

# PROPUESTA DE TESIS DE MAESTRÍA EN CIENCIAS FÍSICAS

## DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Determinación de secciones eficaces de producción de rayos X por impacto de protones en capas L y M**

Apellido y Nombres del director: **Pérez, Pablo Daniel**

Teléfono: **3517654487**

Dirección electrónica del director (ingresar una sola dirección): **pablo.perez@cab.cnea.gov.ar**

Cargo IB: -

¿Propone codirector? : **SÍ**

Datos Co-director: **Ruano Sandoval, Gustavo Daniel**

Dirección electrónica del codirector (ingresar una sola dirección): **gruano@cab.cnea.gov.ar**

Título máximo alcanzado del codirector (Doctor, Magister, otros) : **Doctor en Tecnología Química**

Cargo docente del codirector en el IB (no excluyente): -

Justifique brevemente el rol del Codirector: **Este trabajo involucra un tema de gran interés en física atómica y que conlleva un enfoque interdisciplinario novedoso, en el que se conjugan técnicas tradicionales de análisis de superficies como XPS o AFM con otras de análisis por haces de iones (RBS y PIXE). En esta perspectiva analítica radica la elección del co-director propuesto, quien posee experiencia en la fabricación y caracterización de películas ultra-delgadas a través de técnicas de análisis propias de la ciencia de superficies.**

Lugar de realización: **División Colisiones Atómicas y Física de Superficies**

## DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Orientación:

**Ciencia de Materiales**

**Interacción Radiación-Materia**

Breve descripción: **La sección eficaz de producción de rayos X es una cantidad proporcional a la probabilidad de que un átomo emita radiación de este tipo en una colisión con una partícula. Su determinación experimental es un tema activo de física atómica al ser su magnitud fundamental en diferentes áreas que van desde el análisis de materiales a códigos de transporte basados en simulaciones Monte Carlo. Las secciones eficaces se determinan usualmente mediante la irradiación con protones sobre blancos delgados. Sin embargo, debido a las dificultades propias de la fabricación de muestras finas y de las asociadas a la resolución en energía de los detectores, hay elementos químicos cuyas secciones eficaces no fueron todavía determinadas. Por otra parte, existen también casos en los que los datos publicados son escasos o muy dispersos, que imposibilitan su utilización y su validación contra modelos teóricos.**

**Para obtener secciones eficaces con incerteza baja es fundamental una minuciosa caracterización del blanco; particularmente su espesor y densidad ya que estos parámetros transfieren directamente su incertidumbre al resultado final. Es por ello que en esta propuesta de tesis de maestría se persigue la determinación de las secciones eficaces mediante el diseño, fabricación y caracterización multi-técnica de los blancos de interés. Con este objetivo se utilizarán las facilidades de construcción de muestras del Centro Atómico Bariloche así como también de sus laboratorios asociados a las técnicas de XPS**

(espectroscopia de emisión de rayos X), AFM (microscopía de fuerza atómica), RBS (retrodispersión de Rutherford) y XRR (reflectometría de rayos X) para la caracterización de las muestras. De esta manera se reducirán las incertezas asociadas a estos parámetros permitiendo obtener resultados de secciones eficaces con alta precisión.

La medición específica de las secciones eficaces se realizará en el laboratorio del Acelerador de Iones Tándem 1,7 MV, equipo que será empleado para producir haces de protones de distinta energía, donde se dispone con un detector de rayos X tipo SDD (detector de deriva de silicio) de ventana ultra-delgada. Es decir, se trabajará en el contexto de la técnica PIXE (emisión de rayos X inducido por partículas). La información experimental se procesará empleando el software PAMPA, que presenta ventajas relativas a otros códigos a la hora obtener las intensidades de todos los picos característicos medidos. Los resultados serán contrastados con referencias bibliográficas obtenidas para blanco delgado y grueso (en el caso que estén disponibles).

Al ser un trabajo que involucra un tema de gran interés en física atómica y que conlleva un enfoque interdisciplinario novedoso, en el que se conjugan técnicas tradicionales de análisis de superficies como XPS o AFM con otras de análisis por haces de iones (RBS y PIXE), permitirá la difusión de resultados originales en congresos específicos y/o en revistas internacionales indexadas. En esta perspectiva analítica también radica la elección del co-director propuesto, quien posee experiencia en la fabricación y caracterización de películas ultra-delgadas a través de técnicas de análisis propias de la ciencia de superficies.

**Planificación tentativa:**

- Primer semestre: introducción a las técnicas involucradas, diseño y fabricación de muestras.
- Segundo semestre: caracterización de muestras (mediante XRR, XPS, AFM y RBS) e irradiación en el acelerador.
- Tercer semestre: procesamiento de datos y escritura de tesis.

De la realización de esta maestría, se espera que el estudiante se introduzca mediante las cinco técnicas mencionadas (XPS, AFM, RBS, XRR y PIXE) en aspectos específicos de física atómica pero también al mismo tiempo en el amplio campo del análisis de materiales. De esta manera, mas allá de la formación específica adquirirá un conjunto de herramientas para su iniciación en la investigación científica. En el caso particular de interés del estudiante en tópicos específicos de física atómica, el presente plan de trabajo se ha contemplado en el marco de un proyecto de mayor alcance con posibilidades para el desarrollo de un doctorado en nuestro grupo.

Metodología principal: **Experimental**

Metodología secundaria:

Información adicional: -

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

Justifique porqué su propuesta debe ser considerada como tema prioritario:

Indique Gerente o Jefe de Departamento que avala su petición: