permitirá:

Aprender cómo diseñar y manejar plantas piloto

Evaluar las propiedades de los catalizadores mediante técnicas de caracterización

Desarrollar procesos catalíticos innovadores y sostenibles

Titulaciones

- Grado en Ingeniería Ambiental
- Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial