



El ELT, emplazado a 3.056 metros de altura en cerro Armazones, Taltal:

Así se construye el telescopio más grande del mundo en pleno desierto chileno

El avance es vertiginoso pero, a la vez, milimétricamente preciso. Debe terminarse a fines de 2028 para dar respuestas a las preguntas que la astronomía aún no encuentra, como el origen del universo y su expansión acelerada.

ALEXIS IBARRA
 Desde Cerro Armazones, Región de Antofagasta

Monumental pero, a la vez, milimétricamente precisa. Así es la construcción del ELT (Extremely Large Telescope), que será el telescopio más grande del mundo. Perteneció al Observatorio Europeo Austral (ESO), consorcio formado por 16 países.

Llegar hasta él no es fácil: se ubica a 3.056 metros de altura, en pleno desierto de Atacama, a 2 horas y media de Antofagasta en auto y a 23 km del Observatorio Paranal. Pocos han llegado hasta su construcción y "El Mercurio" es uno de ellos. La primera piedra fue puesta en 2014 y debía estar listo en 2024, pero la pandemia y ajustes en su construcción retrasaron la fecha para 2028. Para este año, se estima que el avance sería cercano al 70%.

La obra gruesa está prácticamente concluida, al igual que la estructura metálica de su enorme domo que, terminado, tendrá 85 metros de altura y 87 de diámetro. Aún falta montar las puertas, que están armadas varios cientos de metros cerro abajo, en el campamento, cuenta el italiano Davide Deiana, ingeniero de ESO.

No van en la pared, sino en la cúpula: se cerrarán de día para mantener en resguardo el instrumento de las condiciones ambientales, pero se abrirán de noche para que pueda otear el universo.

"Estamos al límite de lo que la ingeniería más avanzada

puede lograr hoy", dice el astrónomo Luis Chavarría, representante de la ESO en Chile, quien añade que este telescopio será por mucho tiempo el más grande del mundo. "Hay otros telescopios que aún no se construyen, como el Gigante de Magallanes o el telescopio de 30 metros que puede instalarse en Hawái, las Islas Canarias o Chile. Ninguno superará los 40 metros del ELT".

El edificio que alberga al ELT impresiona. El peso de la estructura principal es de 3.700 toneladas y solo en la construcción de su cúpula se usaron 30 millones de tornillos.

En sus cimientos hay un complejo sistema de aisladores sísmicos, explica Deiana, que amortigua los movimientos. "Pero un telescopio no puede tener una base flotante, porque es un instrumento de precisión; así que tenemos un sistema de bloqueo que fija la losa y aumenta la rigidez de la estructura".

"Cuando ocurra un terremoto, tenemos un sistema que se activa automáticamente y amortigua la aceleración mediante unos cilindros de goma y acero", añade.

Los ingenieros quieren lograr una precisión milimétrica, por lo que en los próximos dos años habrá un proceso de ajuste o sintonía fina, ya que va

rios materiales, como el cemento, se expanden.

Otra de las proezas técnicas se ve en los sistemas que mueven la enorme cúpula en 360°. Y un sistema hidráulico que mueve el telescopio, tanto en el plano horizontal como vertical.

Espejote, espejote

Si toda esta proeza ingenieril impresiona, más lo hará su enorme espejo de casi 40 metros de diámetro. No se puede construir en una sola pieza, por lo que está formado por 798 segmentos hexagonales, que componen pétalos y estos, a su vez, forman el gran espejo. Es capaz de captar 100 millones de veces más luz que el ojo humano.

Cada uno de los 798 segmentos que lo componen debe ser traído a la cima desde Paranal.

Dario Serrano es el planificador del proceso de Ensamblaje, Integración y Verificación de estas delicadas piezas. Antes de llegar a Chile, tienen un camino previo que parte en Alemania, donde se crea la pieza de Zerodur (un tipo de vitrocerámica), y sigue en Francia, donde ese vidrio es pulido y cortado para darle su forma.

Luego, estos espejos viajan a Chile durante un mes: vienen 18 espejos por *container*. Acá son recibidos por el equipo de Serrano, cuya misión es dejarlos listos para ser montados en el telescopio. Eso implica dos procesos principales: aplicar una capa que les da el espejado e incorporar la delicada electrónica.

"Son 17 actividades que se



Cada uno de los 798 segmentos que formarán el espejo del telescopio (de casi 40 metros de diámetro) es revestido de cromo, silicio y plata.

realizan a cada espejo", dice Serrano, entre ellas, lavarlos con etanol, darles baños de luz UV para matar microorganismos y hacer múltiples testeos en su superficie.

Así llegan finalmente al horno donde, en un proceso de 2 horas y 45 minutos, adquieren su reflejo. "La receta con la cual se genera esta capa es cromo, silicio y plata", dice Serrano. Son cuatro capas, pero con un grosor de solo 120 micras.

A 160 espejos ya se les instaló la electrónica y se les hizo el tratamiento de espejado.

"Cada segmento es único, ya que tiene una forma que permite crear la parábola del espejo. Su electrónica también es única para cada uno y en ella hay sensores en sus bordes que detectan la cercanía con el otro espejo para evi-

tar golpes", dice Chavarría.

Pero el gran espejo de casi 40 metros no estará solo; hay otros cuatro que lo ayudarán en su tarea. "El lente principal, el M1, recibe toda la luz de las estrellas o del objeto que estamos observando. Sin embargo, necesitamos enviar esa luz al instrumento que va a procesarla", dice Chavarría. "La luz recorrerá un camino reflejándose en otros espejos que ayudan a mover la luz de un lado a otro".

Pero uno muy especial es el llamado M4. "Es un espejo flexible de dos metros de diámetro, pero solo un milímetro de grosor. Es el encargado de corregir el efecto de la atmósfera en las observaciones. Ese proceso, llamado óptica adaptativa, permite eliminar las distorsiones causadas por la atmósfera y obtener imágenes de mucha mejor calidad. Así, podemos observar en la Tierra como si estuviéramos en el espacio", puntualiza Chavarría.

Buscando a ET

El telescopio responderá a las grandes interrogantes de la astronomía. Pero, probablemente, en su trabajo se agregarán nuevos hallazgos que darán paso a nuevas preguntas.

"Vamos a poder estudiar los primeros objetos formados en el universo con gran detalle y conocer el origen de las primeras galaxias y estrellas", dice la astrónoma Itziar de Gregorio-Monsalvo, jefa de la Oficina de Ciencia de ESO y vicerrepresentante de ESO en Chile. Pero el ELT, además, tiene una misión trascendente: la búsqueda de vida extraterrestre en exoplanetas (fuera del sistema solar). Al día de hoy hay casi 6 mil exoplanetas catalogados.

"Cuando un planeta estudiado pasa entre su estrella y la Tierra, la luz de la estrella pasa a través de su atmósfera y genera una huella química con la que podemos saber la composición de esa atmósfera. Si vemos que hay agua, oxígeno, ozono y metano, este último producido principalmente por seres vivos, estaríamos en condiciones de decir que muy posiblemente haya vida", explica. Pero también se podría ver contaminación tecnológica, como la que generan los humanos, lo que daría cuenta de la presencia de una civilización. "Se hará en planetas relativamente cercanos en términos astronómicos, pero de igual forma demasiado lejos como para enviar una nave", aclara la astrónoma.



La estructura metálica de la cúpula del ELT está terminada y falta poner las puertas.