



# LA ALIANZA DE ALMA



NINS



## LA ALIANZA DE ALMA

En uno de los desiertos más áridos de la Tierra cae una fina lluvia.

Las personas sedientas de información sobre los orígenes de las galaxias, las estrellas, los planetas y la vida misma, cuentan con un recurso natural muy raro y valioso, que llueve del cielo en forma de longitudes de onda milimétricas y submilimétricas de luz. De ahí que estas personas procedentes del mundo entero se reúnan en este lugar para captar y canalizar estas ondas.

Y gracias al *Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA)*, ya se están irrigando profusamente los campos de la astronomía. Con ello, empiezan a brotar nuevos conocimientos y los científicos auguran cosechas prodigiosas.

La luz invisible recabada por ALMA es crucial para nuestra comprensión del Universo, y dominarla implica desafíos colosales. Unida por la infatigable curiosidad humana, una coalición internacional de científicos e ingenieros procedentes de cuatro continentes ha construido el observatorio terrestre más poderoso de nuestra historia. Y el aporte de cada región ha sido decisivo para el éxito de ALMA.





# CHILE

## UN EMPLAZAMIENTO DE PRIMERA CATEGORÍA



Cuando un telescopio tiene que ocupar un área de varios kilómetros y situarse por encima de la mayor parte del agua en suspensión en nuestra atmósfera, son pocas las opciones de emplazamiento que quedan. El llano de Chajnantor, en el norte de la cordillera chilena de los Andes, es una de ellas, y presenta condiciones ideales para ALMA.

El sitio de ALMA, destinado por el Gobierno chileno para esta importante misión científica, es extremadamente seco y alto. Además, es un lugar accesible que cuenta con la infraestructura necesaria para abastecer el observatorio de alimentos, agua y combustible y permite desplazarse con facilidad, todos factores igualmente importantes.

Chile ostenta con orgullo un largo historial en lo que se refiere a compartir con el mundo su espectacular cielo. El pueblo y el Gobierno de Chile están abiertos a la astronomía internacional, y cientos de chilenos contribuyen a la misión de ALMA en todas las áreas de ciencia, ingeniería, gestión y apoyo.



# EUROPA

PARTICIPACIÓN EN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE ALMA: 37,5 %



La participación de Europa en ALMA es administrada por su socio europeo, el Observatorio Europeo Austral (ESO, en su sigla en inglés) en representación de sus quince estados miembro (Austria, Bélgica, Brasil, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Países Bajos, Portugal, España, Suecia, Suiza y Reino Unido). ESO gestiona las contribuciones de numerosas instituciones universitarias, tecnológicas y de investigación de Europa que aportan su tecnología y experiencia.

Entre las importantes contribuciones de Europa a ALMA figuran:

- 25 antenas de 12 metros de diámetro;
- los camiones transportadores de ALMA, Otto y Lore;
- radiómetros de vapor de agua para las antenas;
- las carreteras que van desde el portón de entrada al Centro de Apoyo a las Operaciones (OSF, en su sigla en inglés) y del OSF al Centro de Operaciones (AOS);
- el edificio técnico del OSF;
- suministro eléctrico permanente (turbinas generadoras);
- la Residencia de ALMA (hospedaje todavía en construcción);
- detectores de banda 7;
- detectores de banda 9;
- suministro eléctrico para los Front End;
- criostatos de los Front End;
- integración de los Front End;
- componentes de los Back End y sistema de transmisión óptico-digital;
- tarjetas de bancos de filtros sintonizables para el correlacionador de 64 antenas;
- plataformas e interfaces de las antenas del AOS;
- software;
- apoyo a los usuarios europeos de ALMA a través de 7 nodos del Centro Regional Europeo de ALMA.



## ASIA DEL ESTE

PARTICIPACIÓN EN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE ALMA: 25 %



La participación de Asia del Este en ALMA es administrada por el Observatorio Astronómico Nacional de Japón (NAOJ, en su sigla en inglés) en representación de Japón y Taiwán. El trabajo es financiado por el socio de ALMA en dicha región, los Institutos Nacionales de Ciencias Naturales (NINS, en su sigla en inglés) de Japón, en cooperación con la Academia Sinica (AS) de Taiwán.

