



**CONTRATO DE FINANCIAMIENTO DE PROYECTO – FONDO SECTORIAL DE
ENERGÍA**

En la ciudad de Montevideo, el día 18 de febrero de 2011, comparecen: **POR UNA PARTE:** La Agencia Nacional de Investigación e Innovación (en adelante denominada “ANII”), representada en este acto por Edgardo Rubianes en su calidad de Presidente, con sede en esta Ciudad, y domicilio en la Calle Rincón 528, Piso 2, y **POR OTRA PARTE:** La Universidad de la República, Facultad de Ingeniería, representada en este acto por **Rodrigo Arocena Linn** en su calidad de Rector, con domicilio en Dieciocho de Julio 1824 (en adelante el “Beneficiario”), quienes convienen en celebrar el presente contrato (en adelante el “Contrato”), que se regirá por las cláusulas que a continuación se estipulan:

PRIMERO. ANTECEDENTES:

1.1 Uno de los objetivos de la ANII es financiar proyectos que tiendan a fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en el país. Por Resolución de Directorio de la ANII de 1 de octubre de 2008 se creó, en el ámbito de dicha Institución, el Fondo Sectorial de Promoción de Investigación, Desarrollo e Innovación en el Área de Energía (en adelante “Fondo Sectorial de Energía”), dedicado a la promoción de las actividades de investigación, desarrollo e innovación en el Área de Energía, a través de la financiación de Proyectos de I+D+i.

1.2 Con fecha 13 de enero y 10 de febrero de 2009, la ANII celebró con la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas del Estado (en adelante “UTE”) y la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (en adelante “ANCAP”), respectivamente, sendos convenios de cooperación, con el objeto de establecer un marco de actuación conjunta en actividades de interés común, como ser la transferencia de fondos concursables y la evaluación de proyectos específicos.

1.3 Con fecha 31 de julio al 28 de setiembre de 2009 la ANII formuló un llamado a proyectos con el objetivo de apoyar económicamente proyectos de I+D+i en el Área de Energía, cuyos resultados presenten algún grado de aplicabilidad a la realidad nacional (Fondo Sectorial de Energía 2009).

1.4 El Beneficiario se presentó al llamado indicado en el numeral 1.3. que antecede a efectos de obtener el apoyo económico mediante la modalidad de subsidio, para aplicarlo a la ejecución del proyecto Número **PR_FSE_2009_1_11** denominado “*Hacia un transporte automotor*”

racional y eficiente: Autos Híbridos y Eléctricos" (en adelante el "**Proyecto**"), copia del cual se adjunta al presente como Anexo I.

1.5 El Proyecto fue aprobado por Resolución del Directorio de la ANII N° 714/010, de fecha 6 de Setiembre de 2010, en virtud del informe del Comité de Evaluación y Seguimiento y el Comité de Agenda del Fondo Sectorial de Energía.

1.6 Es intención de las partes acordar los términos y condiciones en que se hará efectivo el financiamiento del Proyecto.

SEGUNDO. OBJETO:

2.1 Sujeto a lo previsto en el presente, la ANII se compromete a otorgar al Beneficiario, quien desde ya acepta, un financiamiento no reembolsable de hasta US\$ 100.000 (Cien mil Dólares Estadounidenses) (en adelante el "**Monto Financiado**"). Si el costo del proyecto excediere el monto total otorgado a través de este contrato, dicho excedente deberá ser cubierto por el Beneficiario.

2.2 Por su parte, el Beneficiario asume la obligación de ejecutar en tiempo y forma el Proyecto, así como de cumplir con el cronograma de hitos del mismo de acuerdo al cronograma técnico, copia del cual se adjunta al presente como Anexo II. El Beneficiario reconoce y acepta que el Monto Financiado le será entregado por la ANII, en uno o más desembolsos según se prevé en el presente Convenio, y que en caso de incumplimiento total o parcial de las condiciones establecidas en el Proyecto, o en el presente Convenio, la ANII podrá resolver, a su sola discreción y sin que se le genere ningún tipo de responsabilidad, suspender la realización de los desembolsos del Monto Financiado, sin perjuicio de otras consecuencias previstas en el presente Convenio.

TERCERO. CONDICIONES PREVIAS:

El Beneficiario deberá acreditar fehacientemente dentro de un plazo no mayor a diez días hábiles a contar desde la firma de este Convenio, que ha procedido a: **a)** en caso de corresponder, acreditar ante la ANII la disponibilidad de los aportes a cargo de terceros para la ejecución del Proyecto, conforme a lo previsto en el mismo; **b)** acordar el control técnico-administrativo del Proyecto; **c)** comunicar el número de la cuenta bancaria en la institución financiera a los efectos de que la ANII deposite en ella el monto a ser financiado de acuerdo al cronograma. En caso que la Cuenta esté radicada en una Institución de Intermediación financiera diferente al BROU los costos de las transferencias de fondos correrán por cuenta de la Beneficiaria. En caso que no se diera cumplimiento por parte del Beneficiario a las condiciones previas establecidas

precedentemente, la ANII podrá rescindir el presente contrato sin responsabilidad, sin necesidad de interpelación judicial o extrajudicial alguna y no proceder a realizar ningún desembolso del Monto Financiado.

CUARTO. DESEMBOLSOS:

4.1 El Subsidio será desembolsado de la siguiente forma: (i) un Desembolso Inicial que será depositado por la ANII en un plazo de 10 días hábiles contados a partir del perfeccionamiento del contrato; (ii) desembolsos sucesivos de acuerdo al cronograma de ejecución financiera (Anexo III), siempre que se acredite por el Beneficiario, a satisfacción de la ANII, el cumplimiento de los hitos que hayan motivado los desembolsos anteriores, así como también de la cláusula Quinta del presente; y (iii) un desembolso final por una suma del 10% (diez por ciento) del Subsidio (o sea una suma de hasta US\$ 10.000), que será entregada por la ANII al Beneficiario, una vez que la ANII haya aprobado el informe final a ser presentado por éste en el plazo estipulado en el Cronograma.

4.2 Los desembolsos sucesivos que realice la ANII bajo el presente Contrato se realizarán una vez que el Beneficiario haya acreditado ante la ANII la culminación de los avances en cada período (“Hitos”) en las fechas estipuladas de conformidad con el Cronograma, siempre y cuando se acredite por parte del Beneficiario, a satisfacción de la ANII, que se han cumplido con los requisitos previos establecidos en la cláusula siguiente para los Desembolsos. La ANII determinará el monto de estos Desembolsos teniendo en cuenta el cronograma de ejecución financiera del proyecto, el presupuesto ajustado del proyecto y los gastos rendidos y aprobados por ésta a la fecha de cada uno de los hitos.

4.3 Cada desembolso se realizará en dólares estadounidenses.

QUINTO. CONDICIONES PRECEDENTES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS DESEMBOLSOS:

5.1 Los desembolsos (sin incluir el Desembolso Inicial) que la ANII realizará por adelantado al Beneficiario, se harán efectivos siempre que las siguientes condiciones se hubieran cumplido a satisfacción de la ANII: a) que el Beneficiario acredite que las sumas desembolsadas bajo el anterior desembolso fueron pertinentes y aplicados a los efectos del cumplimiento del Hito correspondiente de acuerdo al Proyecto; b) que los gastos rendidos hayan sido efectuados posteriormente a la presentación de la última rendición de gastos, salvo en el caso del Desembolso Inicial, en el que se podrán reconocer gastos a partir de la fecha de inicio del

proyecto. En este último caso, estos gastos no podrán ser anteriores a la fecha de Resolución del Directorio que aprueba el Proyecto; **c)** que el Beneficiario ponga a disposición de la ANII, o de quién ésta indique, los comprobantes que acrediten los gastos efectuados; **d)** que del seguimiento que realizará la ANII del Proyecto, surja que el avance de las actividades concuerdan con lo estipulado; **e)** que el Beneficiario otorgue a la ANII el informe de avance previsto en el Cronograma, y que éste sea aprobado; **f)** que los gastos efectuados se encuentren debidamente documentados y conforme a las pautas de rendición de gastos que la ANII estipule, las que serán oportunamente comunicadas al Beneficiario.

5.2 Los desembolsos se efectuarán mediante transferencia bancaria. Si el gasto rendido por el Beneficiario estuviera expresado en moneda nacional, se convertirá a dólares estadounidenses utilizando el tipo de cambio interbancario fondo comprador del día anterior a la fecha de pago establecido por el Banco Central del Uruguay.

SEXTO. FECHA DE INICIO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y VIGENCIA:

Sujeto a los términos del presente, este Convenio se extenderá por el plazo previsto para la ejecución del Proyecto, según el Cronograma. La fecha de inicio de la ejecución del Proyecto será el día 1º de marzo de 2011. Ambas partes acuerdan que para el caso de que se produzcan demoras y/o suspensiones en los desembolsos del Monto Financiado por parte de la ANII, y siempre que no resulten imputables al Beneficiario, se prorrogará automáticamente el plazo previsto para la ejecución del Proyecto por el mismo período que haya insumido la demora o suspensión. El Beneficiario podrá solicitar prórrogas respecto de los plazos previstos para el cumplimiento de los Hitos de acuerdo al Cronograma, las que deberán ser debidamente justificadas, quedando sujetas a la aprobación por parte de la ANII.

