



Participación del IGN en el proyecto internacional ALMA

Gran interferómetro milimétrico en el desierto de Atacama, Chile

La comunidad radioastronómica europea, junto con la norteamericana y la japonesa, han comenzado el diseño del Gran Interferómetro Milimétrico de Atacama (Atacama Large Millimeter Array, o ALMA), un proyecto de observatorio radioastronómico basado en tierra que se encuentra entre los más ambiciosos que hayan sido planteados nunca por el hombre. ALMA es un interferómetro de 64 antenas de 12 metros de diámetro cada una, capaz de trabajar a longitudes de onda milimétricas y submilimétricas, y que estará ubicado en un área, de al menos 10 km de diámetro, en el Llano de Chajnantor, en el desierto de Atacama (Chile), a unos 5.000 metros de altitud.

Se prevé que las observaciones astronómicas con ALMA comiencen a finales de esta década (2008-2010). El área colectora del instrumento será de unos 10.000 m² y las líneas de base (distancias) entre antenas podrán llegar a ser de 10 km, por lo que la resolución angular será de unos 0.03 segundos de arco (para una longitud de onda de 1.3 mm). A la distancia de las regiones de formación estelar más cercanas esta resolución angular se traduce en tamaños lineales de unas 4 unidades astronómicas (distancia de la Tierra al Sol). Con esta resolución espacial y una sensibilidad sin precedentes (entre 2 y 3 órdenes de magnitud más altas que cualquier otro telescopio o interferómetro de los operacionales o en proyecto), ALMA está llamado a producir descubrimientos cruciales en campos de



Representación de las futuras antenas de ALMA

estudio tan importantes como la formación de planetas o el origen del universo. No cabe ninguna duda de que ALMA revolucionará el estudio de la formación de las galaxias, de las estrellas y de los sistemas planetarios.

Pero el proyecto ALMA no sólo supone un desafío desde el punto de vista científico. Tanto la puesta a punto de las 64 antenas de alta precisión que han de ser equipadas con centenares de receptores para cubrir todas las bandas de frecuencias, como la concepción y construcción del correlador que combine las señales obtenidas por los 64 telescopios, o el desarrollo del software necesario para el control, la toma de datos y su reducción, suponen desafíos tecnológicos de una envergadura sin precedentes.

El proyecto ALMA se ha articulado en dos fases. En la Fase I (hasta 2002) se realizará el diseño de las antenas, el diseño global del instrumento y la construcción de tres antenas prototipo (una en Europa, otra en Norteamérica y otra en Japón). En la Fase II se procederá a la construcción de las 64 antenas que deberán ir llegando a Atacama al ritmo de 6 antenas por año. Las observaciones astronómicas podrán comenzar por tanto

hacia el año 2006 con un número reducido de antenas, pero el interferómetro no estará completo hasta el final de la década. Por todo cuanto se ha dicho, se prevé, por tanto, que el diseño, la puesta a punto y la explotación científica de ALMA ocuparán la actividad en radioastronomía de los países desarrollados durante, al menos, los próximos 40 años. El coste total del proyecto ALMA se ha estimado en unos 870 millones de dólares, a los que nuestro país deberá contribuir con, aproximadamente, un 2,5%.

Durante los últimos veinte años, los radioastrónomos e ingenieros del IGN han adquirido un reconocido dominio de las técnicas de la radioastronomía milimétrica. Desde el punto de vista del desarrollo tecnológico, dicho dominio se ha materializado en la realización de componentes y receptores en los laboratorios del Observatorio Astronómico Nacional (OAN) en Yeves, Guadalajara, y, sobre todo, en el diseño y construcción de un nuevo radiotelescopio de 40 m de diámetro que está llamado a ser el más potente (a muy altas frecuencias) de la Red Europea de Telescopios de VLBI (Interferometría de Muy Larga Base). Desde el punto de vista científico, las contribuciones de los astrónomos del OAN se han plasmado en centenares de publicaciones en revistas de reconocido prestigio. Algunos descubrimientos realizados por astrónomos del OAN (por ejemplo, algunas protoestrellas que son las más jóvenes conocidas, intermitencia en las eyecciones moleculares protoestelares, y gas neutro en las nebulosas planetarias que se creían totalmente ionizadas hasta la fecha) han tenido un impacto crucial en las ramas correspondientes de la moderna Astronomía.

1



Panorámica de la zona de Atacama