

Acceso al Espacio

Acceso al Espacio

Por Ricardo De Dicco

Buenos Aires, Agosto de 2008

INTRODUCCIÓN

El Acceso al Espacio es parte fundamental de la política exterior nacional, más precisamente en la cooperación y compromisos internacionales asumidos por el país en materia de control de la tecnología misilística. En este sentido, por medio de la cooperación asociativa entre la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y la Agencia Espacial de EE.UU. (NASA) se pusieron en órbita tres satélites argentinos de aplicaciones científicas (SAC-B en 1996, SAC en 1998 y SAC-C en 2000),¹ quedando pendiente la colocación en órbita de los satélites SAC-D² en 2010 y los SAOCOM 1A y 1B del Sistema Ítalo Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias (SIASGE).³

Según la CONAE, el Acceso al Espacio comprende aquellas acciones que tienen por objeto permitir el acceso al espacio de todos los satélites del Plan Espacial Nacional 2004-2015, y la inserción de Argentina en el mercado mundial de provisión de servicios de lanzamiento, que por cierto permitirá al país en la década entrante colocar en órbita mediante vectores de lanzamiento propios los satélites restantes de la serie SAC (E, F y G), de los satélites de la serie SARE y de los futuros sistemas satelitales para telecomunicaciones.

Con el fin de obtener y dominar los conocimientos propios para el desarrollo de sistemas de lanzamiento, la CONAE se encuentra actualmente liderando los siguientes proyectos estratégicos:⁴

- Navegación, Guiado y Control;
- Combustibles y Motores;
- Proyecto Tronador; y;
- Proyecto Carga Útil / VS-30.

En el transcurso de los últimos dos años se han desarrollado con éxito total las pruebas de tales proyectos estratégicos de Acceso al Espacio que lidera la CONAE. En esta oportunidad, abordaremos brevemente la situación actual de los dos últimos.

¹ Véase al respecto el informe de Ricardo De Dicco publicado por el Departamento de Tecnología Aeroespacial del CLICeT: “*Satélites Argentinos serie SAC*” (Octubre/2007).

² Véase al respecto el informe de Ricardo De Dicco publicado por el Departamento de Tecnología Aeroespacial del CLICeT: “*Proyecto SAC-D/Aquarius*” (Agosto/2008).

³ Véase al respecto el informe de Ricardo De Dicco publicado por el Departamento de Tecnología Aeroespacial del CLICeT: “*Satélites Ítalo-Argentinos serie SAOCOM*” (Diciembre/2007).

⁴ Véanse al respecto los informes de Ricardo De Dicco publicados por el Departamento de Tecnología Aeroespacial Argentina del CLICeT: “*Plan Espacial Argentino*” (Junio/2007) y “*Proyecto Tronador*” (Agosto/2007).



OPERACIÓN ANGICOS

En Diciembre de 2007 Argentina y Brasil realizaron su primera misión científica en el área espacial, bautizada Operación Angicos, a cargo de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y la Agencia Espacial Brasileira (AEB). La Operación Angicos consistió en el lanzamiento suborbital (a 140 km de altura) del cohete brasileño VS-30, llevando a bordo un módulo de carga útil argentina de 348 kg, el cual aloja los instrumentos científicos argentinos y un experimento desarrollado por la Universidade Federal de Rio Grande do Norte (UFRN), que forma parte del Programa Uniespacio de la AEB. El lanzamiento se efectuó el domingo 16 de Diciembre a las 06:15 hs (hora local de Natal, Brasil), desde el Centro de Lançamento de Barreira do Inferno (CLBI), tras cuatro días de postergaciones debidas a las pésimas condiciones meteorológicas.

El objetivo de la misión argentino-brasileña consistió validar, en una prueba de vuelo suborbital, el desempeño del hardware y software de un sistema integrado de navegación, conformado por un receptor GPS (Sistema de Posicionamiento Global), una UMI (Unidad de Mediciones Inerciales) y una computadora asociada, y además de un sistema de control de actitud utilizando toberas de gas frío, conformado por un procesador, una cámara de video y células solares.

Este módulo de carga útil de Argentina es el resultado de una gran cooperación interna entre organismos públicos del ámbito de la ciencia y la tecnología del país:

- Instituto Universitario Aeronáutico (IUA) de la Fuerza Aérea Argentina es el responsable de la estructura, módulos de separación y recuperación de la carga útil y de amortiguamiento de la velocidad de rotación de la misma.
- Universidad Nacional de la Plata (UNLP) provee el receptor GPS;
- Centro de Investigaciones Ópticas (CIOP) provee el giroscopio Interferométrico de Fibra Óptica (IFOG);
- IUA y la CONAE proveen los acelerómetros, UMI y algoritmos navegación;
- El Centro Atómico Constituyentes (CAC) de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) provee sensores solares gruesos;
- Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y la CONAE proveen sistema de control por toberas de gas frío;
- Grupo de Investigación y Control Robusto (GICor) de la Universidad de Buenos Aires y la CONAE proveen algoritmos de control (VSC adapt., LPV, H) y modos de fallas, 6 toberas-1 falla.

El experimento brasileño elaborado por la UFRN consiste en un prototipo de receptor GPS para ser empleado como medio de localización y posicionamiento de los futuros cohetes y satélites de la AEB.

La construcción del VS-30 está a cargo del Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), que también desempeña un importante papel en la operación de lanzamiento, aunque la coordinación de la operación y control de lanzamiento están a cargo de la AEB, quien es la responsable del “*Programa Nacional de Atividades Espaciais*” (PNAE)



de Brasil. El VS-30 pesa alrededor de 1.500 kg, comprendiendo una altura total de 8 metros, de los cuales 4,6 metros corresponden al módulo de la carga útil argentina.

Cohete brasileño VS-30

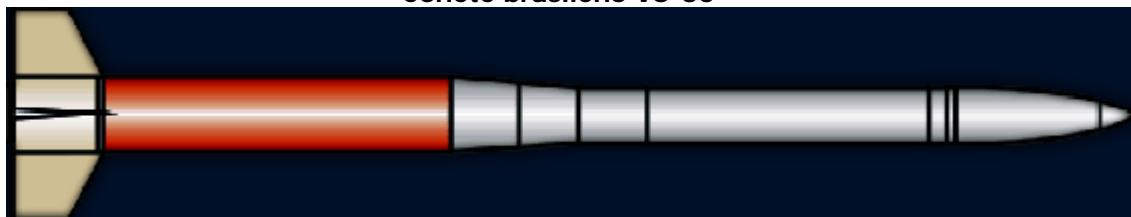


Ilustración: AEB.

A continuación se listan los organismos públicos de Argentina y Brasil que participaron del Proyecto Carga Útil de Argentina y de la Operación Angicos:

Argentina	Brasil
Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)	Agencia Espacial Brasileira (AEB)
Centro de Técnicas Analógico Digitales (CETAD)	
Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp) (CONICET-UNLP)	Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA)
Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)	
Centro Atómico Constituyentes (CAC-CNEA)	Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE)
Centro Atómico Bariloche (CAB-CNEA)	
Instituto Balseiro (CNEA-CAB y Universidad Nacional de Cuyo)	Centro de Lançamento de Alcântara (CLA)
Instituto Aeronáutico Universitario (IUA)	
Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEFA)	Centro de Lançamento de Barreira do Inferno (CLBI)
Instituto Tecnológico Buenos Aires (ITBA)	
Laboratorio de Electrónica Industrial, Control e Instrumental (LEICI)	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
Universidad de Buenos Aires-Facultad de Ingeniería. Grupo de Investigación y Control Robusto (GICoR)	
Universidad Nacional de La Plata (UNLP)	
Universidad Tecnológica Nacional (UTN)	Universidade de Rio Grande do Norte (UFRN)
VENG S.A.	Força Aérea Brasileira y Marinha do Brasil
Fuerza Aérea Argentina	

Fuente: CONAE y AEB.

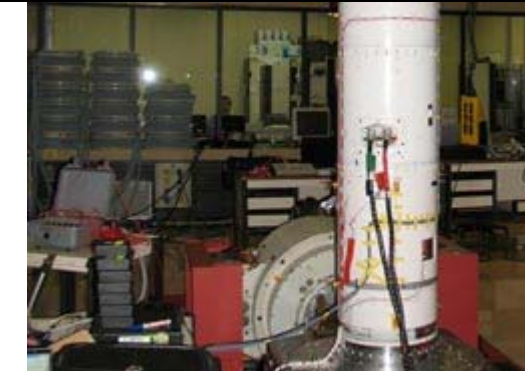
A continuación se presentan imágenes fotográficas de las diferentes etapas de la Operación Angicos en el CLBI:

Diferentes etapas de la Operación Angicos en el CLBI y en el Laboratorio de Integración y Testeo del INPE

Montaje del motor del VS-30 en el Centro de Lanzamiento Barreira do Inferno (CLBI), en Natal (RN) **Testeo en el Laboratorio de Integración y Testeo (LIT) del INPE, en San José Dos Campos (SP)**



Testeo en el Laboratorio de Integración y Testeo (LIT) del INPE, en San José Dos Campos (SP) **Testeo en el Laboratorio de Integración y Testeo (LIT) del INPE, en San José Dos Campos (SP)**



Técnicos argentinos con el módulo de la Carga Útil y la cofia del cohete VS-30 **Ensamblado del motor y el cono de acoplamiento**



Fotos: AEB y Laboratorio de Integración y Testeos del INPE.

Ejecución de la Operación Angicos

VS-30 listo para el lanzamiento



Despegue del VS-30



Despegue VS-30



Despegue VS-30



Recuperación de la Carga Útil argentina en el mar



Arribo de la Carga Útil al Centro de Lanzamiento Barreira do Inferno



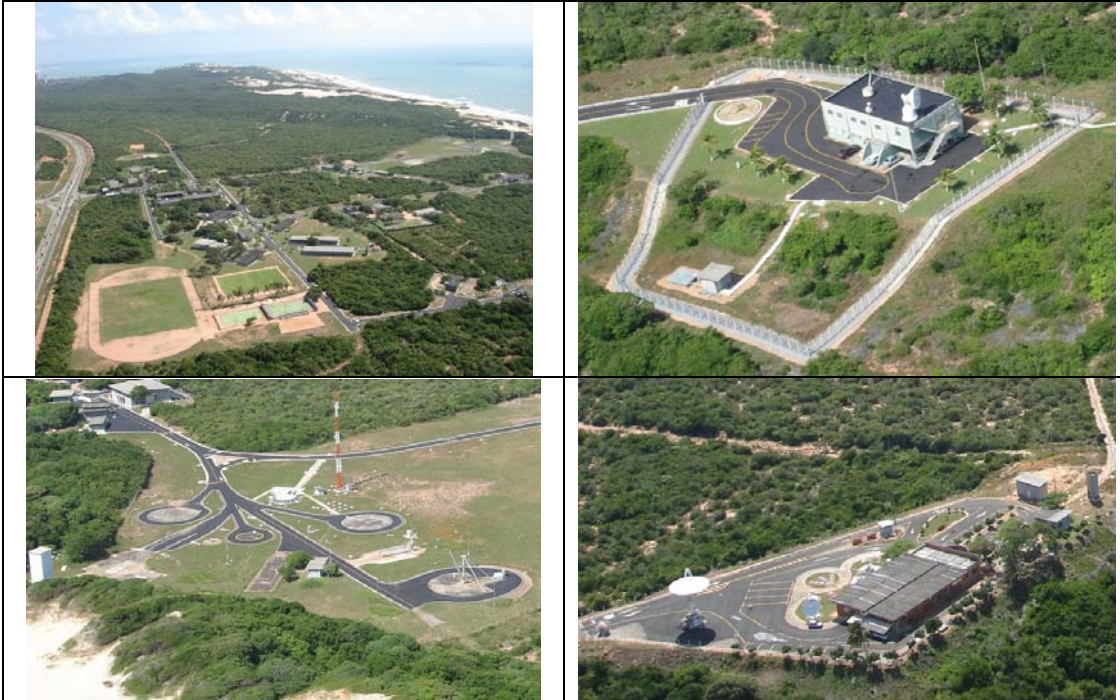
El equipo técnico cívico-militar de la Operación Angicos con la Carga Útil



Fotos: AEB.



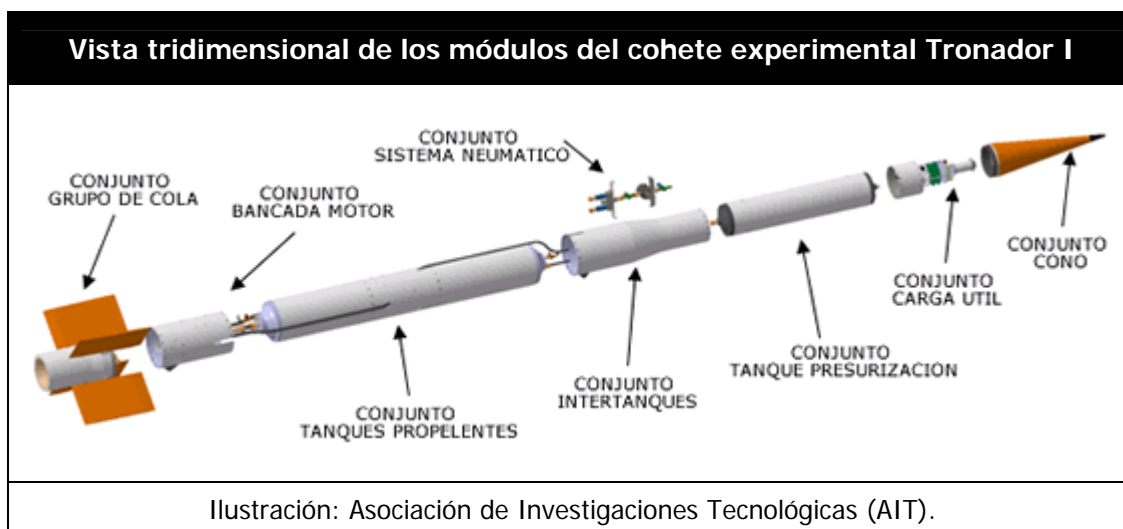
Instalaciones del CLBI



Fotos: AEB.

NUEVO LANZAMIENTO DEL COHETE TRONADOR

El Proyecto Tronador consiste en el desarrollo de una o varias etapas de un inyector satelital basado en un motor de combustible líquido. La primera etapa del proyecto, denominada Tronador I, consiste en el diseño y construcción de un vehículo balístico, en el cual se ensayó en Mayo de 2008 un motor cohete de combustión líquida. La fabricación y ensayo del motor cohete está bajo la responsabilidad de la CONAE con la colaboración del Centro Atómico Bariloche (CAB) de la CNEA, del Instituto Balseiro de la CNEA, de la AIT, del IUA y del CITEFA.



El primer ensayo del motor del cohete Tronador I se llevó a cabo exitosamente, según indica la edición 8 del boletín de prensa del IUA con fecha NOV-DIC/2005, en las instalaciones del CITEFA (sito en Villa Maria, Provincia de Córdoba).

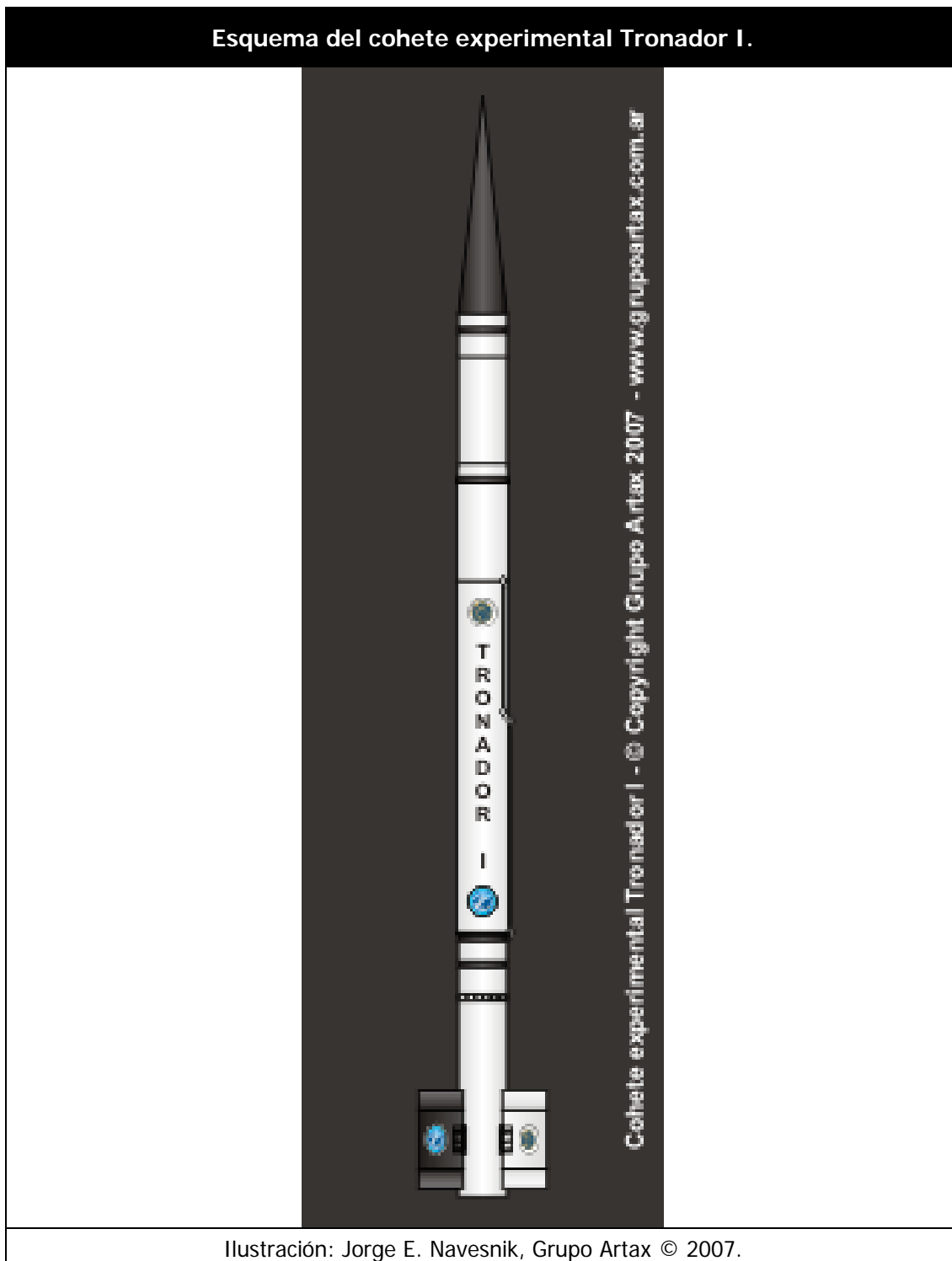
En dicho ensayo se probó un inyector de propelentes, desarrollado y fabricado en forma conjunta por el Instituto Balseiro de la CNEA y el IUA de la FAA, el cual estuvo bajo la supervisión de personal de la CONAE, CITEFA, Instituto Balseiro e IUA.

El vehículo balístico Tronador I tiene una altura de 3,4 metros y un peso de 60 Kg., utiliza anilina como combustible y ácido nítrico como oxidante generando un empuje total de 550 Kg.

