

Modelo de evaluación de la gestión de ergonomía para validación de nuevos procesos de manufactura en la industria médica mediante simulación

Ergonomics Management Assessment Model for Validating New Manufacturing Processes in the Medical Industry Through Simulation

MTRO. SEBASTIÁN CALLEROS MORALES^{a*}, DRA. AIDÉ ARACELY MALDONADO MACÍAS^a 

^a Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: sebastian.calleros@cardinalhealth.com

N.º de resumen 11CP26-32	Formato Cartel
Tema	Presentador Sebastián Calleros Morales
Fecha de la presentación Mayo, 2026	Estatus Estudio en curso

Resumen

La presente investigación presenta un modelo de evaluación para la gestión de la validación de nuevos procesos de manufactura aplicado al entorno de manufactura médica mediante los sistemas actuales de simulación. Utilizando el sistema axiomático, será posible entender los requerimientos ergonómicos y operativos a partir de la literatura actual y las necesidades del negocio, con el objetivo de visualizar de manera preventiva, los riesgos operacionales y en la salud de los empleados. Como resultado, se plantea un indicador de desempeño ergonómico que medir la gestión en la validación para los nuevos procesos de manufactura para contribuir a mejorar la toma de decisiones, la productividad y la seguridad en la implementación de nuevos sistemas productivos.

Palabras clave: evaluación; indicadores; modelos; ergonomía; gestión; manufactura; validación; procesos.

Abstract

This research presents an evaluation model for managing the validation of new manufacturing processes applied to the medical manufacturing environment using current simulation systems. By employing an axiomatic system, it will be possible to understand ergonomic and operational requirements based on current literature and business needs, with the aim of proactively visualizing operational and employee health risks. As a result, an ergonomic performance indicator is proposed to measure the management of validation for new manufacturing processes, contributing to improved decision-making, productivity, and safety in the implementation of new production systems.

Keywords: evaluation; indicators; models; ergonomics; management; manufacturing; validation; processes.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Modelo de evaluación de la gestión de ergonomía para validación de nuevos procesos de manufactura en la industria médica mediante simulación.



Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
 Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación
 Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada
 Alumno: Mtro. Sebastian Calleros Morales
 Asesora: Dra. Aide Aracely Maldonado Macías

Resumen

La presente investigación presenta un modelo de evaluación para la gestión de la validación de nuevos procesos de manufactura aplicado al entorno de manufactura medica mediante los sistemas actuales de simulación. Utilizando la sistema axiomático, será posible entender los requerimientos ergonómicos y operativos a partir de la literatura actual y las necesidades del negocio, con el objetivo de visualizar de manera preventiva, los riesgos operacionales y en la salud de los empleados. Como resultado, se plantea un indicador de desempeño ergonómico que medir la gestión en la validación para los nuevos procesos de manufactura para contribuir a mejorar la toma de decisiones, la productividad y la seguridad en la implementación de nuevos sistemas productivos.

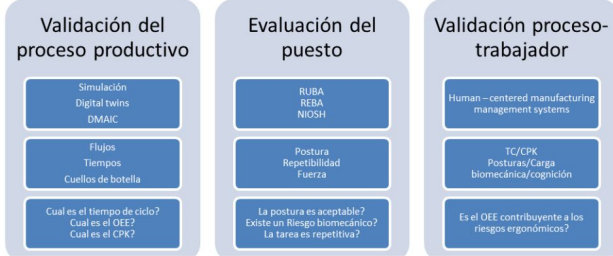
Introducción

Los nuevos procesos de validación en industria manufacturera se enfocan principalmente a evaluar la calidad del producto, la estabilidad del proceso para producir unidades terminadas, a través de la medición del desempeño operacional con indicadores como el tiempo de ciclo, el OEE (Eficiencia general de los equipos) o el DPM (Defectos producidos por millón de unidades producidas). Estos modelos de validación evidencian una carencia en enfoques metodológicos que adopten variables ergonómicas [1].



Problemática identificada para 1299 artículos recopilados sobre "Modelos para la gestión de validación de nuevos procesos de manufactura":

1. Solo 90 artículos redactados en los últimos 10 años para modelos para la gestión en la validación procesos de manufactura, de los cuales, solo 12 de ellos se incluyen factores ergonómicos
2. Principal interés en la productividad, sustentabilidad y gestión de los recursos humanos, muestra que la ergonomía difícilmente como variable integral para gestionar de procesos de validación para nuevos procesos de manufactura desde modelos estructurados" [2]
3. El total de la documentación encontrada se enfoca en medir procesos 100% implementados, las evaluaciones, se enfocan en acciones reactivas, correctivas y de contención.



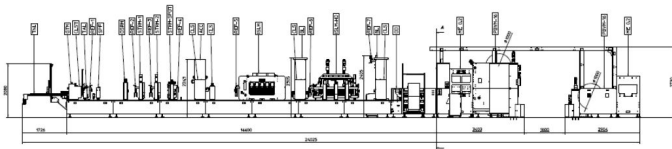
Objetivos

General:

Desarrollar un modelo de evaluación para la gestión de ergonomía integrado a las herramientas aplicables para la implementación de nuevos procesos para cumplir con los requerimientos ergonómicos y de productividad

Específicos:

1. Determinar los requerimientos ergonómicos y de productividad para el modelo de evaluación de la gestión para la validación de nuevos procesos de manufactura.
2. Analizar las etapas de la gestión para la validación de nuevos procesos de manufactura a partir de la literatura.
3. Desarrollar el modelo de evaluación de los requerimientos de ergonomía y de productividad de la gestión para la validación de nuevos procesos de manufactura.
4. Desarrollar un indicador para evaluar el cumplimiento de los requerimientos ergonómicos y de productividad de la gestión para la validación de nuevos procesos de manufactura.
5. Validar el modelo de evaluación para la gestión de la validación de nuevos procesos de manufactura.



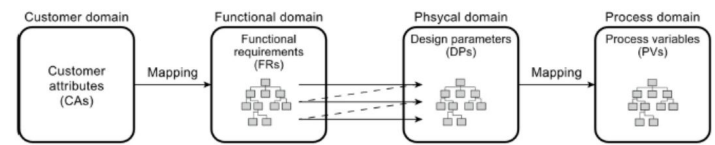
Justificación / Beneficios

Ergonomía	Operativa	Investigación	Ciencia	Financiera
<ul style="list-style-type: none"> Los TME abarcan el 70% de los danos fisicas reportados en la industria manufactura 	<ul style="list-style-type: none"> Integración en la validación de requerimientos ergonómicos y productivos 	<ul style="list-style-type: none"> Únicamente el 8% de os modelos publicados en 2021, cuentan con un enfoque ergonómico 	<ul style="list-style-type: none"> Propuesta de un nuevo indicador para evaluar la gestión de nuevos procesos de manufactura 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de incapacidades y lesiones en TME Incrementar eficiencia en implementación de nuevos procesos

Metodología



1. Reduce la complejidad del sistema de validación (FRs, DPs y PVs)
2. Permite mantener independencia entre variables lo que ayuda a pronosticar variables humanas
3. Reduce costos de implementación y facilita el diseño preventivo y no reactiva (simulación) ante la industria 5.0
4. Mejora la trazabilidad metodológica (identifica, mejora, evaluación y validación)
5. Minimiza incertidumbre operacional (fatiga o curva de aprendizaje)



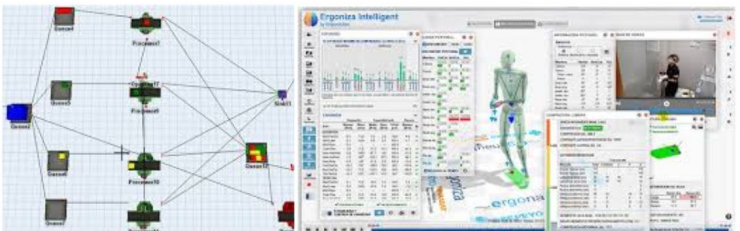
Materiales



Resultados esperados



Como parte de los resultados esperados se visualiza desarrollar un modelo de evaluación para la gestión en la validación de los nuevos procesos de manufactura que permita identificar los requerimientos ergonómicos y productivos a través de las necesidades organizacionales y la literatura actual en la ciencia. De esta manera a través de los sistemas actuales de simulación, será posible visualizar de manera preventiva y no correctiva, los riesgos asociados con los trastornos ergonómicos y los trastornos musculo esqueléticos, así como también el desempeño operativo en la industria manufacturera. Se espera desarrollar un modelo de evaluación de la gestión ergonomía integrado a los procesos de validación que permita analizar simultáneamente variables productivas y ergonómicas en nuevos procesos de manufactura. Finalmente, para garantizar la calidad y confiabilidad de este modelo, un indicador de desempeño ergonómico será creado para evaluar el cumplimiento en la gestión de estos nuevos procesos de manufactura en su validación. Como resultados, será posible mejorar la salud de los empleados y optimizar los recursos operativos en los ambientes de manufactura



Referencias

- [1] Aliaga, C. (2024). Ergonomic risk factors in industries: A systematic review. LACCEI.
- [2] Domínguez-Alfaro, D. M.-R.-B.-G. (2023). Design and Implementation of Integral Ergo-Value Stream Mapping in a Metal-Mechanical Company to Improve Ergonomic and Productive Conditions: A Case Study. Logistics, 7(4), 100. doi: https://doi.org/10.3390/logistics7040100.
- [3] Dul, J. N. (2021). Ergonomics action research: Shifting from relative to proactive ergonomics. Applied Ergonomics.