

**COMBINING MATHEMATICS AND ENGINEERING  
TO CONTRIBUTE TO SUSTAINABLE MOBILITY**

**Elisabete ALBERDI CELAYA**

<https://orcid.org/0000-0001-9595-0399>

**Irantzu ÁLVAREZ GONZÁLEZ**

<https://orcid.org/0000-0003-4444-292X>

Faculty of Engineering Bilbao, University of the Basque Country (UPV/EHU)

**Abstract.**

We are going to present a project that we have developed in our university in the Civil Engineering degree in which we integrate mathematics and engineering to contribute to sustainability. The main purpose of this project has been to incorporate sustainability into the curriculum of the aforementioned degree and in Final Degree Projects.

The transport and supply infrastructure aimed at civil engineering has a major impact on the environment and climate change, and their proper planning and design can contribute significantly to the fight against climate change and the challenge of a more sustainable society. For this, two different approaches have been analysed and proposed.

On the one hand, mathematical modeling has been used in real processes, addressing different decision-making techniques and enabling process efficiency. Using problems and projects-based learning methodologies, genetic algorithms (GA) have been applied in the calculation of optimal routes, contributing to fuel savings and generating less environmental pollution.

On the other hand, the design of transport infrastructures is proposed to access the Biscay Campus (Leioa) by bicycle and electric scooter, which can contribute significantly to the sustainability of the university itself. In this way, three new cycle routes have been designed, which start from the three municipalities that send the most students to the Biscay campus, and run along roads with low speed, minimum slope and necessary width. Besides this, a specific lane for electric scooters has been designed that starts at the Leioa metro station and ends at the Leioa campus itself.

With the design of these new infrastructures, it is intended to work on sustainability in the Civil Engineering degree through Final Degree Projects that design sustainable infrastructures and contribute, in turn, to the sustainability of our university and society.

**Keywords:** sustainability, mobility, civil engineering, heuristic methods, routes, agenda 2030.

## **COMBINAREA MATEMATICII ȘI INGINERIEI PENTRU A CONTRIBUI LA MOBILITATEA DURABILĂ**

### **Abstract.**

Urmează să vă prezentăm un proiect pe care l-am dezvoltat în universitatea noastră la specialitatea de Inginerie Civilă, în care integrăm matematica și ingineria pentru a contribui la sustenabilitate. Scopul principal al acestui proiect a fost acela de a încorpora sustenabilitatea în curriculumul diplomei menționate mai sus și în proiectele finale de diplomă.

Infrastructura de transport și aprovizionare, care vizează inginerie civilă are un impact major asupra mediului și schimbărilor climatice, iar planificarea și proiectarea lor adecvată pot contribui semnificativ la lupta împotriva schimbărilor climatice și la provocarea unei societăți mai durabile. Pentru aceasta, au fost analizate și propuse două abordări diferite.

Pe de o parte, modelarea matematică a fost utilizată în procese reale, abordând diferite tehnici de luare a deciziilor și permițând eficiența procesului. Folosind metodologii de învățare bazate pe probleme și proiecte, au fost aplicați în calculul rutelor optime algoritmi genetici (GA), contribuind la economii de combustibil și generând mai puțină poluare a mediului.

Pe de altă parte, se propune proiectarea infrastructurilor de transport pentru a accesa Campusul Biscay (Leioa) cu bicicleta și scuterul electric, ceea ce poate contribui semnificativ la sustenabilitatea universității în sine. În acest fel, au fost concepute trei noi trasee de biciclete, care pleacă din cele trei municipii care trimit cei mai mulți studenți în campusul din Biscaia și parcurg drumuri cu viteză redusă, pantă minimă și lățime necesară. Pe lângă aceasta, a fost proiectată o bandă specifică pentru trotinete electrice care începe de la stația de metrou Leioa și se termină chiar în campusul Leioa.

Odată cu proiectarea acestor noi infrastructuri, se intenționează să se lucreze la sustenabilitate pentru specialitatea de Inginerie Civilă prin proiecte finale de licență, care proiectează infrastructuri durabile și contribuie, la rândul său, la sustenabilitatea universității și societății noastre.

**Cuvinte cheie:** durabilitate, mobilitate, inginerie civilă, metode euristice, rute, agenda 2030.