30 Años 11 Años CID TecLerdo
Año: 2025. Volumen: 1. Numero:11 ISSN: 2448-623X
CIENCIA, INGENIERÍA Y DESARROLLO TEC LERDO
Revista digital universitaria

Optimización de Procesos Operativos Mediante la Implementación de Herramientas de Mejora Continua en Empresa Cervecera

Domínguez-Castillo, L G[1]; Castrejón-Álvarez, M. N[2]; Guzman-Ayala, A.L. [3]; Cuevas-Zapata J.I. [4]; Ceseñas- Cordero M.G[5].

Datos de Adscripción:

[1]. Lilibeth Guadalupe Domínguez Castillo. Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, lili999rox@gmail.com, https://orcid.org/009-0004-9358-6799

[2]. ✉ Ma. Nely Castrejón Álvarez. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente. ma.ca@zacatecasocc.tecnm.mx https://orcid.org/0000-0002-6539-1984

[3]. Ana Laura Guzmán Ayala. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente. aguzman@itszo.edu.mx https://orcid.org/0000-0001-6047-5786

[4]. Jessica Ivón Cuevas Zapata. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente. jcuevas@itszo.edu.mx https://orcid.org/0000-0002-0339-5170

[5]. María Guadalupe Ceseñas Cordero. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente. maria.cc@zacatecasocc.tecnm.mx. https://orcid.org/0000-0002-2863-617

Resumen **- El trabajo tiene como propósito optimizar los procesos operativos en una empresa cervecera mediante la ingeniería aplicada, utilizando una metodología de gestión de calidad SIX Sigma con enfoque DMAIC, para medir y mejorar su rendimiento en diferentes procesos con la aplicación de las siguientes fases: definir, medir, analizar, mejorar y controlar las actividades desarrolladas. En un primer momento se realiza un análisis exhaustivo de las rutinas esenciales de los procesos, se evalúan las necesidades de optimización en las áreas de trabajo de: Fabricación, Medio ambiente, Logística, Mantenimiento, Mantenimiento completo, Embalaje, Calidad, Seguridad, Utilidades, Monitor de Cocimiento y Área de Cocimiento. Posteriormente se realiza la verificación de cumplimiento a las rutinas de trabajo monitoreadas en el sistema digital Interacción Log utilizado en la empresa con herramientas básicas de calidad como hoja de verificación, seguimiento a indicadores de calidad y revisión de rutinas a través de grabaciones de vídeo, aplicación de cuestionarios y entrevistas a operadores y supervisores con la intención de registrar datos de fuentes confiables sobre el trabajo desarrollado en las áreas de estudio, con los resultados obtenidos se hace una iniciativa de mejora con respaldo del área de gestión de calidad, ingeniería y producción. Mediante el análisis y control de las diferentes áreas se logra una reducción de rutinas en las áreas de: Medio ambiente con un 31.50%, Calidad un 23.52%, Mantenimiento completo con 11.11% y Embalaje un 14.28%, al implementar estas herramientas de mejora continua se logran optimizar los procesos un 36% en las áreas de estudio.**

Palabras Clave: Implementación, Mejora, Optimizar, Proceso, Seguimiento.

Abstract – This work aims to optimize operational processes in a brewery through applied engineering, using the Six Sigma quality management methodology with a DMAIC approach. The objective is to measure and improve performance across various processes by applying the five DMAIC phases: Define, Measure, Analyze, Improve, and Control. The project begins a thorough analysis of the essential process routines and identification of optimization needs in the following work areas: Manufacturing, Environment, Logistics, Maintenance, Complete Maintenance, Packaging, Quality, Safety, Utilities, Brewing Monitor, and Brewing Area. Subsequently, compliance with work routines is monitored **through the company's digital system Interacción Log is verified using basic quality tools such as check sheets, quality indicators tracking, and routine reviews via video recordings, questionnaires, and interviews with operators and supervisors. Data were collected from reliable sources across the study areas. Based on the results obtained, improvement initiatives were proposed with support from quality, engineering and production management departments. As a result of the analysis and control measures, routine reductions were achieved in the following areas: Environment (31.50%), Quality (23.52%), Complete Maintenance (11.11%), and Packaging (14.28%). Overall the implementation of continuous improvement tools led to a 36% optimization of processes across the targeted areas.**

Keywords: Implementation, Improvement, Optimize, Process, Monitoring.

I. INTRODUCCIÓN

El entorno empresarial se vuelve cada vez más agresivo y exigente. Las empresas luchan por permanecer en el mercado, prosperar y aumentar sus márgenes de ganancia, lo que implica buscar ventajas comparativas mediante herramientas que optimicen su operatividad. En este contexto, la optimización de procesos y la mejora continua (MC) son pilares clave para mejorar la productividad.

La optimización en un problema se debe ajustar para optimizar la medida y reducir las diferencias entre las unidades, asegurando que todas ellas tengan un valor consistente La optimización requiere un enfoque dual: mejorar la media y reducir la variación. Para alcanzar este objetivo, es crucial comprender las fuentes de variabilidad y desajuste en los procesos de producción, incluyendo el impacto del uso y las condiciones de uso variables. (Figuera, 2000).

Según Kyocera (2021), la optimización de procesos es una técnica que ayuda a las empresas a examinar y mejorar sus procesos para minimizar errores, maximizar la productividad y reducir los tiempos de respuesta.

