

1)

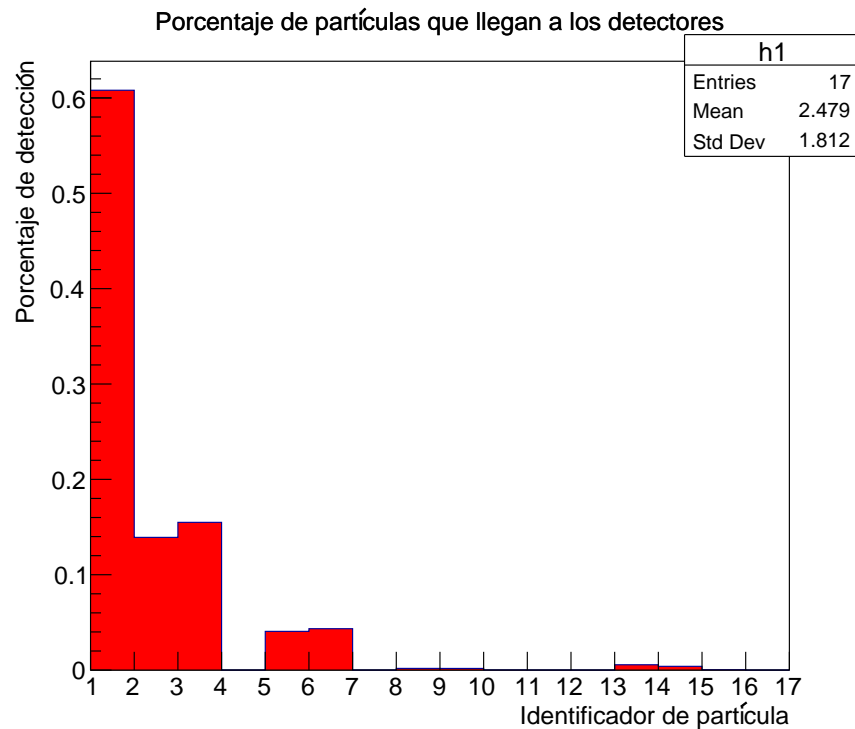


Figura 1: Porcentaje de cada tipo de partícula que llega a los detectores de HAWC. El 1 significa γ , el 2 e^+ y el 3 e^-

Para separar el conjunto de datos en tres rangos energéticos, lo haremos considerando la integral de la distribución de energía, figura 2. Si el área debajo del histograma es A , entonces el primer rango de energías corresponde a la primera tercera parte del área, el segundo rango corresponde a la segunda tercera parte del área y el tercer rango corresponde a la última. Los detalles se encuentran en el archivo Prob1.C. Después de realizar el procedimiento anterior, los rangos en los que dividimos nuestro conjunto de datos son $[0, 2500 \text{ GeV})$, $[2500 \text{ GeV}, 8500 \text{ GeV})$ y $[8500 \text{ GeV}, 1e5 \text{ GeV}]$. En la figura 3 se observa que el resultado es prácticamente el mismo en los tres rangos energéticos.

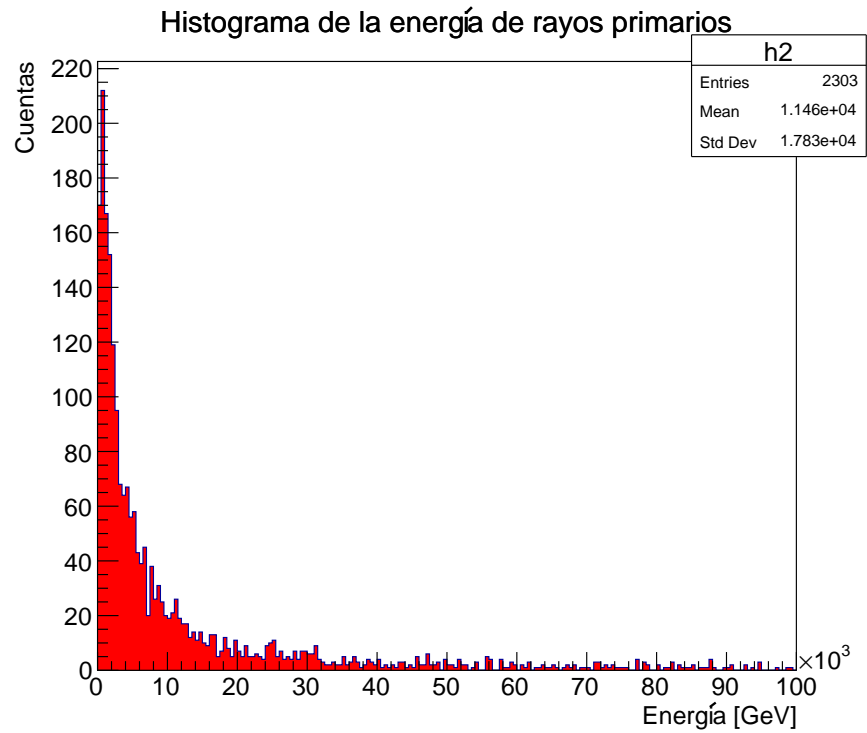
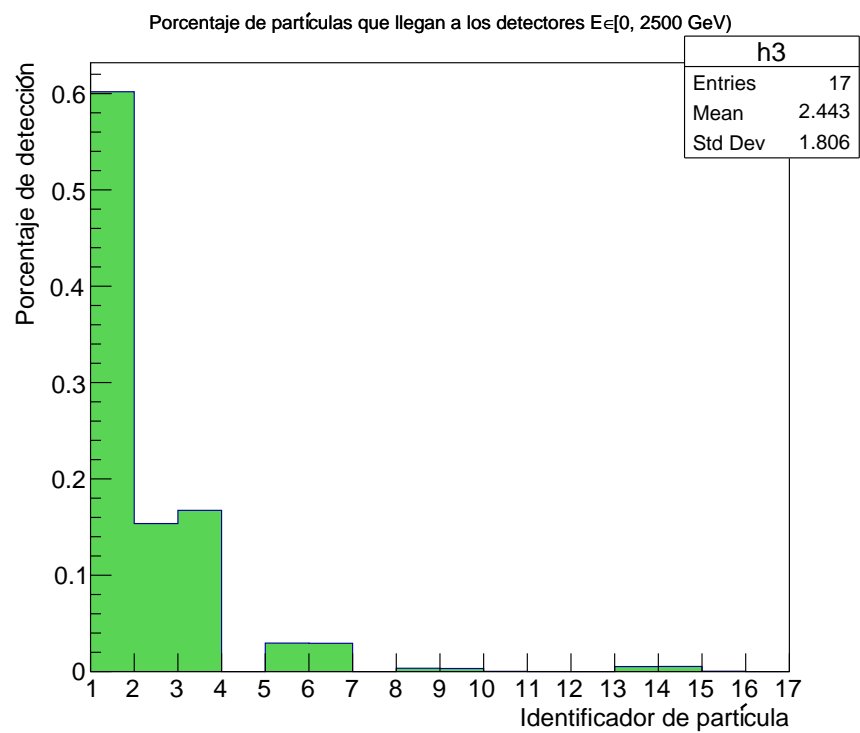


Figura 2: Histograma de la distribución de energía del archivo de datos.



