

# I. Disposiciones generales

## MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES

**13540** *ACUERDO especial para el desarrollo de la tecnología de concentradores de radiación solar, en el marco del Convenio General sobre Cooperación Científica y Tecnológica entre la República Argentina y el Estado Español, hecho en Buenos Aires el 16 de abril de 1986.*

### ACUERDO ESPECIAL DE COOPERACION PARA EL DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA DE CONCENTRADORES DE RADIACION SOLAR EN EL MARCO DEL CONVENIO GENERAL SOBRE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA ENTRE LA REPUBLICA ARGENTINA Y EL ESTADO ESPAÑOL

Don Alberto R. Constantini, en su calidad de Presidente de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) de la República Argentina, y don Pedro M. Meroño Vélez, en su calidad de Secretario general de la «Empresa Nacional de Electricidad, Sociedad Anónima» (ENDESA), de España, declaran:

Que existe interés por ambos países en la realización de un Proyecto de Cooperación Científico-Tecnológico en el área de desarrollo y experimentación de colectores solares concentradores para la producción de vapor de agua a temperaturas no superiores a 250° C.

Que se han mantenido una serie de contactos técnicos entre la CNEA y ENDESA para analizar la línea de actuación conjunta a iniciar y que a la vista del alcance de los trabajos a realizarse, ENDESA ha estimado oportuno participar en el mencionado Proyecto mediante su filial «Gas y Electricidad, Sociedad Anónima» (GESA).

Que tanto la CNEA como ENDESA han investigado y desarrollado tecnologías para el aprovechamiento de energías renovables y que, en particular, ambas partes han desarrollado sendos colectores concentradores para aplicaciones térmicas hasta temperaturas de 250° C.

Que para la obtención de una tecnología con un grado de desarrollo y una fiabilidad mayor en el campo solar de la temperatura media, han decidido aunar esfuerzos y colaborar en la ejecución de un Proyecto para el Desarrollo de la Tecnología de Concentradores de Radiación Solar.

Que en la III Reunión de la Comisión Mixta de Ciencia y Tecnología, celebrada en Madrid los días 5 y 6 de diciembre de 1985 en aplicación del artículo 4.º del Convenio General sobre Cooperación Científica y Tecnológica entre la República Argentina y el Estado Español, ambas partes manifestaron su intención de cubrir financieramente las aportaciones correspondientes de sus Organismos involucrados, acordándose que la CNEA y ENDESA avanzarían en la redacción final del Convenio que, cubriendo solamente la primera etapa del Proyecto (Instalación y Estudio de dos Líneas de Concentradores Solares), establecería explícitamente las bases para su desarrollo conjunto.

Que el objeto de la primera etapa del Proyecto que se realizaría en virtud de dicho Convenio sería efectuar un análisis exhaustivo y una evaluación comparativa en condiciones reales de operación de dos líneas de colectores concentradores, una desarrollada en la Argentina y otra en España, ambas a ser instaladas en el campo experimental de la CNEA en la Argentina.

Que las conclusiones que se obtengan de dicha primera etapa del Proyecto serán la base para decidir la conveniencia de proseguir la colaboración en una segunda etapa, en la que se implementarían una serie de proyectos de demostración de ampliaciones concretas de temperatura media de la tecnología de concentradores solares con el fin de comprobar la fiabilidad técnica y económica de este tipo de sistemas.

Por lo tanto, de acuerdo a lo establecido en el Convenio General sobre Cooperación Científica y Tecnológica entre la República Argentina y el Estado Español, artículo 1.º, inciso 2, han convenido celebrar el presente Acuerdo Especial.

#### ARTÍCULO 1

La Comisión Nacional de Energía Atómica, en adelante CNEA, y la «Empresa Nacional de Electricidad, Sociedad Anónima», en adelante ENDESA, convienen en encarar en forma conjunta el Proyecto para el

Desarrollo de la Tecnología de Concentradores Solares, que consta de las dos etapas siguientes:

Primera etapa: Análisis exhaustivo y evaluación comparativa en condiciones reales de operación de dos líneas de colectores concentradores, una desarrollada por la CNEA y la otra por ENDESA, ambas a ser instaladas en el campo experimental de la CNEA en la Argentina.

Segunda etapa: Implementación de una serie de proyectos de demostración de aplicaciones concretas de temperatura media de la tecnología de concentradores solares, de manera de comprobar la fiabilidad técnica y económica de este tipo de sistemas.

#### ARTÍCULO 2

La CNEA y ENDESA realizarán en forma conjunta la primera etapa del Proyecto para el Desarrollo de la Tecnología de Concentradores de Radiación Solar según se describe en el anexo I, parte integrante de este Acuerdo Especial. La ejecución de la segunda etapa dependerá de las conclusiones que se obtengan como consecuencia de la ejecución de la primera etapa.

#### ARTÍCULO 3

El plan de trabajo de la primera etapa del Proyecto mencionado incluirá los siguientes apartados:

1. Implementación de dos líneas de colectores concentradores en el campo experimental de la CNEA.
2. Recolección de datos climáticos, radiométricos y energéticos durante un año de funcionamiento.
3. Comparación de los resultados reales de funcionamiento de las líneas con los teóricos calculados.
4. Estudio y evaluación de costes y eficiencias.
5. Análisis de aplicaciones reales.
6. Conclusiones generales.

El plan de actividades y el desglose estimativo de los gastos correspondientes a la primera etapa de actuación, como también la distribución de ambos entre la República Argentina y España, vienen explicitados en el anexo II y en el anexo III, integrantes del presente Acuerdo Especial.

#### ARTÍCULO 4

ENDESA se compromete a suministrar una línea de concentradores de 20 metros de longitud con una superficie de captación de unos 40 metros cuadrados.

#### ARTÍCULO 5

ENDESA suministrará un equipo de recogida de señales compuesto por una unidad de adquisición de datos HP-3497 (o equivalente) y un ordenador HP-85 (o equivalente), además de los transductores de señal precisos para la medición de las variables radiación, caudal, temperatura y potencia eléctrica en la línea de colectores suministrada por ella.

#### ARTÍCULO 6

El transporte a la Argentina y el seguro de la línea de colectores suministrado por ENDESA correrá a cargo de esta última.

#### ARTÍCULO 7

CNEA se compromete a suministrar una línea de colectores concentradores de 30 metros de longitud y una superficie de captación de unos 45 metros cuadrados fabricada por ella. Los trabajos de instalación de ambas líneas colectoras, la adquisición e implementación de los materiales complementarios precisos y las sondas y transductores necesarios pero no incluidos en el artículo 5, serán realizados o previstos por parte argentina.

#### ARTÍCULO 8

Los gastos de viaje y estancia de profesionales argentinos en España y de profesionales españoles en la Argentina serán afrontados por las partes según el desglose que figura en el anexo III.

## ARTÍCULO 9

Cada parte se hará cargo de los gastos administrativos y de gestión que se originen en su país como consecuencia de la ejecución de las actividades a desarrollar en virtud del presente Acuerdo Especial.

## ARTÍCULO 10

Si las partes convienen en ejecutar la segunda etapa, ésta se hará de forma tal que se garantice el derecho de participación de aquéllas al 50 por 100 en las inversiones necesarias para su ejecución. Las partes se comprometen a suscribir un acuerdo para formalizar dicha participación.

## ARTÍCULO 11

**Solución de controversias.**—Cualquier controversia que surja de la interpretación o aplicación del presente Acuerdo que no sea resuelta mediante negociaciones ni por otro medio que las partes pudieren convenir será sometida, a solicitud de cualquiera de las Partes, a un tribunal arbitral que estará compuesto por tres árbitros. Cada Parte designará un árbitro y los dos árbitros así designados elegirán a un tercero que actuará como presidente. Si dentro de los treinta días de la solicitud de arbitraje cualquiera de las Partes no hubiere designado un árbitro, la otra Parte en la controversia podrá solicitar al Presidente de la Corte Internacional de Justicia el nombramiento de un árbitro para la Parte que no lo hubiere designado. El mismo procedimiento se aplicará si, dentro de los treinta días de la designación o nombramiento de los árbitros para ambas Partes, el tercer árbitro no hubiere sido elegido. La mayoría de los miembros del tribunal constituirá quórum y todas las decisiones se adoptarán por el voto mayoritario de todos los miembros del tribunal arbitral. El tribunal fijará el procedimiento arbitral. Las decisiones del tribunal, incluso todas las reglas relativas a su constitución, procedimiento, jurisdicción y distribución de los gastos de arbitraje entre las Partes, serán obligatorias para las mismas y deberán ser ejecutadas por ellas de acuerdo con sus respectivos procedimientos constitucionales. Los honorarios de los árbitros se determinarán sobre las mismas bases utilizadas para los jueces «ad hoc» de la Corte Internacional de Justicia.

## ARTÍCULO 12

**Cancelación.**—La violación de una disposición esencial para la consecución del objeto del convenio o el reiterado incumplimiento de sus disposiciones por una de las partes facultará a la otra a suspender o dar por terminado el presente Acuerdo notificando su decisión por escrito a la otra parte.

## ARTÍCULO 13

**Facultad rescisoria.**—Cualquiera de las Partes podrá denunciar el presente Acuerdo notificando por escrito a la otra Parte. La denuncia surtirá efecto luego de sesenta días de recibida la notificación. En caso de denuncia deberá establecerse un plan mutuamente acordado para el resarcimiento de los compromisos adquiridos o de las obligaciones pendientes.

## ARTÍCULO 14

El presente Acuerdo podrá ser modificado por mutuo acuerdo, debiendo aquella Parte que propone la enmienda manifestar a la otra su intención por escrito.

## ARTÍCULO 15

En caso de que los organismos o dependencias citados en el presente Acuerdo cambiasen de nombre, se reestructurasen o disolviesen, las funciones que en virtud de este Convenio le son atribuidas serán desempeñadas por el organismo o dependencia que cada una de las Partes determine. Tal decisión deberá ser comunicada por escrito a la otra parte. En Buenos Aires, a los dieciséis días del mes de abril del año 1986, los representantes de las partes firman de conformidad dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto en todas sus hojas y anexos.

Alberto R. Constantini

Pedro M. Meroño Vélez

## ANEXO I

## 1.ª ETAPA DEL PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA DE CONCENTRADORES DE RADIACIÓN SOLAR

## 1. Objeto

El objeto de esta 1.ª Etapa del Proyecto para el Desarrollo de la Tecnología de Concentradores de Radiación Solar es efectuar un análisis exhaustivo y una evaluación comparativa en condiciones reales de dos

líneas de colectores concentradores, una desarrollada por la CNEA en la Argentina y la otra por ENDESA en España, ambas a ser instaladas en el campo experimental que la CNEA posee en Argentina.

## 2. Propuesta de trabajo

El plan de trabajo incluirá los apartados 1 a 6 enumerados en el artículo 3 del presente Acuerdo.

Implementación de dos líneas de colectores concentradores en el campo experimental de la CNEA.

Recolección de datos climáticos, radiométricos y energéticos durante un año de funcionamiento.

Comparación de los resultados reales de funcionamiento de las líneas con los teóricos calculados.

Estudio y evaluación de costes y eficiencias.

Análisis de aplicaciones reales.

Conclusiones generales.

2.1 Implementación de dos líneas de colectores concentradores en el campo experimental de la CNEA.—En esta tarea se incluye el montaje de una línea de colectores cilíndrico-parabólicos de 30 metros de longitud y una superficie de captación de unos 45 m<sup>2</sup> fabricada por la CNEA y otra línea provista por ENDESA de 20 metros de longitud y una superficie de captación de unos 40 m<sup>2</sup>. Estas líneas estarán conectadas a un sistema de extracción de la energía térmica captada a fin de que con el sistema de adquisición de datos previstos se pueda simular un funcionamiento real de la instalación.

2.2 Recolección de datos climáticos, radiométricos y energéticos de la instalación durante un año de funcionamiento.—Para la adquisición de los datos climatológicos, radiométricos y energéticos de la instalación durante un año de funcionamiento se ha previsto la colocación de un equipo de recogida de señales compuesto por una unidad de adquisición de datos HP-3497 (o similar) y el ordenador HP-85 (o similar).

De acuerdo con las variables fijas que se miden en el sistema se montarán cuatro tipos de transductores de señal:

a) Radiación: Se usará un piranómetro y un pirheliómetro para la medición de la radiación total y la radiación directa.

b) Caudal: Se utilizarán dos caudalímetros de gran precisión para cada una de las dos líneas de colectores.

c) Temperatura: Todas las temperaturas del sistema se medirán con termorresistencias de platino tipo Pt-100 con una precisión superior al 0,3 por 100 hasta 250° C.

d) Potencia eléctrica: Se medirá el consumo energético de cada una de las líneas.

2.3 Comparación de los resultados reales de funcionamiento de las líneas con los teóricos calculados.—Los resultados teóricos de funcionamiento de las líneas así como los datos meteorológicos y radiométricos de un año tipo en Buenos Aires se compararán con los resultados reales obtenidos en la instalación.

Los resultados reales de funcionamiento servirán de base para el análisis de las aplicaciones reales que podrían tener este tipo de colectores.

2.4 Estudio y evaluación de costes y eficiencias.—Se incluirá en este estudio una serie de tareas específicas que se detallan a continuación:

Datos económicos básicos.

Formulación de un modelo de costes.

Análisis de factores económicos.

Definición de modelos de performances.

Análisis de performances.

Evaluación del sistema solar.

2.5 Análisis de aplicaciones reales.—Se realizará una recopilación de información de los consumos energéticos en los diferentes sectores y a diferentes niveles de temperatura. Asimismo, cuando esta información no esté disponible, se elaborará en base a un modelo estudiado y aplicable a ambos países.

Este análisis de las aplicaciones en las que se podrían introducir instalaciones solares con colectores concentradores servirá para acotar el mercado potencial de estos colectores.

2.6 Conclusiones generales.—El trabajo de esta primera etapa finalizará con la elaboración de conclusiones que deberán incluir los siguientes puntos:

Eficiencia colectores.

Rentabilidad instalaciones.

Fiabilidad en el funcionamiento.

Envejecimiento materiales.

Mejoras posibles en el diseño.

Establecer las bases para un estudio de viabilidad de la implementación de una serie de proyectos de demostración.

Además, se incluirán las normas y recomendaciones para instalaciones solares de temperatura media de tipo comercial que haya sido posible definir en esta etapa.

## 3. Medios disponibles

3.1 Parte española (ENDESA).—La misma contará con un Grupo de Trabajo formado, en principio, por tres Técnicos superiores a dedicación parcial perteneciente a la filial «Gas y Electricidad, Sociedad Anónima» (GESA) de ENDESA, siendo el responsable del proyecto el señor Juan Perches Escandell y los subresponsables los Ingenieros Juan Monjo Esterlich y Domingo Aguiló Taronji.

Adicionalmente, podrán participar en este proyecto con carácter puntual otros asesores del grupo de Energía Solar de GESA.

En cuanto a medios materiales, GESA proveerá los equipos informáticos para el tratamiento y análisis de la información.

3.2 Parte argentina (CNEA).—La misma contará con el personal de la Sección Conversión Fototérmica de la División Energía Solar del Departamento Prospectiva y Estudios Especiales de la CNEA. El Grupo de Trabajo estará formado por seis profesionales y dos técnicos con dedicación parcial, siendo el responsable del proyecto el Doctor Jaime B. A. Moragues y el subresponsable el Licenciado Rubén O. Nicolás.

Adicionalmente se contará con el apoyo de personal perteneciente a otros sectores del mencionado Departamento y, más en general, de la CNEA.

La CNEA proveerá el local y el campo experimental con su equipamiento convencional, y el sistema de extracción térmica para la instalación y operación de las líneas de concentradores.

## ANEXO II

## ACTIVIDADES

## PLAN DE TRABAJO

ACTIVIDADES	AÑO I				AÑO II			
Transporte línea colectores española.	—							
Implementación conjunto líneas española y argentina.	—	—						
Puesta en marcha.			—					
Operación de conjunto y adquisición de datos.			—	—				
Análisis de datos y comparación con los teóricos calculados.							—	
Estudio y evaluación de costes y eficiencias.							—	
Análisis de aplicaciones reales.						—		
Conclusiones generales.								—
Participación expertos españoles en Argentina.		—						—
Participación expertos argentinos en España.	—							

## ANEXO III

## Gastos estimados para la 1.ª etapa

## APORTE DE LOS PAÍSES (1)

Actividades	Provisto por (2) Argentina	Provisto por (2) España
Local y campo experimental para la instalación y operación de las líneas de concentradores	83.000	—
Equipamiento convencional del local y campo experimental	50.000	—
Sistema de extracción de la energía térmica.	10.000	—
Sistema de adquisición de datos	—	18.000
Línea de concentradores cilíndricos-parabólicos de 30 m de longitud y superficie de captación de unos 45 m <sup>2</sup> con sensores para la medición de caudal, presión y temperatura	34.000	—
Línea de concentradores cilíndrico-parabólicos de 20 m de longitud y superficie de captación de unos 40 m <sup>2</sup> con sensores para medición de caudal, presión y temperatura	—	22.000
Transporte y seguro de la línea española	—	4.000
Instalación de la línea española	2.000	—
Personal: a) Seis profesionales y dos técnicos con dedicación parcial por el periodo de dos años para el montaje, puesta en marcha y operación del conjunto	100.000	—

Actividades	Provisto por (2) Argentina	Provisto por (2) España
b) Tres Técnicos superiores con dedicación parcial durante dos años	—	35.000
Intercambio de expertos: Viaje y estancia en España por un periodo de unos veinte días de dos profesionales argentinos	—	7.000
Viaje y estancia en la Argentina por un periodo de treinta días de dos profesionales españoles	8.200	—
Viaje y estancia en la Argentina por un periodo de quince días de dos profesionales españoles	2.300	3.000
Subtotal	289.500	89.000
Total del proyecto	378.500	

(1) El compromiso de los países es el aporte de los rubros descrito. Los montos estimados sólo tienen el carácter de valorizar dichos aportes.

(2) Dólares estadounidenses a septiembre de 1985.

El presente Acuerdo entró en vigor el día 8 de abril de 1991, fecha de la última de las notas cruzadas entre las partes comunicándose el cumplimiento de sus respectivos requisitos legales.

Lo que se hace público para conocimiento general.  
Madrid, 22 de mayo de 1991.—El Secretario general Técnico, en funciones, Aquilino González Hernando.