SÉPTIMO. DOCUMENTACIÓN DE LOS GASTOS:

7.1 A los efectos de lo requerido por el literal c) de la cláusula Quinta numeral 1, el Beneficiario deberá conservar en su poder toda la documentación contable relativa al Proyecto (boletas, facturas, recibos oficiales, recibos de sueldos, comprobantes de pago electrónicos y cualquier otro tipo de comprobante) por un plazo de cinco años desde el comienzo de ejecución del mismo, debiendo ajustarse a las pautas que establece la ANII a este respecto. Asimismo, toda la documentación referida deberá estar a nombre del Beneficiario, seguida de la frase "Proyecto ANII – PR_FSE_2009_1_11".

7.2 Los documentos originales deberán ser archivados por el Beneficiario, con el fin de ser auditado por una firma de auditores independientes que será contratada por la ANII para tal fin.

308

OCTAVO. CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO:

8.1 El Beneficiario se obliga a ejecutar en tiempo y forma las actividades propias del Proyecto, en los plazos y condiciones establecidas en el mismo. En el cumplimiento de sus obligaciones, el Beneficiario deberá en todo momento respetar y cumplir con la metodología del Proyecto, así como todas las instrucciones que la ANII le notifique.

8.2 El Beneficiario se compromete a emprender todas las medidas razonables para asegurarse que en la ejecución del Proyecto no se constituya infracción alguna a cualquier estatuto, reglamento, ordenanza, decreto, ley o código de práctica.

8.3 El Beneficiario se compromete a emplear para la ejecución del presente Contrato los medios técnicos y la infraestructura, de conformidad con lo que surge de este Contrato y demás regulaciones que sean pertinentes.

8.4 El Beneficiario deberá entregar a la ANII al culminar el plazo del Contrato un informe final del que resulten los logros obtenidos a través de la ejecución del Proyecto, sin perjuicio de los datos e informes parciales que durante su ejecución se reúnan y que deberán presentarse de acuerdo a la periodicidad que la ANII establezca.

NOVENO. FACULTADES DE CONTRALOR DE LA ANII:

9.1 La ANII tendrá facultades de contralor del cumplimiento de la realización del Proyecto, que se llevará a cabo mediante la realización de auditorías de campo, solicitud de informes, inspección de documentos, estando facultada para efectuar las recomendaciones, instrucciones u apercibimientos que estime necesarias.

9.2 En este sentido la ANII podrá, directamente o por terceros especialmente designados, realizar auditorías respecto de las gestiones del Beneficiario en lo relativo al cumplimiento del presente Contrato, cada vez que lo entienda necesario. En este caso la ANII deberá notificar al Beneficiario con 5 días de anticipación al día de la auditoría.

9.3 Asimismo, la ANII podrá solicitar al Beneficiario la información que estime necesaria, indicando el alcance de la solicitud y el plazo con el que contará el Beneficiario para remitir la información solicitada.

9.4 En caso que la ANII en virtud de sus facultades de inspección previstas detecte irregularidades en la ejecución del Proyecto, lo pondrá en conocimiento del Beneficiario y le otorgará un plazo razonable a juicio de la ANII para que éste efectúe sus descargos. Si vencido dicho plazo el Beneficiario no diere una respuesta o si ésta fuera insuficiente a juicio de la ANII, ésta podrá suspender de inmediato los desembolsos, así como proceder a la rescisión del presente

contrato sin necesidad de interpelación judicial o extrajudicial alguna, y sin responsabilidad alguna para la ANII.

DÉCIMO. ADQUISICION DE LOS EQUIPOS:

10.1 Los equipos necesarios para la ejecución del Proyecto serán adquiridos teniendo en cuenta las pautas que la ANII establezca a esos efectos, las que serán oportunamente comunicadas al Beneficiario.

10.2 La ANII no será responsable por los daños y perjuicios que pudieran sufrir los equipos, comprometiéndose el Beneficiario a mantenerlos en forma adecuada.

10.3 El Beneficiario exonera de toda responsabilidad a la ANII por los daños que pudieran sufrir los usuarios por el manejo de los equipos o a consecuencia de la ejecución del Proyecto.

DÉCIMO PRIMERO. EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD:

11.1 El Beneficiario se obliga a indemnizar y mantener indemne a la ANII, así como a sus directores, empleados y agentes, de cualquier y toda acción, amenaza de acción, demanda o procedimiento, de cualquier naturaleza, que pueda efectuar cualquier persona física o jurídica, pública o privada incluido que surja de o como resultado de su actuación bajo el presente contrato y de la realización del Proyecto, contra cualquier y todo reclamo, gastos, pérdidas o daños (incluido los honorarios razonables de los abogados) que puedan resultar en virtud de acciones u omisiones del Beneficiario. La presente obligación comprende -principalmente y sin que signifique limitación alguna-, todo reclamo de índole laboral de parte de los que participen en las actividades del Proyecto, así como de cualquier otra persona física o jurídica vinculada o no al Proyecto, como de cualquier reclamo que pudiera resultar a consecuencia de cualquier controversia sobre la titularidad de las innovaciones y/o daños y perjuicios a terceros resultantes de los servicios prestados.

11.2 En tal hipótesis la ANII deberá: (i) enviar inmediatamente una notificación por escrito al Beneficiario en la que se indica la existencia del evento objeto de indemnificación, (ii) proporcionar toda la información necesaria así como cooperar y asistir en la medida que ello sea razonablemente necesario para la defensa en dicha acción o reclamo, y (iii) autorizar al Beneficiario a defender o contestar dicha acción o reclamo. Sin perjuicio de ello, el Beneficiario no podrá realizar acto alguno sin el consentimiento expreso de la ANII.

DÉCIMO SEGUNDO. INDEPENDENCIA:

La relación establecida en base al presente convenio es una relación entre sujetos independientes, sin que exista subordinación laboral de clase alguna.

Handwritten signature or initials in the top right corner.

DÉCIMO TERCERO. INCUMPLIMIENTO Y RESCISIÓN:

13.1 En caso de incumplimiento del Beneficiario de cualquiera de las obligaciones que son puestas a su cargo por el presente Contrato, la ANII podrá:

- (i) suspender el cumplimiento de los desembolsos a efectuarse al Beneficiario en virtud del presente contrato hasta tanto no cumpla con las obligaciones incumplidas, dentro del plazo que a estos efectos determine la ANII, lo que no implicará una prórroga del plazo de la ejecución del Proyecto; y/o
- (ii) considerar resuelto el presente contrato, sin perjuicio de la acción que corresponda por los daños y perjuicios ocasionados.

13.2 La ANII estará facultada a rescindir el presente contrato en cualquier momento siempre que medien razones fundadas. Para ello, la ANII deberá comunicar a la Beneficiaria su voluntad de rescindir con una antelación mínima de 30 días por medio fehaciente.

DÉCIMO CUARTO. REQUISITOS AMBIENTALES Y DE GENERO:

14.1 El Beneficiario declara conocer y aceptar la normativa medioambiental, de higiene y de seguridad laboral, y que sus actividades estarán en cumplimiento de las mismas;

14.2 El Beneficiario se compromete a evaluar los potenciales impactos ambientales negativos, resultantes del uso de las tecnologías a ser desarrolladas;

14.3 Asimismo se obliga a incluir en el proceso de desarrollo medidas de mitigación de los impactos, que el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente determine a tales efectos;

14.4 El Beneficiario declara que conoce y acepta la legislación vigente en materia de género, referida a la igualdad de oportunidades para todas las personas, y que en los procesos de selección, evaluación, capacitación y fijación de remuneraciones del personal que contrate dará fiel cumplimiento a la misma; y

14.5 El no cumplimiento de lo anteriormente expuesto por parte del Beneficiario aparejará la rescisión de pleno derecho del presente contrato.

DÉCIMO QUINTO. MODIFICACIONES AL PROYECTO:

El Beneficiario deberá solicitar autorización a la ANII para toda modificación que se requiera en el Proyecto, siendo la aprobación de la modificación discrecional de la ANII. En caso que la

ANII no apruebe la solicitud, ésta podrá rescindir el presente Contrato sin responsabilidad y no realizar Desembolsos ulteriores.

DÉCIMO SEXTO. CONFIDENCIALIDAD:

Las partes acuerdan que los datos e informaciones relativas al Proyecto, tienen el carácter de confidencial. En este sentido, la ANII se obliga a manejar con reserva toda la información referida al Proyecto y exigirá contractualmente las mismas condiciones a los evaluadores y consultores vinculados al mismo.

DÉCIMO SÉPTIMO. PUBLICIDAD:

Toda publicación, comunicación o anuncio, cualquiera sea el medio por la que se efectúe, relativa al Proyecto deberá hacer referencia a que el mismo fue financiado con fondos de la ANII. Las opiniones o resultados que de la investigación se deriven, no comprometerán a la ANII.

