



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Simulación de blindajes para haces de rayos X

Descripción general (resumen y metodología):

En Radiología, cuando se va a poner en funcionamiento una nueva instalación de rayos X, es necesario hacer el diseño de dicha sala para proporcionar un entorno seguro en general y, sobre todo, para el personal de radiología. En esta fase, hay que tener en cuenta varios factores, como la superficie, el material que se va a utilizar, el coste, etc. En radiología diagnóstica, se debe de minimizar la dosis que recibe el paciente, sin llegar a comprometer la calidad de la imagen. Pero por otro lado, hay que tener en cuenta también los problemas que puedan surgir en relación con la radiación dispersa o las fugas, de forma que el entorno sea lo suficientemente seguro para el personal. Normalmente, el plomo es el material que se suele usar con mayor frecuencia como blindaje. Sin embargo, debido a la toxicidad del plomo y su alto coste, se está llevando a cabo el desarrollo de materiales que atenúan esta radiación y que no contienen plomo. Por ejemplo, materiales que incorporan polvos metálicos u otros compuestos atenuadores dentro de láminas de materiales poliméricos en la cantidad suficiente para lograr una atenuación efectiva, pero a la vez suficientemente robusta para evitar que estos materiales se rompan o deterioren fácilmente.

En este trabajo se pretende analizar el procedimiento de determinación de blindajes para una sala de rayos X mediante simulación Monte Carlo. Se analizarán diferentes espectros de rayos X, desde 20 hasta 150 kVp, de diferentes calidades y anchuras. También se estudiará cómo se comportan en cada caso los diferentes materiales que se pretenden analizar como posibles elementos del blindaje.

Se comenzará estudiando los procesos básicos de interacción de los fotones con la materia. Posteriormente, se utilizará el código Monte Carlo PENELOPE para generar los diferentes materiales, así como las geometrías a emplear. Se estudiará el proceso de atenuación para los distintos espectros y materiales y se analizará cuáles serían las condiciones óptimas para el diseño del blindaje en cada situación.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

1. Estudio del proceso de interacción de los rayos X con la materia.
2. Búsqueda bibliográfica de diferentes materiales que pueden ser usados como blindajes, aparte del plomo.
3. Generación de diferentes espectros de rayos X, usados tanto en mamografía como radiología en general.
4. Diseño de geometrías que describan salas estándar de radiología.
5. Cálculo mediante simulación Monte Carlo de la atenuación de rayos X para diferentes haces y configuración de las salas.
6. Obtención de las condiciones óptimas (espesor y material) en cada caso.

Bibliografía básica:

[1] J.E. Turner, Atoms, radiation and radiation protection (John Wiley and Sons, 1995).

[2] F. Salvat, J.M. Fernández-Varea and J. Sempau, "PENELOPE- A code system for Monte Carlo simulation of electron and photon transport". Nuclear Energy Agency, Paris (2014).

[3] NCRP Report Nº 147. "Structural shielding design for medical X-ray imaging facilities"

[4] A. Tsalafoutas et al., "A model for calculating shielding requirements in diagnostic X-ray facilities", Br. J. Radiol. 76 (2003) 731.

[5] H. Kharrati et al., "Monte Carlo simulation of X-ray buildup factors of lead and its applications in shielding of diagnostic X-ray facilities". Med. Phys. 34 (2007) 1398.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MARTA ANGUIANO MILLÁN

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR

Correo electrónico: mangui@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: CRISTINA PALMA ARCO

Correo electrónico: cristipalma@correo.ugr.es