

PROPUESTA DE TESIS DE MAESTRÍA EN CIENCIAS FÍSICAS

DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Acople magnético y dinámica de espín en bicapas ferromagnéticas Ni₈₀Fe₂₀/FePt**

Apellido y Nombres del director: **BUTERA, ALejandro**

Teléfono: **5158**

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

Cargo IB: **profesor física Exp II**

¿Propone codirector? : **SÍ**

Datos Co-director: **GÓMEZ, Javier**

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

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

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

Justifique brevemente el rol del Codirector: **Javier Gómez es experto en la fabricación de películas delgadas y multicapas por técnicas de sputtering, fundamental para el desarrollo de esta propuesta.**

Lugar de realización: **División Resonancias Magnéticas**

DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Orientación:

Ciencia de Materiales

Materia Condensada

Breve descripción: **El efecto Hall de espín (SHE) es un fenómeno ligado al scattering electrónico anisotrópico que se produce en materiales conductores debido a la interacción espín órbita. Como consecuencia del SHE la corriente de carga tiene asociada una corriente de espín en la dirección perpendicular a la dirección en la que se propaga la carga. Recíprocamente existe el efecto Hall de espín inverso o ISHE, en el cual una corriente pura de espín da origen a una corriente de carga. Estos efectos se estudian habitualmente en bicapas ferromagneto/metal pesado (FM/HM) en donde con técnicas de resonancia ferromagnética (FMR) es posible “bombear” una corriente de espín del FM al HM (fenómeno conocido como spin pumping) y mediante el ISHE es posible medir una tensión sobre la muestra en estudio que da información sobre los parámetros característicos del fenómeno. En este trabajo se propone investigar el SHE en bicapas compuestas por dos materiales ferromagnéticos, particularmente las aleaciones Ni₈₀Fe₂₀ y FePt. Como habitualmente se estudian sistemas de una sola capa FM, no hay reportes de los efectos que la interacción ferromagnética interfacial puede producir sobre el spin pumping y el ISHE. Además, debe tenerse en cuenta que en estos FM hay indicios de la existencia de ISHE autoinducido, un fenómeno poco comprendido. Hemos realizado estudios preliminares en series de bicapas en las que mantiene fijo uno de los espesores y se varía el otro en un rango típico de 3 nm-15 nm y pudimos detectar la presencia de una tensión asociada al ISHE cuando la bicapa entra en resonancia. Sin embargo, en sistemas bicapas el acople por intercambio es suficientemente grande como para observar solo el modo acústico de precesión, lo que no permite individualizar la inyección de corrientes de espín entre ambas capas.**

Para realizar el estudio se crearán con técnicas de magnetron sputtering series de bicapas (sobre

sustratos de Si) en las que mantiene fijo uno de los espesores y se varía el otro en un rango típico de 3 nm-15 nm. Para desacoplarlas magnéticamente se creará un espaciador metálico entre ambas capas FM, de modo de poder separar las contribuciones de cada capa a la corriente de espín y la tensión ISHE asociada.

La fabricación de películas con técnicas de sputtering sobre sustratos de Si produce habitualmente películas policristalinas, pero se intentará hallar las condiciones de depósito que favorezcan el crecimiento epitaxial, ya que en este tipo de sistemas es posible obtener mucha más información que en muestras policristalinas. Se utilizarán sustratos de MgO ya que es sabido que las aleaciones en base a Fe suelen crecer epitaxiales si se encuentran las condiciones adecuadas de potencia y temperatura de depósito.

Las bicapas se caracterizarán estructuralmente con técnicas de DRX y microscopía AFM. Sus propiedades magnéticas se medirán con un magnetómetro de efecto Kerr magnetoóptico. Las propiedades dinámicas se estudiarán con FMR en distintas frecuencias y particularmente en banda-X (frecuencia 9.5 GHz) utilizando un dispositivo experimental especialmente diseñado para medir la tensión generada por el ISHE.

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: