



### PROYECTO SEMILLA PIS-14-22

***"Sistema de electrónica de potencia para almacenamiento y gestión de la energía eléctrica en una plataforma autónoma móvil con alimentación desde múltiples fuentes de energía para aumentar su tiempo de autonomía"***

En la ciudad de Quito D.M., a los veinticinco días del mes de noviembre de dos mil dieciséis, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Semilla PIS-14-22 ***"Sistema de electrónica de potencia para almacenamiento y gestión de la energía eléctrica en una plataforma autónoma móvil con alimentación desde múltiples fuentes de energía para aumentar su tiempo de autonomía"***, por una parte, el **PhD. Alberto Celi Apolo**, en calidad de **Vicerrector de Investigación y Proyección Social** de la Escuela Politécnica Nacional, por otra parte, el **M.Sc. Leonardo Ortega**, en calidad de Director del Proyecto Semilla, al tenor de lo siguiente:

#### 1. ANTECEDENTES:

- a) El 23 de abril de 2014, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación y Proyección Social, se convocó al llamado de "Proyectos de Investigación Semilla – Convocatoria abierta 2014".
- b) Una vez realizado el proceso de evaluación de los Proyectos Semilla que fueron presentados el 25 de junio de 2014, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación y Proyección Social, mediante Resolución No.39, se seleccionaron como ganadores 34 proyectos entre ellos el denominado: ***"Sistema de electrónica de potencia para almacenamiento y gestión de la energía eléctrica en una plataforma autónoma móvil con alimentación desde múltiples fuentes de energía para aumentar su tiempo de autonomía"***, presentado por el **M.Sc. Leonardo Ortega**.

#### 2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO SEMILLA PIS-14-22:

Denominación	<b><i>"Sistema de electrónica de potencia para almacenamiento y gestión de la energía eléctrica en una plataforma autónoma móvil con alimentación desde múltiples fuentes de energía para aumentar su tiempo de autonomía"</i></b>
Director	M.Sc. Leonardo Ortega
Colaborador (es)	MSc. Patricio Chico
Objetivo	Diseñar e implementar el sistema de electrónica de potencia para el almacenamiento y gestión de la energía de una plataforma móvil con alimentación desde múltiples fuentes de energía para aumentar su tiempo de autonomía
Monto Asignado	11.039,36 USD
Plazo	1 año

B  
A ZMB



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**  
**ACTA DE FINALIZACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**3. INFORME FINAL:**

Con fecha 01 de noviembre de 2016, el Director del Proyecto Semilla PIS-14-22, presenta el informe final de los trabajos realizados mediante memorando EPN-PIS-14-22-2016-0014-M, documento que se anexa a la presente acta y forma parte integrante de la misma, cuyas conclusiones y recomendaciones son:

**CONCLUSIONES:**

- a. Gestión de energía desde baterías hacia motores. - El control electrónico de velocidad implementado en la plataforma autónoma móvil funciona correctamente presentando porcentajes de error menores al 5% en estado estable en terrenos planos, subidas y bajadas.
- b. Gestión de energía desde motores hacia ultracapacitores. - En la etapa de regeneración de energía existe mucha incidencia de variables cinéticas, dinámicas y estructurales de la plataforma móvil como la masa, la velocidad, el tiempo durante el cual las máquinas actúan como generadores y de diseño mecánico.
- c. Gestión de energía desde ultracapacitores hacia motores. - Se comprobó satisfactoriamente que cuando existen requerimientos bruscos de corriente por parte de los motores como en el arranque, los ultracapacitores entregan energía a los motores disminuyendo el estrés de las baterías en estas condiciones.
- d. Los sistemas de electrónica de potencia estudiados para almacenar y gestionar energía en una plataforma autónoma móvil con alimentación desde múltiples fuentes de energía para aumentar su tiempo de autonomía, permitió extrapolar el estudio a sistemas de generación híbrida donde se tiene energía proveniente de la red eléctrica, de fuentes renovables como fotovoltaica y eólica, así como de sistemas de almacenamiento para solventar el requerimiento energético de una carga.

**RECOMENDACIONES:**

- a. Como trabajo futuro se recomienda mejorar el sistema de generación de energía hacia ultracapacitores utilizando convertidores estáticos de potencia más sofisticados y con controladores diferentes a los convencionales PID. Se plantea el uso de controladores predictivos, lógica difusa, etc.
- b. Se recomienda para un siguiente prototipo el uso de dispositivos de montaje superficial (SMD) cuyas dimensiones varían en el orden de los milímetros y puedan soldarse a ambos lados de las placas consiguiendo circuitos más pequeños que permitirán obtener un controlador electrónico de velocidad menos voluminoso, más ligero y compacto.
- c. Se recomienda como un trabajo futuro, el diseño, modelación e implementación de sistemas híbridos de generación de energía eléctrica en bajo y medio voltaje.
- d. De la experiencia en el presente proyecto se identifica la necesidad de contar con un manejo administrativo enfocado a investigadores, de tal manera que los procesos de compra se manejen de forma eficiente y eficaz.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**  
**ACTA DE FINALIZACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



La Dirección de Investigación y Proyección Social de la Escuela Politécnica Nacional, con fecha 16 de noviembre de 2016 procedió a la revisión del informe presentado.

**4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:**


El monto asignado al Proyecto Semilla PIS-14-22 fue de USD 11.039,36 (ONCE MIL TREINTA Y NUEVE 36/100 DÓLARES AMERICANOS), de los cuales se ejecutó el valor de USD 6.893,25 (SEIS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES 25/100 DÓLARES AMERICANOS), conforme el detalle emitido por la Dirección Financiera el 24 de octubre del 2016 que se adjunta a la presente Acta y forma parte integrante de la misma.

**5. FINALIZACIÓN:**

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Semilla PIS-14-22 **"Sistema de electrónica de potencia para almacenamiento y gestión de la energía eléctrica en una plataforma autónoma móvil con alimentación desde múltiples fuentes de energía para aumentar su tiempo de autonomía"**.

Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los veinticinco días del mes de noviembre de dos mil dieciséis.

  
\_\_\_\_\_  
PhD. Alberto Celi  
**Vicerektor de Investigación  
y Proyección Social**  
ve/np/mp  
  
**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
Y PROYECCIÓN SOCIAL**

  
\_\_\_\_\_  
MSc. Leonardo Ortega  
**Director del Proyecto  
PIS-14-22**

RECIBIDO  
LEONARDO ORTEGA  
24-11-16

7/11/16