ESTUDIO ARQUEOMAGNÉTICO DE UN HORNO EXCAVADO EN EL YACIMIENTO ROMANO DE MÉRIDA (EXTREMADURA, ESPAÑA)

N. García-Redondo[1]*, A. Goguitchaichvili[2], M. Calvo-Rathert[1], Á. Carrancho[3], M. Bustamante-Álvarez[4]

[1] Laboratorio de Paleomagnetismo, Dpto. Física, Universidad de Burgos, Burgos, España.
[2] Servicio Arqueomagnético Nacional y Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural (LIMNA), Instituto Geofísica, Campus Morelia, UNAM, México.
[3] Área de Prehistoria, Departamento de Historia, Geografía y Comunicación, Universidad de Burgos, Burgos, España.
[4] Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Granada, Granada, España.

*email: ngredondo@ubu.es

ABSTRACT

We present the archaeomagnetic results from a Roman oven excavated in an archaeological site in Extremadura, (Southwestern Spain) called Mitreo's house. Before the construction of the house, the site was used as an artisanal installation. For this reason, its archaeomagnetic dating can yield information about the abandonment of the artisanal installation and the onset of the construction of the house. We have carried out directional studies (thermal demagnetization –TH- and stepwise alternating field –AF-), archaeointensity experiments with the Thellier-Coe protocol and rock-magnetic analyses. The mean direction obtained for the oven is: declination = 0.8°; inclination = 53.8°; (N = 32; k = 425; α_{95} = 1.2°). The archaeointensity determinations have been obtained from 26 of 28 samples and a correction has been applied taking into account the effect of anisotropy. The corrected archaeointensity mean value yields 56.6 ± 5.4μT. The mean direction and archaeointensity mean values were compared with the geomagnetic model SHA.DIF.14k. Two possible time intervals appeared to match the results obtained: 42 BC – 151 AD and 296 – 516 AD, both at the 95% confidence level. Taking into account the archaeological context, the most coherent chronological interval is 42 BC – 151 AD (95%). This date is in agreement with the pottery associated with the oven, whose most modern fragment of *sigillata itálica* tipology dates between 40 – 80 AD. Thus, we can affirm that the last use of the oven and the onset of the construction of Mitreo's house was between the 1st and 2nd century AD.

Key Words: Archaeomagnetism, Archaeointensity, Dating, Magnetic properties, Iberian Peninsula.

RESUMEN

Presentamos los resultados arqueomagnéticos de un horno romano excavado en el yacimiento Casa del Mitreo (Extremadura, España). Previamente a la construcción de la casa, el lugar fue utilizado como taller artesanal. De esta forma, la datación arqueomagnética aportará información tanto del abandono del taller artesanal como del comienzo de la construcción de la casa. Hemos llevado a cabo estudios direccionales (desmagnetización térmica –TH- y desmagnetización por campos alternos decrecientes –AF-), experimentos de arqueointensidad de tipo Thellier-Coe y análisis de magnetismo de las rocas. La dirección media obtenida para el horno es: declinación = 0.8°; inclinación = 53.8°; (N = 32; k = 425; α_{95} = 1.2°). Las determinaciones de arqueointensidad se han obtenido de 26 de las 28 muestras procesadas y se ha corregido el efecto de la anisotropía. El valor medio de la intensidad corregida por anisotropía es 56.6 ± 5.4μT. Tanto la dirección media como el valor medio de arqueointensidad han sido comparados con el modelo geomagnético SHA.DIF.14k. Se han obtenido dos posibles intervalos de edad: 42 BC – 151 AD y 296 – 516 AD, ambos con un 95% de precisión. Teniendo en cuenta el contexto arqueológico, el intervalo de edad más coherente es 42

BC – 151 AD (95%). Esta cronología concuerda perfectamente con los restos cerámicos asociados al horno, cuya tipología *sigillata itálica* data entre 40 – 80 AD en su pieza más moderna. Por lo tanto, podemos afirmar que el último uso del horno y el comienzo de la construcción de la Casa del Mitreo tuvo lugar entre los siglos I y II AD.

Palabras Clave: Arqueomagnetismo, Arqueointensidad, Datación, Propiedades Magnéticas, Península Ibérica.

