

# Estatus LAGO Venezuela

José Antonio López Rodríguez, en nombre de todo el equipo



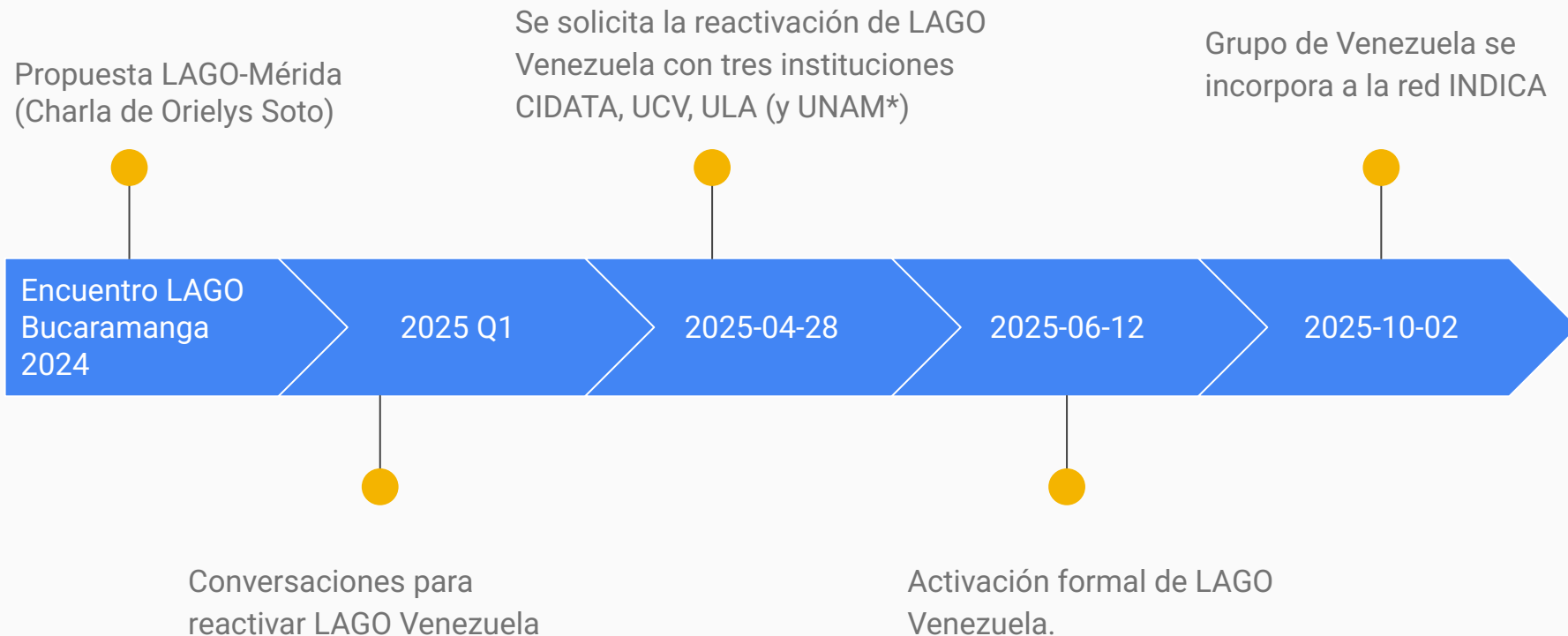
# ¿Quiénes somos?

