

Estatus LAGO Venezuela

José Antonio López Rodríguez, en nombre de todo el equipo



¿Quiénes somos?

- Dr. José Antonio López Rodríguez, UCV
- Lic. Libardo Josue Zerpa Guillen, ULA-CIDATA
- Lic. Orielys Daniela Soto Orozco, ULA
- Lic. Carlos Eduardo Jaimes Castillo ULA-CIDATA
- MSc. Jesús Enrique Erazo Puentes, ULA-CENDITEL
- Lic. Carlos Enrique Pérez Parra, ULA-CIDATA

- Tec. Rojas Ramirez Richard Roberto, CIDATA
- Dr. Yunior Frainen Pérez Araujo, Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma
- Lic. Robert Rondon Chacon, ULA
- Br. Neptali Gil Martorelli, ULA
- Lic. Victor Clarizio Canelón, UCV.

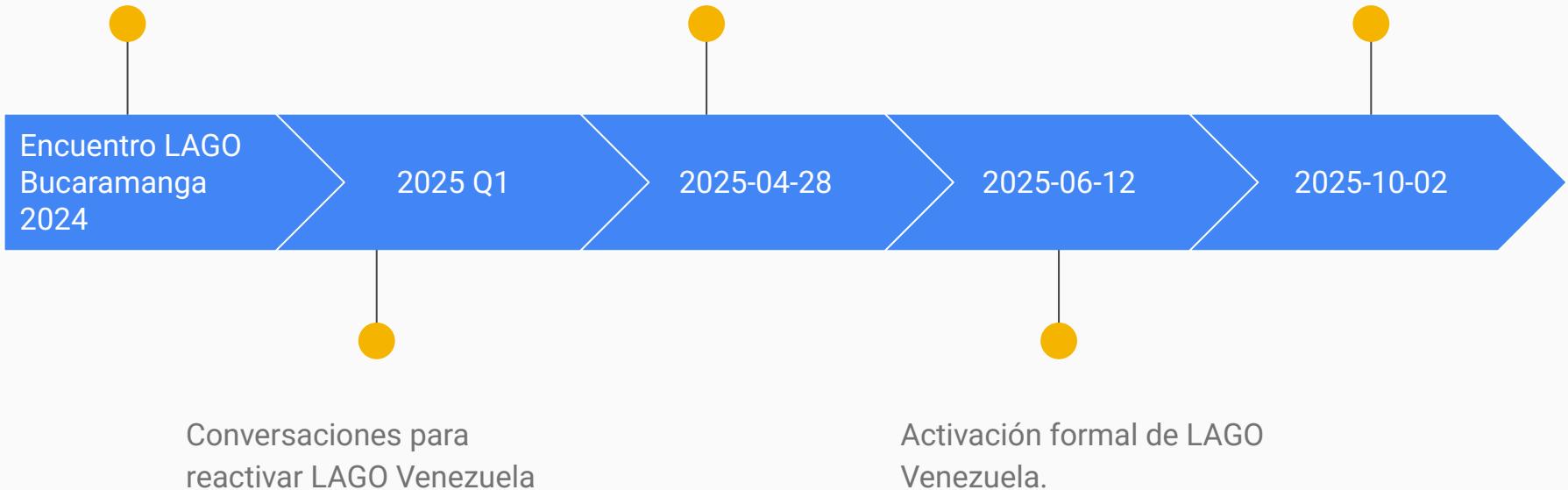
Linea temporal 2024-2025

Línea de tiempo

Propuesta LAGO-Mérida
(Charla de Orielys Soto)

Se solicita la reactivación de LAGO Venezuela con tres instituciones CIDATA, UCV, ULA (y UNAM*)

