

# Estudio de la distribución lateral de cascadas de partículas inducidas por rayos cósmicos usando HAWC

Thursday, 28 November 2019 13:00 (0:30)

## Content

El estudio detallado de las características de las cascadas atmosféricas (estructura lateral, edad, tamaño, dirección de arribo, etc.) es una de las herramientas más útiles para obtener información sobre los rayos cósmicos. La distribución lateral de las partículas secundarias de un chubasco a nivel del suelo (LDF, por sus siglas en inglés) contiene información sobre la naturaleza del rayo cósmico primario, así como de su energía. En particular, de la pendiente de la distribución lateral se obtiene el parámetro de edad lateral, el cual describe el estado de desarrollo de la cascada a través de la atmósfera, y es sensible a la composición de los rayos cósmicos. Ahora bien, los estudios sobre la distribución lateral son difíciles de llevar a cabo debido a incertidumbres experimentales que pueden ser ocasionadas por el tamaño del detector y el tipo de técnica empleada para la detección. HAWC tiene la capacidad de llevar a cabo mediciones detalladas, evento por evento, de la distribución lateral de chubascos de partículas dada su área instrumentada, diseño cerrado, volumen y cobertura física, gran altitud y número de fotomultiplicadores. El observatorio HAWC es un arreglo denso de detectores de partículas ubicado en Puebla, México a 4,100 m s.n.m. dedicado al estudio de rayos cósmicos y rayos gamma en el rango de energía entre 100 GeV y 100 TeV, aunque puede medir rayos cósmicos de hasta 1 PeV. El arreglo experimental de HAWC cuenta con 300 detectores de agua Cherenkov que cubren el 62% de un área total de 22,000 m<sup>2</sup>. HAWC está equipado con 1,200 fotomultiplicadores y 60 millones de litros de agua. En este trabajo se presenta un estudio sobre la distribución lateral de chubascos inducidos por rayos cósmicos medidos por HAWC en el año 2016 con energías entre 3 TeV y 1 PeV y ángulo cenital  $< 16.7^\circ$ . Los datos fueron usados para determinar la parametrización óptima de la distribución lateral en HAWC. De aquí el parámetro de edad es obtenido y su sensibilidad a la composición de los rayos cósmicos es analizada.

## Summary

El estudio detallado de las características de las cascadas atmosféricas (estructura lateral, edad, tamaño, dirección de arribo, etc.) es una de las herramientas más útiles para obtener información sobre los rayos cósmicos. La distribución lateral de las partículas secundarias de un chubasco a nivel del suelo (LDF, por sus siglas en inglés) contiene información sobre la naturaleza del rayo cósmico primario, así como de su energía. En particular, de la pendiente de la distribución lateral se obtiene el parámetro de edad lateral, el cual describe el estado de desarrollo de la cascada a través de la atmósfera, y es sensible a la composición de los rayos cósmicos. Ahora bien, los estudios sobre la distribución lateral son difíciles de llevar a cabo debido a incertidumbres experimentales que pueden ser ocasionadas por el tamaño del detector y el tipo de técnica empleada para la detección. HAWC tiene la capacidad de llevar a cabo mediciones detalladas, evento por evento, de la distribución lateral de chubascos de partículas dada su área instrumentada, diseño cerrado, volumen y cobertura física, gran altitud y número de fotomultiplicadores. El observatorio HAWC es un arreglo denso de detectores de partículas ubicado en Puebla, México a 4,100 m s.n.m. dedicado al estudio de rayos cósmicos y rayos gamma en el rango de energía entre 100 GeV y 100 TeV, aunque puede medir rayos cósmicos de hasta 1 PeV. El arreglo experimental de HAWC cuenta con 300 detectores de agua Cherenkov que cubren el 62% de un área total de 22,000 m<sup>2</sup>. HAWC está equipado con 1,200 fotomultiplicadores y 60 millones de litros de agua. En este trabajo se presenta un estudio sobre la distribución lateral de chubascos inducidos por rayos cósmicos medidos por HAWC en el año 2016 con energías entre 3 TeV y 1 PeV y ángulo cenital  $< 16.7^\circ$ . Los datos fueron usados para determinar la parametrización óptima de la distribución lateral en HAWC. De aquí el parámetro de edad es obtenido y su sensibilidad a la composición de los rayos cósmicos es analizada.

**Primary author(s) :** Mr. MORALES SOTO, Jorge Antonio (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo)

**Co-author(s) :** Dr. ARTEAGA VELAZQUEZ, Juan Carlos (Instituto de Física y Matemáticas, Universidad Michoacana)

**Presenter(s) :** Mr. MORALES SOTO, Jorge Antonio (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo)