

SISTEMA DE EJECUCIÓN EN LA PRODUCCIÓN (MES)

Estela María Montoro, María Jesús Ávila

¹ *Estudiante de doctorado, Ingeniería del Diseño, EPS de Sevilla, Sevilla.*

³ *Profesora doctora, Ingeniería del Diseño, EPS de Sevilla, Sevilla.*

E-mail de correspondencia: estmonosu@alum.us.es

RESUMEN

Los sistemas de ejecución de la producción, más conocidos por sus siglas en inglés como MES, son sistemas que persiguen una gestión más optimizada a nivel operacional mediante el control y la visión del proceso en tiempo real. Llevan años asentándose en las líneas de producción de todo el mundo y son un claro ejemplo de la implantación de la Industria 4.0. Siendo un escalafón intermedio entre los ERP y los SCADA, recolectan datos que pueden ser procesados para sustentar metodologías clásicas de resolución de problemas y para tomar decisiones rápidas mediante procesos SIC (Short Interval Control). Con ellos queda patente la interrelación de todos los subsistemas de producción y su afectación a los indicadores que cada empresa determine (KPI's).

INTRODUCCIÓN

Los datos son un elemento crucial en la toma de decisiones. Pero debemos entender que son meros hechos, señales o eventos de poca utilidad por sí mismos y que pueden suponer una pérdida de tiempo si se recolectan tanto por exceso como por defecto. Los datos, para ser de utilidad en la toma de decisiones, requieren de un procesamiento y un análisis de manera tal que se conviertan en información.

Una vez captados los datos por los diversos elementos de nivel primario de la fábrica inteligente (sensores, PLC's, etc.) son tratados, ya sea por sistemas informatizados complejos o por herramientas más rudimentarios como hojas de datos, para convertirlos en información, cuyas características principales son la interpretación e inteligibilidad. Así pues, la información es la verdadera propulsora de la toma de decisiones mediante el entendimiento de la interrelación de todos los subsistemas de producción.

El fin último de todo MES es mejorar el desempeño de la producción (normalmente designado como Overall Equipment Effectiveness, OEE) reduciendo costes, mejorando la productividad y aumentando la calidad, para lo cual es vital tener información veraz y certera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tanto materiales como métodos empleados en el desarrollo de este artículo son muy elementales, derivando la investigación aquí recogida de una búsqueda del estado del arte y una observación de la aplicación en campo de un MES en una fábrica productiva.

Materiales

Los recursos necesarios para el desarrollo han sido los referidos como material de consulta en soporte electrónico a través de las diversas bases de datos con las que tiene afiliación la Universidad de Sevilla.

Método

En cuanto al método empleado a la investigación asociada al presente artículo, se ha visto configurado por las siguientes fases:

Fase 1. Estado del Arte

Fase de revisión bibliográfica referente a los conceptos relacionados con la Industria 4.0 y la digitalización, centrados concretamente a la aplicación de Sistemas de Ejecución en la Producción, así como otros conceptos vertebradores de la gestión productiva clásica. Se persigue identificar las técnicas y el marco conceptual desarrollado por distintos autores de referencia.

Fase 2. Identificación de puntos clave en la implementación y generación de directrices

A partir del Estado del Arte, en el que se realiza una revisión bibliográfica de los conceptos afines a la Industria 4.0, la digitalización y la Ejecución de la Producción, se identifican una serie de puntos considerados como prioritarios para aplicar de forma exitosa un Sistema de Ejecución de la Producción en una planta productiva.

Fase 3. Conclusiones

En la Fase de Conclusiones se realiza un análisis general de los resultados obtenidos y se elaboran las conclusiones finales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el estudio realizado se determinan 3 conceptos que deben quedar claros de forma previa a la aplicación de un MES en cualquier fábrica.

Teoría de las Limitaciones

La mayoría de las cadenas de producción se diseñan siguiendo la Teoría de las Limitaciones o Restricciones (Theory Of Constraints) donde se persigue optimizar la capacidad del o los cuellos de botella, es por ello que el diseño de las líneas sigue un gráfico en V, que persigue que las máquinas anteriores al cuello de botella sean capaces de abastecerlo y las que están aguas abajo no sean nunca culpables de una acumulación que detenga la máquina crítica.

Conocida esta realidad, es preciso que cualquier sistema MES se enfoque en el desempeño de la máquina crítica y cómo las desviaciones en el resto de la línea de producción le afectan.

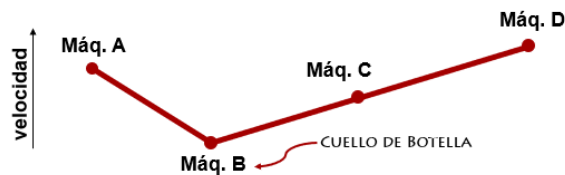


Ilustración 1. Diagrama en V. Fuente: elaboración propia.

MES en la resolución de problemas

Los sistemas de ejecución de la producción son una valiosa fuente de datos que deben ser interpretados para dar respuesta a las desviaciones y problemas de la producción. El tratamiento de estos datos por parte del sistema no debe sustituir nunca el empleo de herramientas clásicas y consolidadas para la determinación de la causa raíz como los 5 porqués, el Diagrama de Ishikawa o cualquier otro sistema de análisis de fallos estructurado.

El operador como agente del cambio

La digitalización genera un cambio en la relación operador-máquina que es prueba de la regeneración demográfica necesaria en las fábricas donde imperarán los H-CPS. La gestión del conocimiento mediante la extracción de información (KPI's) es uno de los principales valores añadidos por los sistemas ciberfísicos y la correcta inclusión del operador en el entorno digital y la comprensión de la interrelación entre su trabajo y los indicadores resultan vitales para el buen funcionamiento de los sistemas automáticos o semi-automáticos de ejecución de la producción.

El nuevo paradigma digitalizador trae consigo la necesidad de lidiar con la inmersión de "inmigrantes digitales" en entornos altamente tecnológicos e hiperconectados, donde la complejidad de las interfaces hombre-máquina destacan como elemento

crucial dentro de la aproximación y aceptación de lo digital en entornos industriales para garantizar la correcta captación e interpretación de datos, base de la toma de decisiones de escalafones superiores.

CONCLUSIONES

En la vorágine de la implementación de un MES en una fábrica no debe perderse de vista la inclusión de los operarios tanto en la fase de implantación/validación con en el uso del sistema en el día a día ya que serán ellos los que confieran la fiabilidad a los datos captados. La implantación de un Sistema de Ejecución de la Producción trae consigo la ventaja de seguir indicadores de carácter predictivo que permitan asegurar o, al menos, estimar los indicadores históricos de manera ágil y en tiempo real, con lo cual, cualquier desviación del sistema podrá ser interpretada y podrá dar lugar a decisiones más robustas que atajen o eliminen el problema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Botezatu, C., Condrea, I., Oroian, B., Hrițuc, A., Ețcu, M., y Slătineanu, L.** (2019). Use of the Ishikawa diagram in the investigation of some industrial processes. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 682, 1-7. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/682/1/012012/pdf>
- Hedmana, R., Subramaniyanb, M., y Almströma, P.** (2016). Analysis of critical factors for automatic measurement of OEE. *Procedia CIRP*, 57, 128-133. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.023>
- Izmailov, A.** (2014). If your company is considering the Theory Of Constraints. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 150, 925–929. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.103>
- Jaskóá, S., Skropa, A., Holczinger, T. Chovánb, T., y Abonyi, J.** (2020). Development of manufacturing execution systems in accordance with Industry 4.0 requirements: A review of standard- and ontology-based methodologies and tools. *Computers in Industry*, 113, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103300>
- Lin, Y., Wei, S., y Huang, C.** (2017). Intelligent Manufacturing Control Systems: The Core of Smart Factory. *Procedia Manufacturing*, 29, 389-397.

- Longo, F., Nicoletti, L., y Padovano, A.** (2017). Smart operators in industry 4.0: A human-centered approach to enhance operators' capabilities and competencies within the new smart factory context. *Computers & Industrial Engineering*, 113, 144–159. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.09.016>
- McChesney, C., Covey y S., y Huling, J.** (2013). *Las 4 disciplinas de la ejecución*. Penguin Random House Grupo Editorial.
- Meister, M., Beßle, J., Cviko, A., Böing, T., y Metternich, J.** (2019). Manufacturing Analytics for problem-solving processes in production. *Procedia CIRP*, 81, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.001>
- Romero, D., Bernus, P., Noran, O., y Stahre, J.** (2016). *Advances in Production Management Systems. Initiatives for a Sustainable World*. Springer.
- Şi mşita, Z., Günayb, N., y Vayvayc, Ö.** (2014). Theory of Constraints: A Literature Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 150, 930–936. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.104>