DINÁMICA DE FERROCARRILES: CÓMO HACER QUE UN TREN PUEDA CIRCULAR BIEN POR LA VÍA (Y MONTARSE EN ÉL)

- **Rama de conocimiento:** Ingeniería y Arquitectura
- **Campus:** Bizkaia
- **Centro organizador:** Escuela de Ingeniería de Bilbao
- **Grado/s:**
  Ingeniería en Tecnología Industrial
  Ingeniería Mecánica
  Ingeniería Civil
- **Lugar de desarrollo (dirección):** Escuela de Ingeniería de Bilbao, edificio 2 -i (puerta naranja). Rafael Moreno "Pitxitxi", 3. Bilbao (Bizkaia).

1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La industria ferroviaria está extensamente implantada en el ámbito autonómico del País Vasco, siendo desde hace tiempo una referencia a nivel estatal e incluso internacional en el ámbito de la fabricación de trenes y componentes ferroviarios y también de la Investigación y Desarrollo. Esta industria tiene un porvenir muy prometedor ya que es el medio de transporte más sostenible, el menos contaminante y más apropiado para utilizar energías renovables, y el de menor consumo energético por pasajero.

En esta práctica se muestran algunas de las características propias de la dinámica de los vehículos ferroviarios, algunas de las cuales son en general desconocidas por el gran público pero que resultan ser tremendamente ingeniosas en algunos casos y nos llevan acompañando desde la invención del ferrocarril, facilitando el transporte de personas y mercancías de manera sostenible. Por ejemplo, las ruedas del ferrocarril no pueden ser cilíndricas como las ruedas de un coche; si lo fueran, los carriles serían incapaces de guiar el vehículo por la vía. Además, la forma de las ruedas, fabricadas en acero, afecta de manera directa a la velocidad máxima a la que puede ir el vehículo y su forma de comportarse por la vía. Del mismo modo, comprobarás a lo largo de la práctica que un solo eje de ferrocarril nunca podrá avanzar de manera estable por la vía; sin embargo, como parte de un vehículo sí. ¿Te has preguntado alguna vez qué es lo que hace que el tren no descarrile, aun a velocidades tan altas como 350 km/h? ¿Cómo puede conseguirse hacer cambiar de vía a un tren sin que choque con los carriles ni se salga de ella? ¿O por qué se usan ruedas de acero y no neumáticos como en los automóviles?

La práctica está pensada para responder a estas y más preguntas y poder ver algunas de estas características propias de la dinámica del ferrocarril

directamente en un modelo de tren a escala, que se instalará en un área de unos 100 m^2 en la Escuela de Ingeniería de Bilbao. La vía, la forma de los carriles y los ejes de los vehículos representan de manera realista los equivalentes en vehículos reales, y se podrá ver el tren en movimiento traccionado por una locomotora (y montarse en él).

2. TEMAS Y/O CONTENIDOS QUE SE VAN A TRABAJAR

A lo largo de la práctica se van a trabajar, mediante explicaciones y experimentación, los siguientes temas relacionados con la ingeniería ferroviaria:

- Principios físicos básicos que rigen el movimiento de un vehículo ferroviario sobre carriles. Autocentrado de los ejes montados en la vía e inscripción en tramos curvos. Comprobación experimental del autocentrado y longitudes de onda asociadas a la forma de la rueda.
- Estabilidad de los vehículos a distintas velocidades. Parámetros que afectan positivamente y negativamente a la estabilidad en el diseño del vehículo.
- Importancia de la fricción (y también la falta de ella) en la respuesta del tren y en su capacidad para transportar personas y mercancías.
- Funcionamiento de los desvíos y cruzamientos de las vías ferroviarias.
- Ejemplos de mediciones experimentales relacionadas con el diseño y mantenimiento del tren. Obtención práctica de medidas de ruido.

3. ACCIONES QUE SE VAN A DESARROLLAR

En la práctica se llevarán a cabo las siguientes actividades:

PRESENTACIÓN 1: Explicación de los principios básicos del funcionamiento de un tren. Vídeos explicativos de las partes que lo componen, razón de ser de los ejes montados y forma de las ruedas, características de las suspensiones, principales problemas que el vehículo tiene que solventar, etc.

EXPERIMENTO 1: Comprobación experimental de la capacidad de autocentrado de un eje de ferrocarril sobre carriles. Para ello se utilizarán unos carriles ligeramente inclinados y un eje de pequeño tamaño construido en material ligero (plástico, aluminio) con ruedas cónicas que se apoyará sobre los carriles. Comprobación experimental de que la conicidad de las ruedas solo puede funcionar en una dirección. Identificación de diferentes longitudes de onda en función de la forma de las ruedas. Comparación de la resistencia por fricción con ruedas hechas de caucho.

PRESENTACIÓN 2: Explicación práctica del funcionamiento de un desvío y de un cruzamiento.

PRÁCTICA 2: Identificación de diferentes tipos de ruido originado por el paso de un ferrocarril, y explicación de la fuente del problema. Obtención experimental de niveles de ruido al paso del tranvía, utilizando sonómetro profesional.

EXPERIMENTO 2: Comprobación in-situ de las explicaciones dadas en un tren eléctrico real a escala. Se podrá montar en el tren en movimiento y se podrá ver el funcionamiento de los ejes montados sobre los carriles, la pestaña de las ruedas en el interior de la vía que impide el descarrilamiento, la forma de abordar los tramos de vía curvos, etc.



4. CALENDARIO Y PLAZAS

Fecha	Idioma	Turno	Horario	Nº plazas
11/01/2027	Castellano	Mañana	10:00-11:00	15
11/01/2027	Euskera	Mañana	11:30 – 12:30	15