(a) Intervalo $[0, 2500 \text{ GeV}]$

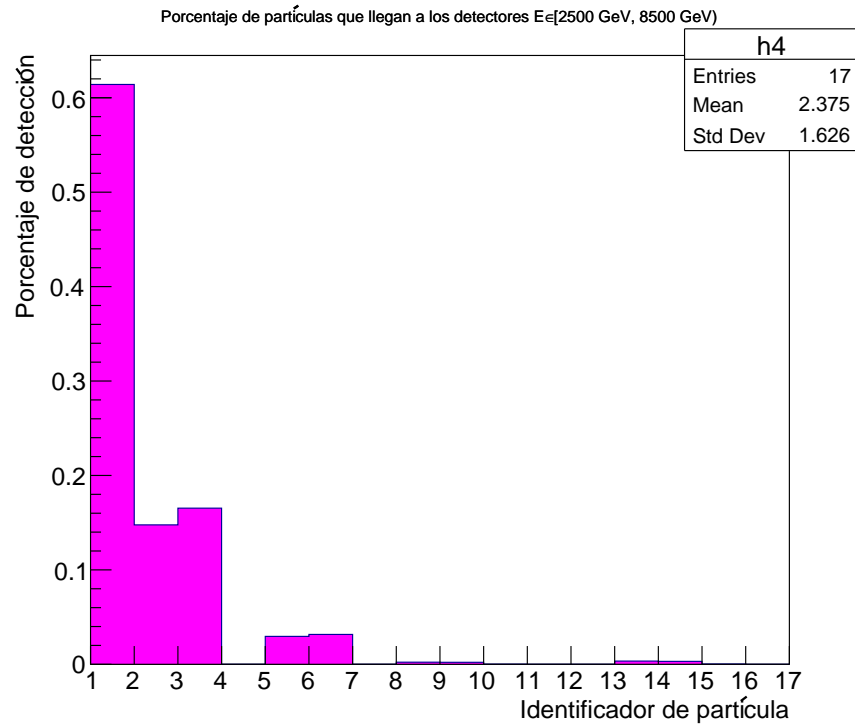
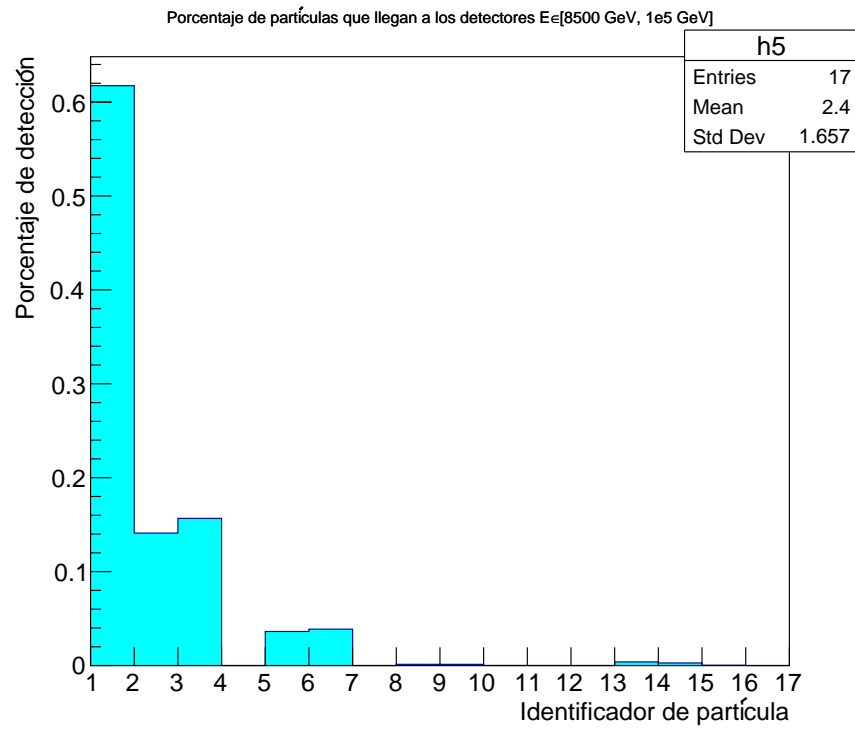
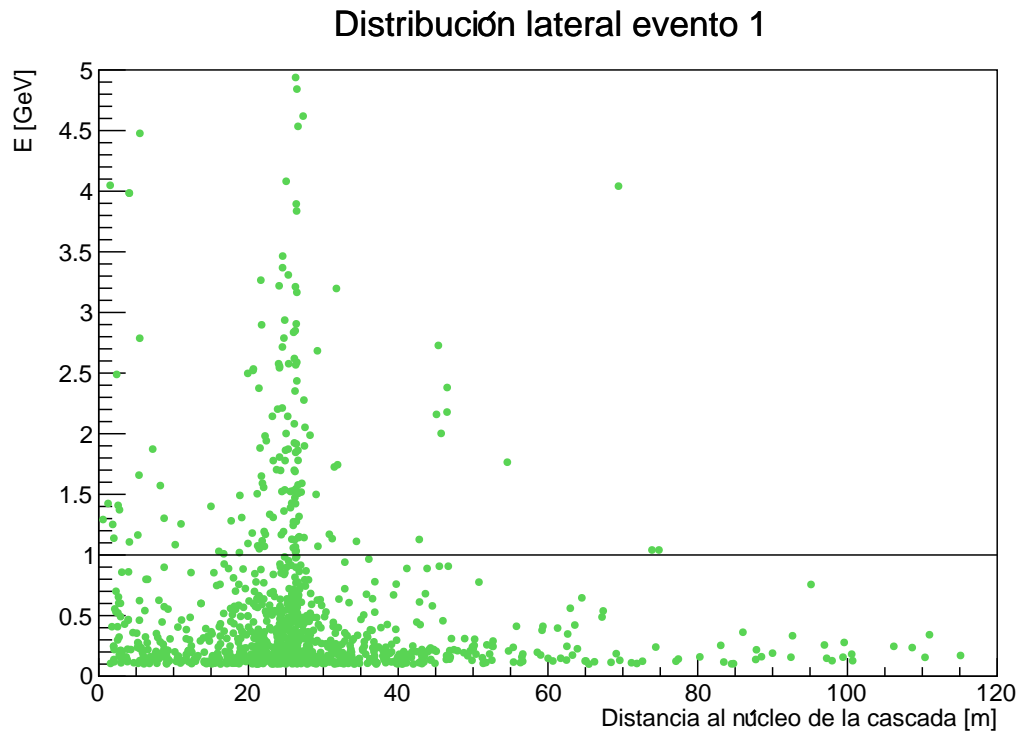