1. Introducción

La datación arqueomagnética es una técnica que se puede usar en cualquier material arqueológico que haya sido calentado por encima de 500 – 600° C y que contenga minerales ferromagnéticos (S.I). Se trata de una técnica muy útil no solo dentro de la arqueología, sino también en el mundo de la geofísica, ya que aporta información sobre cómo varía el campo magnético terrestre (CMT). Estas variaciones pueden observarse tanto en las curvas de variación secular (CVS) (Batt *et al*., 2017; Palencia-Ortas *et al*., 2017) como en los modelos geomagnéticos (Pavón-Carrasco *et al*., 2009, 2014).

Casa del Mitreo es un yacimiento arqueológico romano que se encuentra en Mérida, Extremadura (España) (Figura 1). Se trata de una gran estructura de habitación en la que se localizó un horno destinado a la fabricación de cerámica. Sin embargo, el horno pertenece a una fase de ocupación previa a la estructura de habitación. De esta forma, la datación arqueomagnética aporta no solo información cronológica acerca del abandono del taller artesanal, sino también del comienzo de la construcción de la estructura de habitación.

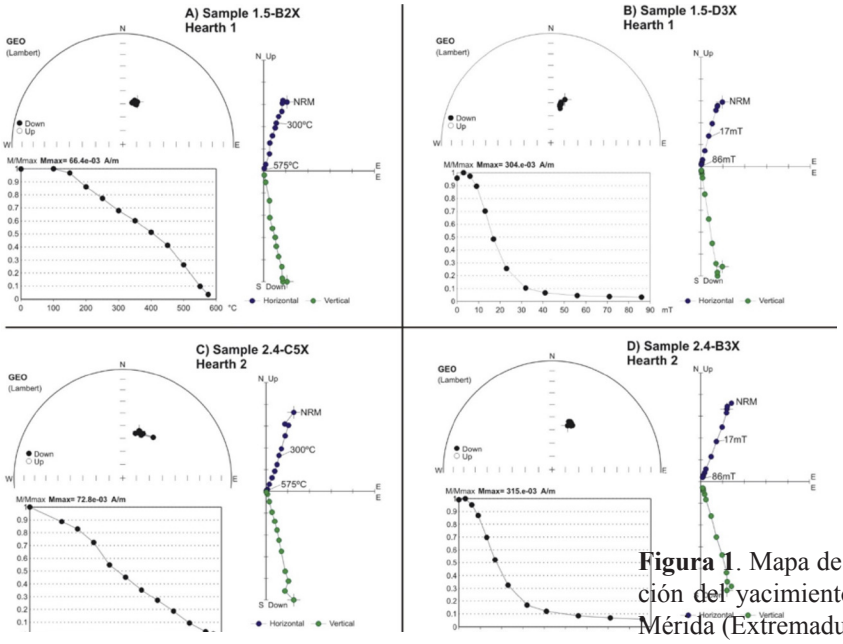

Figura 1. Mapa de la Península Ibérica con la localización del yacimiento arqueológico Casa del Mitreo, en Mérida (Extremadura, España).

2. Metodología

Hemos recogido 11 bloques de mano orientados con una brújula magnética y con la ayuda de escayola para obtener una mejor precisión. Estos bloques proceden de distintas partes del horno con el objetivo no solo de encontrar las zonas más quemadas, sino también de obtener una buena estadística (Figura 2). Posteriormente en el laboratorio, los bloques de mano fueron submuestreados en especímenes cúbicos (~2.2x2.2cm) respetando las marcas de orientación. También se recogió muestra suelta sin orientar para los experimentos de arqueointensidad y de magnetismo de las rocas. Esta muestra, aunque suelta, se recogió asociándola a cada uno de los bloques de mano recogidos.

