

Estudio del espectro de energía de un campo neutrónico en condiciones de baja dispersión.

Franco López-Usquiano^{1,2,3,*}, Francisco Molina^{1,3}, Victor Muñoz⁴, Cristian Pavez^{3,5}, Ariel Tarifeño-Saldivia⁶, Marcelo Zambra^{1,7}, Jaime Romero-Barrientos¹, Pablo Aguilera¹, Andrés Ruiz¹, Selene Parra¹, Ariel Tello¹, José Moreno^{3,5}, Gonzalo Avaria^{3,5}, Leopoldo Soto^{3,5}, Jalaj Jain⁵, Luis Orellana⁵

¹Centro de Investigación en Física Nuclear y Espectroscopía de Neutrones (CEFNN),
Comisión Chilena de Energía Nuclear, Nueva Bilbao 12501, Las Condes, Santiago, Chile.

²Departamento de Física, FCFM, Universidad de Chile, Av. Blanco Encalada 2008, Santiago, Chile.

³Departamento de Ciencias Físicas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Andrés Bello, Sazié 2212, 837-0136, Santiago, Chile

⁴Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Santiago.

⁵Centro de Investigación en la Intersección de Física de Plasmas, Materia y Complejidad (P2mc),
Comisión Chilena de Energía Nuclear, Nueva Bilbao 12501, Las Condes, Santiago, Chile.

⁶Universitat Politecnica de Catalunya, Barcelona, España.

⁷Universidad Diego Portales, Manuel Rodríguez Sur 415, Santiago, Chile.

*franco.lopez@ug.uchile.cl

Resumen

Los Campos Neutrónicos Pulsados (CNP) se producen en reacciones nucleares en variados entornos experimentales y naturales, como en instalaciones de hadronterapia y en tormentas eléctricas. La fuente del CNP en estudio del presente trabajo, es un dispositivo llamado plasma foco (PF), en el cual mediante una descarga eléctrica de un gas contenido en su cámara de descarga, produce una lámina de plasma cuya dinámica en su etapa final forma una columna de plasma que se comprime (Z-pinch), la que genera una intensa radiación electromagnética, chorros de iones y neutrones, mediante dos mecanismos principales, reacciones de fusión termonuclear deuterio-deuterio y de tipo haz-blanco. Donde se ha observado para el CNP, un máximo de su distribución en torno a 2.5 MeV para reacciones de fusión termonuclear [1], además se sabe que hay una fluctuación para este valor disparo a disparo [2]. Entonces, se busca determinar el espectro de energía de un CNP en distintos ángulos generado por un dispositivo PF, situado en un ambiente donde se minimiza la componente de dispersión neutrónica. Esto para cada disparo obteniendo su yield de emisión. El sistema de detección consistió en 11 detectores contadores proporcionales, cada uno moderado por matrices de polietileno, polietileno borado, de distintos tamaños, constituyendo un espectrómetro de neutrones basado en las esferas de Bonner [3]. Cuatro de estos detectores están en la dirección azimutal y 7 de ellos en la dirección radial. La posición radial fue ubicada a 0°, 30° y 60°. En este trabajo se muestra un estudio sistemático del método de deconvolución utilizado (Máxima expectación) [4,5] y los primeros resultados de espectros de neutrones en condiciones de baja dispersión.

Agradecimientos: FM agradece el apoyo de ANID/FONDECYT Regular 1171467 y 1221364, VM el apoyo de 1201967, CP el apoyo de 1151471 y 1211885, LS el apoyo de Conicyt Anillo ACT-172101 y ATS el apoyo del proyecto “Dosímetros Innovativos para Campos Neutrónicos Continuos y Pulsados, LINrem” - UPC.

Referencias

- [1] S.V Springham et al., Nucl. Instrum A, 988 164830 (2021)
- [2] J. H. Lee, et al., Physics of Fluids. 14, 2217 (1971)
- [3] T. W Bonner, et al., Nucl. Instrum A, vol. 9, pp.1-12 (1960)
- [4] D’Agostini, G, et al., Nucl. Instrum A, vol. 362, pp. 487-498 (1995)
- [5] F.Molina, et al., Applied Radiation and Isotopes, vol. 129, pp. 28-34 (2017)