



13<sup>th</sup> International Conference on Industrial  
Engineering and Industrial Management

XXIII Congreso de Ingeniería de Organización



**Organizational  
Engineering  
in Industry 4.0**

**BOOK OF ABSTRACTS**

**Gijón, 11th-12th July 2019**

## **Book of Abstracts**

**“13<sup>th</sup> International Conference on  
Industrial Engineering and  
Industrial Management” and  
“XXIII Congreso de Ingeniería de  
Organización (CIO2019)”**

**Book of Abstracts**

**“13<sup>th</sup> International Conference on  
Industrial Engineering and Industrial  
Management” and “XXIII Congreso de  
Ingeniería de Organización  
(CIO2019)”**

**COORDINADORES**

**DAVID DE LA FUENTE GARCÍA**

**RAÚL PINO DIEZ**

**PAOLO PRIORE**

**FCO. JAVIER PUENTE GARCÍA**

**ALBERTO GÓMEZ GÓMEZ**

**JOSÉ PARREÑO FERNANDEZ**

**ISABEL FERNÁNDEZ QUESADA**

**NAZARIO GARCÍA FERNÁNDEZ**

**RAFAEL ROSILLO CAMBLOR**

**BORJA PONTE BLANCO**

© 2019 Universidad de Oviedo  
© Los autores

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo  
Campus de Humanidades. Edificio de Servicios. 33011 Oviedo (Asturias)  
Tel. 985 10 95 03 Fax 985 10 95 07  
[http: www.uniovi.es/publicaciones](http://www.uniovi.es/publicaciones)  
[servipub@uniovi.es](mailto:servipub@uniovi.es)

I.S.B.N.: 978-84-17445-38-6  
DL AS 1875-2019

Imprime: Servicio de Publicaciones. Universidad de Oviedo

Todos los derechos reservados. De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente, podrán ser castigados con penas de multa y privación de libertad quienes reproduzcan o plagien, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, fijada en cualquier tipo y soporte, sin la preceptiva autorización.

# Modelado de un Mecanismo de Subastas Combinatorias para el Sistema Ferroviario Español

Navas E., Poza D.<sup>56</sup>, Villafañez F.A., Pajares J., López-Paredes A.

**Palabras clave:** Liberalización de mercado, mercado ferroviario, programación ferroviaria, red ferroviaria española, subasta combinatoria.

## 1 Introducción

La liberalización del tráfico ferroviario en la Unión Europea requerirá un mecanismo para la asignación de una infraestructura ferroviaria común a las nuevas compañías operadoras de transporte ferroviario que entrarán a formar parte de este mercado. En este trabajo se propone el empleo de una subasta combinatoria como mecanismo para conseguir un reparto efectivo de la red ferroviaria española.

## 2 Objetivos

El objetivo de este artículo es adaptar un mecanismo de subasta combinatoria existente, la *Combinatorial Clock Auction* (CCA) ideada por Ausubel et al. (2006), al entorno ferroviario. El mecanismo propuesto se está empleando en la actualidad como primer paso para resolver este problema de asignación en la red ferroviaria española.

---

<sup>1</sup>David Poza (✉e-mail: poza@insisoc.org)  
Grupo INSISOC. Universidad de Valladolid. C/ Paseo de Belén s/n 47011 Valladolid (Spain)

### 3 Métodos

En primer lugar, se procederá a realizar una definición de ítem o *slot* para el caso particular de una red ferroviaria. A continuación, se realizará una descripción de las adaptaciones realizadas sobre el mecanismo CCA para transformar un problema de asignación de tipo NP-hard (Rothkopf et al., 1998) en un problema de programación lineal resoluble, para su aplicación en el entorno ferroviario.

### 4 Resultados

Las adaptaciones realizadas a partir del mecanismo de la CCA hasta obtener la RCCA se centran en cinco aspectos:

- Concepto de slot: derecho de uso de un tramo de la red ferroviaria durante un tiempo determinado, ambos establecidos por el subastador.
- Expresión de la puja: en una primera etapa (ronda de reloj), los postores podrán formular su puja de forma pública. En una segunda etapa (ronda complementaria), se dará la posibilidad de realizar una última puja a sobre sellado.
- Anuncio de precios: el subastador impondrá un precio mínimo para cada uno de los ítems, que vendrá dado por el modelo de costes realizado por el Estado.
- Determinación del ganador: se consideran varias funciones objetivo: maximización del beneficio económico, del beneficio social o de los tramos asignados.
- Finalización de la subasta: determinación de la regla de cierre.

### 5 Conclusión

En este artículo presentamos el mecanismo de subastas RCCA, una adaptación del mecanismo CCA al mercado ferroviario. Una vez validado este mecanismo mediante simulación en una red simplificada, se aplicará a un fragmento de la red ferroviaria española.

### Referencias

- Ausubel, L. M., Cramton, P., y Milgrom, P. (2006). The Clock-Proxy Auction: A Practical Combinatorial Auction Design. MIT Press, 5, 115–138.
- Rothkopf, M. H., Pekeć, A., y Harstad, R. M. (1998). Computationally Manageable Combinatorial Auctions. Management Science, 44(8), 1131–1147.