

ESCOLA DE DOCTORAT

## RESUMEN DE LA TESIS

**Julio César Serrano Ruiz, con D.N.I. 73.549.198M**

### EXPONE:

Que estando matriculado en el programa de doctorado de Ingeniería y Producción Industrial de la Universitat Politècnica de València, y siendo sus directores de Tesis la Dra. Josefa Mula Bru y el Dr. Raúl Poler Escoto, proporciona a continuación su resumen.

### RESUMEN:

El paradigma de la Industria 4.0 (I4.0) gravita en gran medida sobre el potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para mejorar la competitividad y sostenibilidad de las industrias modernas. El concepto de Smart Manufacturing Scheduling (SMS) surge y se inspira de ese potencial. SMS, como estrategia de transformación digital, aspira a optimizar los procesos industriales mediante la aplicación de tecnologías como el gemelo digital (GD), el modelo de gestión Zero-Defect Manufacturing (ZDM), y el aprendizaje por refuerzo profundo (ARP), con el propósito final de orientar los procesos de programación de operaciones hacia una automatización adaptativa en tiempo real y una reducción de las perturbaciones en los sistemas de producción.

SMS se basa en cuatro principios de diseño del espectro I4.0: automatización, autonomía, capacidad de acción en tiempo real e interoperabilidad. A partir de estos principios clave, SMS combina las capacidades de la tecnología GD para simular, analizar y predecir; la del modelo ZDM para prevenir perturbaciones en los sistemas de planificación y control de la producción; y la de la metodología ARP para mejorar la toma de decisiones en tiempo real. Este enfoque conjunto orienta los procesos de programación de operaciones hacia una mayor eficiencia y, con ello, hacia un mayor rendimiento y resiliencia del sistema productivo.

Esta investigación emprende, en primer lugar, una revisión exhaustiva del estado del arte sobre SMS. Con la revisión efectuada como referencia, la investigación plantea un modelo conceptual de SMS como estrategia de transformación digital en el contexto del proceso de programación del taller de trabajos. Finalmente, la investigación propone un modelo basado en ARP para abordar la implementación de los elementos clave del modelo conceptual: el GD del taller de trabajos y el agente programador. Los algoritmos que integran este modelo se han programado en Python y han sido validados contra varias de las más conocidas reglas heurísticas de prioridad. El desarrollo de modelo y algoritmos supone una contribución relevante tanto a nivel académico como gerencial en el área de la planificación y control de la producción.

Alcoy, a 18 de octubre de 2023.

Fdo. Julio César Serrano Ruiz