DÉCIMO OCTAVO. TITULARIDAD DE LAS INNOVACIONES:

18.1 Los derechos de propiedad intelectual, ya sea propiedad industrial o de derechos de autor, que se deriven eventualmente como resultado de la ejecución del Proyecto se registrarán por la normativa nacional general en la materia. Ello es sin perjuicio de que ANCAP y UTE, en su calidad de entidades financiadoras del Fondo Sectorial de Energía, se reservan el derecho de uso y/ o usufructo para sí, a nivel nacional, de los resultados de los proyectos financiados con sus aportes. A tales efectos, y en caso que así lo requiera la ANII, a solicitud de las referidas entidades financiadoras, el Beneficiario deberá proporcionar toda la información requerida a efectos del ejercicio del derecho precitado.

18.2 El Beneficiario asegurará en todo caso, que serán respetados los derechos morales cuya titularidad corresponda a los miembros del equipo o personal que trabaje en la ejecución del Proyecto.

DÉCIMO NOVENO. SOLICITUD DE INFORMACIÓN RELATIVA AL PROYECTO:

19.1 La ANII podrá requerir al Beneficiario la presentación de información técnica, contable y/o financiera respecto del proyecto como del propio Beneficiario, a los efectos de evaluar resultados e impactos del financiamiento otorgado por este contrato. Asimismo la ANII se obliga a mantener la confidencialidad sobre la información requerida y a utilizarla únicamente con fines estadísticos.

19.2 Una vez finalizado el presente contrato el Beneficiario estará obligado a suministrar a la ANII información necesaria para responder las encuestas que esta misma pueda realizar. Dicha obligación por parte del Beneficiario subsistirá por el término de 5 años desde la extinción del presente contrato.

19.3 A tales efectos, el Beneficiario se obliga a notificar a la ANII dentro de los 15 días corridos previos al último desembolso, quién será la persona de contacto encargada de suministrar dicha información.

VIGÉSIMO. MORA AUTOMÁTICA:

Queda pactada la mora automática de pleno derecho, sin necesidad de interpelación judicial o extrajudicial alguna por un hacer o no hacer algo contrario a lo estipulado.

VIGÉSIMO PRIMERO. TRIBUTOS:

21.1 Serán de exclusivo cargo del Beneficiario toda presente o futura imposición, gravamen, tributo o deducción de cualquier naturaleza, impuesta por normas legales o reglamentarias relacionadas con el presente convenio.

21.2 Lo que antecede incluye la expresa obligación del Beneficiario de pagar cualquier gasto, costo, tributo de cualquier especie, o cualquier prestación pecuniaria de carácter legal (actual o futura, nacional o departamental) de cualquier naturaleza en la República Oriental del Uruguay, que la misma deba pagar y que tenga relación con esta operación o el otorgamiento del Monto Financiado, incluyendo sin limitación el Impuesto al Valor Agregado (IVA) de corresponder, el Impuesto a la Renta de las Personas Físicas (IRPF), así como cualquier otro tributo que pudiera corresponder que se genere a partir o en conexión con el presente convenio o su registro, cumplimiento o instrumentación.

21.3 El desconocimiento o la falta de información del Beneficiario no servirá de excusa para el no pago de los gastos, costos o tributos antes referidos.

VIGÉSIMO SEGUNDO. COMUNICACIONES:

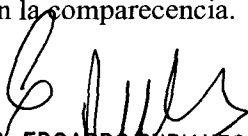
Todas las comunicaciones entre las partes referentes a este Contrato (excepto aquellas respecto de las cuales se hubiera indicado un medio específico de comunicación) se efectuarán por escrito, por telegrama colacionado, carta certificada con aviso de retorno, fax, o comunicaciones electrónicas debidamente identificadas y se reputarán cumplidas cuando el destinatario las haya recibido en el domicilio denunciado en la comparecencia o en las direcciones de e-mail indicadas por las partes. Las comunicaciones por fax se considerarán cumplidas si son legibles y la máquina receptora ha acusado recibo.

VIGÉSIMO TERCERO. DOMICILIOS:

Las partes constituyen domicilio a todos los efectos a que dé lugar este Contrato en los indicados en la comparecencia.

Y PARA CONSTANCIA, previa lectura, se firman dos ejemplares del mismo tenor, en el lugar y fecha indicados en la comparecencia.

Por la ANII

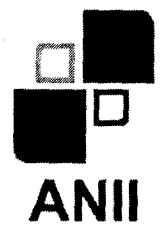

Dr. EDGARDO RUBIANES
PRESIDENTE
Agencia Nacional de Investigación
e Innovación

Fecha:


Por el Beneficiario

Fecha:

[Handwritten: ...nnez]



AGENCIA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

**FONDO SECTORIAL
ENERGÍA**

MODALIDAD I: GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

FORMULARIO DE POSTULACIÓN
Nº 2211

**CONVOCATORIA
2009**

[Handwritten signature]

INDICE

PARTE I.- LISTA DE CHEQUEO

PARTE II.- DATOS DEL PROYECTO Y DE LAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES

1. Datos del Proyecto
2. Datos de las Instituciones Participantes
3. Resumen Publicable del Proyecto

PARTE III. ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO

1. Antecedentes
2. Descripción
3. Objetivo General y Objetivos Específicos
4. Metodología y Plan de Trabajo
5. Resultados Esperados
6. Recursos para la Ejecución del Proyecto
7. Presupuesto
8. Impactos del Proyecto

PARTE I. LISTA DE CHEQUEO

1. Formulario Completo	X
2. Carta aval de las Instituciones Participantes*	X
3. Adjuntar una declaración jurada que especifique la cantidad de horas que tiene asignadas cada investigador del Proyecto en cada Institución donde trabaja*	Casaravilla Zinola Ruiz Curto Eirea Chaer Vignolo Chiaramello Rivero
4. Declaración jurada que especifique los proyectos que tiene el Responsable Técnico-Científico y el Co-Responsable Técnico-Científico en ejecución con la carga horaria correspondiente*	X
5. CV de los RRHH del Proyecto, en caso de no estar ingresados en el sistema CVUy*	CVUy Casaravilla Zinola Ruiz Chaer Eirea Chiaramello Rivero Curto Adjunto CV Vignolo
6. Encuesta de Satisfacción a Clientes completa*	X

Nota: * Estos documentos deben ser adjuntados al proyecto.



PARTE II. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

PARTE II.1 DATOS DEL PROYECTO

CONVOCATORIA	Campo a ser completado por ANII	
---------------------	---------------------------------	--

Indique la/s opción/es que corresponda/n

AREA/PROBLEMA	Fuentes de Energía	
	Planificación Energética	X
	Eficiencia Energética	X
	Aspectos Ambientales Vinculados al Uso y Producción de la Energía	X
	Comercialización, Distribución, Logística en UTE	

TÍTULO DEL PROYECTO	Hacia un transporte automotor racional y eficiente: Autos Híbridos y Eléctricos
----------------------------	--

PALABRAS CLAVE (Máximo 3)	Autos, Híbridos, Transporte
-------------------------------------	------------------------------------

AREA DEL CONOCIMIENTO (*)	Ingeniería y Tecnología
SUB AREA DEL CONOCIMIENTO (*)	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información
DISCIPLINA (*)	Ingeniería Eléctrica y Electrónica
ESPECIALIDAD	Planificación Energética

Nota: (*) Los códigos con la clasificación de Áreas, Sub Área y Disciplina se encuentran disponibles en http://www.anii.org.uy/docs/clasificacion_areas.pdf

FECHA PREVISTA DE INICIO	02 / 2010	DURACIÓN EN MESES	16
---------------------------------	------------------	--------------------------	-----------

	U\$S	%
COSTO TOTAL DEL PROYECTO		100%
MONTO DEL SUBSIDIO SOLICITADO A LA ANII	100000	100%
MONTO APORTADO POR LA/S INSTITUCIÓN/ES	0	0
MONTO APORTADO POR TERCEROS**	0	0

Nota: El Monto Aportado por Terceros no forma parte del Costo Total del Proyecto. Su información es imprescindible para la evaluación y ejecución del mismo.

**** Especificar**

--



RESPONSABLE DEL PROYECTO:

NOMBRE: Gonzalo		
APELLIDOS: Casaravilla		
TIPO DE DOCUMENTO:	C.I.	x
	Pasaporte	x
N° 18617548		
INSTITUCIÓN: Facultad de Ingeniería – UR		CARGO: Profesor Agregado - DT
DIRECCIÓN: Julio Herrera y Reissig 565		
DEPARTAMENTO: LISTA DEPLEGABLE	CIUDAD: Montevideo	CODIGO POSTAL 11300
TELEFONO: 7110974	FAX: 7117320	CEL:
CORREO ELECTRONICO: gcp@fing.edu.uy		

PARTE II.2 - DATOS DE LA/S INSTITUCIÓN/ES PARTICIPANTE/S

Complete la siguiente tabla para cada una de las Instituciones participantes del Proyecto Institución/es Pública/s

INSTITUCIÓN PÚBLICA 1	1° NIVEL (*)	Universidad de la República
	2° NIVEL (*)	Facultad de Ingeniería
	3° NIVEL (*)	Instituto de Ingeniería Eléctrica
DIRECCIÓN:	Julio Herrera y Reissig 565	
DEPARTAMENTO:	Montevideo	
TELEFONO:	7110974	
CORREO ELECTRONICO:	electro@fing.edu.uy	
PAGINA WEB:	http://iie.fing.edu.uy	

Nota: (*) En el primer nivel ingrese la denominación más general de la institución para luego avanzar en el grado de especificación. Por ejemplo 1°UDELAR - 2°Facultad de Ciencias Sociales - 3°Departamento de Economía

Institución/es Privada/s

INSTITUCION PRIVADA 1	DENOMINACIÓN COMERCIAL Y SIGLA:		
	RUT:		
RAZÓN SOCIAL:			
GIRO DE LA EMPRESA:			
SECTOR DE ACTIVIDAD ECONOMICA (SEGÚN CLASIFICACIÓN DE LA CIIU REV. 3)			
Código CIIU a 2 dígitos (*)		Código CIIU a 4 dígitos (*)	
NATURALEZA JURIDICA:		AÑO DE CONSTITUCIÓN	
DIRECCIÓN:			
DEPARTAMENTO:			
CIUDAD:			
CODIGO POSTAL:			
TELEFONO:			
CORREO ELECTRÓNICO:			
PAGINA WEB:			
NÚMERO TOTAL DE PERSONAS OCUPADAS:			

Nota: (*) Los códigos se encuentran disponibles en http://www.anii.org.uy/docs/Clasificacion_CIIU_Rev_3.pdf

PARTE II.3.- RESUMEN PUBLICABLE

Exponer los aspectos más relevantes del Proyecto, en un máximo de 300 palabras. Se debe considerar que el texto de este ítem podrá ser utilizado en documentación pública y de difusión de la ANII, a diferencia del resto del contenido del presente documento, que es de carácter confidencial.

El presente proyecto tiene como objetivo específico adquirir los conocimientos necesarios que permitan establecer una política de estado asociada al desarrollo de opciones de automóviles híbridos y/o eléctricas en el transporte nacional.

El proyecto se divide básicamente en dos grandes módulos. El primer módulo corresponde a estudios de las diversas tecnologías involucradas en el contexto de los autos híbridos o eléctricos como ser los motores a explosión, las baterías, las celdas de combustible, el almacenamiento de hidrógeno, los motores eléctricos, los convertidores estáticos y su control. En el segundo módulo se abordan diversos estudios de evaluación técnico económica como ser la caracterización de la evolución del parque de automóviles, el impacto en la demanda de energía eléctrica asociada con la reconversión del parque de automóviles con autos híbridos y/o eléctricos, el impacto en la demanda de petróleo, el impacto en la expansión y eficiencia de las redes por la utilización de la capacidad de almacenamiento y generación distribuida de los autos eléctricos, el impacto en la expansión de la generación por la utilización de la capacidad de almacenamiento y generación de los autos eléctricos para el alisamiento de la curva de demanda, el impacto en el aprovechamiento de energías alternativas (eólica y solar) utilizando la capacidad de almacenamiento de los autos eléctricos con capacidad de generación distribuida en situaciones de bajos aporte hidráulicos, el impacto en la calidad del servicio eléctrico ante la proliferación de autos eléctricos con capacidad de generación distribuida, la evaluación de costos diferenciales asociados a la reconversión del parque de automóviles, la identificación de barreras para el desarrollo de un parque de autos eléctricos con capacidad de generación distribuida y la factibilidad de la fabricación nacional de autos eléctricos o partes de los mismos.

PARTE III. ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se deberá exponer el Proyecto que se postula, de acuerdo a los siguientes puntos:

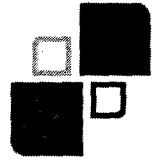
PARTE III.1.- ANTECEDENTES

1.1.- Antecedentes del Proyecto

Describir los antecedentes y el estado actual del arte, tanto en el ámbito nacional como internacional, sobre el tema principal del Proyecto. Según corresponda, incluir una reseña de la literatura especializada, una revisión de las patentes y licencias de tecnología aplicables, y/o una descripción de los procesos y tecnologías en uso en el país y en el exterior.

