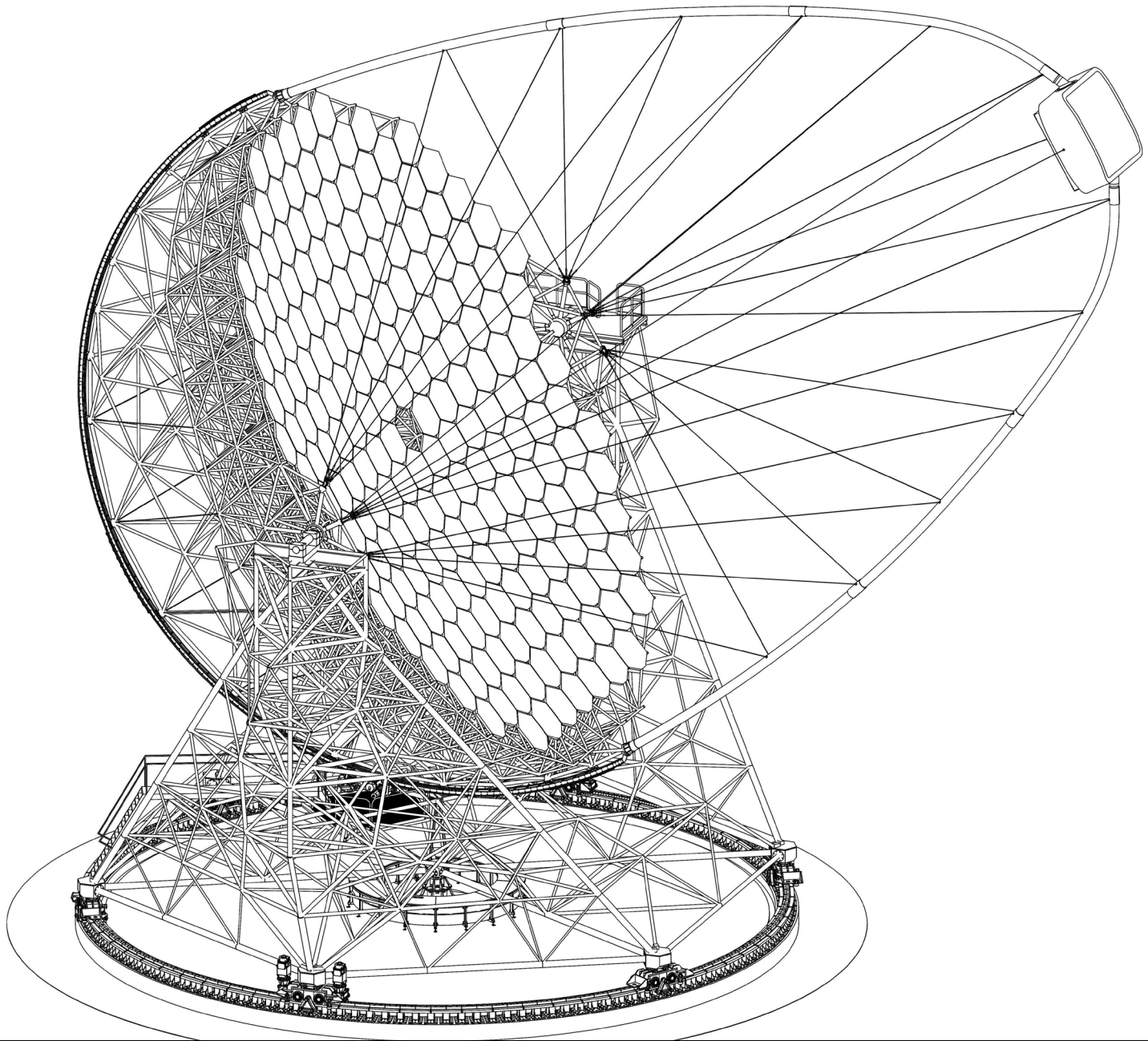




Prototipo del **Large Size Telescope (LST)**
para el Cherenkov Telescope Array (CTA)

Prototype of the **Large Size Telescope (LST)**
for the Cherenkov Telescope Array (CTA)



El proyecto CTA

Los Telescopios Cherenkov actuales como MAGIC (La Palma), HESS (Namibia) y VERITAS (USA) nos han mostrado un Universo rico en objetos que producen rayos gamma de alta energía. Se han encontrado más de 150 de estas fuentes que han demostrado la existencia de potentes aceleradores de partículas del cielo.

Para entender cómo funcionan estas máquinas cósmicas, más de mil científicos e ingenieros de todo el mundo están trabajando juntos para construir un nuevo observatorio: la Red de Telescopios Cherenkov (CTA). Se construirán dos observatorios, uno en cada hemisferio y ambos formados por una red de decenas de telescopios que cubrirán en conjunto todo el cielo. Cada red está compuesta de diferentes tipos de telescopios.