La optimización de procesos de acuerdo con Personio (2022) es una estrategia integral que busca mejorar y adaptar los procesos cotidianos de una organización para aumentar la eficiencia,

https://doi.org/10.62805/cid2025.CID031

eliminar errores y reducir costos. Esta técnica combina diversas estrategias para mejorar la productividad, calidad y satisfacción del cliente, mientras se reducen los tiempos de operación y los costos.

Es por ello, que en el estudio se analizan diversos procesos relacionados al momento de embotellar cerveza en la empresa Zacatecana, ya que existen numerosos procesos, muchos de los cuales son rutinarios y se repiten diariamente. Sin embargo, a menudo es posible mejorar su eficiencia, pero los líderes de equipo pueden no ser conscientes de ello debido a la falta de datos e información. Por lo tanto, es fundamental analizar estos procesos para determinar si funcionan de manera óptima o si hay áreas de mejora. La Mejora Continua es una filosofía de gestión que busca obtener ventajas competitivas mediante la mejora constante de la calidad y la eficiencia de los procesos, a través de pequeños cambios sistemáticos y continuos. (Guadamillas, 1999).

Estos métodos emergen como respuesta a los desafíos que plantean las demandas de los clientes y la intensa competencia en el actual entorno económico. Para alcanzar un alto nivel de competitividad, las empresas deben mejorar constantemente su eficiencia, lo cual puede lograrse mediante la implementación de una cultura de Mejora Continua (MC). Sin embargo, para poner en práctica este enfoque de gestión, es necesario introducir cambios significativos en la estrategia empresarial, equipos de trabajo, procesos internos, sistemas de producción y relaciones con clientes y proveedores, abarcando todas las áreas clave de la dirección organizacional. (Barreras, 2022).

La mejora continua implica buscar siempre optimizar las cosas, es una forma de trabajar en la que las personas y las organizaciones intentan mejorar sus procesos, servicios o productos poco a poco a lo largo del tiempo. La mejora continua se centra en pequeñas mejoras que se van acumulando y marcan una diferencia a largo plazo. Este enfoque consiste en detectar problemas, comprender qué es lo no funciona bien y solucionarlos paso a paso. El objetivo de implementar métodos de calidad en las empresas es para que las tareas, rutinas y métodos se vuelvan más eficientes, efectivas y satisfactorias para los clientes, los empleados y la propia organización. Ayuda a las organizaciones a mantenerse competitivas, resolver problemas rápidamente y adaptarse a los cambios de su entorno (Brandl, 2024).

En la industria cervecera, no es la excepción buscar estrategias y herramientas para implementar la evolución continua de los procesos operativos para optimizar su desempeño ya que esta lleva a cabo procesos rigurosos y deben cumplir con altos estándares de calidad para garantizar un producto seguro y de alta aceptación en el mercado, esto se vincula con la transformación digital (Sothis, 2004).

Como señala Alzaga (2022):

"Es un proceso de reconversión y adaptación de tecnologías digitales, las mismas que están inmersas en la rutina diaria de las personas... un estudio exploratorio acerca de la transformación digital bajo la óptica empresarial". (p.2)

La digitalización de rutinas en plantas cerveceras como las de supervisores es crítica para: minimizar errores y desperdicios, agilizar actividades operativas y permitir tomar decisiones en tiempo real.

En este sentido, según Sanz (2023), el uso de infraestructura tecnológica es un componente clave de la transformación digital, centrado en el usuario y su proceso de aprendizaje, que implica la adopción de nuevas tecnologías para reemplazar prácticas establecidas y mejorar la forma en que se realizan las tareas. Esta perspectiva refuerza el interés de tomar en consideración a los individuos en la adopción de soluciones tecnológicas, asegurando que los cambios implementados no solo sean eficientes sino también apropiados y sostenibles en el contexto organizacional. Es por ello, que se hace necesario la importancia de implementar en la empresa rutinas digitales de manera más eficiente, evitar errores, optimizando tiempos de producción y minimizando desperdicios.

El uso de herramientas digitales y el mejoramiento progresivo de los procesos organizacionales son necesarios para que la empresa mantenga su competitividad en un mercado cada vez más exigente, implementar métodos digitales de calidad ayuda a garantizar un flujo de trabajo eficiente, lo que impacta directamente en la calidad del proceso final y fortalece la reputación de la marca. El optimizar las rutinas digitales permite a la organización adaptarse a los cambios en la demanda y aprovechar el actualizar y mejorar las rutinas establecidas en cada área de la planta cervecera de igual forma implementar métodos de calidad en el trabajo para minimizar errores, optimizar los recursos y poder asegurar la correcta ejecución de las tareas críticas así como identificar la necesidad de digitalizar las rutinas diarias del personal para agilizar las actividades operativas para reducir el margen de error, optimizar el tiempo adecuado para la realización de actividades correspondientes a cada área de trabajo y incrementar la agilidad y precisión en la toma de decisiones en tiempo real.

Es por ello, que este trabajo propone el incrementar la productividad y maximizar la eficiencia y reducir los tiempos improductivos la optimización de las actividades digitales del personal operativo y de los supervisores, esto implica analizar las tareas que realizan, identificar cuellos de botella, eliminar actividades redundantes y establecer mejoras en Interacción lo que permitan aprovechar el tiempo y los recursos disponibles. Con el propósito de optimizar la ejecución de las tareas diarias y aumentar la eficiencia operativa, se ha dedicado a analizar los procesos digitales existentes e investigar nuevas soluciones que permitan integrar los recursos de manera más eficiente. Esto implica proponer la reducción de rutinas cotidianas que no solo atiendan problemáticas inmediatas, sino que también generen un impacto sostenible a largo plazo en el desempeño de la planta.

Un aspecto clave es mantener una comunicación constante con el personal operativo y supervisores, con el fin de recopilar retroalimentación que permitiera ajustar y perfeccionar las estrategias implementadas, esto es esencial garantizar que las mejoras propuestas sean factibles y reduzcan efectivamente las rutinas innecesarias.

https://doi.org/10.62805/cid2025.CID031

II. PARTE TÉCNICA DEL ARTÍCULO

La metodología utilizada en esta investigación se fundamenta en un enfoque sistemático de ingeniería aplicada se fundamentada en la metodología Seis Sigma, considerada por Montoya (2008), Seis como una filosofía orientada a alcanzar mejores resultados ya sea en productos o servicios mediante el diseño de procesos robustos capaces de minimizar defectos y errores. Se considera un procedimiento lógico y metódico estructurado en pasos que utilizan herramientas validadas para la solución eficaz de problemas. Este enfoque proporciona un sistema de medición y objetivos comunes, fomenta una visión compartida dentro de la organización y, especialmente, promueve el trabajo colaborativo. Todo ello se estructura bajo el modelo DMAIC, el cual comprende 5 etapas fundamentales: definir, medir, analizar, mejorar y controlar, las cuales guían el desarrollo y la optimización continua de las actividades operativas (Eckes, 2001).

1.Identificación o definición del problema: En colaboración con personal del área de ingeniería, producción y gestión de la calidad se analiza el funcionamiento de la plataforma de seguimiento a los procesos, se analiza el proceso, actividades críticas, así como los departamentos y personal que seleccionados para el estudio mediante un seguimiento más riguroso para identificar áreas de oportunidad de mejora.

2. Recopilación de la información para su medición: Para el análisis del proceso se miden los factores críticos como el rendimiento, tiempo empleado, así como el cumplimiento a los indicadores, se registran los resultados, evaluando los sistemas de medición y determinando la capacidad del proceso. Posterior a ello se procede a visitar las diversas áreas del proceso con el propósito de conocer desde la perspectiva de los trabajadores aquellos factores que desde su experiencia influyen en el rendimiento del proceso.

3. En la fase de análisis: Para la etapa de análisis y toma de decisiones se convoca a una reunión a los encargados de las áreas del proceso para evaluar los resultados, se clasifican de manera ponderada aquellas rutinas que son necesarias de modificar en relación a los porcentajes obtenidos, se indaga a profundidad para realizar un diagnóstico del problema mediante el análisis de los datos obtenidos en la fase de medición. identificando los factores críticos que posibilitan una mejora significativa en el desempeño del proceso, a través de estrategias como la entrevista, exploración, análisis de datos, revisión de las grabaciones de las rutinas de trabajo, monitoreando su tiempo, así como su eficiencia e indicadores y se procede a analizar los puntos clave de la empresa cervecera.

4. Propuesta de mejora: Durante esta etapa se ejecutan las estrategias de mejora previamente definidas, seleccionando específicamente los factores a intervenir para evaluar su impacto en los parámetros críticos del proceso con el fin de buscar un mejor desempeño dentro de las cuales, se propone una modificación a rutinas de operación con el objetivo de optimizar tiempos, ajustar el sistema y modificar algunas etapas del proceso, además mediante el uso de la plataforma se programan reuniones diarias y semanales para monitorear el rendimiento de acuerdo a las modificaciones.

5. **En la fase de control:** Se registran sistemáticamente los resultados obtenidos de las mejoras implementadas y se desarrollan instrumentos de monitoreo y control del proceso, previa verificación del cumplimiento de los objetivos de mejora establecidos. Se propone dar continuidad a la implementación de estrategias de optimización y realizar los ajustes según sea necesario en las áreas que resultan con modificaciones significativas.

Las rutinas analizadas en los procesos en distintas áreas de la empresa cervecera son las siguientes:

- Calidad
- Monitor de Cocimiento
- Área de cocimiento
- Embalaje
- Mantenimiento completo
- Fabricación
- Seguridad
- Utilidades
- Medio ambiente
- Mantenimiento
- Logística

