



**CONVENIO DE COLABORACION CIENTIFICA PARA EL FOMENTO DE LAS INVESTIGACIONES ASTRONOMICAS ENTRE LA COMISION NACIONAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA (CONICYT) DE LA REPUBLICA DE CHILE Y**

**ASSOCIATED UNIVERSITIES INC. (AUI) Y EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY (ESO), ORGANISMOS EJECUTIVOS DE LA CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL PROYECTO ATACAMA LARGE MILLIMETER ARRAY (ALMA)**

**CONSIDERANDO:**

1. La importancia que ALMA, a ser construido, reviste para las ciencias a nivel internacional como el principal instrumento astronómico de comienzos del siglo 21;
2. La importancia que ALMA representa para Chile, como gran oportunidad para el desarrollo de la astronomía nacional, la ingeniería y otras ciencias afines, como también para la Región II;
3. La naturaleza única, a nivel mundial, de los terrenos en que se emplazará dicho instrumento, ubicados en la reserva científica de Chajnantor, administrada por CONICYT desde 1998, comuna de San Pedro de Atacama, II Región, Antofagasta;
4. La importancia que este Proyecto puede representar para el desarrollo socio-económico de la zona donde se ejecutará;
5. La concesión que el Gobierno de Chile, a través de su Ministerio de Bienes Nacionales, ha adjudicado a ESO y AUI para la ejecución del proyecto ALMA, mediante el Decreto 601 del 29 de septiembre de 2003;
6. Los privilegios e inmunidades que el Estado de Chile ha otorgado a AUI y ESO al reafirmar sus respectivos regímenes legales para la construcción y operación de ALMA;
7. Lo acordado entre el Sr. Subsecretario de Relaciones Exteriores a nombre del Gobierno de Chile y los representantes del Proyecto ALMA, en febrero de 2003 (según consta en la carta 4952 del Sr. Subsecretario de Relaciones



Exteriores, del 19 de marzo 2003), en el sentido que ESO y AUI harán un aporte total anual al Estado de Chile equivalente a setecientos mil dólares, los que se destinarán al pago de la concesión de los terrenos, al desarrollo de la astronomía nacional y al progreso económico social de la Región, según acuerdos específicos para cada caso;

### **LOS FIRMANTES ACUERDAN LO SIGUIENTE:**

#### **PRIMERO:**

Tiempo de Observación: Un diez por ciento del tiempo de observación en ALMA, definido como el tiempo previsto para la observación de objetos astronómicos para propósitos científicos, excluyendo el tiempo requerido para efectos de mantenimiento, reparaciones, ingeniería y puesta en marcha de los equipos, será apartado cada año para la astronomía chilena.

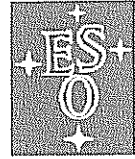
#### **SEGUNDO:**

##### Pagos:

AUI (como operador de National Radio Astronomy Observatory, en virtud de un acuerdo específico suscrito a ese efecto con la National Science Foundation), y ESO harán un pago anual de 184.466 Dólares Americanos y 169.598 Euros respectivamente a CONICYT. Lo anterior, además de los pagos de la renta concesional al Ministerio de Bienes Nacionales, y los fondos asignados a la II Región.

El pago anual será por adelantado y se realizará durante los primeros 5 días de cada año. El primer pago se realizará en enero de 2004 e incluirá la parte proporcional respectiva al año 2003.

Los pagos serán reajustados anualmente, según la variación del poder adquisitivo del dólar y del euro respectivamente, según los indicadores correspondientes al 1° de enero de cada año de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD).



En caso que los ejecutivos amplíen significativamente (sobre el 10%) el monto de sus inversiones no relacionadas con la modernización del proyecto básico (definido en el anexo 1 adjunto), ya sea en una etapa o por modificaciones acumulativas sucesivas, se renegociará el monto del aporte indicado en este convenio.

#### TERCERO:

**Gestión de recursos:** Los pagos realizados por AUI y ESO derivados de este Convenio, serán utilizados por CONICYT para el establecimiento de un fondo para el desarrollo de la astronomía chilena. El fondo será administrado por CONICYT, en consulta con un Comité Mixto integrado en forma paritaria por ejecutivos de ALMA, por una parte y por un representante de CONICYT, un representante de los astrónomos chilenos (también nombrado por CONICYT) y un representante del Ministerio de Relaciones Exteriores, por la otra. Dicho Comité Mixto será convocado y presidido por CONICYT, para la asignación de fondos, en forma anual. En caso de empate en las votaciones del Comité, decidirá su Presidente.

CONICYT dará reconocimiento a ESO y AUI en todos los anuncios, materiales de relaciones públicas, placas permanentes e identificaciones relacionadas con actividades apoyadas mediante el Fondo, según la modalidad establecida por el Comité Mixto. Además, CONICYT enviará un informe a ESO y AUI durante la primera semana de diciembre de cada año, relativo al uso de dichos fondos.

#### CUARTO:

**Representación:** CONICYT designará un miembro chileno en el ALMA Board, con derecho a voto en todas las materias, excepto aquellas que involucren obligaciones presupuestarias de las partes, temas específicos relacionados con la incorporación de nuevos Miembros en la asociación de ALMA, o relaciones entre ALMA y la República de Chile. CONICYT designará a un miembro de la comunidad astronómica chilena quien participará en el "ALMA Scientific Advisory Committee"(ASAC) con derecho a voto en todas las materias. CONICYT designará a un observador chileno ante el "ALMA Management Advisory Committee" (AMAC).



#### QUINTO:

Apoyo de ALMA a la Radioastronomía chilena: ESO y AUI requerirán la presencia de personal científico en Santiago para llevar a cabo funciones operacionales de ALMA, en cooperación con su personal en el "Operation Support Facility" (OSF) y para conducir sus propios programas de investigación.

En este contexto, ESO y AUI fomentarán la cooperación con astrónomos chilenos y les brindarán acceso a sus instalaciones para investigación de ALMA en Santiago, poniendo a su disposición herramientas básicas de software necesarias para:

- a) Preparación y presentación de propuestas de observación
- b) Análisis de datos obtenidos a través de ALMA, y
- c) Acceso a los archivos de datos de ALMA.

ALMA considerará propuestas para iniciativas científicas de cooperación con la astronomía chilena, que utilicen fondos chilenos.

#### SEXTO:

##### Proyectos ya Existentes en el Sitio de Emplazamiento del Radiotelescopio:

Las actividades actuales de los proyectos CBI, ASTE, APEX y NANTEN2, dentro de los límites de la concesión de ALMA podrán continuar, sujeto a las regulaciones operacionales que serán establecidas entre estos proyectos y los Ejecutantes de ALMA. Estas regulaciones serán basadas en la necesidad de no interferir con las actividades de ALMA. ESO y AUI realizarán esfuerzos razonables para asegurar que la transición desde el régimen de CONICYT para los proyectos existentes hacia el régimen de ALMA tenga un mínimo impacto negativo en estos proyectos, impactos sobre los cuales ALMA no asumirá ninguna responsabilidad.

#### SEPTIMO:

Nuevos Proyectos en el Sitio de Emplazamiento del Radiotelescopio ALMA o sus Proximidades: Nuevos proyectos, respaldados por CONICYT, podrán ser establecidos dentro de los terrenos concesionados a ALMA con la aprobación de ESO y AUI.

CONICYT, en consulta con ESO y AUI, tendrá en consideración los requisitos técnicos de operación de ALMA al momento de autorizar o ejecutar nuevos proyectos científicos en los terrenos vecinos a la concesión de Radioastronomía Chajnantor Ltda., con el fin de que estos proyectos no interfieran con ALMA.



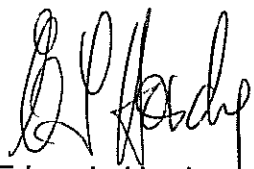
Se entiende por terrenos vecinos, para estos efectos, aquellos terrenos ubicados en el llano de Chajnantor que sean concesionados a CONICYT.

**OCTAVO:**

Inicio y Duración del Convenio: Este Convenio comenzará a regir el 1 de noviembre de 2003, a condición de que a esa fecha haya entrado en vigencia el Contrato que otorgará la concesión del terreno a Radioastronomía Chajnantor Ltda, que se haya concretado la venta a ESO y AUI del terreno necesario para la Base de Operaciones (OSF) y se haya constituido la servidumbre de paso para su camino de acceso. Si alguna de las condiciones antedichas no se hubiera materializado el 1 de noviembre de 2003, este Acuerdo comenzará a regir el primer día posterior a la fecha en la cual dichas condiciones hayan sido cumplidas.

La vigencia de este Convenio será idéntica a la de la Concesión de ALMA.

Firmado en Santiago, a los 28 días del mes de octubre de 2003, en tres ejemplares idénticos.

  
Eduardo Hardy  
Representante de AUI  
en Chile

  
Eric Goles  
Presidente  
CONICYT

  
Daniel Hofstadt  
Representante de ESO  
en Chile

Table 1-1. ALMA Technical Summary

<b>Array</b>	
Number of Antennas (N)	64
Total Collecting Area ( $\pi/4 ND^2$ )	7238 m <sup>2</sup>
Total Collecting Length (ND)	768 m
Angular Resolution	0".2 lambda (mm)/baseline (km)
<b>Array Configurations</b>	
	<i>{dimension of filled area}</i>
Compact: Filled	150 m
Continuous Zoom	200-5000 m
Highest Resolution	14 km
Total Number of Antenna Stations	250
<b>Antennas<sup>1</sup></b>	
Diameter (D)	12 m
Surface Accuracy	25 micrometers RMS
Pointing	0".6 RSS in 9 m/s wind
Path Length Error	< 15 microns during sidereal track
Fast Switch	1.5 degrees in 1.5 seconds
Total Power	Instrumented and gain stabilized
Transportable	By vehicle with rubber tires
<b>Front Ends<sup>2</sup></b>	
	<i>{All frequency bands}</i>
84 - 119 GHz SIS	-Dual polarization
211 - 275 GHz SIS	-Noise performance limited
275 - 370 GHz SIS	by atmosphere
602 - 720 GHz SIS	
Water Vapor Radiometer	183 GHz
<b>Intermediate Frequency (IF)</b>	
Bandwidth	8 GHz, each polarization
IF Transmission	Digital
<b>Correlator</b>	
Correlated baselines	2016 (=64x63/2)
Bandwidth	16 GHz per antenna
Spectral Channels	4096 per IF
<b>Data Rate</b>	
Data Transmission from Antennas	120 Gb/s per antenna, continuous
Signal Processing at the Correlator	$1.6 \times 10^{16}$ multiply/add per second