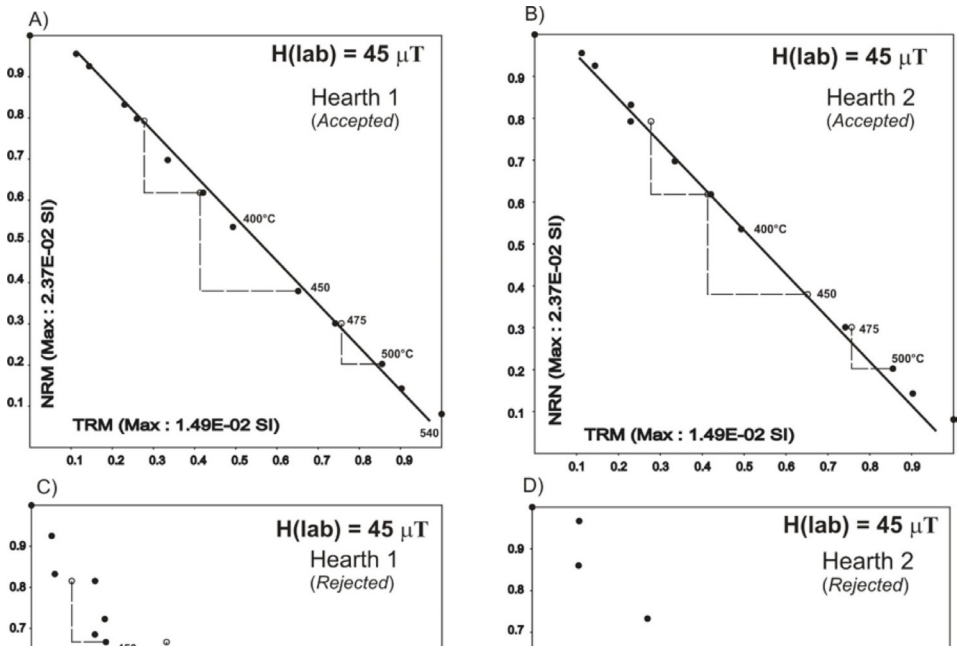

Figura 2. Horno muestreado con los bloques de mano recogidos.

Hemos realizado experimentos de paleomagnetismo (desmagnetización térmica y desmagnetización por campos alternos decrecientes de la NRM) y experimentos de magnetismo de las rocas. Estos últimos nos han permitido no solo identificar los principales minerales portadores de la termorremanencia y su estado de dominios, sino también evaluar la estabilidad de la señal magnética para saber si el material era idóneo para experimentos de arqueointensidad absoluta. Los experimentos de magnetismo de las rocas han consistido en la medida de curvas de adquisición progresiva de la magnetización remanente isoterma (IRM), ciclos de histéresis (+/- 1T), curvas *backfield* y curvas termomagnéticas (magnetización vs. temperatura) hasta 700°C en aire (Figura 3). Los experimentos de arqueointensidad se realizaron con el método clásico de tipo Thellier (Thellier and Thellier, 1959) siguiendo la variante de Coe (Coe, 1967). Tras realizar los experimentos de arqueointensidad, las determinaciones fueron corregidas a partir de los resultados obtenidos en los experimentos de anisotropía de la termorremanencia.

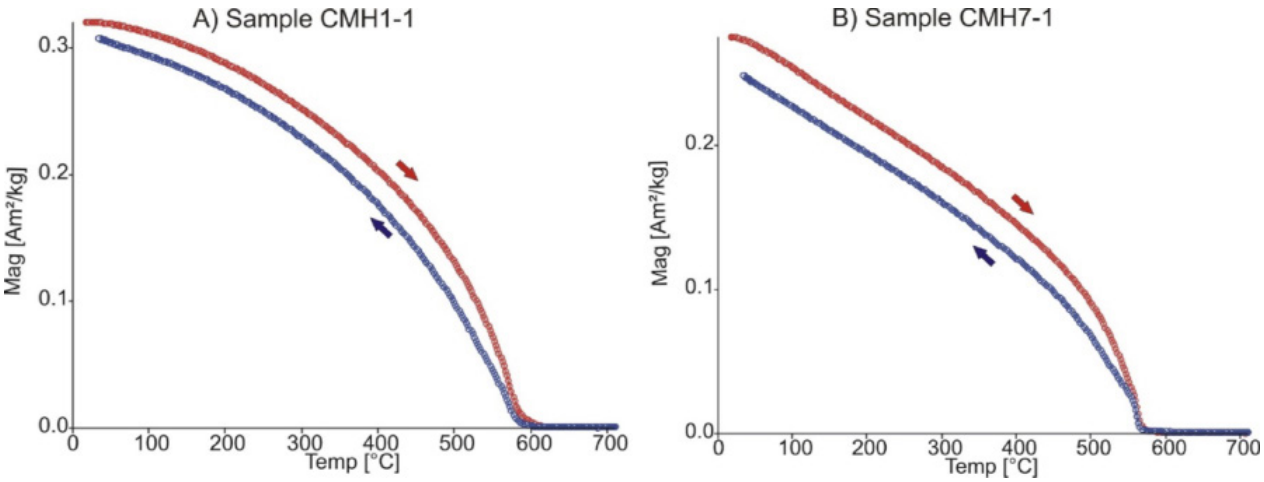

Figura 3. Curvas termomagnéticas representativas con los ciclos de calentamiento (rojo) y enfriamiento (azul).