- 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

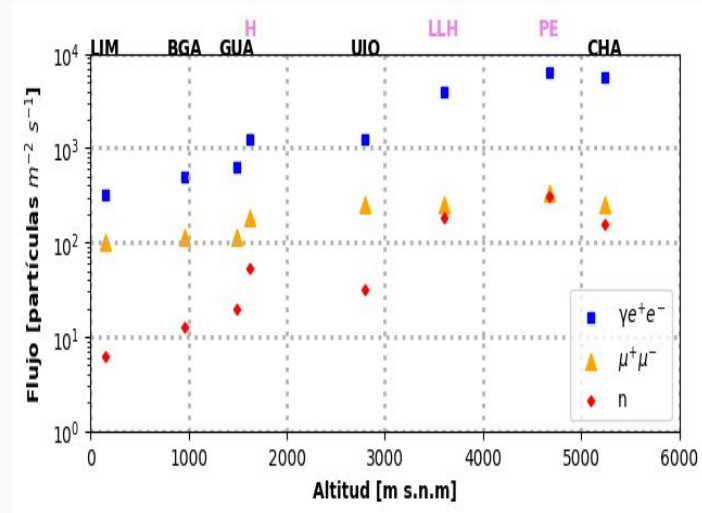
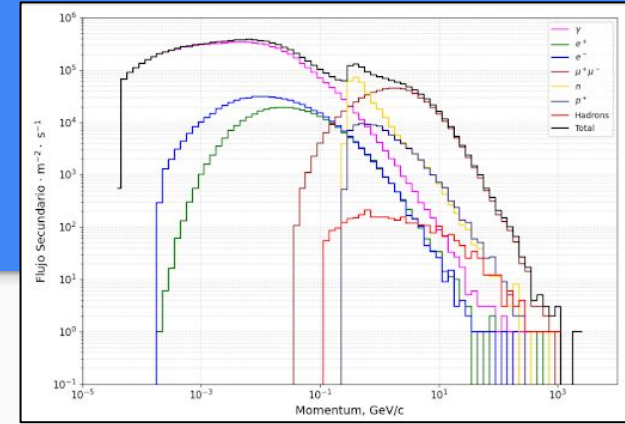


# Actividades recientes: Mérida

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

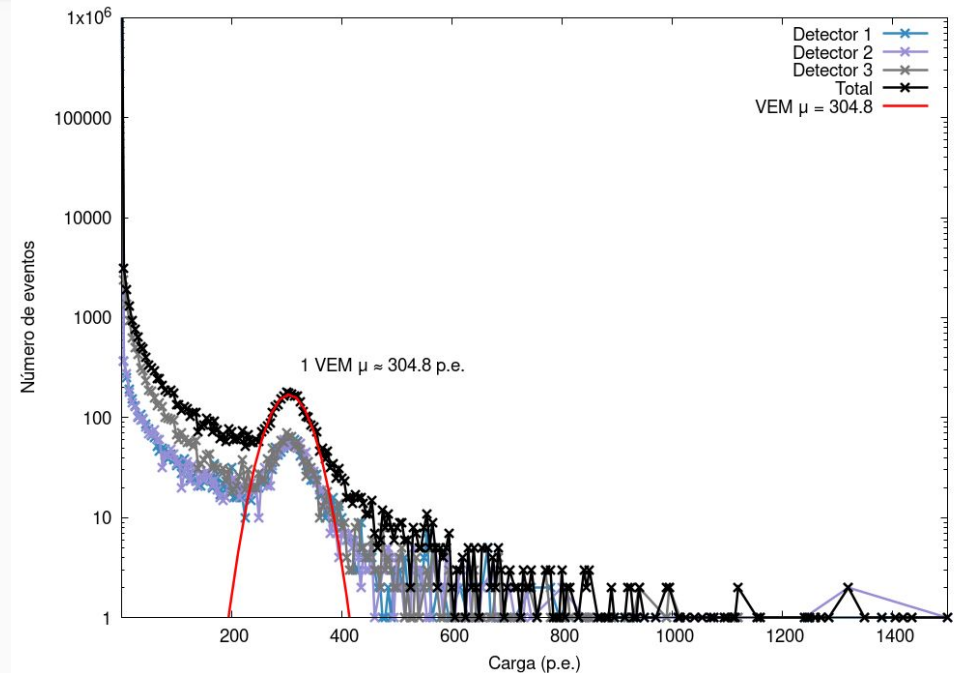


# Actividades recientes: Mérida

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

AD-1110-1\_merged.pdf

Diagrama muestra 1.52 W de potencia. La alimentación para las tarjetas SoC y SR, con generador por la tarjeta de generación y distribución de voltaje (ver figura 2)

