

Historia de la tierra

Question 1. Elegir un crater de un impactor y calcular el posible tamaño del impactor:

- 1) Si fue un asteroide condritico
- 2) Si fue un asteroide metálico
- 3) Si fue un cometa

R// Para resolver esta pregunta, podemos plantear la fórmula del diametro de un crater propuesta por Abramov et.al. (2012):

$$D = 1.8\rho_m^{0.11}\rho_p^{-0.33}g_p^{-0.22}(2R)^{0.13}K^{0.22}(\sin\theta)^{1/3}$$

Conociendo la velocidad del proyectil (o un aproximado) y el ángulo de impacto, es posible calcular el radio (R) del impactor. El cráter seleccionado para analizar será el Cráter de la Tierra de Wilkes, Antártida (un diámetro de 480km). A continuación los cálculos para los diferentes escenarios:

- Asteroide condritico: asumiendo una densidad del impactor de $3000kg/m^3$ y una velocidad de $20km/s$ al momento de impactar, el radio del impactor seria:

$$R(90^\circ) \approx 38km$$

$$R(30^\circ) \approx 51km$$

- Asteroide metálico: asumiendo una densidad del impactor de $8400kg/m^3$ y una velocidad de $20km/s$ al momento de impactar, el radio del impactor seria::

$$R(90^\circ) \approx 25km$$

$$R(30^\circ) \approx 33km$$

- Cometa: asumiendo una densidad del impactor de $600kg/m^3$ y una velocidad de $20km/s$ al momento de impactar, el radio del impactor seria:

$$R(90^\circ) \approx 75km$$

$$R(30^\circ) \approx 100km$$

Es posible concluir que la densidad del impactor es un parámetro clave al momento de analizar el tamaño de los cráteres. Para generar un cráter del mismo diámetro, el tamaño del impactor tendrá que ser más grande a medida que su densidad es menor en comparación con otros impactores. Es por esto que un cometa deberá tener aproximadamente el triple del radio de un asteroide metálico para generar un cráter del mismo diámetro. El ángulo de impacto también influye considerablemente. Entre más perpendicular sea el impacto a la superficie, el cráter será más extenso.

Question 2. Elegir un NFA de alto riesgo y calcular el posible impacto con la tierra en megatones.

R// El NFA escogido fue el 2022Y01, de la base de datos de *CNEOS* de *NASA*.

$$M_{2022Y01} = 52.000kg$$

$$V_{2022Y01} = 18.22 \text{ km/s}$$

Calculando su energía cinética:

$$K = \frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2 = 8.43 \times 10^{12} J = 0.002 \text{ Megatons}$$

Podemos concluir que aunque 2022Y01 impactara en la tierra, no representa un riesgo para la humanidad ni para nuestros ecosistemas.