Grupo de Venezuela se incorpora a la red INDICA

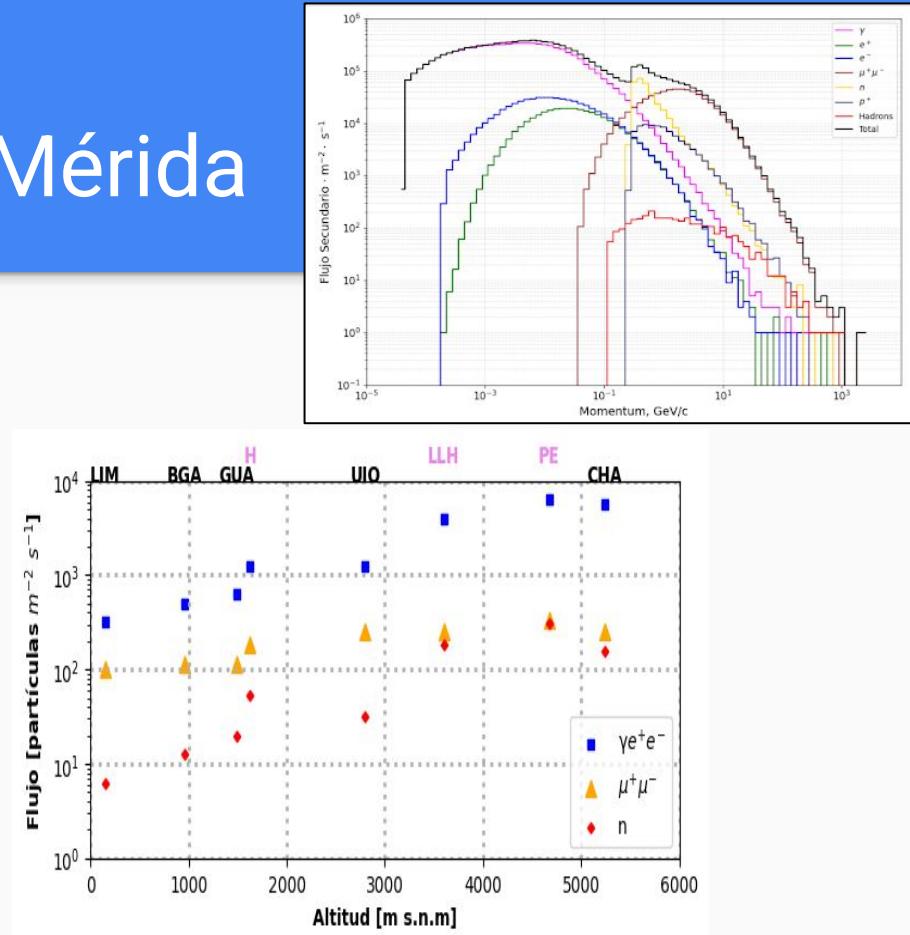


Actividades recientes: Mérida

1. Capacitación por cuenta propia (principalmente)
 - a. CORSIKA
 - b. ARTI
 - c. GEANT4
 - d. MEIGA

Uso en trabajos especiales de grado de estudiantes y de investigación

Neptalí Gil et al

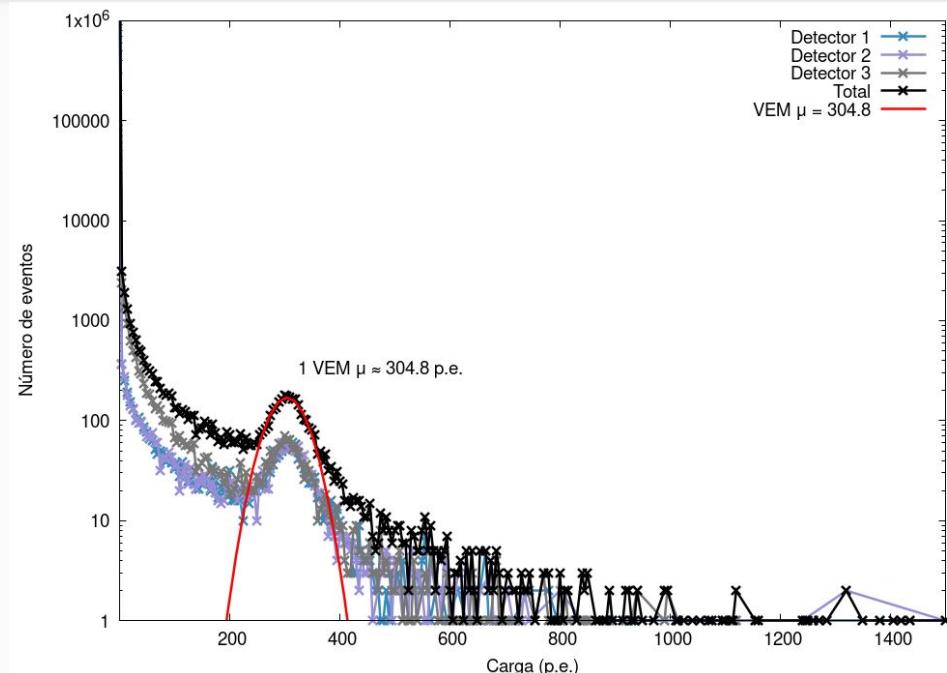


Actividades recientes: Mérida

1. Capacitación por cuenta propia (principalmente)
 - a. CORSIKA
 - b. ARTI
 - c. GEANT4
 - d. MEIGA

Uso en trabajos especiales de grado de estudiantes y de investigación

Neptalí Gil et al



Actividades recientes: Mérida

Caracterización de un arreglo de tres detectores Cherenkov para el Observatorio Nacional Llano del Hato, Mérida - Venezuela

Neptali Gil Martorelli

Simulación de cascadas de partículas secundarias en la atmósfera para tres sitios ubicados en Mérida-Venezuela

Robert Rondon

- La Hechicera (1630 m.s.n.m)
- CIDA-Llano del Hato (3600 m.s.n.m)
- Pico Espejo (4754 m.s.n.m)

Actividades recientes: Mérida

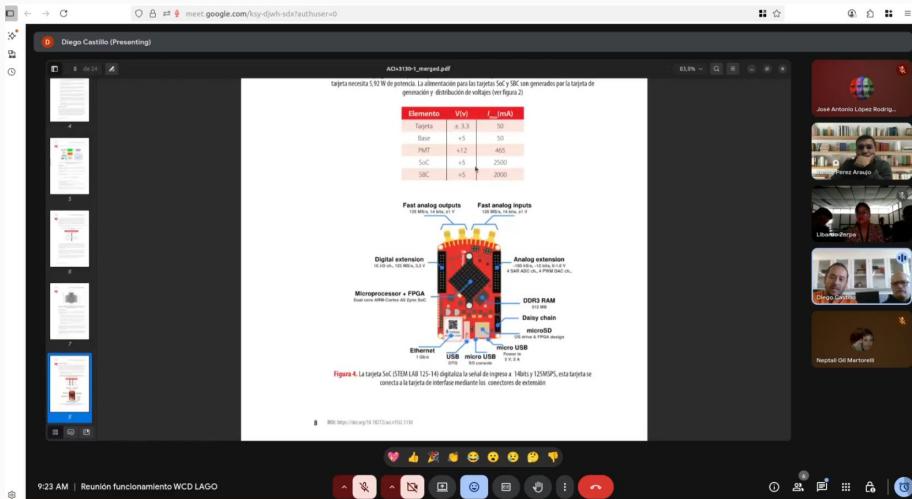


1. Diseño y preparación de un observatorio de 3 WCD: Llano del Hato
2. Adquisición de instrumentación para poner uno de ellos en funcionamiento
 - a. PMT, Fuente (en proceso de importación)
 - b. Tarjetas de alimentación y lectura (en proceso de adquisición)
3. Estimación de puesta en funcionamiento Q1-2026

Financiamiento: MINCYT



Actividades recientes

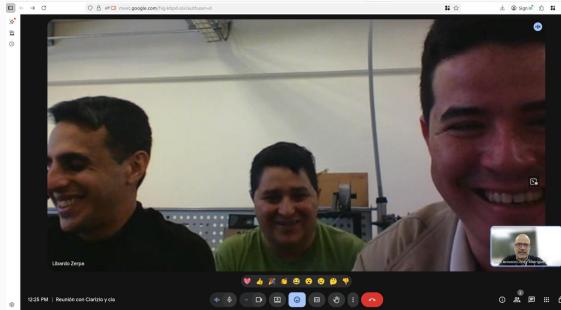


Instrumentación

- Actividad virtual Funcionamiento WCD LAGO
 - 08 de octubre de 2025, virtual.
 - UIS, CIDATA, ULA, UCV, UNAM*
 - Contexto: EL-BONGÓ physics



Actividades recientes: Bucaramanga dic 2025



Instrumentación

- Actividad presencial Funcionamiento WCD LAGO
 - 28 de noviembre al 2 (5) de diciembre de 2025
 - UIS, CIDATA, ULA, UCV
 - Financiamiento LAGO-INDICA

Actividades recientes: Caracas

Desarrollo de capacidades en simulación y reproducibilidad

Estimación de riesgo por radiación en aeronaves

Orientado hacia la portabilidad: JAL y O. Casquete. 2024 y actualmente.