Según información de prensa de la CONAE: *“El día viernes 16 de Mayo de 2008, a las 17 hs, desde la zona de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, en el marco del desarrollo del proyecto del inyector satelital para cargas útiles livianas TRONADOR I, la CONAE ha realizado con éxito el ensayo de validación en vuelo de un pequeño motor de propulsión líquida y su correspondiente estructura aerodinámica”.*

La segunda etapa del proyecto consiste en el diseño, construcción y ensayo de un vehículo de mayor porte, con una masa 10 veces mayor a la del Tronador I. Este nuevo vehículo, denominado Tronador II, no será balístico sino que su trayectoria

será controlada, para lo cual dispondrá de los correspondientes sistemas de Navegación, Guiado y Control, diseñados y construidos en el país, los cuales fueron testeados exitosamente en la Operación Angicos de Diciembre de 2007 (véase capítulo anterior), dentro del acuerdo específico con Brasil referente a lanzamientos suborbitales firmado en 1998. El Tronador II utilizará combustible líquido, medirá casi 30 metros y podrá transportar una carga útil de 200 kg para ser colocada en órbita a 500 km de altura.



Imágenes del cohete experimental Tronador I

Prototipo de ensayo del cohete Tronador I



Montaje del cohete Tronador I en la rampa de lanzamiento



Tronador I en rampa de lanzamiento



Fotos: publicadas originalmente por Gerardo E. H. en el foro de discusión Zona Militar (<http://www.zonamilitar.com.ar>), extraídas del sitio web del Grupo Artax (<http://www.grupoartax.com.ar>).

CONCLUSIONES

Con el éxito de la Operación Angicos, la AEB y la CONAE materializan y fortalecen los acuerdos de cooperación espacial firmados por ambas naciones hace un decenio; y, además, la CONAE prueba con éxito el desarrollo de dispositivos de navegación, guiado y control en condiciones de microgravedad, los cuales serán empleados en el transcurso de la década entrante por vectores de lanzamiento propios (Tronador II y ulteriores), destinados a colocar en órbita tanto la futura serie de satélites SARE como la continuación de los proyectos de la serie SAC y de los futuros sistemas satelitales para telecomunicaciones.

Hoy más que nunca el Acceso al Espacio por parte de Argentina y Brasil posibilitará en un futuro no muy lejano la creación de una Agencia Espacial de UNASUR (AEU), colocando a la región en el selecto grupo de países que tienen dominio pleno de la tecnología aeroespacial (Rusia, EE.UU., Unión Europea, China, India y Japón). Es por ello que el desarrollo local/regional de vectores de lanzamiento, de sistemas satelitales (de teleobservación de la Tierra, telecomunicaciones, astronómicos y militares) y de instrumentos científicos por parte de Argentina y Brasil otorgará poder de conocimiento y de intercomunicaciones, y hará posible la creación y legitimación de la tan necesaria AEU para los Pueblos Latinoamericanos.

Si los gobiernos de turno de los países miembros de UNASUR son concientes de la estratégica decisión de crear la AEU, ya no será de uso exclusivo de los países centrales la información espacial para la gestión de emergencias naturales, para las telecomunicaciones y para la defensa nacional y regional.

Ricardo De Dicco. San Carlos de Bariloche, 31 de Agosto de 2008.



Sitios de Internet consultados

Agência Espacial Brasileira (AEB):

<http://www.aeb.gov.br>

Asociación de Investigaciones Tecnológicas (AIT):

<http://www.ait.org.ar>

Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE):

<http://www.conae.gov.ar>

Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA):

<http://www.cnea.gov.ar>

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE) de Brasil:

<http://www.inpe.br>

Instituto Universitario Aeronáutico (IUA) de la Fuerza Aérea Argentina:

<http://www.iua.edu.ar>

Grupo Artax:

<http://www.grupoartax.com.ar>

Laboratorio de Integración y Testeos del INPE:

<http://www.lit.inpe.br>




NOTAS SOBRE EL AUTOR

Ricardo A. De Dicco

- Es especialista en Economía de la Energía y en Infraestructura y Planificación Energética del Instituto de Investigación en Ciencias Sociales (IDICSO) de la Universidad del Salvador (USAL).
- Se desempeñó entre 1991 y 2001 como consultor internacional en Tecnologías de la Información y de las Telecomunicaciones.
- A partir de 2002 inició sus actividades de docencia e investigación científica sobre la problemática energética de Argentina y de América Latina en el Área de Recursos Energéticos y Planificación para el Desarrollo del IDICSO-USAL, desde 2005 en la Universidad de Buenos Aires y a partir de 2006 como Director de Investigación Científico-Técnica del Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas (CLICeT).
- También brindó servicios de consultoría a PDVSA Argentina S.A. y de asesoramiento a organismos públicos e internacionales, como ser la Comisión de Energía y Combustibles de la H. Cámara de Diputados de la Nación, el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios y la Organización de Naciones Unidas.
- Ha participado como expositor en numerosos seminarios y congresos nacionales e internacionales sobre la problemática energética de Argentina y de América Latina.
- Es autor de más de un centenar de informes de investigación y artículos de opinión publicados en instituciones académicas y medios de prensa del país y extranjeros.
- Entre sus últimas publicaciones, se destacan: *"2010, ¿Odisea Energética? Petróleo y Crisis"* (Editorial Capital Intelectual, Colección Claves para Todos, Buenos Aires, 2006), co-autor de *"La Cuestión Energética en la Argentina"* (FCE-UBA y ACARA, Buenos Aires, 2006), de *"L'Argentine après la débâcle. Itinéraire d'une recomposition inédite"* (Michel Houdiard Editeur, París, 2007) y de *"Cien años de petróleo argentino. Descubrimiento, saqueo y perspectivas"* (Editorial Capital Intelectual, Colección Claves para Todos, Buenos Aires, 2008).

Correo electrónico: dedicco@yahoo.com.ar

	Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas
http://www.cienciayenergia.com	Buenos Aires, República Argentina
Ciencia y Energía es la Publicación Oficial del CLICeT	



Staff del CLICeT

Dirección Editorial

Federico Bernal y Ricardo De Dicco
editorial@cienciayenergia.com

Dirección de Investigación Científico-Técnica

Ricardo De Dicco y José Francisco Freda
investigacion@cienciayenergia.com

Dirección Comercial y Prensa

Juan Manuel García
comercialyprensa@cienciayenergia.com

Dirección de Arte y Diseño Gráfico

Gabriel De Dicco
webmaster@cienciayenergia.com



Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas

<http://www.cienciayenergia.com>

Buenos Aires, República Argentina

Ciencia y Energía es la Publicación Oficial del CLICeT



Coordinadores de los Departamentos de la Dirección de Investigación Científico-Técnica

- ***Latinoamérica e Integración Regional***
Gustavo Lahoud y Federico Bernal
- ***Defensa Nacional, Seguridad Hemisférica y Recursos Naturales***
Gustavo Lahoud
- ***Industria, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo***
Federico Bernal y Ricardo De Dicco
- ***Agro, Soberanía Alimentaria y Cuestión Nacional***
Federico Bernal y José Francisco Freda
- ***Estadística, Prospectiva y Planificación Energética***
Ricardo De Dicco, José Francisco Freda y Alfredo Fernández Franzini
- ***Energía en Argentina***
Federico Bernal y José Francisco Freda
- ***Energía en el Mundo***
Gustavo Lahoud y Facundo Deluchi
- ***Energías Alternativas***
Juan Manuel García y Ricardo De Dicco
- ***Combustibles Renovables***
Juan Manuel García y Federico Bernal
- ***Tecnología Nuclear Argentina***
Ricardo De Dicco y Facundo Deluchi
- ***Tecnología Aeroespacial Argentina***
Ricardo De Dicco y Facundo Deluchi



Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas

<http://www.cienciayenergia.com>

Buenos Aires, República Argentina

Ciencia y Energía es la Publicación Oficial del CLICeT