

Diseño de blindajes para minimizar la contribución de neutrones retrodispersados en experimentos de medidas de neutrones pulsados

Jaime Romero-Barrientos^{1*}, F. Molina^{1,2}, C. Pávez^{2,3}, M. Zambra^{1,4}, F. López^{1,2},
J. Moreno^{2,3}, L. Soto^{2,3}, A. Tarifeño-Saldivia⁵, M. Zorondo³

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

² Departamento de Ciencias Físicas, Universidad Andrés Bello, Sazié 2212, 837-0136, Santiago, Chile

³ Centro de Investigación en la Intersección de Física de Plasmas, Materia y Complejidad (P2mc), Comisión Chilena de Energía Nuclear, Nueva Bilbao 12501, Las Condes, Santiago.

⁴ Universidad Diego Portales, Manuel Rodríguez Sur 415, Santiago, Chile

⁵ Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), 08028 Barcelona, Spain

*jaime.romero@cchen.cl

Resumen

Para medir el número de neutrones producidos en reacciones termonucleares en dispositivos plasma foco (PF) se pueden utilizar contadores proporcionales, los que mediante la reacción $\text{He}^3(n,p)\text{H}^3$ detectan neutrones térmicos [1]. Dado que los neutrones producidos tienen energías de $\sim 2,45$ MeV [2], es necesario agregar material moderador para termalizar los neutrones y que estos sean detectados [3]. Sin embargo, debido a la interacción de los neutrones con los distintos materiales presentes en la configuración experimental, se producen neutrones de retrodispersión, por lo que es posible que neutrones que no provienen de la fuente emisora, sean detectados. Para minimizar la contribución de estos neutrones retrodispersados, es necesario blindar el detector. En este trabajo se utilizó el conjunto de herramientas Monte Carlo GEANT4 [4] para estudiar cómo diseñar un blindaje optimizado para minimizar los neutrones retrodispersados que llegan al detector. Se está analizando el espectro de energía de neutrones incidentes al sistema de detección, ubicado en una habitación construida con materiales de distintos niveles de reflectancia para neutrones. En base a estos espectros se proponen blindajes adecuados. Para simular la emisión de neutrones se utilizó una fuente puntual isotrópica, con una distribución de energía correspondiente a la de un PF. Se espera que esta metodología y los resultados de este trabajo sirvan para el diseño de blindajes optimizados para diferentes escenarios experimentales.

Agradecimientos: FM y MZ agradecen el apoyo de ANID/FONDECYT Regular 1221364. FM agradece el apoyo de ANID/FONDECYT Regular 1171467. CP agradece el apoyo de ANID/FONDECYT Regular 1211885.

Referencias

- [1] S. N. Ahmed, Physics and Engineering of Radiation Detection. Academic Press (2007)
- [2] S.V Springham et al., Nucl. Instrum A, 988 164830 (2021)
- [3] D.J Thomas et al., Nucl. Instrum A, 476 12-20 (2002)
- [4] S. Agostinelli, et al., Nucl. Instrum. Meth. A, 506 3 250-303 (2003)