



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

Ciemat

Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

CIEMAT: Proyecto CTAOMAGIC

I. Oya, T. Hassan, J. Cortina, C. Delgado (CIEMAT)

Astronomía de rayos gamma con CTAO-Norte y MAGIC: un esfuerzo coordinado español

- España alberga CTAO-Norte: garantizar su explotación científica es ahora el reto principal.
- Infraestructuras internacionales en el ORM de La Palma
 - *Futuro inmediato*: CTAO – observatorio de nueva generación
 - *Actualmente*: MAGIC: telescopios Cherenkov de referencia
 - CTAO-LST1 en operación y generando ciencia
- En CTAO, España contribuye de forma clave:
 - Telescopios LST y MST
 - Infraestructura en el ORM en La Palma
 - Electrónica e instrumentación
 - Computación científica
- 100 científicos e ingenieros en 12 instituciones españolas.



CIEMAT: pieza clave para CTAO-Norte

Hardware (Cámaras LST)

- Diseño de la mecánica y refrigeración
- Distribución de reloj y trigger
- Transferencia tecnológica a la industria española
- Coordinación construcción e instalación de cámaras LST-1-4

Liderazgo científico

- Estudios de fuentes galácticas, extragalácticas y rayos cósmicos
- Explotación científica temprana de CTAO
- Sinergias MAGIC + LST
- ERC MicroStars (interferometría con MAGIC y LST)
- Desarrollo de métodos de análisis LST y CTAO

Software y Operaciones

- Responsable del software central de control de MAGIC
- Operación de la infraestructura de computación de MAGIC
- Preservación de datos MAGIC y CTAO en el PIC (junto con IFAE)
- Liderazgo del sistema de control y adquisición de datos de CTAO

Roles críticos

- Chair del LST *Institution Board* y previo coordinador de CTA-España (2019 - 2023)
- *Ex-Spokesperson* MAGIC
- *Convenors* científicos varias áreas de MAGIC y CTAO
- Coordinador adjunto de Computación de CTAO
- IPs del proyecto coordinado de la AEI (actual y nuevo)
- Co-coordinación instalación LST2-LST4

CIEMAT hace posible la operación del observatorio, contribuyendo en toda la cadena:
Liderazgo → instrumentación → operación → ciencia.

CTAOMAGIC-1: Proyecto nacional coordinado para habilitar la ciencia de CTAO-Norte

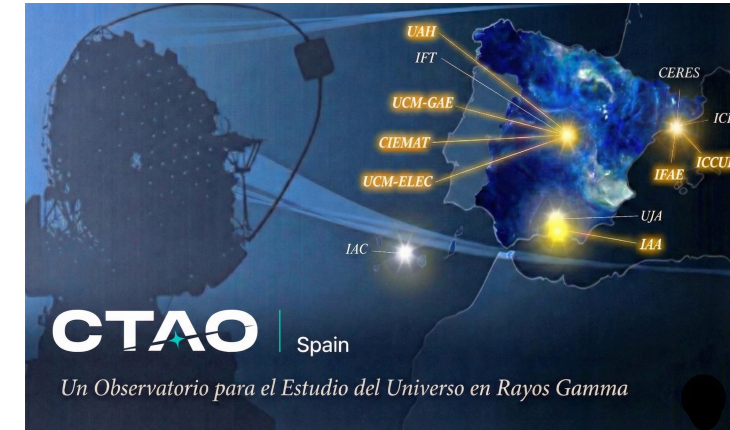
Proyecto coordinado nacional necesario para explotar CTAO-Norte

Proyecto coordinado

- **CIEMAT (coordinador)**
- UCM-GAE
- UAH
- ICCUB
- Complementario al proyecto CTAOMAGIC-2 (liderado por el IFAE)

Necesidad de coordinación

- Compartir infraestructuras y conocimiento
- Permite contribuciones que un único grupo no podría asumir
- Cumplir compromisos internacionales



Objetivos principales

- Aprovechamiento científico de datos de MAGIC y CTAO
- Operación MAGIC/LST
- Comisionado CTAO
- Software y datos
- I+D instrumental
- El proyecto asegura la transición científica entre MAGIC y CTAO

CTAOMAGIC: situación e impacto esperado

Situación actual

- La financiación de construcción CTAO NO cubre:
 - Operación MAGIC
 - Explotación científica
 - I+D instrumentación y software
- CTAO ERIC establecido en 2025
- Array CTAO-LST completo en 2027
- Paso de construcción y comisionado → early science
- MAGIC produciendo resultados científicos valiosos

La financiación AEI habilita

- Participación efectiva de España en la ciencia temprana de CTAO, y liderazgo en los primeros resultados científicos
- Operación de MAGIC durante la transición
- Retención de personal altamente especializado
- Cumplimiento de compromisos internacionales españoles

Impacto esperado

- Publicaciones de alto impacto
- Liderazgo científico internacional
- Transferencia tecnológica a industria española
- Consolidación de capacidades nacionales en instrumentación y computación

Objetivo: garantizar el retorno científico español de CTAO-Norte

CIEMAT: Grupo de rayos gamma

Científico personal

Plantilla: J. Cortina, C. Delgado, T. Hassan, I. Oya, S. Mangano

Postdoctorados: D. Cuenda, E. do Souto, M. Molero, I. Sushch (senior)

Estudiantes: A. Cifuentes, S. García, A. García, M. Moró

Físico contratado: J. Bernete (@ La Palma)

Mecánica

Ingeniero de plantilla: C. Diaz

Electrónica

Personal: G. Martínez (del Departamento de Tecnología)

Ingeniero contratado: I. Jorge

Técnico de plantilla: J. Morales

Computing

Personal: J.J. Rodríguez

PIC: J. Delgado+

Administración

Contratado: E.M. Maldonado