Elemento	V <sub>IO</sub>	I <sub>IO</sub> (mA)
Tarjeta	+3.3	50
Base	+5	50
PMU	+1.2	400
SoC	+5	2500
SR	+5	2000

Fast analog outputs  
Fast analog inputs

Digital extension  
Analog extension

Microprocesador + FPGA  
DDR3 RAM  
Delay chain  
microSD  
Ethernet  
USB  
Micro USB

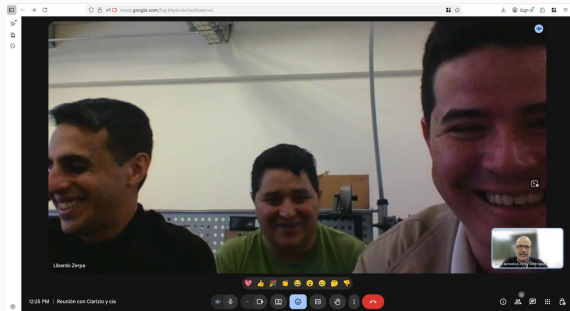
Figura 4. La tarjeta SoC (STM32L485-146) digitaliza la señal de régimen a 14-bit y 120MSPS, esta tarjeta se conecta a la tarjeta de interfase mediante las conexiones de extensión

9:23 AM | Reunión funcionamiento WCD LAGO

## 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 Rodrí

29 de marzo de 2025

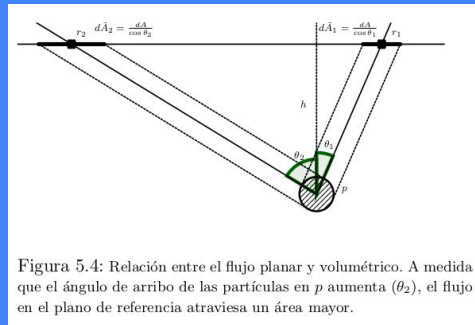
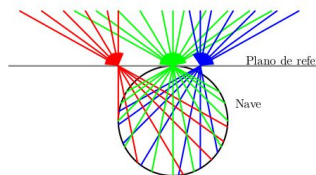


Figura 5.4: Relación entre el flujo planar y volumétrico. A medida que el ángulo de arribo de las partículas en  $p$  aumenta ( $\theta_2$ ), el flujo en el plano de referencia atraviesa un área mayor.

## RADIACIÓN COSMICA A ALTITUDES DE CRUCERO

En el rango de las dosis bajas la protección radiológica está principalmente interesada en la protección contra el cáncer y las enfermedades hereditables inducidas por la radiación.



### RADIACIÓN CÓSMICA

- Radiación Cósmica Galáctica (GCR)
- Radiación Cósmica Solar (SCR)
- Cinturones de Van Allen



### TRIPULACIÓN AÉREA

Desde 1996, las tripulaciones de aviones en la Unión Europea han sido reconocidas como trabajadores ocupacionalmente expuestos en altitudes de vuelo típicas de 8-12 km.



### LÍMITES DE DOSIS EFECTIVA

**Personal ocupacionalmente expuesto:** 20mSv por año promediada en periodos definidos de 5 años.

**Público:** 1 mSv en un año



### MAGNITUDES DE PROTECCIÓN

Magnitudes dosimétricas:

- Dosis absorbida (D)
- Dosis equivalente (H)
- Dosis efectiva (E)



### ASPECTOS BIOLÓGICOS

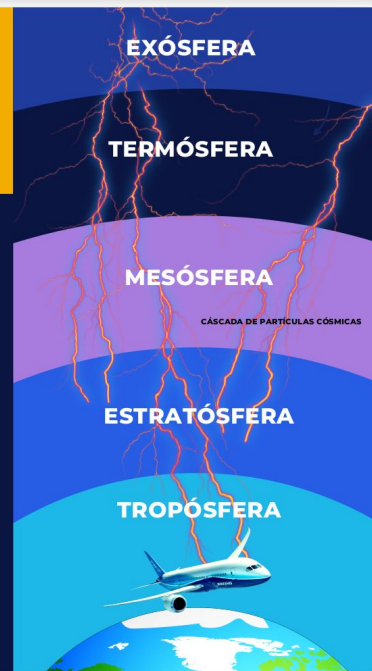
Los efectos adversos para la salud por exposición a la radiación se agrupan en dos categorías generales:

- Efectos no estocásticos o deterministas
- Efectos estocásticos



### EFFECTOS ESTOCÁSTICOS

Efectos cuya probabilidad de ocurrencia (pero no su severidad) depende de la dosis de radiación recibida. La probabilidad de sufrir cáncer después de una exposición a la radiación es una gran preocupación.



# 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



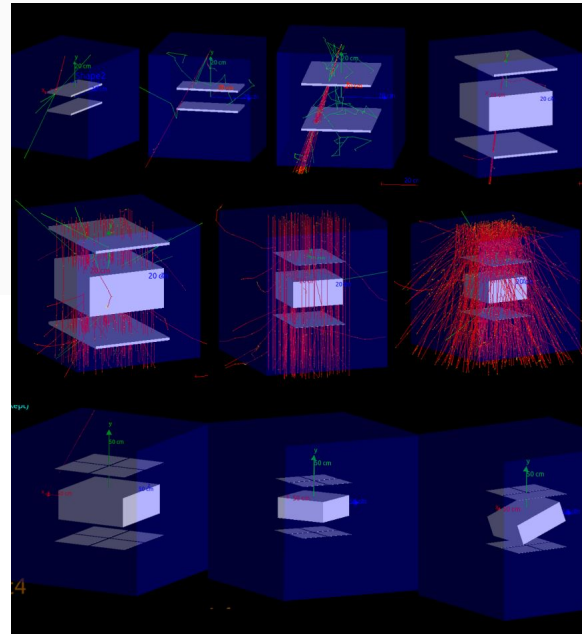
# Actividades recientes: Caracas

Desarrollo de capacidades en simulación y reproducibilidad

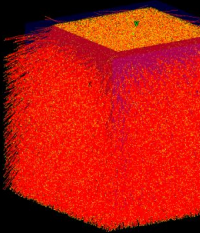
Caracterización de detectores *in silico*: V. Clarizio

Trabajo Especial de Grado de Maestría

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



Geant4:  
A simulation  
toolkit



# ¿A dónde vamos?

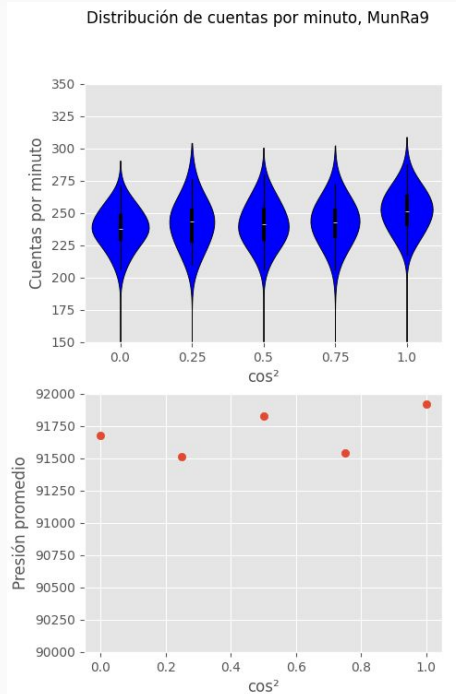
Instalación del primer WCD (del arreglo de 3) en Llano del Hato, Mérida. Q1 2026.

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