Modelamiento, Optimización y Ajuste Polinomial de Ocho centelladores inórganicos en Geant4

Alejandra B. Altamirano M.[1], ***Carlos J. Solano S.***[1,2]

[1]*Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería*
[2]*Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.*

Mediante simulación de Monte Carlo (Geant4 11.3) se analizó la eficiencia (ε) de recolección de luz en ocho centelladores inorgánicos de uso en física médica y de altas energías (LYSO, BGO, $CdWO_4$,$PbWO_4$ NaI(Tl), CsI, $ZnWO_4$ y $CaWO_4$), en tres geometrías (paralelepípedo, cilindro y trapezoide). Se varían el punto de impacto z_0 , el ángulo de incidencia θ y la rugosidad superficial σ_α del modelo óptico unificado. El marco teórico (reflexión total interna, microfaceta y modelo UNIFIED) sustenta un modelo de pérdida multiplicativa por rebote que explica la dependencia con z_0, θ (ángulo de impacto), n (índice de refracción) y L_{abs} (longitud de absorción). Con los parámetros del n, θ, σ_α y L_{abs} se hizo un ajuste polinomial de grado 2 y 3 en python para hallar la eficiencia ε(n, θ, σα) y otra de ε(L_{abs} , θ, σ_α). Se identifican como factores dominantes la distancia fuente–sensor medida en rebotes y el ángulo de incidencia, y una rugosidad intermedia ($\sigma_\alpha \approx 0.4$ rad) como posible óptimo. También se obtuvo las graficas de mapas de calor para mostrar como se comportaba la eficiencia en función de los parámetros.