En el centro de la red se situarán algunos telescopios grandes (23 m de diámetro) y, a su alrededor, se colocará una serie de telescopios medianos (12 m de diámetro). Además, en el observatorio Sur, la red constará de decenas de telescopios pequeños (6 m de diámetro).

Se prevé que entre en funcionamiento en 2021 y se espera que esté operativo durante treinta años.

The CTA project

Existing Cherenkov telescopes, MAGIC (in La Palma), HESS (in Namibia) and VERITAS (in USA) have revealed a Universe rich in objects producing the highest energy gamma ray radiation. Over 150 sources have been discovered. They reveal the existence of powerful particle accelerators in the sky.

To understand how these cosmic machines work, over one thousand scientists and engineers from around the world are working together to build a new observatory: the Cherenkov Telescope Array (CTA). Two observatories composed by arrays of tens of telescopes will be built, one in each of the hemispheres, so as to cover the whole sky. Each array will consist of different telescope types.

A few large (23 m diameter) telescopes will be at the centre, surrounded by a handful of medium sized (12 m diameter) telescopes. In addition, the Southern array will host tens of small telescopes (around 6 m diameter).

It should be completed in 2021 and its operation should span over 30 years.

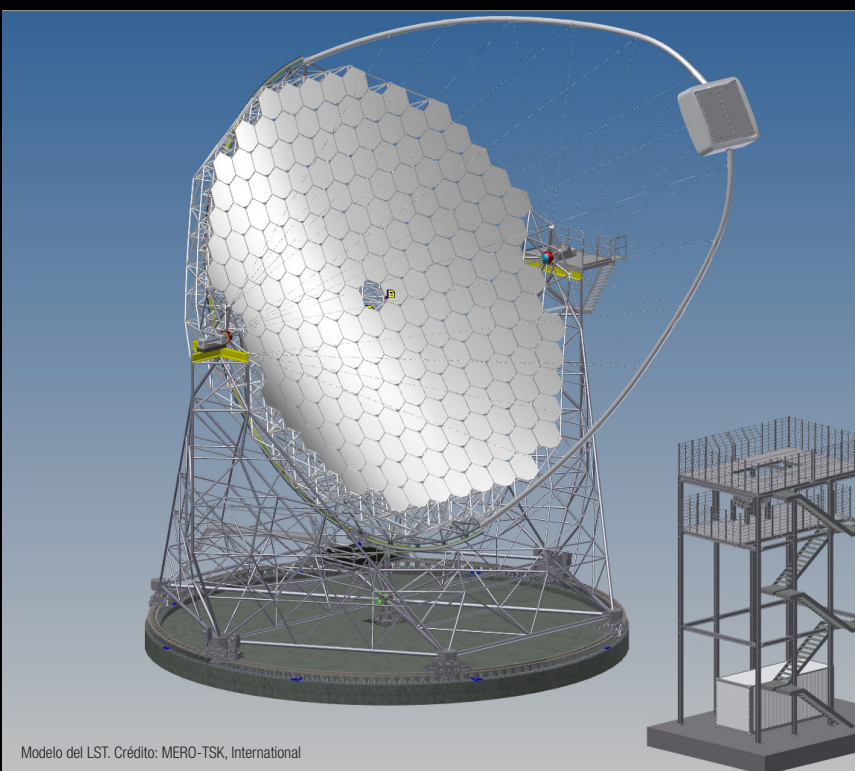


Los telescopios LST

Los Large Size Telescopes (LST) son los telescopios más grandes de la red de telescopios Cherenkov (CTA) y están especialmente diseñados para detectar los rayos gamma de menor energía. Ese rango energético es muy importante ya que nos permite detectar las fuentes de rayos gamma más lejanas (objetos extragalácticos como núcleos activos de galaxias a distancias cosmológicas) o las fuentes con un potencia de aceleración más limitada (fuentes galácticas como los púlsares). Los LST también nos permitirán observar la emisiones de muy alta energía de las explosiones de rayos gamma.

El hecho de que estas explosiones sean tan rápidas hace que los LST deban ser muy ligeros, solo así consiguen apuntar a cualquier lugar del cielo en menos de 20 segundos tras recibir la orden. Para conseguirlo, la estructura de los LST está compuesta de tubos de fibra de carbono, de un modo similar a como se construyeron los telescopios MAGIC. Por otro lado, para evitar que un viento fuerte sea capaz de afectar a una estructura tan ligera, los railes y carretones están especialmente diseñados para prevenirlo. Además, la cámara del LST es la más rápida y sensible de todas las de CTA, ya que solo así podemos diferenciar los flashes de luz menos energéticos de la luz de fondo de la noche.

Cuatro telescopios LST operarán en cada hemisferio para observar rayos gamma en estéreo, una técnica que ayuda a reconstruir las propiedades de los sucesos de una manera más eficiente. El coste de cada LST es de unos ocho millones de euros y el primero será un prototipo que se probará durante 2017.