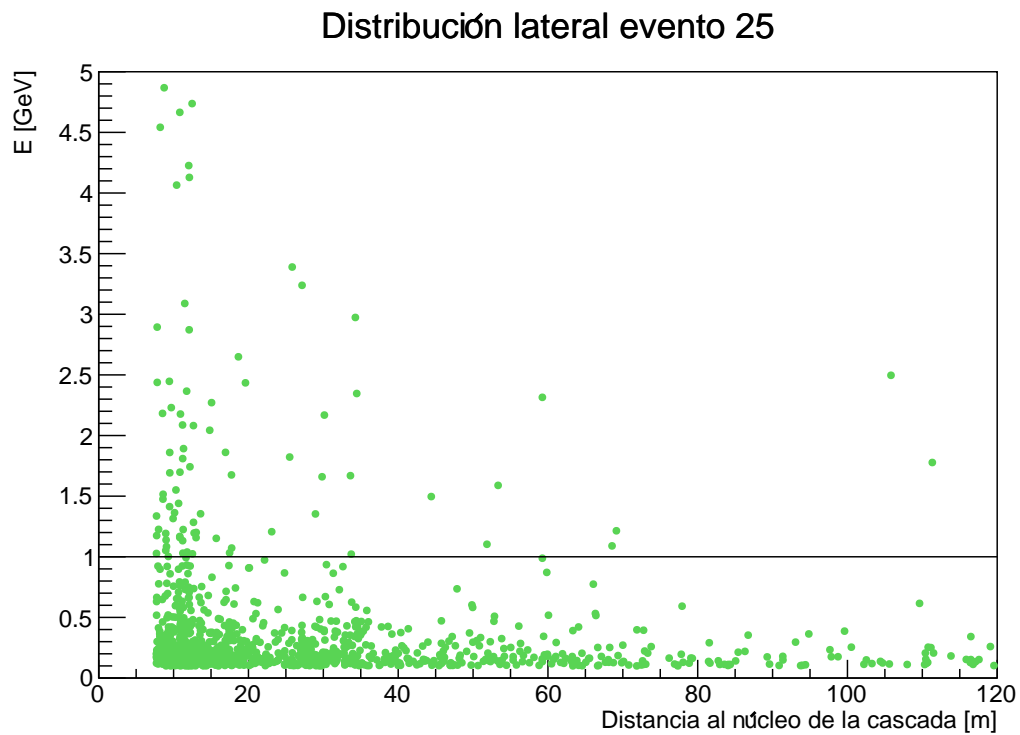
(b) Intervalo $[2500 \text{ GeV}, 8500 \text{ GeV}]$ (c) Intervalo $[8500 \text{ GeV}, 1e5 \text{ GeV}]$

