

PROPUESTA DE TESIS DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA

DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Desarrollo y estudio de materiales para la producción de gas natural sintético mediante la reutilización de CO2**

Apellido y Nombres del director/a: **Gennari Fabiana Cristina**

Teléfono: **5118**

Dirección electrónica del director/a (ingresar una sola dirección): **gennari.fabiana36@gmail.com**

Título máximo alcanzado del director/a (Doctor, Magister, otros) : **Doctora**

Cargo IB: **Profesora adjunto**

¿Propone Co-director/a? **SÍ**

Datos Co-director: **Fernández Albanesi Luisa**

Teléfono: **5156**

Dirección electrónica del co-director/a (ingresar una sola dirección): **luisa.bariloche@gmail.com**

Título máximo alcanzado del codirector/a (Doctor, Magister, otros) : **Doctora**

Cargo docente en el IB: **ninguno**

Justificación de la necesidad del codirector/a: **La co-directora es especialista en análisis de gases usando técnicas espectroscópicas (espectroscopia de infrarrojo por transformada de Fourier y espectroscopia de masas) y técnicas cromatográficas. Las mismas permitirán seguir la evolución de la reacción en diferentes tipos de configuraciones de reactor, y evaluar parámetros de rendimiento.**

Lugar de realización de la tesis - Identificar claramente el lugar donde se desarrollará el trabajo de tesis.: **Departamento Fisicoquímica de Materiales (FQM), Gerencia de Investigación Aplicada - Centro Atómico Bariloche**

DESTINO DE LA PROPUESTA

Si selecciona Continuidad de un Proyecto Integrador, se trata de una propuesta en curso o recientemente terminado en el IB, en cuyo caso suministre referencias adicionales sobre el mismo:

Nueva propuesta de maestría

DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Área principal de formación del plan de tesis (ver anexo sobre áreas principales de formación):
APF3: Mecánica, materiales y combustibles nucleares

Motivación - Breve descripción del contexto de la propuesta.(Máximo 300 palabras):

Existe a nivel mundial la necesidad de implementar acciones inmediatas para reducir las emisiones de CO2 a la atmósfera, para minimizar cualquier cambio climático adicional. Se modelan diferentes escenarios, y en todos ellos las tecnologías de captura/almacenamiento de carbono (CCS) y captura/utilización de carbono (CCU) desempeñarán un papel crucial.

Una estrategia innovadora consiste en combinar las tecnologías de captura de CO2 con la de transformación de CO2, mediante el diseño de materiales y procesos que puedan cambiar

cíclicamente entre los modos de captura y metanación. Con este propósito, recientemente se comenzaron a desarrollar materiales de doble función (MFD) que combinan la captura de CO₂ con la conversión del CO₂ en metano (gas natural sintético, GNS). Los MFD contienen un adsorbente de CO₂ y un catalizador para la metanación, de este modo el material puede adsorber y convertir CO₂ en gas natural sintético (GNS) isotérmicamente en un mismo reactor. Para lograr altas eficiencias del proceso global, se requiere mejorar el diseño del MFD. En este plan se propone explorar y potenciar las características estructurales de los hidróxidos dobles en capas (LHD) empleando arquitecturas 2D o 3D y sustituyendo los cationes metálicos por Ni, Fe, Co, Cu, para modular las propiedades de interés en la captura de CO₂ y la conversión a CH₄ por catálisis. Se busca modificar la estructura electrónica del catalizador mediante el agregado de un segundo metal al Ni, y evaluar diferentes adsorbentes de CO₂ (Mg-Al y Ca-Al con y sin promotor) para establecer combinaciones que permitan optimizar la función dual (maximizar la captura CO₂, minimizar CO₂ e H₂ en el efluente, reducir la temperatura, diseñar un MFD con alta estabilidad luego de prolongado uso). Además, se espera avanzar en el entendimiento de los mecanismos de reacción involucrados, mediante el uso de técnicas avanzadas.