El proyecto plantea varios temas que si bien en principio son en si mismos temas relevantes, en conjunto se presentan con un alto grado de mutua potenciación. Damos por entendido que la problemática económica, social y ambiental que supone el uso masivo de combustibles fósiles en automóviles es un motor es más que suficiente para buscar alternativas sustentables. En particular para un país como Uruguay en la que la balanza comercial indica que la factura petrolera es del orden de un cuarto de las exportaciones, no deja margen para mayores elucubraciones. En particular es en el transporte (31% de la energía neta del país) [1], y en particular en el automotor (48% del transporte) [1], en el que se consume gran parte de dicho petróleo, hay mucho para optimizar. No queremos entrar en mayores detalles respecto a las razones que no han permitido el desarrollo de opciones más eficientes de automotores. Ya hace varios años que en el mercado hay opciones híbridas [2] (entendidas como la incorporación a un automotor clásico de motor a combustión de un combustible fósil con un complemento eléctrico de tal forma de aumentar su eficiencia). También ya hay hace desde unos años opciones puramente eléctricas en las que el temas fundamental a solucionar es el necesario almacenamiento de energía. En el primer caso se obtienen rendimientos francamente tentadores pasando de un automóviles que pasan de 6.5 a 4.5 litros para hacer 100 km [3]. Esto significa que ya hoy hay en el mercado autos que suponen un ahorro de un 30% del combustible actualmente utilizado a tal efecto. O dicho de otra manera: ¿por qué seguimos usando masivamente automóviles que consumen 44% más combustible?

En los autos híbridos, el ahorro de combustible básicamente se obtiene por dos razones. Por una parte por el uso de motores de explosión más eficientes (por ejemplo de ciclo Atkinson) [2][3] pero que requieren la ayuda de un complemento eléctrico ya sea para lograr fuerza motriz a baja velocidad o dicho de otra manera para permitir al motor de



ANII

explosión funcionar a velocidad constante óptima. Por otra parte no es despreciable el ahorro de energía por recuperación de energía cinética durante el frenado utilizando en forma inversa el dispositivo eléctrico de fuerza motriz. En la modalidad híbrida hay diversas configuraciones dependiendo qué fuerza motriz actúa sobre la transmisión. Hay opciones en que tanto el motor de explosión y el eléctrico accionan la transmisión o opciones que una sola de ellas actúa y la otra es subsidiaria [2][3]. De acuerdo a cómo se viene desarrollando el mercado, la opción más promisoría parece ser cuando un motor de explosión a velocidad constante óptima arrastra un generador que entrega tensión continua mediante un convertidor de la que se alimenta la batería y el convertidor que alimenta a los motores eléctricos de tracción [4]. Este último sistema (motor eléctrico/convertidor) es bidireccional por lo que permite la recuperación de energía al momento de frenado.

Luego, en las opciones puramente eléctricas, la tracción es eléctrica y el problema radica en el sistema de almacenamiento de energía. En este campo se abren dos grandes caminos, que de alguna forma se tocan en algunos puntos de su recorrido. Por una parte hay ingentes estudios a nivel mundial a los efectos de desarrollar mejores baterías secundarias, con mejor eficiencia y densidad energética desde el punto del peso y del volumen. En particular en los últimos años las opciones de autos eléctricos han salido rápidamente de las legendarias baterías de plomo, pasando fugazmente por las de Nickel-Cadmium, consolidándose en las de Nickel-metal Hydride y más recientemente casi imponiéndose las de Lithium-Ion [5]. Por otra parte y desde varios años se viene trabajando muy fuerte en todas las tecnologías asociadas con las celdas de combustible. El almacenamiento del hidrógeno para su uso como combustible es uno de los puntos de mayor estudio y desarrollo en función de las limitaciones técnicas y económicas de los ya existentes. Entre ellos el más común es el método de compresión donde el mismo se almacena bajo 170 atm en cilindros de metales resistentes a su permeación. El hidrógeno constituye una opción clave en este escenario ya que es un vector energético renovable y sustentable para el medio ambiente. Sin embargo, el empleo masivo de hidrógeno en aplicaciones móviles se encuentra limitado debido principalmente a la falta de un medio seguro y eficiente para su almacenamiento. La compresión puede ser peligrosa por las fracturas o accidentes en sus válvulas y el crió-hidrógeno por ser excesivamente costoso al tener que mantenerlo a temperaturas cercanas a los -200°C . Entre las formas más atractivas para almacenar hidrógeno en cuanto a seguridad y practicidad se halla en una matriz sólida en forma de hidruros. En los últimos años, los hidruros complejos (la unión de dos metales con hidrógeno) han ganado gran atención debido al amplio rango de capacidades de acumulación por unidad de masa, altas densidades volumétricas y a la eventualidad de modificar la estabilidad termodinámica y la cinética electroquímica del sistema mediante el agregado de un componente "desestabilizador" (tercer metal o componente) [8][9][10][11] [12][13]. Es en este punto en el que se juntan los caminos referidos, ya que en si mismos las tecnologías de almacenamiento de hidrógeno en hidruros metálicos termina siendo un proceso electroquímico con alto grado de correlación con las tecnologías de baterías secundarias que se están estudiado en la actualidad.