

## Optimización inteligente multicriterio para la planeación estratégica de producción en entornos VUCA: aplicación al sector manufacturero de sensores y componentes electrónicos en Ciudad Juárez

*Intelligent Multi-Criteria Optimization for Strategic Production Planning in VUCA Environments: Application to the Manufacturing Sector of Sensors and Electronic Components in Ciudad Juárez*

JORGE ISAAC LEINER MENDOZA<sup>a\*</sup> 

<sup>a</sup> Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

\*Autor de correspondencia. Correo electrónico: leiner@live.com

<b>N.º de resumen</b> 11CP26-36	<b>Formato</b> Ponencia
<b>Tema</b>	<b>Presentador</b> Jorge Isaac Leiner Mendoza
<b>Fecha de la presentación</b> Mayo, 2026	<b>Estatus</b> Estudio en curso

### Resumen

La industria de sensores y componentes electrónicos especiales en Ciudad Juárez se caracteriza por operar bajo condiciones de alta volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad (VUCA por sus siglas en inglés), lo que exige una toma de decisiones más resiliente y adaptativa. En este contexto, el presente proyecto se inscribe en la línea de investigación de Optimización Inteligente y Analítica de Datos, y se enmarca en el paradigma de la Industria 5.0, donde la inteligencia artificial actúa como un amplificador de las capacidades cognitivas del tomador de decisiones. Bajo este enfoque, se plantea el desarrollo de un modelo de planeación inteligente basado en inteligencia híbrida, en el cual la IA y el experto humano colaboran para mejorar la idoneidad de las decisiones productivas. El modelo integrará optimización inteligente multicriterio, combinando técnicas de *forecasting*, álgebra de intervalos, metaheurísticas y lógica difusa, con el fin de generar soluciones robustas, explicables y alineadas con las necesidades reales del planificador. Si bien el modelo se validará inicialmente en TT Electronics, la metodología propuesta será escalable y transferible a otras organizaciones del clúster electrónico de Ciudad Juárez, contribuyendo al fortalecimiento de la manufactura avanzada y a la generación de conocimiento aplicado en el campo de la inteligencia híbrida para entornos VUCA.

**Palabras clave:** optimización inteligente; analítica de datos; Industria 5.0; inteligencia artificial; producción manufacturera; entornos VUCA; Ciudad Juárez.

### Abstract

The sensor and specialty electronics industry in Ciudad Juárez is characterized by operating under highly volatile, uncertain, complex, and ambiguous (VUCA) conditions, demanding more resilient and adaptive decision-making. In this context, this project falls within the research area of Intelligent Optimization and Data Analytics, and is framed within the Industry 5.0 paradigm, where artificial intelligence acts as an amplifier of the decision-maker's cognitive capabilities.

Under this approach, the development of an intelligent planning model based on hybrid intelligence is proposed, in which AI and human expertise collaborate to improve the suitability of production decisions. The model will integrate multi-criteria intelligent optimization, combining forecasting techniques, interval algebra, metaheuristics, and fuzzy logic, in order to generate robust, explainable solutions aligned with the planner's actual needs. While the model will initially be validated at TT Electronics, the proposed methodology will be scalable and transferable to other organizations in the Ciudad Juárez electronics cluster, contributing to the strengthening of advanced manufacturing and the generation of applied knowledge in the field of hybrid intelligence for VUCA environments.

**Keywords:** intelligent optimization; data analytics; Industry 5.0; artificial intelligence; manufacturing production; VUCA environments; Ciudad Juárez.

**Entidad legal responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.