Estimación de riesgo radiobiológico en la tripul

José Antonio López Rodríguez

29 de marzo de 2025

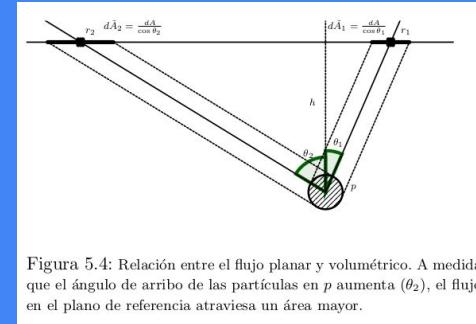
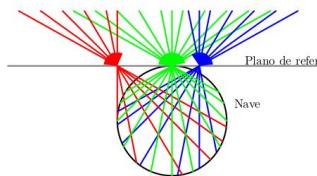


Figura 5.4: Relación entre el flujo planar y volumétrico. A medida que el ángulo de arriba de las partículas en p aumenta (θ_2), el flujo en el plano de referencia atraviesa un área mayor.



Actividades recientes: Caracas

Desarrollo de capacidades en simulación y reproducibilidad

Reconstrucción de imágenes tomográficas: M. Contreras



RECONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS INTERNAS MEDIANTE TÉCNICAS DE RADIOGRAFÍA DE MUONES

RECONSTRUCCIÓN DE IMÁGENES TRIDIMENSIONALES A TRAVÉS DE LA MUGRAFÍA

MUOGRAFÍA

- Es una técnica de imagen no invasiva que utiliza muones generados en la atmósfera para analizar las variaciones de densidad y crear imágenes de la estructura interna de un objeto o volumen específico.

MUOGRAFÍA POR ABSORCIÓN

- Evalúa la reducción del flujo de muones como consecuencia de su interacción con la materia.
 - Emplea al menos un par de detectores.
 - Se obtienen imágenes bidimensionales de la distribución de densidades del objeto.
 - Se pueden reconstruir imágenes tridimensionales usando múltiples radiografías.

➤ TÉCNICAS DE RECONSTRUCCIÓN EN 3D

INVERSIÓN LINEAL

- La inversión lineal consiste en adquirir mediciones del flujo de muones desde diferentes puntos de observación y de segmentar el espacio en unidades volumétricas conocidas como voxels.

RETROPROYECCIÓN FILTRADA

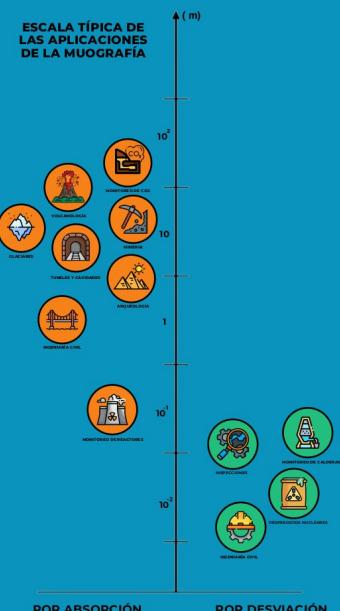
- La retroproyección filtrada es un algoritmo analítico de reconstrucción.
 - Utilizado en tomografía computarizada.
 - Este filtra las proyecciones obtenidas del volumen, encuentra la reconstrucción elemental y suma cada

RETROPROYECCIÓN ENTRADA MÁXIMA EXPECTACIÓN DE LA

- ## MÁXIMA EXPECTACIÓN DE LA VERO SIMILITUD

MÁXIMA EXPECTACIÓN DE LA
VEROSIMILITUD

- Este método se basa en estimar la distribución tridimensional de la densidad de dispersión lineal material dentro del volumen estudiado.
 - Se enfoca en reconstruir imágenes tratando el problema como una estimación de parámetros.