Objetivos - Breve descripción de los logros esperables como consecuencia de la ejecución de la propuesta. (Máximo 100 palabras):

El objetivo general del plan de trabajo es desarrollar materiales novedosos con función dual (MFD), es decir que sean capaces de capturar el CO₂ liberado de grandes centros de emisión (plantas de potencia, cementeras) y además de transformar este CO₂ a metano. Para ello se propone sintetizar por diferentes métodos nuevas formulaciones de MFD que consisten de nanopartículas (NPs) de Ni y bimetálicos base Ni dispersos en hidróxidos dobles en capas y establecer su influencia en la capacidad de captura de CO₂, la actividad, selectividad y estabilidad del MFD para la conversión de CO₂ a CH₄. El entendimiento de las interacciones que ocurren entre las especies gaseosas y el MFD, su influencia sobre el desempeño del adsorbente/catalizador y el estudio del mecanismo de reacción, posibilitará avanzar en el diseño de un MFD mejorado para su empleo en la captura y transformación de CO₂. Se planea evaluar la aplicabilidad del MFD en un reactor de lecho fijo.

Cronograma tentativo - Descripción de cronograma de trabajo sugerido separado por semestres. Tener en cuenta que:

- En caso de que el maestrando deba cursar un Plan de Formación Inicial, este debe cumplimentarse en los primeros 18 meses de la Maestría
- El Plan de Formación Superior con un mínimo de 540 horas debe cumplimentarse en los primeros 18 meses de la Maestría
- La defensa de la tesis debe realizarse luego de acumular al menos 600 horas de tareas de investigación y/o desarrollo en un plazo no superior a 12 meses luego de finalizado el Plan de Formación Superior.

(Máximo 300 palabras):

AÑO 1:

- 1) Realización de 4 cursos de formación, distribuidos entre primer y segundo semestre.
- 2) Preparación de los MFD por 2 métodos de síntesis, incluyendo la dispersión y/o incorporación de las NPs metálicas en la estructura.
- 3) Familiarización con las técnicas de estudio básicas; búsqueda de bibliografía.
- 4) Caracterización de los materiales con función dual en cuanto a estructura, microestructura, textura y la composición química del catalizador (superficial y en volumen). Se estimará la dispersión metálica y estudiará la reactividad superficial y basicidad/acidez de los sitios.

AÑO 2:

- 1) Finalización de los cursos de formación.
- 2) Estudio de la captura/liberación de CO₂ de los materiales con función dual: Se medirán las capacidades y las velocidades de adsorción/desorción de CO₂ de los MFD a diferentes temperaturas y presiones parciales. Se analizará la evolución de la capacidad y velocidad con sucesivos ciclos (estabilidad) en un rango de temperatura.
- 3) Evaluación del desempeño del MFD para la producción de GNS: se harán experimentos con CO₂ proveniente del gas y pruebas de ciclos combinados adsorción/reacción. Se buscará establecer la relación entre las fases activas adsorbentes de CO₂ y las NPs, y su influencia sobre la actividad,

selectividad y estabilidad en la producción de CH₄. Se realizarán propuestas de cambios y/o mejoras. Se compararán los materiales con otras alternativas presentadas en la literatura científica y/o patentes.

4) Participación en algún Congreso de la especialidad; estadía corta en un laboratorio especializado.

5) Escritura de la tesis de maestría.

Materias propuestas:

Caracterización de Materiales (Módulos I y II).

Estructura cristalina, defectos puntuales y difusión en sólidos (Módulo I).

Estabilidad y Transformaciones de Fase.

Cerámicos (Módulos I y II).

Economía de la energía.

Se contemplará el cursado de materias dictadas por profesores visitantes en temáticas relacionadas con la ciencia de los materiales y las aplicaciones energéticas.

Justificación de APF5 - La aceptación de una propuesta con APF5 queda supeditada a la evaluación del CAMI que tendrá en cuenta:

- 1) la experiencia del director/a de tesis en el tema propuesto
- 2) la justificación escrita en este casillero (Máximo 300 palabras):

Información adicional que desee incluir:

La directora propuesta es docente del Instituto Balseiro.

La codirectora propuesta no es docente del Instituto Balseiro.

Se propone codirectora por razones que incumben al trabajo a desarrollar.

Se adjunta un archivo vacío en el CV del director porque sí es docente del IB. Pero si no hay archivo en ese ítem no se puede cargar la propuesta.

Sí se adjunta el archivo del CV de la codirectora.

RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

- Solicita beca CNEA para Maestría

Entidad que financia la beca:

Duración de la beca:

TEMA PRIORITARIO

¿Propone que el tema sea considerado para suplemento de beca por tema prioritario?: **NO**

Justifique por qué su propuesta debe ser considerada como tema prioritario:

Indique Gerente o Jefe de Departamento que avala su petición: