



## Microscopía de fuerza magnética de dominios tipo stripes en bicapas Fe<sub>20</sub>Ni<sub>80</sub>/FePt

N. Álvarez\*, J. Gómez, A. Butera

Laboratorio de Resonancias Magnéticas - Instituto Balseiro - Centro Atómico Bariloche, Bariloche, Argentina.

\*Correo Electrónico (autor de contacto): [nadia.alvarez@cab.cnea.gov.ar](mailto:nadia.alvarez@cab.cnea.gov.ar)

### RESUMEN

Utilizando técnicas de “sputtering” dc, fabricamos una serie de bicapas de FePt y Fe<sub>20</sub>Ni<sub>80</sub> (Permalloy - Py) de distintos espesores. Una característica común de ambos sistemas es que películas únicas de ambos materiales presentan un espesor crítico por encima del cual la estructura de dominios magnéticos cambia de planar a un arreglo periódico de bandas o tiras, conocidas como “stripes”, en las que existe una componente de la magnetización en la dirección normal a la película que va alternando el sentido en distancias típicas de algunas decenas de nanómetros. Ambas aleaciones presentan un comportamiento magnético similar. Sin embargo, algunas de las características magnéticas de las películas delgadas de Py son sustancialmente diferentes de las del FePt, por ejemplo, un campo coercitivo y de saturación comparativamente más pequeños. En cuanto a la estructura de dominios, el período de los stripes es apreciablemente mayor en Py y en general muestra una estructura de tiras paralelas y bien alineadas con un espesor crítico mucho mayor al de FePt. A través de mediciones de magnetometría y microscopía MFM ha sido posible comprender más acerca de las interacciones presentes en este sistema. Utilizando mediciones de magnetización dc y MFM se pudo observar que cuando la capa superior presenta dominios planares, el período de los stripes crece siguiendo una dependencia con la raíz cuadrada del espesor total. A pesar de no haber llegado a un buen acuerdo entre el parámetro de proporcionalidad  $\alpha_0$  y lo estimado por modelos teóricos presentados por Murayama [1] y Kooy y Enz [2], el tipo de tendencia parece indicar que el aumento en el período se debe a que la interacción de intercambio en la interfaz domina el comportamiento magnético y se refleja en un aumento en el espesor efectivo de las bicapas.

### ABSTRACT

Using “sputtering” dc techniques, we grew a set of samples of FePt y Fe<sub>20</sub>Ni<sub>80</sub> (Permalloy - Py) de varying the thickness of each layer. Both alloys presents a stripe-like domain structure above a certain critical thickness, caused by a perpendicular component of the magnetic anisotropy. Despite this similarity with FePt, some properties of Py, such as the value of the critical thickness and the period of the stripes, are significantly larger than in FePt. These differences suggest the need to investigate the magnetic behavior of FePt/Py bilayers with smaller and larger thicknesses than the critical value in which the domain structure changes. For this study we deposited two sets of bilayers in which the thickness of one of the alloys was fixed while the other was varied. The growing sequence of the films composing the bilayer was investigated in samples in which either FePt or Py was in contact with the Si substrate. Through MFM microscopy measurements we have observed a single stripe domain structure in most films, but for some combinations of thicknesses we could find a configuration of two coupled stripe structures rotated approximately 45°. Vibrating sample and Magneto-optic Kerr effect magnetometry, allowed us to separate the magnetic behavior of the top layer (MOKE is only sensitive to a penetration depth  $\sim 10 - 20$  nm). In general, we found a singular magnetic behavior, with a relatively strong exchange coupling near the interface with a magnitude that decreases near the sample surface, allowing the stripe structure in the top part of the upper layer to behave differently than the coupled bilayer.

## **REFERENCIAS**

1. Y. Murayama, "Micromagnetics on Stripe Domain Films. I. Critical Cases" J. Phys. Soc. Jap. Vol. 21 (1966) p. 2253-2266.
2. C. Kooy, V. Enz, "Experimental and theoretical study of the domain configuration on thin layers of BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>" Philips Res. Rep. Vol. 15 (1960) p. 7-29.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T22*

**PRESENTACIÓN:** *P (poster)*