Figura 3: Porcentaje de partículas de cada tipo que llega a los detectores de HAWC para diferentes rangos energéticos con el mismo número de estadística.

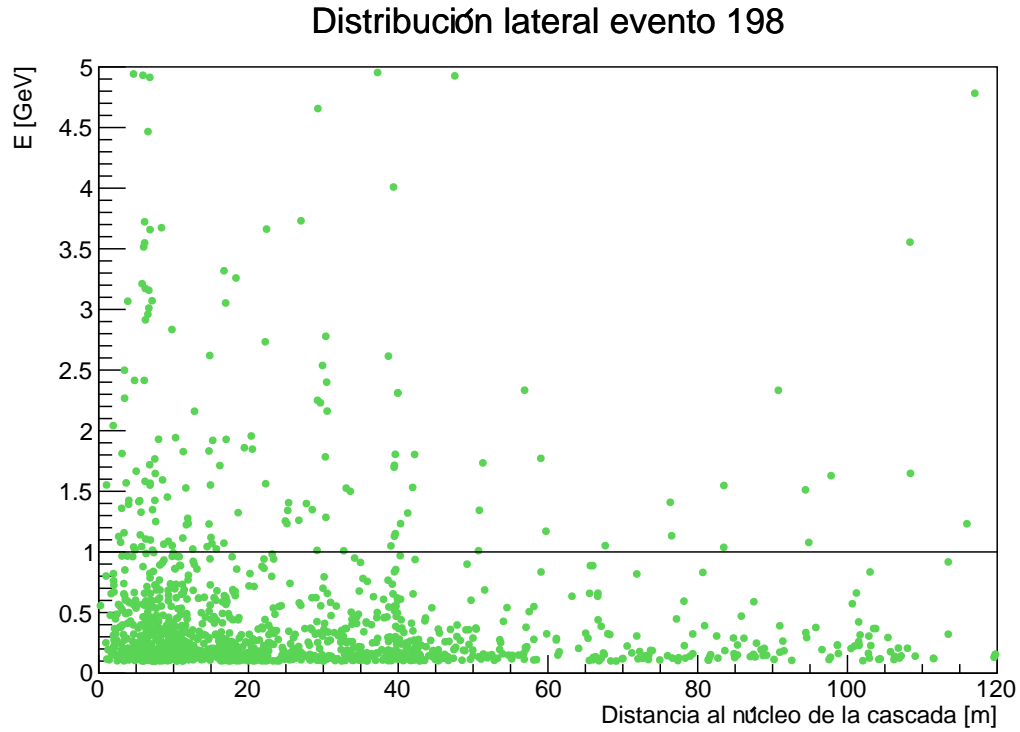
2) Mostramos la distribución lateral para los eventos 1, 25 y 198.



(a) Evento 1



(b) Evento 25



(c) Evento 198

Figura 4: Distribución lateral para distintos eventos. Estos eventos satisfacen tener más de 70 hits con un mínimo de 70 GeV.

De los eventos anteriores elegimos el evento 198 para separar la distribución lateral para las tres partículas más abundantes que llegan a los detectores. El resultado se muestra en la figura 5.

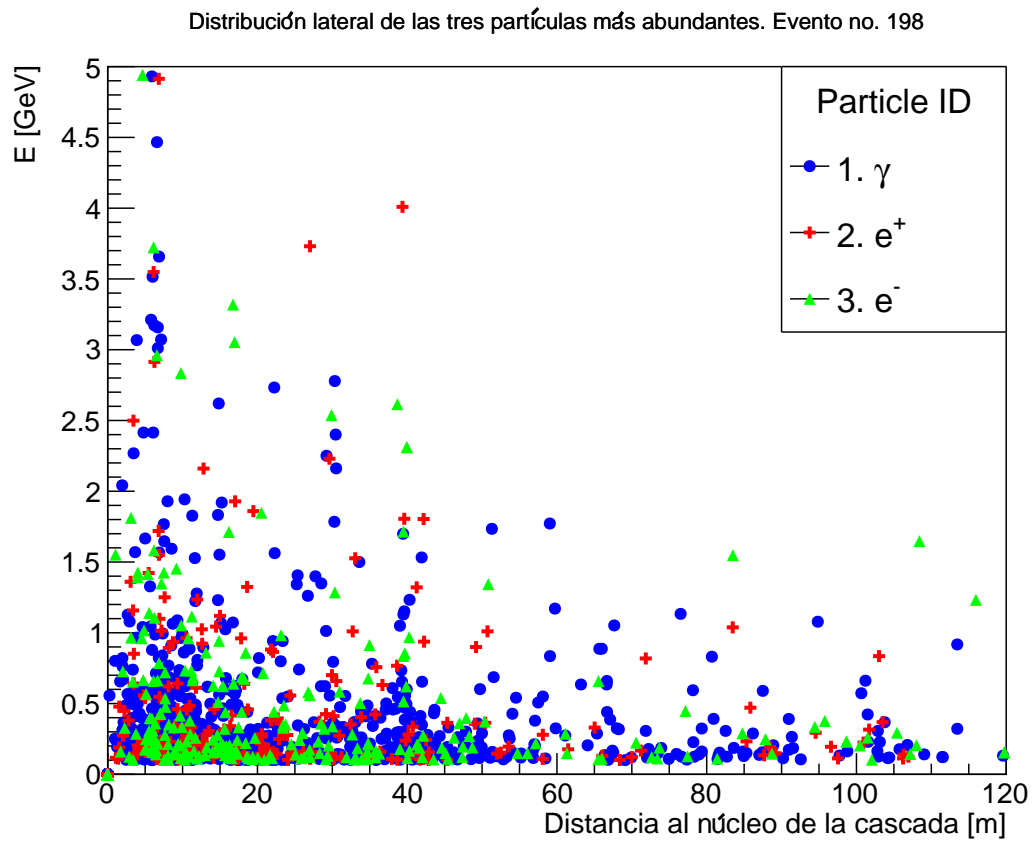


Figura 5: Distribución lateral para las tres partículas más abundantes, evento 198.

3)

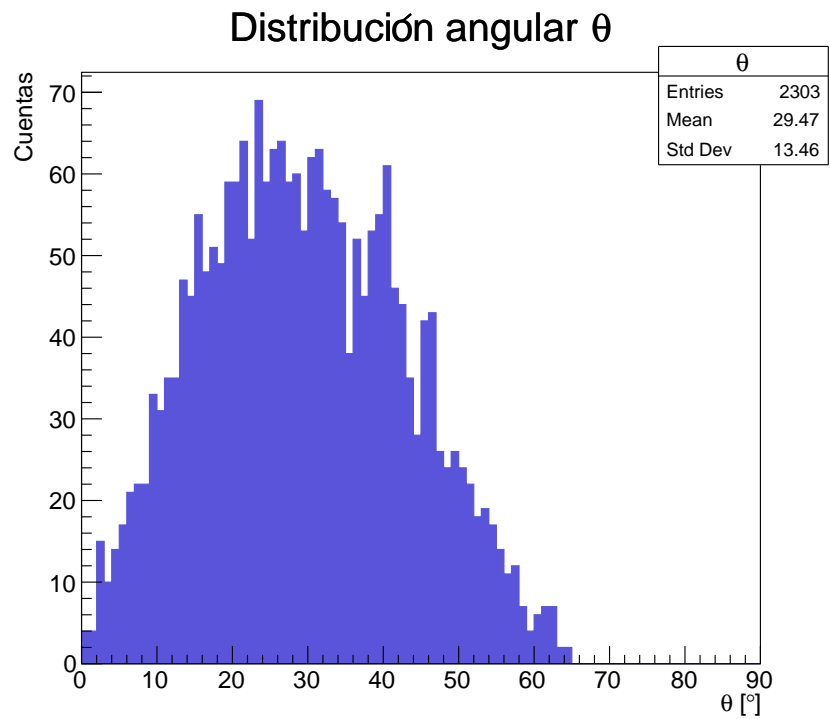
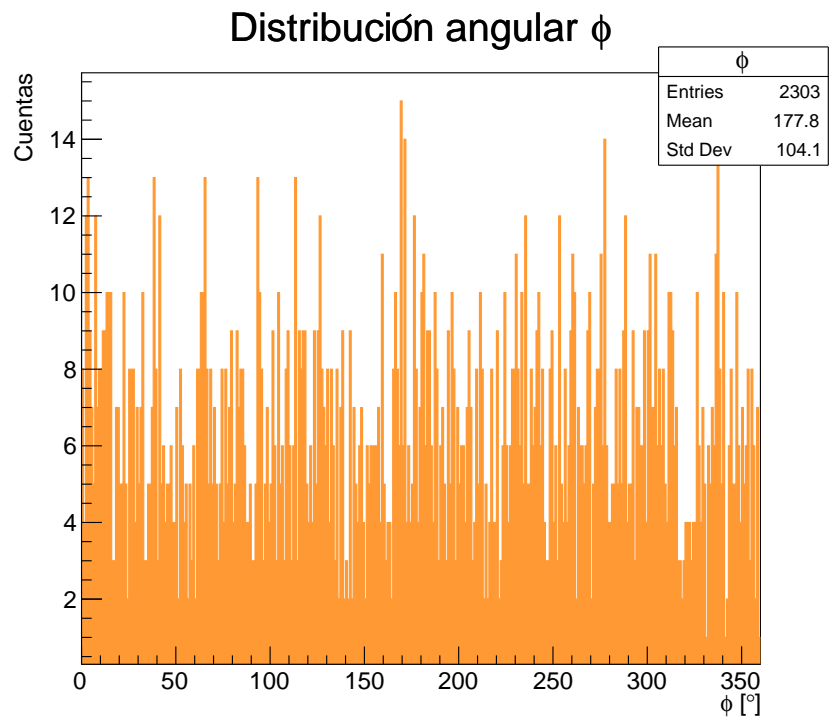
(a) Distribución angular θ (b) Distribución angular ϕ

