

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 2016

MEMORIA DEL PROYECTO Nº SV-16-GIJÓN-1-12

1. DATOS DEL PROYECTO

Título: Desarrollo de una bicicleta con transmisión exclusivamente eléctrica

Investigador/a/es responsable/es: Pablo García Fernández

Tfno: 985182538 E-mail: garciafpablo@uniovi.es

Otros investigadores: Álvaro Noriega González

Empresas o instituciones colaboradoras: Ayuntamiento de Gijón, MMR Bikes

2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

2.1 Resumen ejecutivo

Actualmente, el uso de la bicicleta como solución de transporte urbano sostenible y saludable está cada vez más extendida. Muchas ciudades europeas están promoviendo su uso por las ventajas sociales y personales que aporta (descongestión del tráfico, disminución de la contaminación,...).

Sin embargo, su uso tiene ciertos inconvenientes tanto para el propio usuario como para los demás vehículos que comparten las vías con las bicicletas como son la diferencia de velocidad de circulación de las bicicletas respecto de los coches, la disminución de velocidad de las mismas en las cuestas o la reducida aceleración con la que salen de los semáforos. Estas diferencias llevan a que se produzcan adelantamientos que generan situaciones peligrosas.

Estos inconvenientes están solucionados en parte por las bicicletas de asistencia eléctrica al pedaleo pero estas generan, a su vez, una serie de nuevos inconvenientes técnicos que restringen su uso real como son la necesidad de una recarga lenta de las baterías, la necesidad de una red de recarga compleja y el aumento del peso y del precio de la bicicleta.

El proyecto propuesto aborda el desarrollo de un prototipo de bicicleta de transmisión exclusivamente eléctrica (sin cadena) y con una reducida capacidad de almacenamiento de energía (sin batería, mediante supercondensadores) que permita conseguir una:

- Reducción del peso respecto a una bicicleta eléctrica convencional en un 25%.
- Reducción del coste respecto a una bicicleta eléctrica convencional en un 30%.
- Reducción del esfuerzo de un ciclista en un entorno urbano hasta un 25%.

Los posibles beneficiarios del presente proyecto abarcan desde la empresa que participará en la realización del prototipo, cuya realización le dotará de conocimiento para la futura industrialización; el Ayuntamiento de Gijón, que podría ofertar un servicio de alquiler de bicicletas eléctricas con una reducción significativa en los costes; los usuarios de dicho

servicio de alquiler, que verían reducido el esfuerzo de pedaleo de una bicicleta mecánica y, con ello, posibilitando su uso por ciudadanos con una menor fuerza física.

La metodología propuesta incluía la validación del sistema de transmisión en una bancada, también desarrollada en el marco de este proyecto, y la posterior validación con resultados recogidos durante la circulación según perfiles urbanos típicos. Dicha metodología ha sido implementada, utilizando un potenciómetro proporcionado por MMR y un sistema GPS para la caracterización de un circuito urbano típico. En base a los datos obtenidos se han realizado todos los cálculos relativos al sistema de transmisión eléctrica.

En cuanto a los objetivos del proyecto, son los indicados en el siguiente apartado, habiéndose centrado los trabajos de esta financiación en el primero de los puntos. El objetivo ha sido completado en su totalidad, si bien queda pendiente el realizar la optimización de la electrónica de potencia y control así como la validación final.

2.2 Objetivos iniciales del proyecto y grado de consecución

Los objetivos planteados en la propuesta presentada, para el conjunto del proyecto completo, eran los siguientes:

1. Diseño y construcción de un prototipo de bicicleta con sistema de transmisión eléctrica.
2. Diseño y construcción de los elementos mecánicos de la bicicleta para una producción seriada.
3. Diseño y construcción del sistema de recarga.
4. Diseño y desarrollo del interfaz de usuario.
5. Validación del sistema en entorno urbano.

En la propuesta, también se indicaba que con la financiación del IUTA se realizaría el primero de los puntos.

Al finalizar el proyecto, se ha finalizado al 100% el diseño y la construcción de la bicicleta, según se puede ver en la Figura 1. En la actualidad se trabaja mejoras en el sistema de electrónica de potencia que permitan evaluar el comportamiento del prototipo.



Figura 1. Prototipo de bicicleta

2.3 Tareas realizadas

Las tareas incluidas en la memoria de la propuesta eran las siguientes:

- Tarea 1: Diseño y fabricación de un bastidor modular para el prototipo de bicicleta que permita alojar el generador en el eje pedalier (en curso)
- Tarea 2: Diseño y fabricación de carcasa para generador ad-hoc (ya realizado)
- Tarea 3: Montaje del prototipo de bicicleta utilizando componentes comerciales.
- Tarea 4: Diseño y montaje del circuito de conversión de potencia.
- Tarea 5: Diseño y montaje del circuito de control de la transmisión.
- Tarea 6: Definición de protocolo de pruebas.
- Tarea 7: Ensayo del prototipo de bicicleta.
- Tarea 8: Caracterización del comportamiento del prototipo y comparación con una bicicleta convencional.
- Tarea 9: Diseño del banco de ensayos.
- Tarea 10: Fabricación de los componentes específicos para el banco de ensayos y compra de los componentes comerciales.
- Tarea 11: Montaje del banco de ensayos.
- Tarea 12: Definición de protocolo de pruebas y calibración.
- Tarea 13: Pruebas y calibración de banco de ensayos.

Para su realización, se solicitaban 2 becarios. El primero de ellos a tiempo completo para la realización de las tareas 3, 4, 5, 9, 11 y 12 y el segundo a tiempo parcial para la tarea 13.

Al finalizar el proyecto, se han completado al 100% todas las tareas indicadas excepto la 4, la 5 y la 13, las cuales se encuentran finalizadas al 75%, prosiguiendo los trabajos en la actualidad. Se muestra una evidencia del prototipo en el banco de ensayos en la Figura 2.



Figura 2. Detalla del banco de pruebas.

Teniendo en cuenta que la dotación económica se redujo a un 70% de la solicitada, se considera que se ha completado el proyecto de forma satisfactoria utilizando los recursos disponibles.

2.4 Resultados obtenidos

En la propuesta se indicaban los siguientes resultados esperables:

- 1) Se dispondrá de un prototipo de bicicleta de transmisión exclusivamente eléctrica .
- 2) Las bases de este proyecto (sistema de transmisión y metodología de pruebas) permiten iniciar una línea de I+D sobre diseño de vehículos eléctricos ligeros aptos para el transporte sostenible en entornos urbanos.

Ambos objetivos se han cumplido de forma satisfactoria. El prototipo está disponible, centrándose la investigación actual en la finalización del sistema de electrónica de potencia y control. Además, se ha logrado atraer diferentes estudiantes, tanto de Grado como de Máster, que se encuentran en la actualidad realizando trabajos sobre la misma. Nuestra idea es, a partir de dichos desarrollos, comenzar una línea de I+D sobre vehículos ligeros.

2.5 Trabajos o necesidades futuras

Tal y como se ha comentado, en la actualidad los esfuerzos se centran en disponer de una versión final del sistema de electrónica de potencia y control. Una vez disponible, se centraran los esfuerzos en completar los Objetivos 2, 3, 4 y 5 indicados previamente. Para ello, es necesaria una financiación mayor, con un grado de implicación más alto de las entidades interesadas. En esta dirección, y debido al impacto de las medidas de difusión en los medios, nos encontramos en conversaciones con diferentes compañías interesadas en el sistema de desarrollado.

2.6 Divulgación de los resultados (publicaciones, artículos, ponencias...)

La divulgación de los resultados ha sido uno de los puntos más activos del presente proyecto. Dado el interés general del sistema, ha recibido una fuerte atención de los medios generales de divulgación. A continuación se enlazan las diferentes entradas realizadas:

1. Página web de la Universidad: <http://www.uniovi.es/-/investigadores-de-la-universidad-desarrollan-un-prototipo-de-bicicleta-de-transmision-exclusivamente-electrica>
2. RTPA: https://www.rtpa.es/ciencia:-La-Universidad-desarrolla-un-prototipo-de-bicicleta-electrica-mas-barato,-mas-ligero-y-de-carga-mas-rapida_111478544325.html
3. El Comercio: <http://www.elcomercio.es/gijon/201611/08/bici-electrica-barata-ligera-20161108002631-v.html>
4. La Nueva España: <http://www.lne.es/gijon/2016/11/08/pedaladas-energia/2009971.html>
5. 30 días en bici Gijón: <http://30diasenbicigijon.com/prototipo-bicicleta-electrica/>
6. 20 minutos: <http://www.20minutos.es/noticia/2881658/0/investigadores-universidad-oviedo-desarrollan-prototipo-bicicleta-exclusivamente-electrica/>
7. Video noticia prensa: <https://www.youtube.com/watch?v=pMRDJvJyuss>

3. MEMORIA ECONÓMICA

Financiación		Personal	Inventariable	Fungible	Otros gastos
IUTA	SV-16-GIJÓN-12.	3.500,00€	0€	0€	0€
Otras fuentes	Referencia proyecto/contrato				
Estudiante con ayuda a la investigación	Nombre	Mario Peña López			
	Tareas	Tareas 1 a 13			
	Período	01/03/2016 a 01/09/2016			

4. OTROS PROYECTOS Y CONTRATOS CON FINANCIACIÓN EXTERNA

Título del proyecto/contrato	
Referencia	
Investigador/a/es principal/es	
Equipo investigador	
Periodo de vigencia	
Entidad financiadora	
Cantidad subvencionada	