

# CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

## Informe Científico<sup>1</sup>

PERIODO <sup>2</sup>: 2016-2017

### 1. DATOS PERSONALES

*APELLIDO: Garaventta*

*NOMBRES: Guillermo Norberto*

*Dirección Particular: Calle:*

*Localidad: City CP: Tel: Dirección*

*electrónica (donde desea recibir información, que no sea "Hotmail"):*

### 2. TEMA DE INVESTIGACION

Sistemas avanzados de conversión y almacenamiento de energía

**PALABRAS CLAVE (HASTA 3)** baterías energía litio

### 3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

*INGRESO: Categoría: Adjunto Fecha: 15/07/2006*

*ACTUAL: Categoría: Independiente desde fecha: 01/01/2015*

### 4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

*Universidad y/o Centro: Centro Tecnológico Aeroespacial(CTA)*

*Facultad: Ingeniería*

*Departamento: Aeronáutica*

*Cátedra:*

*Otros: CONAE, VENG SA, Toyota, Y-TEC SA.*

*Dirección: Calle: 46 N°: 276*

*Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: 425 8911 int475*

*Cargo que ocupa: Investigador responsable*

### 5. DIRECTOR DE TRABAJOS (En el caso que corresponda)

*Apellido y Nombres:*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: CP: Tel:*

*Dirección electrónica:*

<sup>1</sup> Art. 11; Inc. "e"; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

<sup>2</sup> El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2017 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2015 al 31-12-2016, para las presentaciones bianuales. Para las presentaciones anuales será el año calendario anterior.

Firma del Director (si corresponde)

Firma del Investigador

## **6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA**

*Descripción para el repositorio institucional. Máximo 150 palabras.*

Durante este período he seguido concentrando mis investigaciones en la resolución de problemas concretos surgidos desde el estado, ahora desde el CTA.

Aplicar los conocimientos obtenidos en desarrollos que sirvan para cubrir problemáticas nacionales, tales como lo son los sistemas de almacenamiento de energía espaciales y terrestres, genera independencia tecnológica con alto valor agregado.

Estos sistemas no desarrollados en el país, tienen un costo de adquisición muy elevado, el espacial mucho más alto que el terrestre. La compra directa implicaría además del elevado costo cero conocimiento, generando cada vez más dependencia tecnológica.

La Argentina cuenta con reservas de litio muy importantes (tercera del mundo) por lo que es necesario que se direccionen investigaciones que intenten sacar mayor valor agregado al mineral. Las aplicaciones en las que he trabajado verifican esto. Los vectores (VEX 1A, B y C y VEX 5A correspondientes al proyecto Tronador), los satélites del Proyecto SARE y las aplicaciones terrestres como lo son autos y colectivos eléctricos, son acabadas muestras de que podemos hacer baterías de litio en la Argentina.

## **7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.**

*Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Durante este período he continuado con la actividad de llevar adelante el concepto de que mis investigaciones terminen en el área de lo aplicado. Dada mi formación de Ingeniero Electrónico, y habiéndome ganado un lugar como referencia en sistemas avanzados de almacenamiento de energía eléctrica, he podido cumplir con el sueño de desarrollar, con respaldo científico, sistemas de almacenamiento de energía que han sido utilizados tanto en el área espacial como terrestre.

Mi aporte a la investigación básica sería extremadamente pobre frente a los que realizan esa tarea muy bien desarrollada en Argentina y altamente reconocida. Es en la aplicación en donde puedo generar la diferencia.

Las técnicas utilizadas para desarrollar estos sistemas de almacenamiento de energía, están basadas en los estudios realizados bajo condiciones simuladas de operación sobre distintas tecnologías de litio y también sobre el monitoreo en vuelo de baterías en misiones espaciales nacionales (satélites SAC-C y SAC-D).

Cada tecnología de litio posee, respuestas funcionales y límites de operación diferentes. Estas investigaciones, bajo condiciones de ciclado, me han permitido conocer de primera mano cuál es la tecnología adecuada para cada aplicación. También determinar las zonas seguras, las zonas inseguras y prohibidas de funcionamiento.

Todo el conocimiento acumulado desde el año 2003 a la fecha, me ha permitido diseñar y construir baterías de litio de uso espacial de altísima confiabilidad. Los vectores VEX 1 A, B y C y el VEX 5A y B, son contundentes pruebas de ello.

Por otro lado las investigaciones y análisis funcionales realizados sobre cada día de vuelo de las baterías del satélite SAC-C hecho durante 13 años y sobre las baterías de litio del satélite argentino SAC-D, me han aportado experiencia relacionada a qué es lo importante en una misión espacial en lo que respecta a su batería y electrónica de medición y control.

Todo este bagaje de conocimiento me han nutrido de las herramientas necesarias para diseñar, construir y poner a punto baterías de altísima confiabilidad tolerantes a falla simple (requerimiento espacial).

También desarrollar las electrónicas de BMS (Battery Management System) necesaria para evaluar, no solo el comportamiento en operación del sistema de almacenamiento, sino también determinar el estado de carga y el estado de salud del sistema.

En conjunto con el grupo del Dr. Calvo, con el cual tuve contacto en noviembre de 2016 en Jujuy (durante el transcurso del congreso internacional de litio), y en base a una idea que expuse de mis investigaciones, se está trabajando en pruebas de carga utilizando una innovadora técnica de recarga que, en un principio, podría aumentar los niveles de corriente pero sin deterioro de los electrodos. Investigadores de primer nivel de Israel han mostrado particular interés en participar de éstas investigaciones ya que la idea es inedita y puede resultar en un punto de inflexión en el diseño de los actuales cargadores.

El diseño y construcción de baterías terrestres tiene ciertas ventajas con las que no cuenta el área espacial. Las baterías terrestres pueden ser revisadas sin mayores inconvenientes frente a un problema funcional. Habiendo desarrollado baterías y electrónicas de uso espacial, las baterías terrestres usufructan el conocimiento adquirido permitiendo desarrollarlas de una manera segura y confiable. He desarrollado durante este período las baterías y electrónicas de control de los colectivos eléctricos de la UNLP, ambos operando desde febrero de 2016 hasta la fecha. Estos colectivos movilizan por mes más de 25000 pasajeros

En diciembre de 2017, y después de meses de desarrollo y pruebas en baterías y electrónicas, realizando a su vez modificaciones sobre el vehículo, hemos puesto a rodar en la ruta, un Gol Trend totalmente eléctrico que fue calculado para mover 4 personas dentro de la ciudad a 60Km/h y con unos 60km de autonomía.

Trabajamos en este proyecto, el CTA (Centro Tecnológico Aeroespacial), y el IAME (Investigación Aplicada Mecánica y Electromecánica). El vehículo nos permitió reconocer cual es la potencia eléctrica mínima necesaria para movilizarlo y cual la relación de caja óptima. Mientras se realizaron las pruebas, se adquirieron parámetros funcionales tales como tensiones, corrientes, velocidad, temperaturas de motor y caja. Estas variables quedaron correlacionadas en función de la cantidad de pasajeros lo que permitió obtener valores de potencia consumida en función del peso desplazado.

Este vehículo fue presentado meses antes de que salga al mercado la versión oficial del mismo. Visitados por personal de Volkswagen, se notaron sorprendidos por la similitud de parámetros funcionales con el Golf eléctrico que saldría al mercado en julio de 2018. La gran dificultad que representa conectar en serie y paralelo muchas pilas de litio en cualquier aplicación, la he podido resolver a partir de un protocolo de selección de pilas desarrollado con apoyo de la CIC y aplicada en un área tan exigente como lo es la espacial.

Este desarrollo nos ha permitido obtener financiamiento desde la UNLP en proyectos por un total de casi 2 millones de pesos para fabricar íntegramente un colectivo universitario sin depender de la modificación de vehículos de transporte de personas de origen chino.

Por otro lado se obtuvo financiamiento para convertir a eléctrico un vehículo en la ciudad de Tapalqué el cual además permitirá formar recuesos humanos en el lugar para su mantenimiento y control.

Por último, desde el CTA se está trabajando en la fase de diseño de un motor cohete de 4 toneladas de empuje, el cual contará con turbo bombas eléctricas para la inyección de combustible a altas presiones dentro de la cámara de combustión.

Estas turbo bombas eléctricas de avanzada, serán alimentadas desde baterías de 300V las cuales serán diseñadas bajo estrictos estándares de seguridad operativa dado que la presencia de combustibles y energía eléctrica no admite errores.

En base a estos resultados, la CIC de la provincia de Buenos Aires queda posicionada como la primera institución científica que posee capacidades reales de fabricar baterías de litio para aplicaciones de alto impacto no solo en el país sino para toda Latinoamérica.

## **8. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.**

**8.1 PUBLICACIONES.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda*

*publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación. Asimismo, para cada publicación deberá indicar si se encuentra depositada en el repositorio institucional CIC-Digital.*

1.-Scientific performances to improve science skills in students.

Gustavo H. Marin, Experto en Gestión Pública. Modernización del Estado, Gobernación de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, CONICET.

Daniela Sbatella, Guillermo Garaventa, Pablo IXtaina, Maria Isabel Ponzinibbio Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires, Argentina.

Volumen: 5, ISSUE: 11, November de 2016, ISSN N° 2287-8179, IF:3.508, IC Value: 61,48

Abstract:

Science could be a difficult subject to learn by students. In order to motivate teenagers in science, we launch this study.

Methods: Volunteers researchers belonging from Scientific Research Commission (CIC) staff were included in this project. Socially vulnerable schools were invited to register their scholars in the program (6-12yrs). Students were invited to attend to theatre plays where head researchers became actors and actresses. The plays were based in 3 mayor topics of science (either math, physic, biology or chemistry topics). Each performance was interactive with the presence of students from the audience.

Results: 3600 underserved students were included in the program. After the play 97.4% considered the experience as highly positive; 80.3% still remember the contents of the play after 3 months; 77.6% showed an increased interest towards science-related subjects at school according to their science teachers. 96.1% of researchers considered that the activity brought them closer to the community.

Conclusions: teaching science in non-traditional way (through theatrical performances) achieved a greater interest among students from elementary school. When science's topics are teach to children in non-conventional ways; students are able to increased their attention, improving the willingness to learn, and increasing their interest in science's topics.

Grado de participación: esta investigación surge de los resultados obtenidos con el programa "La Ciencia va a la escuela" que surge desde una inquietud personal. Por otro lado propongo involucrar a una psicologa para que haga un estudio social referente a la respuesta de los chicos. De esta iteracción surge esta publicación

2.-UTILIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA PROPULSIÓN DE AVIONES CON PESOS MENORES A 600 KG.

G. Garaventa a,b , M. Actisa, A. Scarabino

a) CTA. (Centro Tecnológico Aeroespacial), Facultad de Ingeniería, UNLP, <https://www.ing.unlp.edu.ar/>, b) Investigador Independiente: CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Bs.As.)

Palabras claves: LiFePO<sub>4</sub>, Energía, Almacenamiento, baterías, Avión eléctrico, Litio 4to Congreso Argentino de Ingeniería Aeronáutica, Córdoba, 22 al 24 de noviembre de 2016, Instituto Universitario Aeronáutico. <http://www.iaa.edu.ar/?p=797>

Resumen

El avance continuo de las tecnologías de almacenamiento de iones de litio ha demostrado al mundo que es factible movilizar vehículos terrestres y aéreos puramente eléctricos. A su vez, los actuales motores Brushless (BLDC) de alta eficiencia, sin mantenimiento y bajo peso, nos dan mayor confiabilidad en este

desafío. Podemos mencionar como ejemplo el proyecto Solar Impulse, que en este momento se encuentra completando la vuelta al mundo impulsado por este tipo de motores.

En este trabajo se analizan los requerimientos mínimos necesarios para poder utilizar energía eléctrica almacenada en baterías, con el objeto de propulsar un avión eléctrico cuyo peso no sea mayor a los 600 kg y durante al menos una hora. Se analizan fundamentalmente los aspectos involucrados en el diseño, construcción y operación de las unidades de almacenamiento de energía eléctrica, en particular utilizando celdas de litio de tecnología LiFePo4.

La primera tarea que se realiza es determinar qué potencia eléctrica se requiere en el o los motores eléctricos que permitan el despegue y el vuelo de la aeronave. Pensando en un vehículo del tipo no tripulado, el peso total sería suficiente para contener las baterías, los motores, la electrónica y el fuselaje.

Luego se describirán los pasos necesarios para construir una batería asociada a tal aplicación, detallando y mostrando aspectos funcionales de las celdas individuales, perfiles de temperatura, así como también la forma de carga y de interconexión entre celdas. Se explicará el por qué se ha seleccionado la tecnología de LiFePo4, comparándola con las de litio cobalto o litio manganeso.

Una batería es básicamente un arreglo de celdas conectadas en serie/paralelo. Con la utilización de celdas de iones de litio, es necesario contar con un sistema que evalúe el estado de carga de las celdas individuales. Este sistema se conoce como BMS (Battery Management System). Cuando el número de celdas que contiene la batería es muy elevado (>20 por ejemplo), la medida de tensiones, corrientes y temperaturas, y los controles de sobrecarga por cada celda individual, pueden hacer que estos BMS sean muy costosos y complejos. Con adecuadas estrategias de selección de pilas se puede lograr que, solo visualizando ciertos parámetros, se pueda tener control sobre el estado de carga de la batería y dentro de una zona segura de operación.

Grado de participación: esta publicación muestra el diseño y cálculo de una batería realizado por mi autoría. En base a los requerimientos del avión diseñado por mis colegas de publicación, se determina la potencia necesaria para el despegue y vuelo recto y nivelado. Con ese dato comienzo con el cálculo de la batería.

### 3.-DISEÑO DE SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (Li) Y SISTEMAS DE CONTROL PARA BOMBA ELÉCTRICA PARA UN MOTOR COHETE

G. Garaventta<sup>a,b</sup>, A. Patanella<sup>a</sup>, M. Actisa  
guillermo.garaventta@ing.unlp.edu.ar,  
mactis@ing.unlp.edu.ar

ajpatane@ing.unlp.edu.ar,

a CTA – Centro Tecnológico Aeroespacial, Universidad Nacional de La Plata Calle 116 e/47 y 48 (1900) La Plata, Argentina. <http://www.cta.ing.unlp.edu.ar>.  
cta@ing.unlp.edu.ar, b Investigador Independiente: CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Bs.As.)

IX Congreso Argentino de Tecnología Espacial. Abril 26-28, 2017. Córdoba, Argentina. <https://www.aate.org/CATE2017.html>

Resumen:

El avance continuo de las tecnologías de almacenamiento de iones de litio ha demostrado al mundo que es factible movilizar vehículos terrestres y aéreos puramente eléctricos. A su vez, los actuales motores Brushless (BLDC) de alta eficiencia, sin mantenimiento y bajo peso, nos dan mayor confiabilidad en este desafío. En este trabajo se analizan los requerimientos necesarios para poder utilizar energía eléctrica almacenada en baterías, con el objeto de energizar una bomba eléctrica de aplicación para motores cohete del tipo pump-fed. Se analizan fundamentalmente los aspectos involucrados en el diseño, construcción y operación de las unidades de almacenamiento de energía eléctrica, en particular utilizando celdas de litio de tecnología LiFePo4. Se hace la comparación de pesos a partir de



la utilización de otras tecnologías de almacenamiento. La primera tarea que se realiza es determinar qué potencia eléctrica se requiere en el motor eléctrico COTs para ajustarse a los parámetros de funcionamiento de la bomba. Luego se describirán los pasos necesarios para construir una batería asociada a tal aplicación, detallando y mostrando aspectos funcionales de las celdas individuales, perfiles de temperatura, así como también la forma de carga y de interconexión entre celdas. Se explicará el por qué se ha seleccionado la tecnología de LiFePo<sub>4</sub>, comparándola con las de litio cobalto o litio manganeso. Con la utilización de celdas de iones de litio, es necesario contar con un sistema de control BMS (Battery Management System) que evalúe el estado de carga de las celdas individuales. Con adecuadas estrategias de selección de pilas se puede lograr obtener los parámetros óptimos para una operación segura.

Grado de participación: diseño y cálculo de la batería y diseño y cálculo del motor y electrónica de control.

#### 4.-TURBO-BOMBAS VS. BOMBAS ELÉCTRICAS

A. Patanella<sup>a</sup>, G. Garaventta<sup>a,b</sup>, M. Actis<sup>a</sup>

ajpatane@ing.unlp.edu.ar,

guillermo.garaventta@ing.unlp.edu.ar,

mactis@ing.unlp.edu.ar

<sup>a</sup>CTA – Centro Tecnológico Aeroespacial, Universidad Nacional de La Plata Calle 116 e/47 y 48 (1900) La Plata, Argentina. <http://www.cta.ing.unlp.edu.ar>. cta@ing.unlp.edu.ar

<sup>b</sup> Investigador Independiente: CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Bs.As.)

IX Congreso Argentino de Tecnología Espacial. Abril 26-28, 2017. Córdoba, Argentina. <https://www.aate.org/CATE2017.html>

Resumen:

Este trabajo muestra el diseño y la justificación del porque utilizar sistemas de bombas eléctricas indicando sus pros y contras. La base de este diseño se aplicara luego al diseño de una etapa completa.

Grado de participación: en las características de diseño y modo de operación del motor cohete.

#### 5.-Desarrollo de vehículo eléctrico de transporte de pasajeros.

Alejandro J. Patanella <sup>1</sup>, Marcos D. Actis<sup>2</sup>,

Guillermo N. Garaventta <sup>3</sup>, Ma. Fernanda Rodríguez <sup>4</sup>, Daniel A. Scuto<sup>5</sup>

<sup>1</sup> CTA (Centro Tecnológico Aeroespacial)/ UNLP (ajpatane@ing.unlp.edu.ar)

<sup>2</sup> CTA (Centro Tecnológico Aeroespacial)/ UNLP (mactis@ing.unlp.edu.ar)

<sup>3</sup> CTA (Centro Tecnológico Aeroespacial) / UNLP, Investigador Independiente (Comisión de investigaciones Científicas) (guillermo.garaventta@ing.unlp.edu.ar)

<sup>4</sup> CTA (Centro Tecnológico Aeroespacial)/ UNLP (fernanda.rodriguez@alu.ing.unlp.edu.ar)

<sup>5</sup> CTA (Centro Tecnológico Aeroespacial)/ UNLP (daniel.scuto@ing.unlp.edu.ar)

6° Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018. [https://siambiental.ucs.br/congresso/download/Trabalhos\\_Aprovados.pdf](https://siambiental.ucs.br/congresso/download/Trabalhos_Aprovados.pdf). EN42.

Palabras clave: Energías renovables. Litio. Diseño Industrial. Diseño Ingenieril. Ingeniería Aeronáutica. Life Cycle Assesment.

Área Temática: Energia e energias renováveis.

Resumen:

Se presenta el desarrollo de un vehículo eléctrico de transporte de pasajeros, de plataforma categoría M2, con el fin de mostrar las posibilidades y las potencialidades de generar transportes que reduzcan el impacto ambiental, a la vez que se ofrecen como vehículos seguros, dadas las características del sistema almacenamiento de la energía de los mismos (con el antecedente, ahora

transferencia a la sociedad, de tecnología aeroespacial aplicada al desarrollo de vectores).

Se presentan varios tópicos, desde los impulsos para elevar a nivel proyectual el diseño e ingeniería automotriz como disciplinas de fortalecimiento para países en vías de desarrollo, como la adopción de matrices de energías renovables para pensar nuevos productos, así como impulsar el aprovechamiento de recursos potenciales tales como el litio y, finalmente, la transferencia a la sociedad y el acercamiento a tecnologías alternativas (con la consecuente elevación del lujo social, en términos de diseño).

Ésta presentación pone en mesa de discusión como se aúnan y se contraponen los modelos industriales, sociales y energéticos, para intentar acercarnos a propuestas que motiven modelos sustentables, incorporen en la mayor medida posible gestiones de ciclo de vida, y transfieran a las disciplinas intervinientes, dentro de las universidades, nuevos conocimientos y nuevas perspectivas para abordar desde las nuevas generaciones de profesionales.

Grado de participación: Diseño y cálculo de la batería. Diseño y cálculo del sistema de control de carga. Diseño y fabricación de electrónica de interfases hombre/ máquina. Diseño y cálculo del cableado de señales y potencia.

6.-Utilización de energía eléctrica para la propulsión de vehículos de transporte de pasajeros: Baterías de Litio.

Guillermo N. Garaventa 1, Marcos D. Actis 2, Alejandro J. Patanella 3, Ma. Fernanda Rodríguez 4, Daniel A. Scuto 5

1Centro Tecnológico Aeroespacial /Universidad Nacional de La Plata; Investigador Independiente CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Bs.As.) (guillermo.garaventa@ing.unlp.edu.ar)

2Centro Tecnológico Aeroespacial/ UNLP (mactis@ing.unlp.edu.ar)

3Centro Tecnológico Aeroespacial/ UNLP (ajpatane@ing.unlp.edu.ar)

4Centro Tecnológico Aeroespacial/ UNLP (fernanda.rodriguez@alu.ing.unlp.edu.ar)

5Centro Tecnológico Aeroespacial/ UNLP (daniel.scuto@ing.unlp.edu.ar)

6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018.

[https://siambiental.ucs.br/congresso/download/Trabalhos\\_Aprovados.pdf](https://siambiental.ucs.br/congresso/download/Trabalhos_Aprovados.pdf). EN 41

Palavras-chave: LiFePO<sub>4</sub>. Energía renovable. Almacenamiento. Baterías. Vehículos eléctricos. Litio.

Área Temática: Energía y energías renovables.

Resumo:

Este trabajo analiza la tecnología de almacenamiento de iones de litio, con el objeto de propulsar un transporte (de peso bruto no mayor a 3000 kg) durante una hora de autonomía. Se analizan aspectos involucrados en el diseño, construcción y operación de las unidades de almacenamiento de energía eléctrica, utilizando celdas de litio, LiFePo<sub>4</sub>.

La primer tarea es determinar qué potencia eléctrica se requiere en el/los motores eléctricos que permitan el movimiento del vehículo a una velocidad no mayor a los 40Km/h.

Luego se describen los pasos para construir una batería asociada a tal aplicación, detallando aspectos funcionales de las celdas individuales, perfiles de temperatura, así como también la forma de carga y de interconexión entre celdas. Se explicará el por qué se ha seleccionado la tecnología de LiFePo<sub>4</sub>, comparándola con las de litio cobalto o litio manganeso.

Una batería es un sistema de celdas conectadas en serie/paralelo. Al utilizar celdas de iones de litio, es necesario contar con un sistema que evalúe el estado de carga de las celdas individuales, esto se conoce como BMS (Battery Management System). Cuando el número de celdas que contiene la batería es muy elevado (>20 por ejemplo), la medida de tensiones, corrientes y temperaturas, y los controles de

sobrecarga por cada celda, hacen que estos BMS sean muy costosos y complejos. Con adecuadas estrategias de selección de pilas se puede lograr, solo visualizando ciertos parámetros, tener control sobre el estado de carga de la batería y dentro de una zona segura de operación.

Grado de participación: Diseño y cálculo de la batería de litio, sistemas de control de carga y sistemas de información hacia el operador.

**8.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

**8.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.** *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

**8.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.** *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

**8.5 COMUNICACIONES.** *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

- Coloquio sobre: DESAFÍOS DE LA INDUSTRIA NACIONAL EN EL BICENTENARIO DE LA INDEPENDENCIA. Charla sobre: El litio y sus baterías.

15 de junio de 2016, Aula Fernández, edificio central, FI, UNLP

- 01/09/2016, Tercer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la CIC, Provincia de Buenos Aires, 1 de septiembre de 2016 Teatro Argentino.. Estand: Presentación de los colectivos eléctricos, triciclo eléctricos y banners del CTA (Centro Tecnológico Aeroespacial), UNLP. Dto. Aeronáutica

- 22/09/2016, Jornadas de Energías Renovables, Facultad de Ciencias Económicas. Charla sobre: El litio y sus aplicaciones. Guillermo Garaventta. Organizan: Facultad de Ciencias Económicas, UNLP, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Semana Nacional del Emprendedorismo.

- 27/09/2016 Programa Congreso Nacional en Defensa de la Educación Pública. 13:30hs, Predio del Ex-BIM 3 (Av. 52 y y Av. 122), Facultad de Humanidades, Psicología.

Taller 4: Charla sobre: ¡Defendamos la Soberanía Nacional! El desarrollo de Ciencia y Tecnología para la apropiación social del conocimiento estratégico. Lugar: Aula B218 (Facultad de Humanidades y Cs. de la Educación - UNLP) Panelistas: Carlos Naon (Decano de la Facultad de Ciencias Exactas –UNLP-); Alicia Cruzado (Decana de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas –UNLP-); Carlos Giordano (Dr. en Comunicación, Profesor de la UNLP. Ex combatiente de Malvinas); Guillermo Garaventta (Investigador de la Facultad de Ingeniería de la UNLP y de la Comisión de Investigaciones Científicas -CIC); Representante del Frente Universitario Nacional y Popular – FUNAP (CONAPLA).

- Congreso: Desafíos de la Industria Nacional” organizado por Centro de estudiantes de ingeniería. Charla sobre “Problemática del Litio y aplicaciones”, septiembre de 2017. Edificio Central, Aula Fernandez.



- Charla en el Senado Provincial organizado por el Senador Foglia, de Carlos Casares, sobre el tema: Educación y medio ambiente. Charla sobre "Situación argentina sobre extracción de litio", noviembre de 2017

**8.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS.** *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda. Indicar en cada caso si se encuentra depositado en el repositorio institucional CIC-Digital.*

1.-Durante este período se han hecho informes técnicos en referencia al comportamiento en operación tanto en prevuelo como en vuelo de las baterías desarrolladas e instaladas en el vector lanzado el día 20 de Abril de 2017 (aproximadamente las 18:00 hs), denominado VEX 5A (<https://www.youtube.com/watch?v=XwpmMTr13E>). Estos informes, dado los pactos de confidencialidad expresamente firmados. No se muestran en esta presentación.

2.-También he hecho informes de diseño en lo referente a aplicaciones terrestres, como es el hecho a pedido del Ing. Raul Mingo (Departamento de Mecánica) para el cálculo de baterías de litio en un sistema de almacenamiento de energía eléctrica en planta de generación eólica de 100KW, con un supuesto de suministro de 96 hs sin viento.

3.- Se conformaron informes que describen el diseño, construcción y puesta a punto de inversores senoidales y cargadores de baterías desde paneles solares para uso en altas tensiones (220VCC) los que no son comerciales de estantería y que Toyota propone al CTA para su desarrollo. El objetivo de este proyecto es el de reutilizar las baterías que llegan al final de su vida en los autos híbridos de Toyota, con el objetivo de seguir utilizándolas en aplicaciones terrestres. Este es un proyecto de avanzada a nivel mundial que maximiza el tiempo de uso de las baterías de autos eléctricos disminuyendo drásticamente el impacto ambiental que implicaría su desecho.

4.-Peritaje en ARBA sobre quemadura de una UPS: a pedido de la Gerenta General de Tecnologías de la Información, Mg Sandra D'Agostino. El día 14 de marzo de 2018 se realizó una inspección ocular sobre una UPS de 250KVA el que culminó con un informe de peritaje realizado en conjunto con el Ing. Horacio Frene.

5.-Informes confidenciales de desarrollo de baterías de litio para el uso en torpedos para la Armada Argentina Trabajo realizado durante los años 2014-2016 a pedido de Y-Tec. Estas baterías de litio reemplazarían a las ya vencidas de tecnología Ag-Zn, las cuales para su compra internacional requieren de 700.000 Euros. La cotización realizada por Y-Tec y bajo mi asesoría científica rondó los 190.000U\$S para el demostrador tecnológico y menos de 120.000U\$S para la seriada. puede verse no solo en el precio la gran ventaja de construir baterías en la Argentina. Otra es la duración. en las baterías de Ag-Zn, solo pueden usarse 16 ciclos (tiros de práctica) en el torpedo de pruebas para luego desecharlas. Con las de litio son más de 1000 ciclos (tiros de práctica) disponibles. Este proyecto quedó desfinanciado a partir del 2016 con lo cual los submarinos argentinos no cuentan con torpedos abordo (por ejemplo el ARA San Juan).

## **9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.**

**9.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.** *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o*

*actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

La visibilidad que me ha dado las investigaciones y desarrollos realizados en sistemas de almacenamiento de energía espaciales y terrestres y, actualmente desde el CTA, me ha permitido que empresas como Toyota nos elija para hacer el desarrollo de sistemas electrónicos de avanzada para ser aplicados a la reutilización de las baterías de los Toyota Prius. Actualmente estas baterías están conformadas por 168 celdas de Niquel-hidruro metálico.

Este proyecto de avanzada, ya implementado en el mundo de manera incipiente, quiere ser resultado por Toyota Argentina de manera local.

La idea es que al llegar al final de su vida útil, las baterías del automóvil eléctrico pueda ser reutilizada en aplicaciones de energización terrestres tales como escuelas, parques nacionales, destacamentos policiales, centros de salud aislados, etc.

Esto genera una disminución sustancial del impacto ambiental ya que, se prolonga la vida útil de las baterías por varios años más postergando su deposición final sea cual fuere este (tirarlas o reciclarlas).

Dado el alto voltaje con los que trabajan habitualmente los autos eléctricos comerciales (200V de CC a 400V de CC), no existe la posibilidad de compra de equipamiento comercial por lo que el desarrollo es la única opción. Por tal motivo esto genera un impacto tecnológico y antecedentes en la región que sin duda podrá aplicarse a cualquiera de los vehículos eléctricos que empiecen a circular en la Argentina y a descartar sus baterías.

Las versiones prototipo desarrolladas por el CTA y con mi liderazgo, ya están operando en pruebas aisladas desde diciembre de 2017.

El financiamiento del desarrollo, el cual ya se encuentra en fase de implementación final, está realizado por el CTA con el objetivo de que la posible patente que surja quede en manos de la UNLP, debido a las regalías que de éste pueden obtenerse.

Otro desarrollo tecnológico de avanzada y de alto impacto en la región, era lo hecho con Y-tec para fabricar las baterías de uso militar en torpedos para la Armada Argentina. Con la figura de consultor y responsable de formar el equipo de trabajo, se me consignó la tarea de diseñar y fabricar una batería de demostración tecnológica a medida de los torpedos existentes en la Argentina. Estos torpedos de origen Alemán, poseen baterías de Ag-Zn las cuales, en las prácticas de tiro solo admiten 16 cargas/ descargas. Luego de eso se hacen inestables y no es aconsejable seguir utilizándolas.

La propuesta que desarrollé como investigador de la CIC para Y-Tec es la de usar pilas de LiFePo<sub>4</sub>, que garantizan el manejo de corriente en el motor eléctrico del torpedo (100KW), y que avalan al menos 1000 ciclos de carga/descarga (1000 tiros de prueba). Los costos también eran una gran ventaja 700.000 Euros (compra internacional con dependencia) contra 120.000U\$S (fabricación nacional con conocimiento adquirido). Angustia.

**9.2 PATENTES O EQUIVALENTES** *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

**9.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.** *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

El proyecto propuesto por Toyota, es reutilizar las baterías que llegan al final de su vida útil en sus vehículos eléctricos, con el objetivo de instalarlas en aplicaciones terrestres.

Los equipos que están siendo desarrollados por el CTA, no son comerciales de estantería por lo que son potencialmente patentable. Lo es también la técnica que se utilizará para estudiar y calificar el estado de las baterías antes de la aplicación.

**9.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES** (*desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.*).

El diseño, implementación, instalación y puesta a punto de las baterías de vuelo del proyecto Tronador II, y los informes de control sobre las baterías del Satélite argentino SAC-D, son actividades de transferencia de conocimientos y tecnologías que no son publicables. El altísimo costo que posee tener este "Konw how" hace que sea reservado al país esta capacidad técnica.

La construcción de baterías para torpedos es obviamente otro tema que no es publicable dado la sensibilidad de esta actividad.

**9.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.**

Dr. Ing. Marcos Actis mactis@ing.unlp.edu.ar  
Ing. Horacio Frene hfrene@ing.unlp.edu.ar  
Ing. Diego Massera diego.massera@edelap.com.ar  
Mg. Sandra Dagostino sandra.dagostino@arba.gov.ar  
Dr. Conrado Varotto varotto@conae.gov.ar  
Ing. Fernando Hisas fhisas@conae.gov.ar  
Ing. Christian Tisot ctisot@invap.com.ar  
Inga. Patricia Arnera patricia.arnera@presi.unlp.edu.ar  
Arq. Fernando Tauber ftauber@ciudad.com.ar

**10. SERVICIOS TECNOLÓGICOS.** *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

1.-A solicitud de ARBA, la facultad de Ingeniería de la UNLP, me envía como experto en sistemas de potencia eléctrica a una inspección visual dentro de las instalaciones de ARBA en calle 7. Un problema de mal funcionamiento de una de las UPS de alta potencia (200KVA) con las que cuenta la institución, sufre un desperfecto catastrófico. La Gerente General de Tecnologías de la Información, Mg. Sandra DÁgostino, solicita al Decano de ingeniería Dr. Ing Marcos Actis el envío de especialistas para la evaluación de un problema de suministro de energía.

Este trabajo demandó dos días de actividad en el sitio y 3 en la conformación del informe.

Dada la complejidad de la información que respaldaba la UPS siniestrada, el documento generado por la facultad podía provocar acciones judiciales hacia la empresa proveedora del mantenimiento de la UPS en cuestión. Como experto en instalaciones eléctricas me acompañó el Ing. Horacio Frene.

2.-Durante el año 2017 (entre julio y octubre) se realizó en el CTA una pericia sobre boyas que fueron instaladas por la empresa PENTAMAR SA en la entrada del puerto de Buenos Aires y que explotaban sin causa aparente. La Empresa proveedora de las Boyas es la empresa Norteamericana Tideland y fue la que recibió el informe realizado que involucraba 13 puntos a investigar. Dicho informe culminó con, no solo los resultados de las investigaciones sino con recomendaciones de modificaciones en el diseño de las Boyas.

Este trabajo demandó 4 meses de pruebas además de lo que implicó armar el set up requerido para cumplimentar cada punto solicitado.

El CTA cotizó y cobró 160.000\$ por esta actividad.

La problemática a resolver implicó no solo analizar registros y fotos sino involucrarse en el diseño electrónico y mecánico de la boya. también en el diseño del banco de pruebas que permitiera registrar los parámetros operativos para detectar anomalías que se

relacionaran con al fall. Los análisis mecánicos constructivos de las baoyas requirieron particular atención ya que tenía un gran impacto a la hora de acumular H2 dentro del contenedor calificado como IP67.

## **11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

### **11.1 DOCENCIA**

Dada mi experiencia de dar charlas motivacionales en escuelas primarias y secundarias durante varios años y por motus propio, sobre: Qué es la ciencia para qué sirve y de qué depende, y llevada mi inquietud de formalizar estas charlas con el objeto de poder asentadas en mi actividad, la CIC crea un programa llamado "La ciencia va a la escuela".

En base a los resultados obtenidos por iteración con profesores y alumnos y psicólogos, hemos podido realizar una publicación internacional sobre el tema de los efectos que estas charlas producen en los alumnos. Esta publicación se encuentra mencionaonda en el punto publicaciones.

Es importante que aparezcan motivaciones a edades tempranas que permitan despertar vocaciones no necesariamente reconocidas por los chicos de antemano.

Esta experiencia de recorrer distintas escuelas de la provincia de Buenos Aires, me ha permitido llenar mi corazón de agradecimiento, no solo de las autoridades de las escuelas que hemos visitado sino también, de los propios chicos que han participado y los que verdaderamente son el objeto de este esfuerzo.

Durante mis charlas en el Coloquio sobre desafíos de la industria nacional y hablando sobre la problemática de litio, tanto en la dada en el 2016 como la expuesta en 2017, se presentaron 85 y 35 trabajos respectivamente realizados por los alumnos que escucharon la conferencia y de los cuales surgieron esa cantidad de monografías. Muy enriquecedoras que no solo me permitieron leerlas y evaluarlas sino comprender la uniformidad de criterios o interpretaciones que uno puede generar con una simple conferencia en temas de alto impacto social.

### **11.2 DIVULGACIÓN**

- 19/02/2016 Lanzamiento del ECO bus numero 1  
<http://www.revistacolectibondi.com.ar/2016/02/19/la-unlp-puso-en-marcha-el-ecobus-universitario/>
- Entrevista de radio LU9 de Bahía Blanca, sobre el colectivo de la UNLP. 03/03/2016
- Nota en revista Ingeniar sobre litio, abril de 2016, periodista: Victoria Verza.
- Nota colegio de ingeniero distrito 5 sobre litio marzo de 2016. por Ing Gabriel Crespi
- Nota revista del Centro Argentino de Ingenieros. Periodista Uriel Fridman. Abril de 2016. Referente al Colectivo eléctrico de la UNLP.
- Reportaje en radio Universidad. Programa La hora de la Ingeniería sábado 16 de abril de 2016. Temas litio, colectivo eléctrico proyectos en curso.
- Revista Ingeniar numero 14 mayo de 2016-05-18  
<http://ing.unlp.edu.ar/sitio/institucional/difusion/publicaciones/ingeniar14/#page/6>.
- Entrevista diario el día 11 de junio de 2016 sobre Micros eléctricos en la ciudad. Periodista: Carlos Altavista.
- Radio universidad en el programa: el día 14/06/2016 Reportaje sobre el colectivo eléctrico "Contacto Universitario"  
Lunes a viernes 10 a 13  
AM 1390 Radio Universidad  
La Plata - Buenos Aires – Argentina  
Periodosita: Carlos Carrizo
- Radio provincia: por contacto de la CIC.  
Programa GPS Buenos Aires  
Periodista: Sandra Capel.  
Tema: Colectivo eléctrico

- 11 de julio de 2016: entrevista en Radio Provincia en el programa "Ciento Por Ciencia". Lito, sus aplicaciones ECOBUS. Periodista: López Lastra
- 10 de agosto de 2016, programa: Ingeniar en Radio, periodista: Viviana Parlatore radio Universidad. Tema: Colectivos eléctricos.
- 17 de agosto de 2016, dando vueltas en el colectivo de prueba con el diario El Día. Entrevista con Carlos Altavista.
- 18/08/2016 entrevista radio CECIM con Carlos Carrizo
- 01/09/2016 reportaje Radio Provincia 11:00hs, Sandra Capel y Alejandro Vidart. Sobre Ciencia, inversión y resultados.
- 01/09/2016 Agencia Télam reportaje sobre situación actual de la ciencia y la aplicación del conocimiento. No me dijo el nombre pero me tomó el mail para mandarme el link.
- 24/09/2016 Entrevista en "La Hora de la ingeniería" Radio Universidad, tema situación actual de la ciencia y el desarrollo tecnológico nacional, Situación del litio. Desde 12:15hs hasta 13hs. Periodistas: Yesica Mayo y María José Arisnavarreta.
- Reportaje en La Hora de la Ingeniería, los sábados de 9hs a 12hs. Sábado 2 de diciembre de 2017. Periodistas: María José Arisnavarretay Yésica Mayo.

En cada caso indicar si se encuentran depositados en el repositorio institucional CIC-Digital.

**12. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.** *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

Durante este período estoy dirigiendo cinco (5) becas de asistencia técnica (20hs por semana) manejadas por Bienestar estudiantil y financiadas por el CTA.

Bajo mi dirección, estos alumnos o ingenieros recién recibidos desempeñan actividades relacionadas a temas relacionados a necesidades del CTA.

Los dirigidos son:

1.-Martin Kelly, estudiante avanzado de Ingeniería en Computación.

Otorgada desde el 1 de mayo de 2016 a marzo de 2018.

Tema de trabajo: Construcción de Software y hardware de posicionamiento de vehículos y aplicativo telefónico para la determinación de posición de colectivos universitarios alimentados a litio.

2.- Gonzalo Bertón, estudiante avanzado de Ingeniería Electrónica.

Otorgada desde el 1 de mayo de 2016 hasta agosto de 2017.

Tema de trabajo: Diseño y Construcción de electrónicas de medición de temperaturas de motor eléctrico, de posición y velocidad de los colectivos universitarios alimentados a litio. Desarrollo de gabinetes en impresora 3D para la contención de estas electrónicas.

3.- Axel Lopez, estudiante avanzado en Ingeniería en Computación.

Otorgada entre el 1 agosto de 2017 y en ejecución.

Tema de trabajo: Construcción de Software de control de carga y determinación de estado de salud aplicado a baterías de litio. Construcción de interfases de operación entre el conductor y el vehículo que permitan dar la suficiente información para determinar autonomía real del colectivo eléctrico. Recolección de parámetros operativos de batería desde hardware desarrollado en CTA para indicación en panel de control y operación del vehículo.

4.-Edgardo Ricci. Estudiante avanzado de ingeniería electrónica.

Otorgada desde el 1 de agosto de 2017 y en ejecución.

Tema de trabajo: Diseño y construcción de electrónicas que permitan las descargas y cargas controladas de las baterías de Toyota. Estas electrónicas deben trabajar en alta



tensión (220V de CC) por lo que son equipos que no se fabrican en serie. La compra internacional de estos equipos sería extremadamente costosa e impracticable.

5.-Emiliano Albarracín. Ingeniero Aeronáutico  
Otorgada desde marzo de 2018 y en ejecución.

Tema de trabajo: Diseño y construcción de estructuras aplicables a plantas solares,  
Diseño y construcción de gabinetes de uso electrónico para ambientes agresivos  
estructural

Por otro lado dirijo 3 Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS) que exigen al alumno avanzado 200hs de trabajo en desarrollos electrónicos de avanzada y bajo la tutela de un ingeniero electrónico.

Estas PPS son:

Martín Kelly (ya culminada y aprobada)

Axel Lopez (en ejecución)

Edgardo Ricci. (en ejecución)

**13. DIRECCION DE TESIS.** *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

**14. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.** *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

La empresa estatal Veng SA (Vehículo Espacial Nueva Generación) y la CONAE me convocaron para participar del PDR (Preliminary Design Review) y CDR (Critical Design Review) para evaluar a la empresa STI SA que ganó la licitación para diseñar y construir reguladores de voltaje (DC/DC) de uso espacial de 25W y 40W.

Habiendo diseñado y construido prototipos para la misión SAC-D, se me invitó como consultor experto externo para controlar y evaluar el diseño propuesto por la empresa STI SA de Córdoba.

**15. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*

Congreso Internacional de litio, Jujuy noviembre de 2016.

**16. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.** *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

Durante el período he recibido un subsidio de 16000\$ otorgado por la CIC en enero de 2018 para gastos asociados a mis investigaciones y que debo rendir en julio de 2018.

**17. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

Mis fuentes de financiamiento provienen actualmente de:

1.-Proyectos financiados por el CTA (valores acumulados hasta la fecha (más de 500.000\$). En ejecución

2.-Proyectos Financiados por la Convocatoria de Universidad y Desarrollo Social de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, para la construcción de un colectivo eléctrico universitario. Valor del Subsidio: \$1,964,276.00. En ejecución

3.-Proyecto de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Subsidio para el desarrollo de un prototipo de batería espacial (Empresa SADE y la Facultad de Ingeniería a través del CTA) (Valor del subsidio: 7.854.000\$). A la espera del

desembolso desde el 2015 y parecería que a la entrega de este informe se firmaría el convenio universidad-empresa.

4.-Proyecto Municipalidad de Tapalqué: financiamiento para la conversión de camión de distribución de carne dentro del municipio. Valor 550.000\$. Esto implica además la capacitación a personal municipal con el objetivo de que puedan realizar el control y mantenimiento. En ejecución

**18. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**

1.-El 30 de noviembre de 2017 el Honorable congreso de la Provincia de Buenos Aires, declaró de interés legislativo el proyecto que se llevó a cabo en el CTA en referencia al desarrollo y fabricación de un vehículo eléctrico de transporte de pasajeros de a tipología micro ómnibus y del cual soy parte como Co Director. Dr. Manuel Mosca Presidente.

2.-El 24 de noviembre de 2016, la Honorable Cámara de Senadores de la Provincia de Buenos Aires, declara su beneplácito ante la creación del "Primer Auto Eléctrico" realizado en la Universidad Nacional de La Plata. El proyecto de Declaración lo propone y firma el Senador Dr. Dario Diaz Perez.

**19. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

Desde marzo de 2018, soy Concejero Académico de la actual gestión de la Facultad de Ingeniería en representación de los Graduados. Por tal motivo además de mi trabajo de concejero, tengo el honor de contar con la posibilidad del voto, no solo para elegir al Decano de la Facultad de Ingeniería, sino también para elegir al próximo Rector de la UNLP.

**20. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.** *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

Con el programa la ciencia va a la escuela, llevado a cabo por la CIC en base a mi idea original, un grupo de investigadores hemos recorrido escuelas de la provincia de Buenos Aires divulgando que es la ciencia para que sirve y de que depende. Mostrando también las actividades personales y generando inquietudes en los chicos de escuelas primarias y secundarias.

- 23 y 24 de junio de 2016: Viaje a Carhué y Rivera con el programa la Ciencia va a las escuelas. Coordinadora Inspectora Distrital Mariana Rodríguez del departamento Adolfo Alsina. Investigadores: Alberto Lencina, Ilda Entraigas, Guillermo Garaventa
- 19/09/2016 Con el programa "La Ciencia va a la escuela" en Tandil para los chicos de 8 escuelas de la zona. Investigadores: Alberto Lencina, Ilda Entraigas, Guillermo Garaventa.
- 18/06/2016 Con el programa "La Ciencia va a la escuela" en Escuela Belgrano de City Bell, profesor convocante Enrique Dassaro. Investigador: Guillermo Garaventa.
- junio de 2016, Con el programa "La Ciencia va a la Escuela", Colegio Nacional de La Plata. Convocante: Sr. Hugo Illiaro. Investigador: Guillermo Garaventa

17/04/2018 Materia: Introducción a la Electrotécnica. Charla de 3 horas para alumnos de primer año de electrónica y electricidad.

Tema de la charla: Ingeniería haciendo ciencia e Innovación: de qué dependen?

**21. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.** *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

- 18/08/2016 Charla de Capacitación en Jornadas de Políticas Soberanas, CECIM, calle 21 y 40. Tema litio y sus baterías.

- 09/2016, El Embajador de Suiza, Hanspeter Mock, presentó el premio Watt d'Or y el proyecto Solar Impulse. En el Aula Fernández, edificio Central de la FI, UNLP. Cierre de la presentación: Charla sobre el litio y sus baterías. Ing. Guillermo Garaventa
- 09/03/2016 firma convenio de colaboración con la municipalidad de Tapalqué para colocarle baterías de litio al colectivo eléctrico comprado por dicho municipio. Firman Intendente Gustavo Cocconi, Decano Marcos Actis y Rector Raul Perdomo.

Finalmente, agradecer a la Comisión de Investigaciones Científicas por el apoyo incondicional y constante al permitirme hacer ciencia aplicada desde mi humilde posición y resolviendo problemas concretos.

Agradecerle al Centro Tecnológico Aeroespacial, el haberme convocado para integrar sus filas y el brindarme el apoyo tanto con las becas otorgadas para conformar equipos y con el financiamiento agresivo que me ha permitido poder desarrollar todos los dispositivos que fueron involucrados en los desarrollos anteriormente mencionados.

La actual situación del financiamiento por parte del estado hacia el área científica es muy complicada, de hecho en el área espacial se encuentra en cero y nos encontramos esperando el financiamiento que nos fue otorgado en 2015 para el desarrollo de baterías espaciales. El horizonte tampoco es bueno.

Gracias al financiamiento que todavía puede hacer el CTA desde sus propios recursos y al de la UNLP, puedo aún continuar con los desarrollos y aplicaciones que surgen desde el propio conocimiento adquirido durante los últimos 15 años de duro pero reconfortante trabajo.

**22. TITULO, PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.** *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Sistemas avanzados de conversión y almacenamiento de energía

---

**Condiciones de la presentación:**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 22).
  - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período .....".
  - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: [ininvest@cic.gba.gob.ar](mailto:ininvest@cic.gba.gob.ar) (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
  - b. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

C. Sistema SIBIPA:

a. Se deberá petitionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

---

**Nota:** El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.