

# **1<sup>er</sup> Encuentro EIDEIC**

Tentative PhD title:

## **RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL TRÁFICO VEHICULAR MEDIANTE UN DISPOSITIVO PIEZOELÉCTRICO CON CONFIGURACIÓN EN VOLADIZO INTEGRADO EN UN RESALTO DE REDUCCIÓN DE LA VELOCIDAD**

**Doctorando:** Gonzalo del Castillo García

**Directores:** Daniel Castro Fresno y Elena Blanco Fernández

### **RESUMEN:**

En los últimos años ha habido un incremento de la investigación en dispositivos de recuperación o aprovechamiento de energía. La energía utilizada por los vehículos para reducir su velocidad en zonas de velocidad limitada es desperdiciada. Esta investigación presenta un diseño experimental de un resalto provisto de un dispositivo Piezoeléctrico de recuperación de energía. Este dispositivo es capaz de recuperar parte de la energía del vehículo cuando pasa sobre el resalto.

Recientemente, se han desarrollado un importante número de aplicaciones para recuperar energía del tráfico de vehículos, trenes o peatones mediante dispositivos piezoeléctricos. La piezoelectricidad es un resultado de las propiedades a nivel microscópico de ciertos materiales. El fenómeno ocurre porque al aplicar tensiones mecánicas los cristales adquieren una polarización eléctrica, esto provoca una diferencia de potencial y la aparición de cargas eléctricas opuestas en sus superficies.

El diseño externo de este resalto es de superficie circular y de composición polimérica y es en apariencia externa igual a uno ordinario. Sin embargo, en su parte superior posee una parte móvil que permite el movimiento vertical al paso del vehículo. La parte móvil está contenida en la estructura principal del resalto y desciende una distancia proporcional a la presión ejercida por los vehículos. Entre la parte inferior de la parte móvil y la estructura principal se disponen elementos elásticos apropiadamente dimensionados para retornar a su posición inicial una vez que la rueda del vehículo deja de ejercer presión sobre ésta. En el interior de la parte móvil se disponen una serie de dispositivos PZTs de viga en voladizo. Este mecanismo transforma el movimiento vertical producido por el paso del vehículo en la frecuencia de vibración requerida para maximizar la producción eléctrica. El tráfico rodado no es una fuente continua, y por tanto se dispondrá también una batería que acumule la energía transformada.

En una primera parte de esta investigación se ha estudiado el comportamiento y las propiedades de diferentes materiales piezoeléctricos con

el fin de identificar qué tipo de material piezoeléctrico maximiza la recuperación de energía en las condiciones de trabajo de nuestro dispositivo. Esto se ha realizado mediante ensayos en la máquina dinámica así como con simulación mediante el método de elementos finitos. Posteriormente y tras analizar los resultados se ha construido el prototipo diseñado y se han realizado ensayos de carga de batería y de potencia en la máquina dinámica con diferentes cargas correspondientes a la tipología del tráfico. Así mismo se han realizado ensayos en entorno real con paso de vehículo para verificar los resultados en máquina.

Los resultados indican que el sistema funciona adecuadamente y que produce energía suficiente para alimentar algunos dispositivos LED de iluminación o balizamiento utilizados actualmente en ciudades.