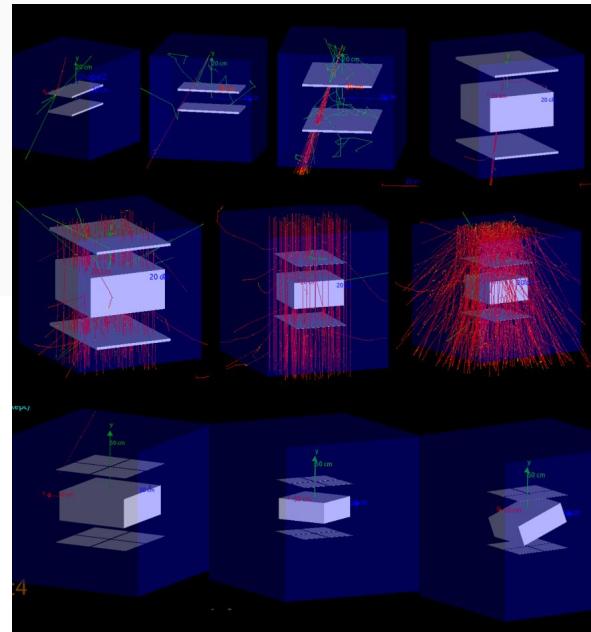
Actividades recientes: Caracas

Desarrollo de capacidades en simulación y
reproducibilidad

Caracterización de detectores *in silico*: V.
Clarizio

Trabajo Especial de Grado de Maestría

“Caracterización de un detector de
muones atmosférico basado en
sensores de centelleo”



Geant4:
A simulation
toolkit



Latin America Geant4

¿A dónde vamos?

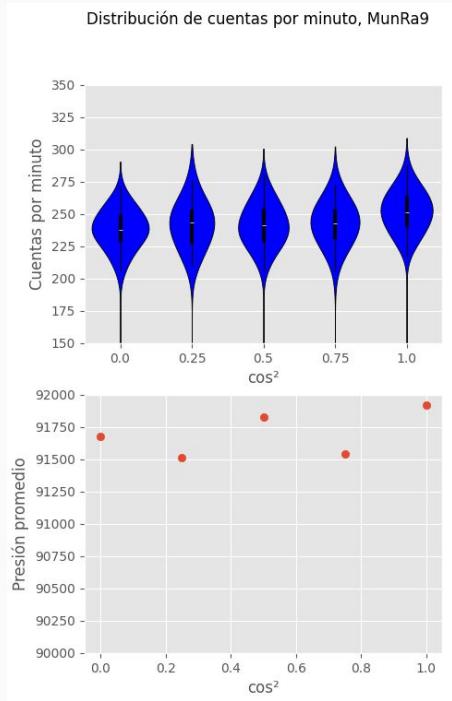
Instalación del primer WCD (del arreglo de 3) en Llano del Hato, Mérida. Q1 2026.

Generación de datos en (necesitamos un nombre) WCD Llano del Hato. Q2 2026.

Nodo Caracas de la RedMunRa o MunRa-net.

Mini observatorio distribuído de mini hodoscopios (MunRa)

¿A dónde vamos?



Nodo Caracas de la RedMunRa o MunRa-net.

Mini observatorio distribuido de mini hodoscopios (MunRa)

Es un proyecto de capacitación en colaboración con los socios (Astroparticulares) de EL-BONGÓ estimación Q2 2026.

Datos, datos

- Control de calidad
- Preservación
- En 2026 esperamos generar datos
- Necesitamos capacidades de:
 - Almacenamiento
 - Interpretación

Capacitación

- LAGO camina:
 - Estandarización de detectores.
 - Estandarización de repositorios.
- Pipeline de capacitación estandarizado
 - Capturar estudiantes y/o nuevos socios.
 - Capacitar en competencias básicas.
 - Incorporar en los WP del consorcio.
 - Hacerlo en forma estandarizada.
 - Modelo EL BONGÓ physics

Gracias