3. Resultados

Hemos obtenido una dirección media a partir de las técnicas de desmagnetización. Esta dirección media es: Declinación = 0.8°; Inclinación = 53.8°; (N = 32; k = 425; α95 = 1.2°). Durante los experimentos de arqueointensidad hemos procesado 28 muestras, de las cuales 26 han aportado determinaciones técnicamente aceptables. El valor medio que hemos obtenido durante los experimentos de tipo Thellier-Coe es 57.9 ± 3.8μT. Este valor le ha sido corregido a partir de experimentos de anisotropía de la termoremanencia. El valor medio de la arqueointensidad con la corrección de este parámetro es: 56.6 ± 5.5μT.

Para llevar a cabo la datación arqueomagnética comparamos el vector arqueomagnético completo con el modelo geomagnético SHA.DIF.14k (Pavón Carrasco *et al*., 2014). Este modelo aportó dos posibles intervalos de edad para el último uso del horno: 42 BC – 151 AD y 296 – 516 AD, ambos al 95% de precisión. Teniendo en cuenta el contexto arqueológico, el intervalo de edad más coherente es 42 BC – 151 AD (95%). Esta cronología concuerda perfectamente con los restos cerámicos asociados al horno. La mayor parte de ellos tienen un control geográfico y cronológico muy preciso, tratándose de una producción local que tuvo lugar en un periodo muy concreto, mediados del siglo I AD. También se encontraron restos cerámicos poco comunes de *sigillata itálica,* cuya pieza más moderna aporta una datación entre 40 – 80 AD, intervalo cronológico que, al igual que el anterior, concuerda perfectamente con el intervalo obtenido con el método arqueomagnético.

4. Conclusiones

Hemos llevado a cabo experimentos de magnetismo de las rocas, de paleomagnetismo y de arqueointensidad en muestras procedentes de un horno romano excavado en el yacimiento arqueológico de Casa del Mitreo (Extremadura, España). El principal mineral portador de la remanencia térmica es magnetita en estado de pseudo-mono dominio (PSD). Hemos obtenido una dirección media (Declinación = 0.8°; Inclinación = 53.8°) y un valor de arqueointensidad medio (56.6 ± 5.5μT), los cuales han sido comparados con el modelo geomagnético SHA.DIF.14k con el objetivo de datar el último uso del horno. Este modelo ha determinado que la última vez que se utilizó el horno fue entre 42 BC – 151 AD (95%), intervalo cronológico que concuerda perfectamente con el contexto arqueológico basado en los restos cerámicos asociados al horno.

Referencias

Batt, C.M., Brown, M.C., Clelland, S.-J., Korte, M., Linford, P., Outram, Z., 2017. Advances in archaeomagnetic dating in Britain: New data, new approaches and a new calibration curve. *J. Archaeol. Sci. 85, 66–82*. https://doi.org/10.1016/j.jas.2017.07.002

Coe, R.S., 1967. Paleointensities of the earth's magnetic field determined from Tertiary and Quaternary rocks. *J. Geophys. Res. 72 (12), 3247–3262*. https://doi.org/10.1029/JZ072i012p03247.

Palencia-Ortas, A., Osete, M.L., Campuzano, S.A., McIntosh, G., Larrazabal, J., Sastre, J., Rodriguez-Aranda, J., 2017. New archaeomagnetic directions from Portugal and evolution of the geomagnetic field in Iberia from Late Bronze Age to Roman Times. *Phys. Earth Planet. Inter. 270, 183–194*. https://doi.org/10.1016/j.pepi.2017.07.004

Pavón-Carrasco, F.J., Osete, M.L., Torta, J.M., Gaya-Piqué, L.R., 2009. A regional archeomagnetic model for Europe for the last 3000 years, SCHA.DIF.3K: Applications to archeomagnetic dating. *Geochemistry, Geophys. Geosystems 10, 1–22*. https://doi.org/10.1029/2008GC002244

Pavón-Carrasco, F.J., Osete, M.L., Torta, J.M., De Santis, A., 2014. A geomagnetic field model for the Holocene based on archaeomagnetic and lava flow data. *Earth Planet. Sci. Lett. 388, 98–109*. https://doi.org/10.1016/j.epsl.2013.11.046

Thellier, E., Thellier, O., 1959. Sur l'intensité du champ magnétique terrestre dans le passé historique et géologique. *Ann. Geophys. 15, 285–376.*