

**Título:** VALIDACIÓN ELECTRÓNICA DE VEHÍCULOS. NUEVAS METODOLOGÍAS Y POSIBLES APORTACIONES AL TRANSPORTE SOSTENIBLE

**Nombre:** ORTEGA CABEZAS, PEDRO MIGUEL

**Universidad:** Universidad Nacional de Educación a Distancia

**Departamento:** Escuela Internacional de Doctorado de la UNED (EIDUNED)

**Fecha de lectura:** 26/01/2022

**Programa de doctorado:** Programa de Doctorado en Tecnologías Industriales por la Universidad Nacional de Educación a Distancia

**Dirección:**

- > **Director:** DAVID BORGE DÍEZ
- > **Director:** ANTONIO COLMENAR SANTOS

**Tribunal:**

- > **presidente:** Fernando Briz del Blanco
- > **secretario:** ENRIQUE ROSALES ASENSIO
- > **vocal:** MIGUEL DE SIMÓN MARTÍN

**Descriptores:**

- > CIENCIAS TECNOLOGICAS
- > INGENIERIA Y TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE

**El fichero de tesis** ya ha sido incorporado al sistema

- > 610506\_1412076.pdf

**Localización:** UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

**Resumen:** Los vehículos automóviles están adquiriendo una mayor complejidad electrónica debido al incremento del número de unidades electrónicas de control. Su número seguirá creciendo en el futuro debido a la integración de nuevas prestaciones vehículo cada vez más complejas como consecuencia de la llegada vehículo autónomo. Consecuentemente, las técnicas de validación del software resultan un elemento clave para los constructores automóviles con el fin de asegurar la calidad final y la seguridad del vehículo. A su vez, este proceso de validación conlleva unos costes elevados a los fabricantes que deben reducirse para asegurar una mayor rentabilidad.

Gran parte de los modelos de transporte sostenibles se basan en soluciones eléctricas o en otras, que impliquen la sustitución de trenes de tracción tradicionales por otros que generen menos emisiones locales. Un modelo de transporte puede ser innovador per se al ofrecer una solución hasta ahora no propuesta, o bien puede innovar al proponer aplicaciones que beneficien a la sostenibilidad, independientemente de usar modelos ya conocidos en la literatura, como bien pueda ser contribuciones al ecodiseño, a las técnicas Vehicle-to-X (vehículo conectado), o por proponer mejoras a tener en cuenta en las actuales políticas europeas, como el

European Green Deal (Pacto Verde Europeo), relacionadas con los modelos de transporte sostenibles existentes.

¿Cuál es el nexo entre la validación software de automoción y los modelos de transporte sostenibles? Pues bien, validando un software y añadiéndose nuevas funcionalidades, se pueden reducir los consumos energéticos y conseguir mejoras en las prestaciones de los transportes sostenibles. En esta tesis se ofrecen soluciones innovadoras de validación basadas en sistemas expertos. Se propone un modelo de transporte sostenible demostrando su viabilidad económica. Hecho esto, se evalúa las aportaciones del software de las unidades electrónicas de control de un vehículo eléctrico sobre la sostenibilidad, tales como disminución de emisiones durante el diseño de productos (ecodiseño) y reducción de consumo energético de edificios gracias a la técnica Vehicle-to-Building (vehículo conectado a edificio), todo ello con la finalidad de convertir los modelos de transporte en modelos aún más respetuosos con el medioambiente. Finalmente, se analiza el impacto de los sectores sociales sobre los modelos de transporte sostenible, realizando proposiciones a considerar en las actuales políticas medioambientales en discusión en la Unión Europea, como el European Green Deal, con el fin de mejorar la sostenibilidad de los modelos de transporte basados en movilidad eléctrica.

Palabras Clave— Eco-routing (navegación ecológica), eco-charging (carga ecológica), eco-driving (conducción ecológica), validación de software, transporte sostenible

#### Abstract

Vehicles are becoming sophisticated electronic systems due to the fact that they are integrating a significant number of electronic control units. This trend will certainly continue in the year to come as more complex functions will be integrated in vehicles specially thanks to the autonomous driving. Consequently, software validation techniques are a key element for car manufacturers in order to ensure the quality of the vehicle which will be marketed. In turn, this validation process increases costs for manufacturers, and this must be reduced with the aim of improving the profitability of projects.

Most of the sustainable transport models are based on electric solutions or on similar solutions which imply that traditional powertrains are substituted by others those that generate fewer local emissions. A transport model can be innovative per se by offering solutions that have not been proposed so far, or it can innovate by offering applications on different fields such as eco-design, Vehicle-to-X technique or European policies (European Green Deal), which benefits sustainability based on models already described in the literature.

What is the link between automotive software validation and sustainable transport models? By validating software and adding new functionalities, energy consumption can be significantly reduced. Consequently, this thesis offers innovative validation solutions based on expert systems. A sustainable transport model is proposed, demonstrating its economic viability. Once this is done, it evaluates the contributions of the electronic control unit software of an electric vehicle (the main actor of sustainable transport models) on sustainability and society, such as the reduction of emissions during a product design (eco-design) and the improvements in the vehicle-to-building technique with the aim of making transport models even more eco-friendly. Finally, the impact of the social sectors on sustainable transport models is studied in detail, making proposals to be considered in the current environmental policies under discussion within the European Union, such as the European Green Deal, in order to improve the sustainability of transport models based on electric mobility.