





Jornada Técnica de la PTFE: GESTIÓN ENERGÉTICA SOSTENIBLE E INTELIGENTE EN EL ÁMBITO FERROVIARIO Madrid, 12 de marzo de 2015

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA EFICIENCIA **ENERGÉTICA**

Lara Giménez Gestión de Innovación - Dpto. I+D+i. Patentes Talgo S.L.U.

Financiado por:





INDICE

- Mejora Eficiencia Energética
- 2 Grupos Técnicos Unife
- Reducción de peso en Estructura
- 4 Recuperación de Energía
- 5 Algoritmo de Eficiencia Energética
- 6 REGATO





Mejora Eficiencia Energética

Aumento de la eficiencia del uso final de la energía, como resultado de cambios tecnológicos, de comportamiento y/o económicos.





Mantener principios tren Talgo

Reducción del Consumo Energético

Reducción LCC

Reducción LCA

Accesibilidad

Mejora del Confort

Mejora Ruido y Vibraciones





Grupos Técnicos - Unife



Sustainable Transport Committee (STC)

Energy Efficiency
Topical Group (EETG)

Life Cycle Assessment Topical Group (LCATG)

Chemical Risk
Topical Group (CRTG)



Strategy definition and links to EU policy



Coordination of technical activities within UNIFE



Coordination of UNIFE communication and networking activities





Reducción de peso en Estructura







Creación de un nuevo concepto de estructura en material compuesto que suponga una reducción de peso significativa (15% - 20% aprox.)

Disminuir consumo de energía del tren, con la consiguiente reducción de emisiones GEI durante la operación y servicio del tren y el aporte de sustanciales beneficios al operador son objetivos perseguidos en el uso de materiales ligeros.





Recuperación de Energía

Conjuntamente se está desarrollando un sistema pionero en el sector ferroviario capaz de dar apoyo a la arrancada y frenada de trenes Talgo





El resultado de este sistema permitirá suministrar o absorber picos de potencia en los momentos oportunos y desde el interior del propio tren, sin necesidad de depender de la red eléctrica exterior, mejorando por consiguiente la eficiencia energética del tren.





Non-Traction Energy Study 2012

El consumo global de energía para ferrocarriles esta dividida típicamente en tracción (alrededor del 85%) y no-tracción (alrededor de 15%) del consumo de energía.



Algoritmo de Eficiencia Energética



Mes	Anual
Temperatura máxima absoluta (°C)	42
Temperatura máxima media (°C)	7
Temperatura media (°C)	3
Temperatura mínima media (°C)	-3
Temperatura mínima absoluta (°C)	-52

Astana - Kazakhstan

Este algoritmo de gestión energética controla la gestión de los equipos auxiliares en función de ciertos parámetros como la temperatura exterior del tren, el modo de servicio, el nivel de batería, el tipo de fuente de alimentación, catenaria...etc. El sistema de gestión queda incluido en el TCMS.



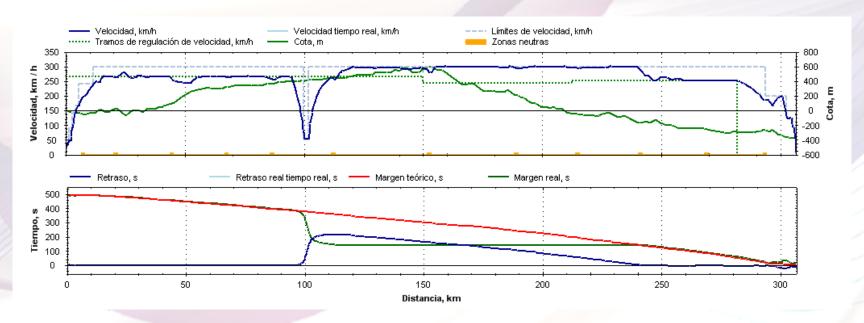


REGATO

Sistema de Regulación de Conducción Automática











REGATO Sistema de Regulación de Conducción Automática

OBJETIVOS

- Ecodriving: conducción económica
- Conducción automática en alta velocidad
- → Recuperación de retrasos de forma eficiente









Sistema de Regulación de Conducción Automática

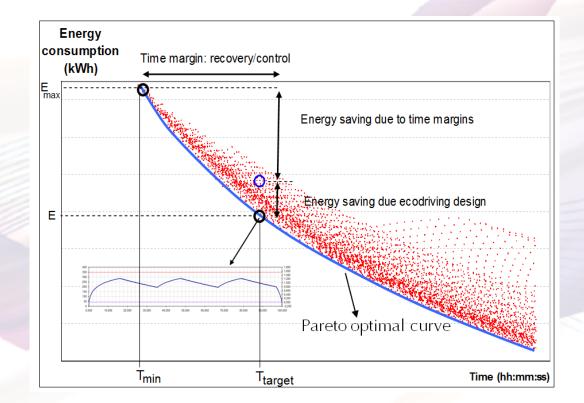
Ecodriving







- → Haciendo uso de márgenes de tiempo en el horario (si tren puntual)
- → Importancia de la aplicación de derivas en ecodriving





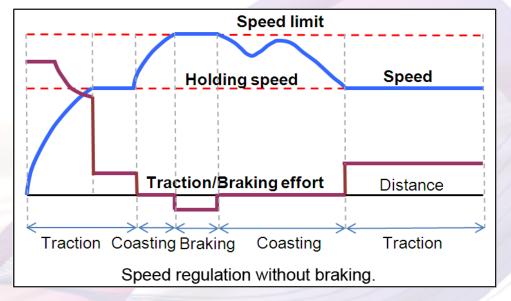


Sistema de Regulación de Conducción Automática

Ecodriving



➡ En largo recorrido: regulación de velocidad sin freno



- Marcha: lista pk-consigna de conducción
- Ahorro energético asociado: medidas reales en Elecrail: 21% de ahorro
- → Problema: ejecución manual de las consignas diseño de nuevo ATO





REGATO Sistema de Regulación de Conducción Automática



ATO

- ➡ Ejecución automática de consignas de conducción
- → El ATO del REGATO es capaz de ejecutar automáticamente consignas de regulación de velocidad sin freno → Consignas eficientes de Ecodriving
- → Tipos de consignas: tracción, freno, deriva, V. regulación, V. regulación sin freno
- → Teniendo en cuenta limitaciones de velocidad que impone el ATP, o en la tracción/freno, etc.





REGATO Sistema de Regulación de Conducción Automática



Recuperación de retrasos

- →El Regato tiene una marcha de conducción eficiente cargada que ejecuta automáticamente
- ⇒ Si se produce un retraso: modifica la conducción para recuperar el retraso

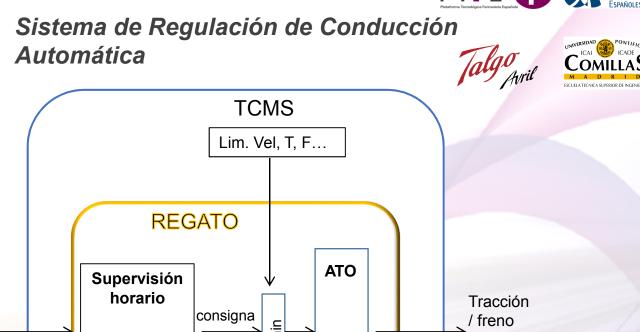
Recuperación inmediata: tendida hasta recuperar + marcha económica

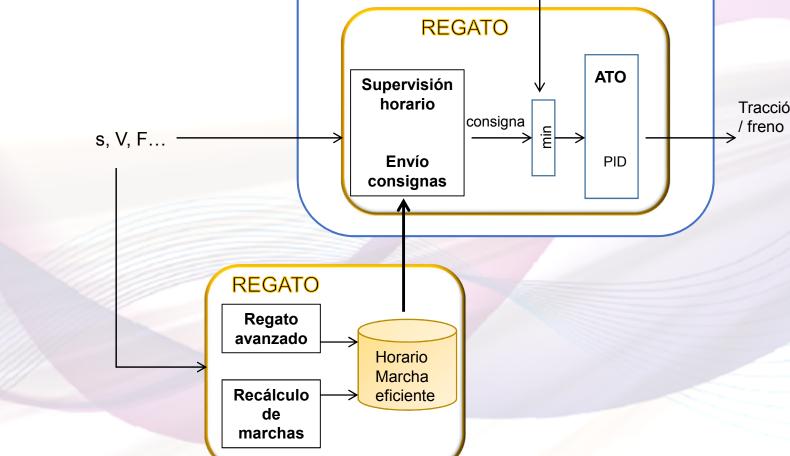
Recuperación eficiente del retraso

Ahorro: 7%







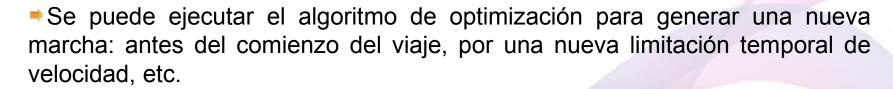






REGATO Sistema de Regulación de Conducción Automática

Recálculo de marcha

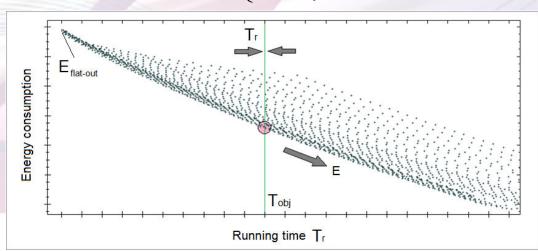


Algoritmo genético + simulación detallada

$$M_{c} = \begin{bmatrix} x_{1} & v_{1} \\ x_{2} & v_{2} \\ \dots & \dots \\ x_{n-1} & v_{n-1} \\ x_{n} & v_{n} \end{bmatrix}$$

Lista consignas: V reg.s.f. + deriva

$$FF(T_r, E) = \begin{cases} x_c \cdot \frac{E}{E_{flat-out}} + x_t \cdot \frac{T_r}{T_{obj}} & \text{if } T_r > T_{obj} \\ x_c \cdot \frac{E}{E_{flat-out}} + x_t \cdot \frac{T_{obj}}{T_r} & \text{if } T_r \leq T_{obj} \end{cases}$$
 Fitness Function







REGATO

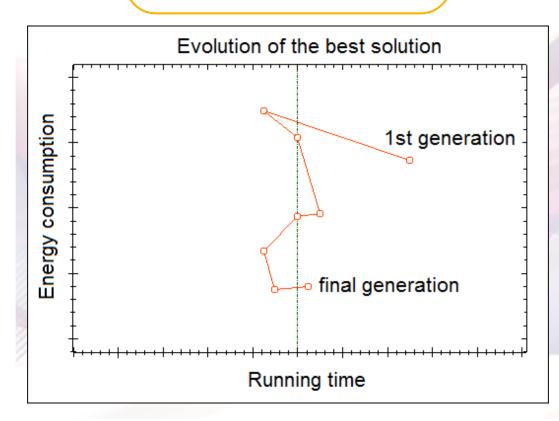
Sistema de Regulación de Conducción Automática

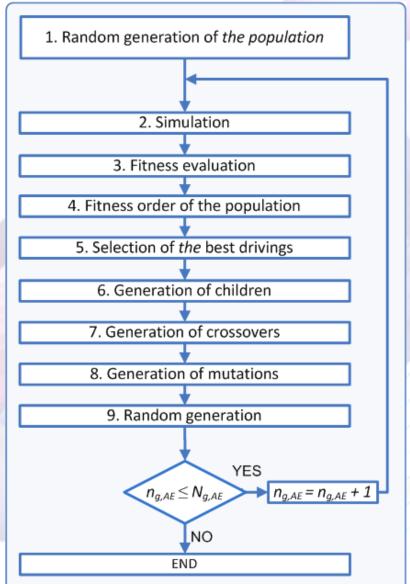




Algoritmo Genético

- Evolución de población
- Selección de los mejores
- Mutación
- Cruce





MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Lara Giménez - Patentes Talgo Igimenez@talgo.com

Paloma Cucala - Universidad Pontificia Comillas-ICAl cucala@comillas.edu

Financiado por:



Ref. PTR-2014-0351