Modelo del LST. Crédito: MERO-TSK, International

The LST telescopes

The Large Size Telescopes (LSTs) are the largest CTA telescopes, and are optimized to detect the lowest energy gamma-rays. That energy regime is extremely relevant because it allows the detection of the most distant gamma ray sources (extragalactic objects such as active galactic nuclei at cosmological distances) and of those sources with a limited acceleration power (galactic sources such as pulsars). It should also allow the discovery of VHE gamma ray emission in Gamma Ray Bursts (GRB).

The fact that GRBs are very fast is behind the very low weight of the LSTs: they should be able to reposition to any direction in the sky in less than 20 seconds after receiving an alert from a GRB monitor. In order to achieve a large size and light weight, the telescope structure is made of a carbon-fibre tube network (mirroring the design of the MAGIC telescope). Since strong winds may lift such a large and light-weight structure, the rail and bogies are designed to prevent uplift. And in order to discriminate the light flashes produced by the lowest energy gamma rays from the light of the night sky the LST camera is the fastest and most sensitive one in CTA.

Four such telescopes will operate in each hemisphere to observe the gamma rays "in stereo", a technique that allows a cleaner reconstruction of the properties of the gamma ray.

The cost of each LST is about eight million euros and the first one will be a prototype to be tested during 2017.

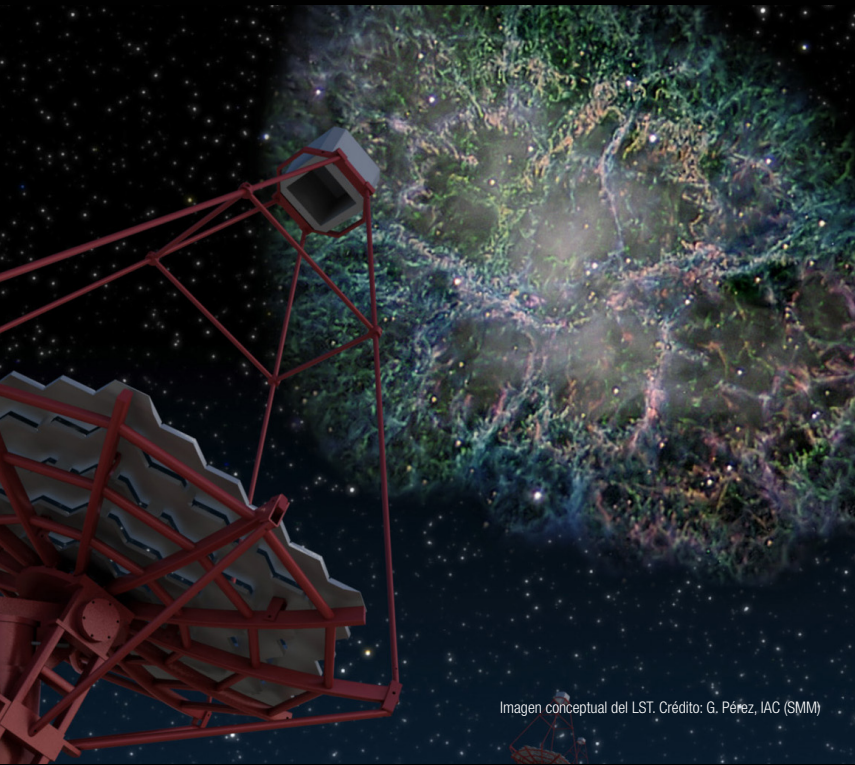


Imagen conceptual del LST. Crédito: G. Pérez, IAC (SMM)

Hitos del LST

- Prototipo para la red de telescopios Cherenkov más sensible del mundo por debajo de 100 GeV.
- Diámetro del reflector: 23 metros
- Rango de energías: rayos gamma de muy alta energía entre 20GeV y varios TeV
- Objetivo: el estudio del origen de los rayos cósmicos y su impacto en los constituyentes del Universo. El estudio de la naturaleza última de la materia y de la física más allá del modelo estándar. La búsqueda de materia oscura y de los efectos de la gravedad cuántica.

The LST highlights

- Prototype for the most sensitive array of Cherenkov telescopes in the world below 100 GeV
- Dish diameter: 23 metres
- Energy Range: very-high-energy gamma rays between 20 GeV and several TeV
- Objective: the study of the origin of cosmic rays and their impact on the constituents of the Universe and the study of the ultimate nature of matter and physics beyond the Standard Model, searching for dark matter and effects of quantum gravity.



Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas,
Rio de Janeiro



CTA-Croatia Consortium



CNRS/LAPP, Annecy



MPI for physics, Munich
Hamburg University, Hamburg



Saha Institute of Nuclear Physics, Kolkata



University of Padova, Padova
INFN



ICRR, University of Tokyo
CTA-Japan Consortium



IFAE-BIST, Barcelona
ICC-UB, Barcelona
CIEMAT, Madrid
UCM, Madrid
ICE-CSIC/IEEC, Barcelona



Stockholm University, Stockholm