Figura 6: Distribuciones angulares

4)

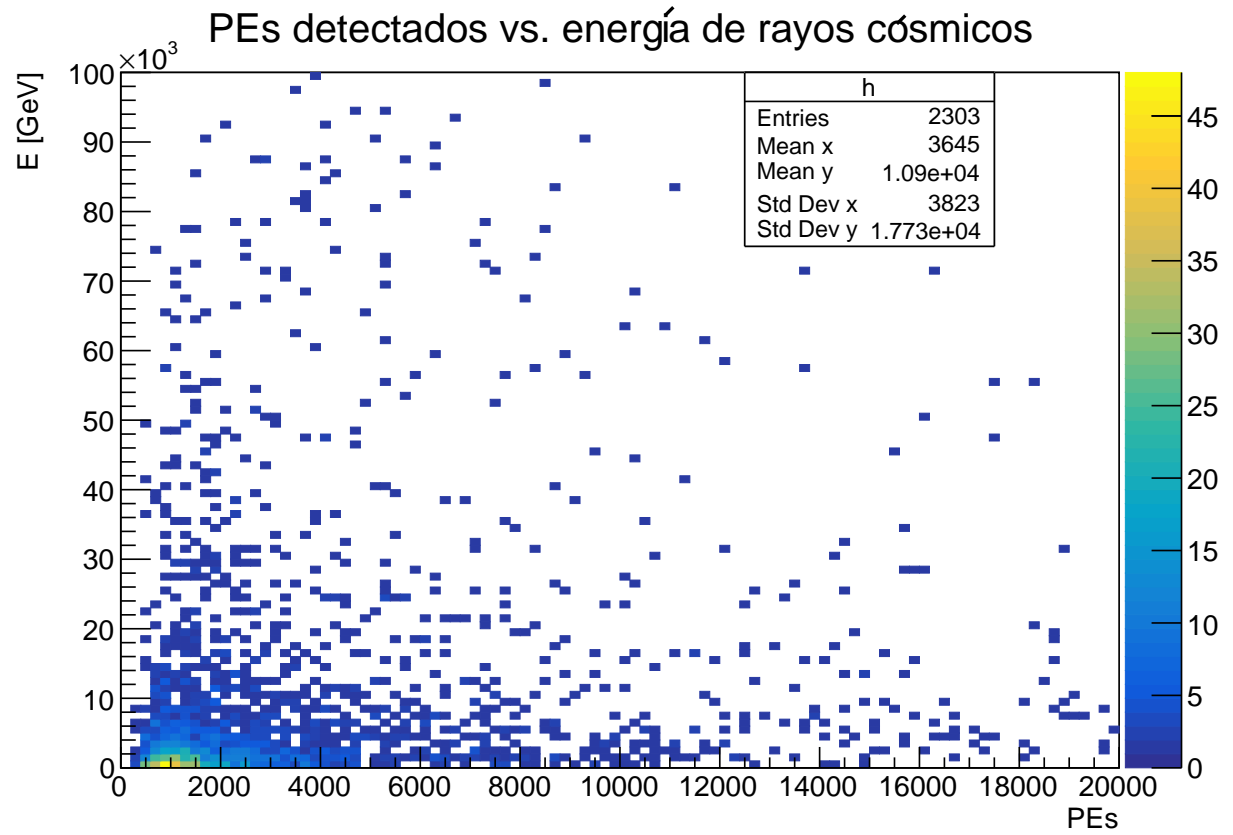


Figura 7: Número de PEs detectados vs. valor de la energía del rayo cósmico primario.