

Implicancias Estratégicas, Operativas Y Culturales De La Automatización De Sistemas De Entrega De Equipos De Protección Individual En Términos De Seguridad Laboral Y Eficiencia Operativa En El Entorno De Una Unidad Industrial

LIC. DARÍO SEBASTIAN CASTILLO BERDEN³ –

DR. EMILIO IBERBUDEN⁴ –

RESUMEN

La presente investigación, desarrollada con un enfoque cualitativo mediante entrevistas y análisis documental, explora las implicancias estratégicas, operativas y culturales de la automatización de los sistemas de entrega de Equipos de Protección Individual

³ El Lic. Darío Sebastián Castillo Berden cuenta con formación técnica e industrial y una licenciatura en Administración de Empresas. Su experiencia profesional abarca el sector industrial, especialmente en ensamblaje, y en áreas administrativas vinculadas tanto a la producción como a la gestión general. Destacado por su capacidad como analista estratégico e innovador, actualmente se desempeña como Coordinador y analista del departamento de compras en una unidad industrial, donde lidera procesos clave para la optimización y sostenibilidad operativa. Contacto: sebastianberden@gmail.com

⁴Emilio Iberbuden cuenta con una sólida formación académica en ciencias humanas, psico-sociales y empresariales, incluyendo estudios de grado y posgrado. Su experiencia profesional abarca áreas como dirección ejecutiva, gestión estratégica, mentoring, liderazgo e innovación sostenible (emilioiberbuden@gmail.com).

(EPI) en un entorno industrial. El estudio se realizó en un contexto empírico dentro del sector industrial de Paraguay, enfocándose en las industrias de ensamblaje y manufactura. Los hallazgos evidencian que la automatización mejora la eficiencia operativa y reduce los riesgos laborales, aunque enfrenta desafíos significativos relacionados con la aceptación cultural por parte de los trabajadores. Las conclusiones resaltan la necesidad de una planificación estratégica para mitigar estas barreras y optimizar los beneficios tecnológicos en términos de seguridad y eficiencia.

Palabras claves: automatización, seguridad laboral, eficiencia operativa, EPI, aceptación cultural, industria.

ABSTRACT

This qualitative research, conducted through interviews and document analysis, explores the strategic, operational, and cultural implications of automating Personal Protective Equipment (PPE) delivery systems in an industrial setting. The study was carried out in an empirical context within the industrial sector of Paraguay, focusing on assembly and manufacturing industries. The findings show that automation enhances operational efficiency and reduces workplace risks but faces significant challenges related to workers' cultural acceptance. The conclusions highlight the need for strategic planning to overcome these barriers and

maximize technological benefits in terms of safety and efficiency.

Keywords: automation, occupational safety, operational efficiency, PPE, cultural acceptance, industry.

INTRODUCCIÓN

La automatización en la industria ha ganado importancia debido a su potencial para mejorar la eficiencia operativa y productiva. En este contexto, la automatización de los sistemas de entrega de Equipos de Protección Individual (EPI) se presenta como una solución prometedora para abordar los riesgos asociados con el manejo tradicional de estos equipos. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías no está exenta de desafíos, especialmente en lo que respecta a la aceptación cultural por parte de los trabajadores.

El objetivo de este artículo es analizar las implicancias estratégicas, operativas y culturales de la automatización de sistemas de entrega de EPI en el entorno industrial de Paraguay, con un enfoque en las industrias de ensamblaje y manufactura. Se busca responder a preguntas clave sobre cómo la automatización puede impactar la seguridad y eficiencia en el lugar de trabajo y qué estrategias son necesarias para facilitar su aceptación y éxito a largo plazo.

Según el libro “Higiene y Seguridad industrial” de Josué Salgado, “la seguridad laboral es un conjunto de conocimientos técnicos y su aplicación para la reducción, control y eliminación de accidentes en el trabajo por medio de sus causas.” (Salgado, 2002)

Las máquinas expendedoras modernas, equipadas con algoritmos y sensores, son capaces de personalizar las ofertas en función de las preferencias del cliente. Por ejemplo, pueden ajustar el inventario en tiempo real basado en la demanda y prever qué productos serán más populares en determinadas horas del día o en diferentes ubicaciones, maximizando así las ventas y minimizando el desperdicio (Steiner, 2012)

DESARROLLO

Esta investigación aborda el sistema de entrega de equipos de protección, en particular la automatización de estos. Al respecto, la implementación de sistemas automatizados para la entrega de EPIs surge como una respuesta estratégica a esta responsabilidad, pero también plantea interrogantes cruciales sobre cómo esta tecnología puede alinearse de manera efectiva con los diversos riesgos de seguridad y salud presentes en entornos laborales específicos.

La idea de investigar acerca de esta opción surge a partir de las siguientes problemáticas:

- Movimientos innecesarios: En la mayoría de los casos las industrias se encuentran en predios de gran tamaño, cualquier desplazamiento de un punto a otro, podría significar una inversión de tiempo y esfuerzos

importantes, si hubiere máquinas expendedoras en puntos estratégicos, las distancias serían menores en los casos donde el operario requiera ir hasta el depósito de insumos a retirar un EPI.

- Recursos humanos: En vez de tener a una persona atendiendo el departamento de insumos a tiempo completo, al tener máquinas expendedoras se requeriría solo suplir a las mismas al menos una vez al día, y el tiempo restante lo podría invertir en controlar los consumos, hacer inventario, analizar las estadísticas a fin de optimizar los productos etc.
- Datos en tiempo real: Tener máquinas expendedoras interconectadas ayudaría a tener datos reales de los consumos, lo que facilitaría la detección de consumos irregulares, preferencias de marcas y calidad, proyecciones para futuras órdenes de compras. Ya que al tener un proceso manual de consumo las irregularidades recién se conocen al emitir informes semestrales.

En este contexto, la investigación propuesta se centró en ir más allá de la premisa general de la responsabilidad empresarial y explorar de manera detallada cómo la automatización de la entrega de EPIs puede adaptarse y optimizarse según las particularidades

de cada sector industrial, considerando que la automatización de sistemas de entrega de equipos de protección individual (EPIs) en entornos industriales presenta un desafío multifacético que involucra aspectos estratégicos, operativos y culturales.

RG Iberia refiere lo siguiente:

El avance de la tecnología y la innovación en el campo de la seguridad laboral ha propiciado la aparición de soluciones inteligentes que buscan optimizar la gestión y el consumo de Equipos de Protección Individual (EPI) de manera efectiva y eficiente. Estas soluciones han revolucionado la forma en que las empresas abordan los desafíos relacionados con la seguridad en el lugar de trabajo y han demostrado ser fundamentales en la prevención de accidentes y la protección de los empleados. (RG Iberia, 2023)

La integración de tecnologías avanzadas y la automatización en operaciones industriales ha revolucionado la eficiencia y productividad en las fábricas modernas. Tecnologías como la entrega a través de máquinas expendedoras Estas innovaciones facilitan la toma de decisiones informada y la optimización automática de los procesos.

Conforme a Andrew McAfee y Erik Brynjolfsson, “la automatización y las tecnologías avanzadas en la

industria se refieren a la aplicación de sistemas automatizados y tecnologías digitales para mejorar la eficiencia y la productividad”. (Brynjolfsson & McAfee, 2014)

Es interesante mencionar que la integración de tecnologías y la automatización también han abierto nuevas posibilidades para la innovación. Esto se produce porque la implementación de sistemas automatizados permite cada vez más a las empresas optimizar sus procesos de manera continua. Así también cabe mencionar que estas herramientas no solo facilitan la operación diaria, sino que también ofrecen una ventaja competitiva para las empresas que las incorporen en sus operaciones porque les permite una adaptación más rápida a cambios ocasionados por los requerimientos del mercado.

EPIs y su importancia

Según el portal del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España, el Equipo de Protección Individual “es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo”. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024)

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede indicar que la utilización adecuada de EPIs en ambientes industriales no solo es una práctica normativa, sino que también se convierte en un pilar fundamental para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores.

Estos equipos actúan como barreras esenciales ante riesgos laborales potenciales, minimizando la exposición a sustancias peligrosas, impactos y otros peligros inherentes a determinadas tareas.

Los EPI desempeñan un papel crucial en la protección contra lesiones y accidentes en entornos industriales, ofreciendo barreras físicas y dispositivos de seguridad para minimizar los riesgos asociados con tareas específicas. (Reese, 2015)

Los EPI son elementos de mucha importancia en el campo industrial porque actúan como una primera línea de defensa en situaciones de trabajo peligrosas. Al usar cascos, guantes, y otras protecciones específicas, los trabajadores están mejor protegidos contra caídas, impactos y cortes. Estos equipos no solo minimizan el riesgo de lesiones, sino que también ofrecen tranquilidad a los trabajadores al realizar tareas que podrían ser peligrosas sin ellos.

Es preciso tener en cuenta que cuando los trabajadores están adecuadamente protegidos, la empresa reduce la probabilidad de costosos accidentes laborales que pueden resultar en bajas por enfermedad, compensaciones y pérdidas de productividad. De igual manera, un ambiente de trabajo seguro no solo cumple con las normativas de salud y seguridad, sino que también mejora la moral de los empleados y reduce el ausentismo, lo que a largo plazo contribuye a una operación más eficiente y rentable.

El sector industrial es el mayor generador de riquezas entre las actividades económicas. Esto se debe al

gran valor agregado que proporciona a los productos que emplea. Así mismo, se ha visto su aporte a la economía nacional a través de participación en el PIB y según cantidad de personas empleadas. (UIP, 2023)

La importancia de las unidades industriales dentro del contexto empresarial es porque son pilares fundamentales en el entorno empresarial, ya que son responsables de la producción eficiente, el control de calidad, la innovación y la generación de empleo.

A través de economías de escala, flexibilidad y adaptabilidad, las unidades industriales contribuyen a su sector de influencia al convertir recursos en productos y servicios que satisfacen las demandas del mercado y generando desarrollo socioeconómico en sus ámbitos de influencia. Así también, se puede indicar que las industrias tienen la capacidad para impulsar el desarrollo económico local y regional, motivo por el cual son elementos claves en el crecimiento y la sostenibilidad empresarial.

Implicancias

La automatización de los Sistemas de Entrega de Equipos de Protección Individual (EPP) en entornos industriales presenta implicancias significativas en términos estratégicos, operativos y culturales. Este estudio se enfoca en cómo dicha automatización impacta la seguridad laboral y la eficiencia operativa, así como en los desafíos que enfrenta la cultura organizacional al adaptarse a estos cambios tecnológicos.

1. Impacto Operativo

La automatización de los sistemas de EPI mejora la eficiencia operativa mediante la optimización de los procesos de distribución. Antes de la automatización, los trabajadores frecuentemente experimentaban demoras en la obtención de su equipo de protección, lo cual afectaba los tiempos de producción y aumentaba el riesgo de accidentes laborales. Con la implementación de sistemas automáticos, se ha logrado una reducción significativa en el tiempo de entrega de EPI, lo que ha permitido un flujo de trabajo más continuo y eficiente. Además, se podría reducir los errores humanos relacionados con la distribución y el inventario del equipo.

La eficiencia operativa es la capacidad de una empresa para producir bienes o servicios de alta calidad de manera constante y a un costo razonable, maximizando la producción y minimizando los costos mediante la implementación de prácticas y procesos eficientes. (Obando, 2024)

Sin embargo, la transición a estos sistemas automatizados no está exenta de complicaciones. Las interrupciones iniciales durante la instalación y calibración del sistema representan un reto operativo que puede afectar temporalmente la productividad. Por lo tanto, es crucial que las empresas planifiquen

cuidadosamente estas fases para minimizar el impacto en las operaciones diarias.

La gestión operativa implica planificar, ejecutar y monitorear acciones dentro de una empresa [...] con el objetivo de mejorar el desempeño de los procesos internos, aumentando su eficiencia y productividad (Singer, 2021)

La optimización de procesos en operaciones industriales implica la mejora continua de los procedimientos y sistemas utilizados para aumentar la eficiencia y reducir los costos.

La optimización de procesos se refiere a la aplicación de técnicas y herramientas para mejorar la eficiencia y efectividad de los procesos industriales, reduciendo el desperdicio y mejorando la calidad. (George, Maxey, Rowlands, & Upton, 2005)

Desde una perspectiva empresarial, la optimización de procesos en operaciones industriales es fundamental para alcanzar la excelencia operativa y mantener una ventaja competitiva en el mercado. Por tal motivo, la eficiencia operativa es una responsabilidad de gestión que debe continuamente mejorar los procedimientos y sistemas utilizados en la producción industrial mediante la aplicación de técnicas y

herramientas que minimizan el desperdicio, mejoran la calidad de sus productos y acelera los tiempos de entrega.

Este enfoque de gestión también está asociado al ámbito de la seguridad en establecimientos industriales, porque de esa manera se reducen riesgos en las operaciones cotidianas, se fortalece la conciencia en el plantel operativo respecto a la responsabilidad y buenas prácticas laborales, como también se evitan costos imprevistos a causas de accidentes.

2. Seguridad Laboral

En términos de seguridad laboral, la automatización ha contribuido a una reducción notable de los incidentes relacionados con la falta o el uso incorrecto de EPP. El acceso inmediato y garantizado al equipo adecuado asegura que los trabajadores estén protegidos en todo momento, lo que se traduce en un entorno laboral más seguro. Además, el monitoreo automatizado permite que las empresas realicen un seguimiento en tiempo real del uso de EPP, identificando posibles deficiencias antes de que se conviertan en riesgos graves.

Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo. (CoFormacion, 2024)

A pesar de estos beneficios, el éxito de estos sistemas depende de la correcta integración con las políticas de seguridad existentes. La automatización no reemplaza la necesidad de capacitación constante y supervisión por parte de la gerencia, sino que complementa las medidas de seguridad ya establecidas.

Las actividades de producción en una planta industrial se caracterizan por ser generadoras de empleo masivo y, desde el punto de vista empresarial, la seguridad industrial ayuda al aumento de la eficiencia y la productividad, ya que, al proteger la integridad de las personas, se disminuye la rotación, los procesos de contratación de personal y las bajas por accidentes laborales. (EDS ROBOTICS, 2021)

3. Desafíos Culturales

Uno de los mayores obstáculos identificados en este estudio es la resistencia cultural de los trabajadores hacia la automatización. Algunos empleados perciben estos sistemas como una amenaza a su estabilidad laboral o sienten desconfianza hacia la tecnología. Esta percepción negativa puede impactar la moral y la cohesión del equipo si no se aborda adecuadamente. La aceptación cultural de la automatización es un proceso gradual que requiere comunicación abierta y programas de formación que promuevan una comprensión positiva de las ventajas tecnológicas.

Además, es fundamental involucrar a los trabajadores en el proceso de implementación, permitiéndoles expresar sus preocupaciones y sugerencias. Este enfoque inclusivo no solo facilita la adaptación, sino que también fomenta un sentido de pertenencia y colaboración.

4. Planificación Estratégica

La implementación exitosa de la automatización en sistemas de EPP requiere una planificación estratégica robusta. Las empresas deben evaluar cuidadosamente los costos, beneficios y posibles riesgos asociados con la automatización. Esto incluye realizar pruebas piloto, asegurar el mantenimiento adecuado de los sistemas y proporcionar una capacitación integral a los empleados. Una estrategia bien definida no solo maximiza la eficiencia y seguridad, sino que también minimiza los conflictos culturales y operacionales.

La gestión de recursos es el proceso de planificación, asignación y control de los recursos necesarios para completar un proyecto de manera eficiente y efectiva. (Kerzner, 2017)

Por lo tanto, la gestión efectiva de recursos es crucial para el éxito de las operaciones en empresas industriales. Este proceso de planificar, asignar y controlar adecuadamente los materiales, el personal y el equipo, tiene directa incidencia en la optimización de costos e incremento de la productividad, pero además

contribuye a la permanencia efectiva de las operaciones en entorno industrial dinámico.

CONCLUSIONES

Este análisis ha demostrado cómo la automatización de los Sistemas de Entrega de Equipos de Protección Individual (EPP) en entornos industriales optimiza la eficiencia operativa y refuerza la seguridad laboral. Se evidenciaron mejoras significativas, como la reducción de tiempos y errores en la distribución de EPP, así como una mejor protección de los trabajadores al tener acceso constante al equipo adecuado.

No obstante, la implementación de estas tecnologías no está exenta de desafíos. La resistencia cultural entre los empleados resalta la necesidad de estrategias eficaces de gestión del cambio, que incluyan comunicación clara y capacitación continua. La aceptación de la automatización es un proceso que debe manejarse con sensibilidad y visión a largo plazo.

El tema tiene implicancias profundas, sugiriendo que el éxito de la automatización no solo depende de la tecnología, sino también de cómo se gestiona su impacto en las personas. Las reflexiones sobre este equilibrio invitan a considerar futuros estudios y enfoques que ayuden a integrar mejor estas innovaciones en las industrias sin perder de vista el bienestar humano. Este aspecto continúa siendo crucial para el avance sostenible en los entornos de trabajo modernos.

El estudio se desarrolló con un enfoque cualitativo, basado en un diseño no experimental y de tipo

empírico descriptivo, con el fin de analizar las experiencias y percepciones de trabajadores experimentados y responsables de seguridad. Se utilizaron entrevistas para capturar las opiniones y actitudes, complementadas con un análisis bibliográfico conceptual de fuentes relacionadas.

BIBLIOGRAFÍA

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). En E. & Brynjolfsson, *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: W. W. Norton & Company.

CoFormacion. (2024). *CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*. Obtenido de CoFormacion: <https://cursopr160.com/lecciones/conceptos-basicos-sobre-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

EDS ROBOTICS. (6 de Mayo de 2021). *Seguridad industrial, definición y objetivos*. Obtenido de EDS ROBOTICS: <https://www.edsrobotics.com/blog/seguridad-industrial-que-es/>

George, M., Maxey, J., Rowlands, D., & Upton, M. (2005). *The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for*

Improving Quality and Speed. Ney York: McGraw-Hill.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (13 de Febrero de 2024). *Equipos de Protección Individual (EPI)*. Obtenido de INSST: <https://www.insst.es/materias/equipos/epi>

Kerzner, H. (2017). En H. Kerzner, *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Hoboken: Wiley.

Obando, R. (2024). *Qué es la eficiencia operativa, cómo medirla y mejorarla*. Obtenido de HUBSPOT: <https://blog.hubspot.es/sales/eficiencia-operativa>

Reese, C. (2015). Capítulo 6: Personal Protective Equipment. En C. D. Reese, *Industrial Safety and Health for People-Oriented Services*. Boca Raton: CRC Press.

RG Iberia. (05 de diciembre de 2023). *Soluciones inteligentes de gestión de EPIs: La última innovación en seguridad laboral*. Obtenido de RG Iberia - LinkedIn: <https://es.linkedin.com/pulse/soluciones-inteligentes-de-gesti%C3%B3n-epis-la-%C3%BAltima-innovaci%C3%B3n-ogw5f>

- Salgado, J. (2002). Higiene y Seguridad industrial. En J. Salgado, *Higiene y Seguridad industrial* (pág. 12). Mexico DF: Higiene y Seguridad industrial.
- Singer, A. (6 de Abril de 2021). *¿Qué es la gestión de operaciones? Empieza a mejorar el desempeño de tu empresa.* Obtenido de MAPLINK: <https://maplink.global/blog/es/gestion-de-operaciones-y-producciones/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20operaciones%20es,aumentando%20su%20eficiencia%20y%20productividad.>
- Steiner, C. (2012). Automate This: How Algorithms Came to Rule Our World. En C. Steiner, *Automate This: How Algorithms Came to Rule Our World* (pág. 12). Penguin Group.
- UIP. (29 de septiembre de 2023). *La industria paraguaya: impacto social.* Obtenido de <https://uip.org.py/publicaciones-cee/la-industria-paraguaya-impacto-social/>