Al incorporarse a ALMA en 2004, Asia del Este aportó poderosas funcionalidades a través del Conjunto Compacto de Atacama (ACA, en su sigla en inglés), que confiere al observatorio una capacidad crucial: la de observar la emisión de amplias y difusas nubes de gas y polvo en el espacio.

Entre las principales contribuciones de Asia del Este a ALMA figuran:

- cuatro antenas de 12 metros de diámetro para el ACA;
- doce antenas de 7 metros de diámetro para el ACA;
- interfaces de las plataformas de las antenas del ACA;
- integración de los Front End;
- detectores de banda 4;
- detectores de banda 8;
- detectores de banda 10;
- componentes de los Back End del ACA, incluidos los osciladores y el sistema de transmisión óptico-digital;
- correlacionador del ACA;
- software;
- apoyo a los usuarios de Asia del Este a través del Centro Regional de Asia del Este.



Asimismo, Asia del Este ha financiado la fabricación de componentes de Front End y Back End por parte de los demás socios de ALMA para las antenas del ACA, incluidos los cartuchos receptores, idénticos a los de las demás antenas de ALMA.



# NORTEAMÉRICA

PARTICIPACIÓN EN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE ALMA: 37,5 %



La participación de Norteamérica en ALMA es coordinada, en nombre de Estados Unidos, Canadá y Taiwán, por el Observatorio Radio Astronómico Nacional (NRAO, en su sigla en inglés), administrado a su vez por *Associated Universities Inc. (AUI)*. Su trabajo es financiado por el socio norteamericano de ALMA, la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos (NSF, en su sigla en inglés), en cooperación con el Consejo Nacional de Investigaciones de Canadá (NRC, en su sigla en inglés) y el Consejo Nacional de Ciencia de Taiwán (NSC, en su sigla en inglés).

Entre las importantes contribuciones de Norteamérica a ALMA figuran:

- 25 antenas de 12 metros de diámetro;
- el edificio técnico del AOS;
- caminos del AOS;
- distribución eléctrica y redes de fibra óptica del AOS;
- telescopio óptico de prueba (*pointing*);
- 5 *nutators* (usados para efectuar cambios rápidos entre la fuente observada y el cielo, eliminando el ruido celeste);
- vehículos de apoyo y manipulación de los Front End;
- detectores de banda 3;
- detectores de banda 6;
- montaje local de osciladores y otros componentes de los receptores de banda;
- componentes de los Front End;
- integración de los Front End;
- osciladores y otros componentes de los Back End;
- el correlacionador de 64 antenas de ALMA;
- software;
- contratación del personal local del *Joint ALMA Observatory*;
- apoyo a los usuarios norteamericanos y chilenos a través del Centro Científico Norteamericano de ALMA.





*El observatorio astronómico internacional ALMA es una asociación entre Europa, Norteamérica y Asia del Este en cooperación con la República de Chile.*

### *Créditos fotográficos*

*Imagen de portada: C. Padilla, NRAO/AUI/NSF*  
*Panorama del AOS: C. Padilla, NRAO/AUI/NSF*  
*Hombres trabajando en antena: M. Pingry, NRAO/AUI/NSF*  
*Satélite pasando sobre el AOS: C. Padilla, NRAO/AUI/NSF*  
*Vista distante del AOS: P. Carrillo, ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)*  
*Edificio del OSF: C. Padilla, NRAO/AUI/NSF*  
*Camiones transportadores: C. Padilla, NRAO/AUI/NSF*  
*ALMA de noche: ESO/B. Tafreshi*  
*Antenas de 12 metros: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)*  
*Conjunto Compacto de Atacama: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)*  
*Técnico de ALMA: C. Padilla, NRAO/AUI/NSF*  
*Vehículo de apoyo a Front End (FESV): C. Padilla, NRAO/AUI/NSF*  
*Conjunto del AOS: C. Padilla, NRAO/AUI/NSF*