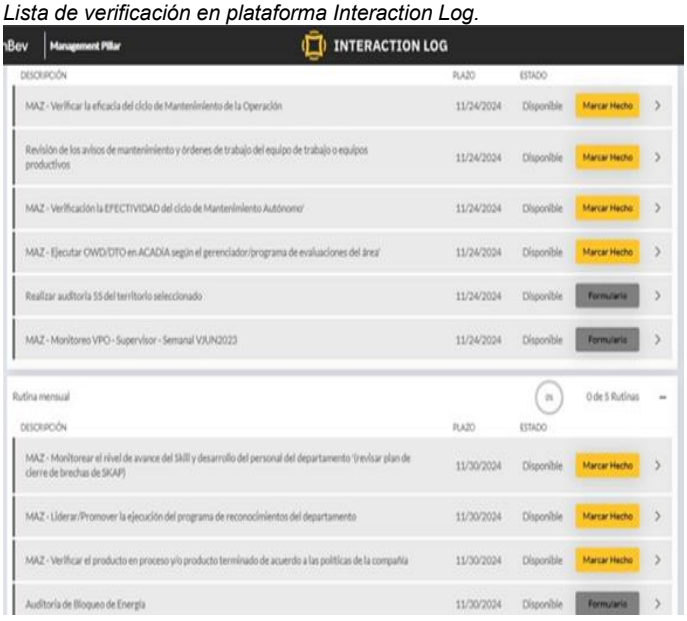
Para llevar a cabo la implementación de distintas herramientas de calidad se llevan a cabo las siguientes acciones.

1. *Manejo de Plataforma digital Interaction Log*

Para llevar a cabo la supervisión del registro de listas de verificación de rutinas y obtener resultados, es importante familiarizarse con las rutinas de operación que realizan los supervisores y operadores de las diversas áreas de la planta en la Plataforma digital Interaction Log como se muestra en la figura 1; ya que es ahí donde se registran de manera virtual las tareas realizadas en la empresa Cervecera, la utilidad de la plataforma digital es registrar mediante listas de verificación de rutinas las actividades llevadas a cabo por los trabajadores de cada una de las diferentes áreas de la planta.

Figura 1

Lista de verificación en plataforma Interaction Log.



https://doi.org/10.62805/cid2025.CID031

Implementar la lista de verificación digital para supervisores, implica consolidar las necesidades y objetivos identificados durante las reuniones con los supervisores de área, se definen rutinas y se diseña un formato de propuesta claro que cubra aspectos clave como calidad, seguridad, eficiencia, optimización y productividad. Al aplicar las rutinas de manera digital se emplea una modificación adecuada a lista de verificación en Interaction Log según las particularidades de cada área para garantizar su correcto uso y presentar una propuesta inicial para su posterior análisis.

Después de aplicar y plantear de manera concisa la información basada en las actividades que realizan los supervisores y operadores de la planta mediante el uso de la plataforma Interaction Log, se recopilan y analizan detalladamente los datos generados en esta herramienta, se identifican las rutinas y actividades específicas que forman parte de las responsabilidades de cada supervisor y operador, clasificadas por frecuencia (diaria, semanal, mensual, semestral y conforme a necesidades), garantizando una estructura clara y comprensible de las operaciones de cada área.

A continuación, se desarrolla un documento en Excel que sirve como una herramienta funcional para examinar y organizar los datos de las rutinas identificadas, el documento se diseña con una estructura intuitiva y lógica que permita al usuario localizar de forma inmediata las listas de verificación correspondientes a cada área. De tal manera que se configura el documento en Excel para incluir tablas dinámicas y formatos condicionales que faciliten la búsqueda y permitan una visualización clara de la información, asegurando que las listas puedan ser localizadas de manera sencilla y eficiente. El incorporar un sistema de clasificación por tipo de tarea y frecuencia, asignando columnas o secciones específicas para cada tiempo de rutina, promueve que se cuente con la información de manera inmediata, correcta organizada y accesible.

2. *Diseño de cuestionarios para análisis y evaluación de rutinas digitales:*

En la era digital, la recopilación de datos se ha transformado en una necesidad fundamental para empresas, educadores y organizaciones, las plataformas digitales son una herramienta diseñada para la creación de encuestas, cuestionarios y formularios personalizados. Su funcionalidad está pensada para proporcionar una experiencia simple pero poderosa, permitiendo a los usuarios recolectar información de manera estructurada.

Algunas de sus características principales incluyen:

- Interfaz intuitiva: Facilita la creación de formularios sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.
- Análisis en tiempo real: Permite visualizar los resultados de forma inmediata y generar reportes automáticamente.
- Colaboración y compartición: Los formularios pueden ser enviados a cualquier usuario, ya sea a través de un enlace, correo electrónico o incrustados en páginas web.
- Integración con otras aplicaciones: Puede combinarse con otras herramientas digitales para mejorar la gestión y análisis de la información.

En la figura 2, se proporciona la interfaz de la plataforma donde se diseña el cuestionario a operadores y supervisores para evaluar las rutinas digitales considerando las actividades a realizar dependiendo del puesto y área se formulan preguntas orientadas al proceso clave para estandarizar la revisión y seguimiento de las actividades operativas permitiendo registrar, evaluar y medir el desempeño de las tareas realizadas por el personal en las diferentes áreas. El desarrollo de los formularios identifica los criterios relevantes a evaluar, como tiempos de ejecución, cumplimiento de procedimientos, uso adecuado de herramientas y estándares de seguridad.

Figura 2

Diseño de cuestionario para análisis y evaluación de rutinas digitales.

3. *Revisión de guión y revisión de puntos de grabación.*

La supervisión y monitoreo continuo de los procesos industriales es fundamental para conseguir un entorno más eficiente y seguro para dar un seguimiento real de todo lo que sucede en la cadena productiva, es por ello que la supervisión a través de vídeos es imprescindible en las industrias ya que permite visualizar cada una de las tareas y fases que realizan, esto aumenta la posibilidad de mejorar e intervenir en caso de incidentes o problemas, elevando el nivel de seguridad y la obtención de información valiosa para mejorar, optimizar procedimientos y tareas.

La figura 3, muestra la fundamentación requerida de revisión de guión y grabación en procesos por el sistema de control de gestión (MCRS) de ABI donde la revisión de guión y de puntos de grabación son necesarios para el cumplimiento con este sistema implementado para la administración de los procesos en la empresa cervecera, por lo que la revisión de guión y grabación de las rutinas operativas digitales y las listas de verificación son objeto de documentación donde se detalla de manera estructurada las tareas a capturar, alineándose con las rutinas operativas establecidas en las listas digitales. El guión define el orden, los aspectos clave a destacar y las acciones críticas que deben mostrarse para asegurar claridad y precisión en los procesos.

https://doi.org/10.62805/cid2025.CID031

Figura 3
Revisión de guión y revisión de puntos de grabación.

GENERALIDADES:

El Proceso de Revisión de Rutina verifica la efectividad de una rutina por turnos, diaria y semanalmente, define las acciones a tomar cuando los resultados no son aceptables, y establece los planes y estándares a seguir una vez que los resultados son alcanzados.

El Proceso de Revisión de Rutina es parte del Sistema de Informes de Control de Gestión (MCRS) de ABI, que proporciona una forma sistemática de comprobar los resultados. Una MCRS cuidadosamente planificada y ejecutada puede reducir el volumen de reuniones, liberar tiempo para los empleados y mejorar la productividad en general.

Para obtener todos los beneficios de MCRS, deben hacerse las reuniones adecuadas para:

- Solicitar el ciclo de control: **Proceso de revisión de rutina - semanal, diario y por turnos**
- Buscar la mejora de los resultados actuales: **Proceso de revisión del desempeño - mensual, trimestral y anual**

Cada una de las reuniones principales que se repiten en el mapa de MCRS que se muestra arriba debería tener un panel de KPI/PI. Los dashboards se construyen con los KPIs y PIs que se identificaron durante el Mapeo de Procesos y definidos en el Bloque de Indicadores de Productos y Procesos. los KPIs y PIs que se controlan en cada nivel del proceso para hacer el seguimiento con la frecuencia apropiada. Lo ideal es que los principales PIs (de mayor impacto) sean seleccionados para los Dashboards Turno/Diario, de tal manera que manteniéndolos bajo control se puedan alcanzar los objetivos para los KPIs contenidos en los Dashboards Semanales/Mensuales más rezagados.

4. Grabación de video

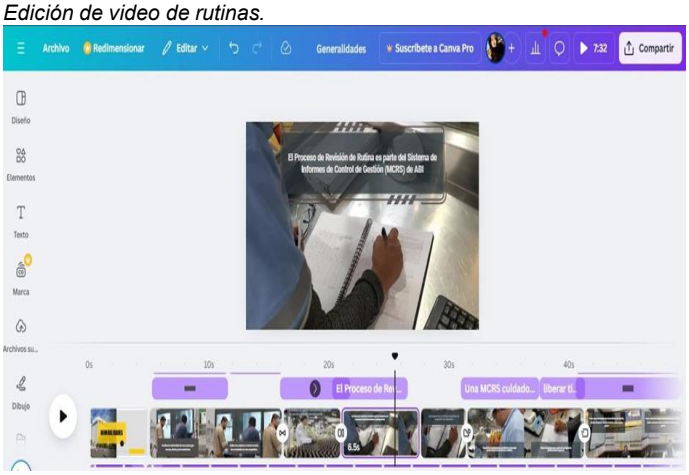
La figura 4, muestra las diversas grabaciones de video basadas en las rutinas digitales de las listas de verificación, tras la revisión previa del guión y los puntos de grabación, que es una actividad que tiene como objetivo documentar visualmente los procedimientos establecidos en la empresa. Este proceso se lleva a cabo siguiendo un plan previamente definido, donde cada toma está diseñada para capturar de manera clara y detallada las actividades operativas, destacando los pasos clave, las buenas prácticas y los estándares de seguridad.

Figura 4
Grabación de audio para video de rutinas.

5. Edición de video

En la figura 5, se puede visualizar la edición de vídeos basada en las rutinas operativas digitales de las listas de verificación, tras la grabación se lleva a cabo un proceso clave para transformar la toma capturada en un material audiovisual claro, instructivo y profesional, alineado con los estándares operativos de la empresa. Esta actividad consiste en seleccionar y organizar la mejor toma, eliminando errores o material irrelevante, para asegurar que el vídeo final represente fielmente las rutinas, indicadores clave, indicadores de productividad, equipos, áreas, entre otros.

Figura 5
Edición de video de rutinas.



6. Revisión de lista de verificación digital por área y por puesto de trabajo

Las listas de verificación es un método de control que relaciona diversas tareas, actividades, así como conductas, que deben seguirse para alcanzar un resultado de forma sistemática. Las listas de verificación tienen el objetivo realizar controles para garantizar que no se omita nada importante durante el proceso de ejecución que pueda comprometer los resultados. Además, garantizan que las actividades se cumplan de forma organizada y mantener el control de los procesos, así mismo ayudan a mantener la organización, contribuyen con la motivación de los colaboradores, favorecen la delegación de tareas, mejoran la productividad, fomentan la creatividad y colaboran con la reducción de errores.

En la figura 6, se aprecia la participación de revisión y análisis de las listas de verificación por área de trabajo, así como la entrevista cara a cara con los operadores dentro de la empresa, es una actividad clave para garantizar el cumplimiento de las tareas operativas y el mantenimiento de estándares de calidad y seguridad.

Figura 6
Revisión de lista de verificación digital por área y por puesto entre operadores.

https://doi.org/10.62805/cid2025.CID031

Año: 2025. Volumen: 1. Numero:11 ISSN: 2448-623X

Este proceso comienza con la definición de responsabilidades, asegurando que tanto los operadores como los supervisores conozcan sus roles y si están capacitados en el uso de la herramienta digital. Los operadores acceden al sistema al inicio del turno, registrando las actividades asignadas conforme las realizan y anotando cualquier incidente o desviación que pueda surgir. Por lo que se hace necesario analizar y determinar las posibles modificaciones que sean requeridas en cierto apartado de dichos listados.

En la figura 7, se muestra la revisión de lista de verificación digital por área y por puesto, realizada por un supervisor en la empresa, esta acción es un proceso enfocado en garantizar que las actividades, equipos y procedimientos cumplan con los estándares de calidad, seguridad, higiene y eficiencia. Este proceso utiliza una herramienta digital que contiene una lista de verificación personalizada según las necesidades específicas de cada área y puesto de revisión de rutinas que se llevan a cabo para implementar las mejoras y adecuar las actividades necesarias a cada supervisor en sus respectivas áreas.

Figura 7
Revisión de lista de verificación digital por área y por puesto por los supervisores.

7. Reunión con supervisores por área

La figura 8, muestra la junta con los supervisores de las diferentes áreas para la discusión de los hallazgos obtenidos de las listas de verificación contenidas en la plataforma digital Interaction Log y obtener información más detallada sobre las operaciones y el estado de cumplimiento. Durante estas conversaciones se revisan las rutinas adecuadas se analizan las acciones correctivas tomadas o necesarias y se identifican recursos o apoyos requeridos para mejorar los procesos en cada una de las áreas, describir los procesos de seguimiento y profundización sobre los aspectos observados durante la revisión.

Figura 8
Junta de trabajo colaborativo con encargados de área.

Se tiene también el objetivo de discutir los indicadores críticos y obtener información más detallada sobre las operaciones y el estado de cumplimiento, este proceso destina el asegurar el cumplimiento de estándares, resolver dudas y mejorar continuamente los procedimientos internos.

8. Realización de propuesta de lista de verificación digital

Realizar la propuesta de lista de verificación digital para supervisores, implica consolidar las necesidades y objetivos identificados durante las reuniones con los supervisores por área, definir rutinas y diseñar un formato de propuesta claro que cubra aspectos clave como calidad, seguridad, eficiencia, optimización y productividad. Personalizar la lista de verificación de plataforma Interaction Log según las particularidades de cada área para garantizar su correcto uso y presentar una propuesta inicial para recibir retroalimentación.

Figura 9
Resultados tras la modificación del proceso.

* Usar las herramientas de solución de problemas de acuerdo a los disparadores establecidos Revisar la efectividad de los disparadores de PI dinámicos y conexión con KPI (No tableros verdes).	
* VPO: Datos 1.- Selecciona tu departamento Buscar... 2.- Escribe el área y/o territorio revisado Inicio/Termino de turno 3.- ¿Los integrantes de su equipo, entregan - reciben su Territorio libre de riesgos, impactos ambientales e incidentes/desviaciones de proceso de calidad? NA No Si 4.- ¿Los peligros, aspectos ambientales e incidentes/desviaciones de proceso de calidad fuera de control son identificados como prioritarios y se atienden involucrando a la primera línea (operadores)? NA No Si 5.- ¿Se informa sobre alertas de seguridad, calidad y ambiental recientes y medidas a tomar para evitar que suceda algo similar en su área de trabajo?	Durante el turno 6.- En áreas y trabajos de contratistas ¿se han toma permanentes ante condiciones inseguras, aspecto prácticas de manufactura? (incluyendo comunicac indica qué hallazgo encontraste NA No Si 7.- En áreas y trabajos de personal propio ¿se han t permanentes ante condiciones inseguras, aspecto prácticas de manufactura? (incluyendo comunicac indica qué hallazgo encontraste NA No Si 8.- ¿Las condiciones de tu territorio y de 5S son las encontraste un hallazgo y coloca el detalle en el co condición insegura y aspecto ambiental no olvides

Como se observa en la figura 9, cada rutina de área es verificada posterior a la implementación de las estrategias de mejora para controlar el rendimiento de las modificaciones, consecutivo a ello se genera un informe sobre el rendimiento después del cambio a las rutinas, así como a las adecuaciones del proceso, sin embargo, debido a la confidencialidad de la empresa sólo se comparte un ejemplo de aquellos datos relevantes.

https://doi.org/10.62805/cid2025.CID031

Año: 2025. Volumen: 1. Numero:11 ISSN: 2448-623X

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la implementación de las herramientas de mejora continua en la empresa cervecera, se puede resaltar que es de vital importancia analizar, evaluar y estructurar las rutinas laborales de operadores y supervisores, identificando cuáles actividades son esenciales y estratégicas para el funcionamiento eficiente de cada área de trabajo, ya que el establecer rutinas claras, organizadas y bien definidas permite asegurar el cumplimiento efectivo de las actividades delegadas , evitando duplicidad de esfuerzos y minimizando posibles retrasos o errores operativos.

Determinar la relevancia y viabilidad de cada rutina implica indagar profundamente en las dinámicas laborales existentes, así como en las herramientas digitales que se utilizan en cada departamento. Investigar las necesidades específicas del personal, recopilar información directamente de los trabajadores de las distintas áreas y analizar los flujos de trabajo que fueron pasos clave para la implementación de las herramientas de mejora. Este enfoque permite comprender de manera integral cuáles tareas son verdaderamente prioritarias y cuáles pueden ser optimizadas, simplificadas o eliminadas.

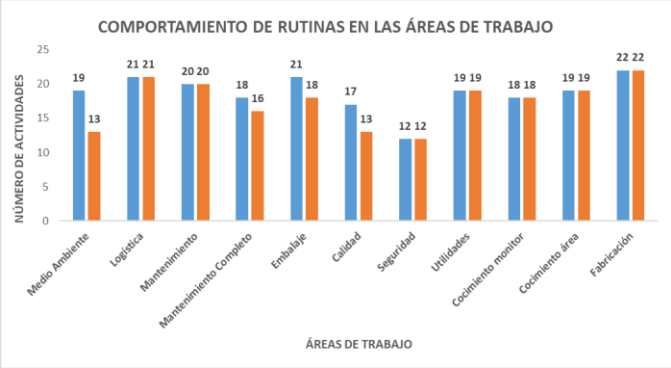
Reducir las rutinas innecesarias o redundantes surge como resultado de un análisis minucioso, ya que en ocasiones dichas actividades no aportan un valor significativo al cumplimiento de los objetivos operativos o no se alinean con las funciones específicas de cada trabajador. El implementar una metodología para evaluar continuamente la eficacia de las rutinas, así como ajustar las actividades a las demandas cambiantes del entorno laboral, resulta esencial para mantener una operación eficiente y bien estructurada.

Derivado de todas las herramientas de mejora continua que se implementan se puede obtener un buen resultado en la optimización de rutinas en las áreas de trabajo objeto de análisis, las áreas de trabajo en las que se consideran para el análisis son:

- Calidad
- Monitor de cocimiento
- Cocimiento de área
- Embalaje
- Mantenimiento completo
- Fabricación
- Seguridad
- Utilidades
- Medio ambiente
- Mantenimiento
- Logística

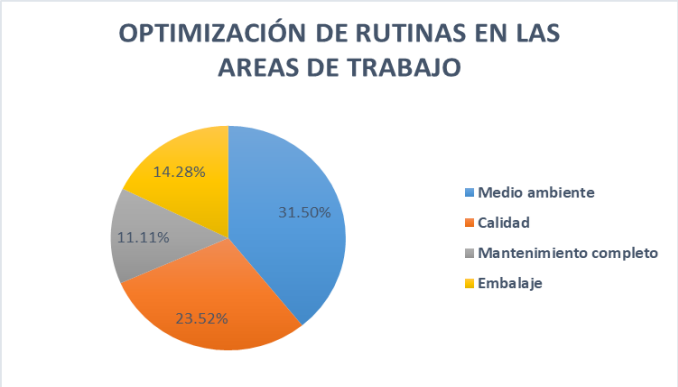
En la figura 10, se puede apreciar el número de rutinas que se tienen para cada uno de los espacios de trabajo de la empresa y cuantas rutinas se disminuyen con la implementación de las herramientas de mejora continua con el análisis y modificación de lista de verificación en las rutinas, para algunas áreas el número de actividades se reducen: como es el caso del área de trabajo del medio ambiente donde se modifica de 19 a 13 actividades, el área de logística de 21 a 12 tareas, mantenimiento completo de 18 a 16 rutinas, embalaje de 21 a 18 operaciones , calidad de 17 a 13 actividades, en el resto de las áreas el número de actividades permanecen igual como fue en el área de trabajo de: mantenimiento con 20 actividades, seguridad con 12 rutinas, utilidades con 19 operaciones, cocimiento monitor con 18 tareas cocimiento área con 19 operaciones y por último fabricación con 22 actividades.

Figura 10
Comportamiento de rutinas en las áreas de trabajo.



Como se muestra en la figura 11, 5 áreas de trabajo de las 11 analizadas y objeto de estudio de la empresa cervecera se optimizan el número de rutinas, estas áreas son: Logística con un 42.85% en la reducción de actividades, Medio ambiente con un 31.50%, Calidad con un 23.52%, Mantenimiento completo con el 11.11% y Embalaje con el 14.28%.

Figura 11
Porcentaje de optimización de rutinas en las áreas de trabajo.



Como se puede visualizar en la figura 12, el 36% de las áreas de trabajo se reducen las rutinas en los distintos procesos de cada área de la empresa cervecera, mientras que el 54% de las áreas las rutinas permanecen constantes las rutinas para cada área de trabajo.

Como futuros temas de investigación se proponen “Desarrollo de un modelo predictivo para identificar rutinas operativas susceptibles de mejora continua” y “Evaluación del impacto económico de la optimización de rutinas operativas digitales en plantas industriales”

Estos nuevos estudios permitirán por un lado utilizar el análisis de datos y machine learning para automatizar la identificación de procesos ineficientes, además de explorar cómo la reducción de actividades impacta directamente en costos operativos, productividad y retorno sobre inversión.

https://doi.org/10.62805/cid2025.CID031

IV. CONCLUSIONES

Al analizar, diseñar y evaluar una propuesta detallada de listas de verificación, así como las diversas rutinas de las distintas áreas que componen la empresa cervecera, se logran identificar de manera precisa los procedimientos y actividades específicas que son realizadas por cada trabajador en su respectiva área de trabajo. Como resultado de este análisis y evaluación minuciosa, se llega a la conclusión de que algunas de las rutinas originalmente contempladas pueden ser reducidas o eliminadas debido a que su implementación no resulta esencial o puede ser optimizada, el ajustar las rutinas clave de la empresa permite una alineación más eficiente de las tareas asignadas, fomentando una organización más estructurada y enfocada en las verdaderas necesidades operativas de cada departamento.

Establecer una lista de verificación de rutinas digitales funcional y adaptada a las necesidades reales de cada área no solo facilita el trabajo del personal operativo, sino que también mejora la organización en general pues aumenta la productividad y reduce el nivel de esfuerzo requerido para realizar actividades cotidianas. Este proceso fomenta la claridad en la distribución de tareas y asegura que cada trabajador pueda enfocar sus esfuerzos en las actividades que realmente importan para el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

La investigación no más que identificar y reducir actividades innecesarias, esta investigación muestra cómo aplicar la metodología Seis Sigma (DMAIC) de manera estructurada puede transformar la eficiencia operativa en una cervecería, se logra reducir en un 36% las rutinas en áreas clave, lo que no solo nos permitió ahorrar tiempo y recursos, sino también mejorar la calidad y estandarizar procesos gracias al monitoreo digital

Un punto clave fue el uso de herramientas digitales, como *Interaction Log*, que nos ayudaron a rastrear, recopilar y ar datos de forma sistemática. Esto hizo posible tomar decisiones más precisas y adaptadas a cada área, demostrando que la transformación digital es un pilar fundamental para seguir mejorando.

Pero nada de esto hubiera sido posible sin el compromiso del equipo. La participación activa de los operarios y supervisores fue clave para implementar los cambios con éxito. Este proyecto confirma que, cuando las personas trabajan colaborativamente, se convierten en el motor de la innovación.

Finalmente, este estudio no solo beneficia a un área en particular, sino que sienta las bases para replicar estas mejoras en otros sectores de la planta e incluso en otras industrias. La clave está en mantener un enfoque de mejora continua, análisis riguroso y el uso inteligente de la tecnología, adaptándose siempre a las necesidades de cada organización.

V. AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Tecnológico Nacional de México sede Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, por los medios proporcionados para la realización de este estudio. De la misma manera se reconoce el compromiso de la empresa cervecera por facilitar la información pertinente y la disposición para aplicar las herramientas de mejora continua en sus procesos

VI. REFERENCIAS

Alzaga, J. F. (2022). *Rutinas diarias, rutinas digitales. Procesos de digitalización de la escolarización en tiempos de aislamiento obligatorio.*https://www.aacademica.org/2.congreso.internacional.de.ciencias.humanas/98

Barreras, I. Z. (2022). *La mejora continua: Elemento de competitividad empresarial. Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, *9*(17). https://mail.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/253

Brandl, E. (2024). *¿Qué es la mejora continua?* https://www.google.com.mx/books/edition/Qu%C3%A9_es_la_mejora_continua/OTMyEQAAQBAJ

Eckes, G. (2001). *Six Sigma: The breakthrough management strategy revolutionizing the world's top corporations*. John Wiley & Sons.

Figuera, P. (2000). *Optimización de productos y procesos industriales*. Gestión 2000. https://www.google.com.mx/books/edition/Optimizaci%C3%B3n_de_productos_y_procesos_in/eUiWHFoOxYAC?hl=419&gbpv=1&dq=optimizacion&pg=PA31&printsec=frontcover

Guadamillas, G. F. (1999). *La implantación de una estrategia de mejora continua: La experiencia de un grupo de empresas españolas.* [Tesis doctoral, Universidad de Castilla-La Mancha]. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/565265.pdf

Kyocera Corporation**.** (2021). *Optimización de procesos empresariales: Metodologías y casos de éxito*. https://www.kyocera.es

Montoya, L. (2008). *Aplicación de Six sigma en las Organizaciones.* Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. https://www.redalyc.org/pdf/849/84903846.pdf

Personio (2022, 28 junio). *Optimización de procesos: ¿qué es y cómo implementarla?* https://www.personio.es/glosario/optimizacion-de-procesos/

Sanz, H. A. (2023, 13 de septiembre). *¿Qué es la Adopción Tecnológica?* https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-la-adopci%C3%B3n-tecnol%C3%B3gica-alfredo-sanz-hermosilla/

Sothis. (2024). La transformación digital de la industria cervecera. https://www.sothis.tech/la-transformacion-digital-de-la-industria-cervecera/

https://doi.org/10.62805/cid2025.CID031