



## **INTERNATIONAL CONFERENCE OF MECHANICAL ENGINEERING COMEC**

### **Automated Cargo Bikes: Assessment of Application for Goods Delivery**

#### *Bicicletas de carga automatizadas: Evaluación de la aplicación para el reparto de mercancías*

**Malte Kania<sup>1</sup>**

1- Institute of Logistics and Material Handling Systems, Otto von Guericke University  
Magdeburg, Germany, Country. E-mail: malte.kania@ovgu.de

**Abstract:** Freight transport in urban areas faces significant challenges related to efficiency, environmental impact, and city livability. A promising approach to this is the deployment of autonomous or automated delivery vehicles. Existing solutions, however, still confront limitations, with larger automated vehicles, i.e., delivery vans exacerbating traffic congestion, and small delivery robots only providing limited capacity and speed.

At our lab we therefore strive to develop a delivery system that fills the gap between automated delivery robots and vans. More specifically, we aim to develop adaptive automated driving functions for cargo bikes which allow for both manual control (e.g., for longer or complex routes) and autonomous operation based on task demands. To prove the system's applicability, we are employing a simulation-based planning tool that calculates potential time savings and return on investment for specific delivery routes or urban regions, referencing delivery via conventional cargo bikes.

The implementation of this model is built on a comprehensive work process analysis within conventional cargo bike-based delivery systems. This analysis provides the data necessary to identify and study the factors that influence the practical use of automated cargo bikes in different use cases and scenarios. We detail our methodology for this analysis and its subsequent statistical evaluation within this paper. Our work contributes a description of a novel delivery system utilizing adaptive autonomous cargo bikes, a detailed overview of individual cargo bike delivery activities and valuable insights into the feasibility of automated cargo bikes for last mile deliveries under varying conditions.

**Keywords:** (*Last mile delivery; Autonomous delivery; Cargo bike; Work process analysis*).



*4th International Scientific Convention UCLV 2023  
Central University "Marta Abreu" of Las Villas  
"Automated Cargo Bikes: Assessment of Application for Goods Delivery"*

**Resumen:** El transporte de mercancías en áreas urbanas enfrenta desafíos significativos relacionados con la eficiencia, el impacto ambiental y la habitabilidad de la ciudad. Un enfoque prometedor es el uso de vehículos de reparto autónomos. Sin embargo, las soluciones existentes aún enfrentan limitaciones. Por ello, en nuestro laboratorio, estamos desarrollando un sistema de reparto que llena el vacío entre robots de reparto automáticos y furgonetas. Concretamente, buscamos desarrollar funciones de conducción automatizadas para bicicletas de carga, permitiendo control manual y operación autónoma según las demandas de la tarea.

Para demostrar la aplicabilidad del sistema, utilizamos una herramienta de planificación basada en simulación que calcula ahorros de tiempo y retorno de inversión para rutas de reparto específicas, tomando como referencia la entrega mediante bicicletas de carga convencionales. La implementación de este modelo se basa en un análisis detallado de los procesos de trabajo dentro de los sistemas de entrega convencionales con bicicletas de carga.

Nuestro trabajo proporciona una descripción de un nuevo sistema de reparto utilizando bicicletas de carga autónomas, una visión detallada de las actividades de entrega de bicicletas de carga y valiosos conocimientos sobre la factibilidad de bicicletas de carga automáticas para entregas de última milla bajo diferentes condiciones.

**Palabras Claves:** (*Entrega en la última milla; Entrega autónoma; Bicicleta de carga; Análisis del proceso de trabajo*).