

Aplicación del ciclo PHVA para la mejora continua de procesos en pequeñas y medianas empresas del sector industrial

Application of the PDCA cycle for continuous process improvement in small and medium-sized enterprises in the industrial sector

Aplicação do ciclo PDCA para a melhoria contínua de processos em pequenas e médias empresas do setor industrial

David Xavier Yáñez Flores
david.yanezfl@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-7585-7119>
Universidad de Guayaquil
ingeniero comercial, MBA
Ecuador
Ingeniería industrial

Forma de citación en APA, séptima edición.

Yáñez, D. (2026). *Aplicación del ciclo PHVA para la mejora continua de procesos en pequeñas y medianas empresas del sector industrial*. Revista Ibero Research, 1(4), 29 – 58.

Fecha de presentación: 1/04/2026

Fecha de aceptación: 13/04/2026

Fecha de publicación: 14/04/2026

Resumen

La mejora continua representa una necesidad estratégica para las pequeñas y medianas empresas del sector industrial, debido a las exigencias de productividad, calidad y adaptación operativa que caracterizan al entorno competitivo actual. En este trabajo se analizó la aplicación del ciclo PHVA como herramienta para fortalecer la gestión de procesos en este tipo de organizaciones. El objetivo consistió en examinar su utilidad para ordenar acciones de mejora, reducir fallas recurrentes y favorecer una dinámica de revisión sistemática en los procesos productivos y administrativos. Se adoptó un enfoque cualitativo, con diseño documental, alcance descriptivo y análisis de contenido, a partir de la revisión de literatura reciente sobre calidad, gestión por procesos y mejora continua en pymes industriales. Los resultados mostraron que el ciclo PHVA facilita la identificación de problemas, la implementación gradual de mejoras, el seguimiento mediante indicadores y la consolidación de aprendizajes organizacionales. También se identificaron barreras relacionadas con recursos limitados, resistencia al cambio, baja formalización y debilidad en el seguimiento. Se concluyó que el ciclo PHVA constituye una base metodológica pertinente para mejorar procesos y fortalecer la competitividad cuando su aplicación se sostiene con participación, control y continuidad.

Palabras clave: Ciclo PHVA, gestión de procesos, pymes industriales, calidad organizacional, productividad, estandarización.

Abstract

Continuous improvement represents a strategic need for small and medium-sized enterprises in the industrial sector due to the demands for productivity, quality, and operational adaptation that characterize today's competitive environment. This study analyzed the application of the PDCA cycle as a tool to strengthen process management in this type of organization. The objective was to examine its usefulness in organizing improvement actions, reducing recurring failures, and promoting a dynamic of systematic review in productive and administrative processes. A qualitative approach was adopted, with a documentary design, descriptive scope, and content analysis, based on the review of recent literature on quality, process management, and continuous improvement in industrial SMEs. The results showed that the PDCA cycle facilitates problem identification, gradual implementation of improvements, monitoring through indicators, and the consolidation of organizational learning. Barriers related to limited resources, resistance to change, low formalization, and weak follow-up were also identified. It was concluded that the PDCA cycle constitutes a relevant methodological basis for improving processes and strengthening competitiveness when its application is sustained through participation, control, and continuity.

Keywords: PDCA cycle, process management, industrial SMEs, organizational quality, productivity, standardization.

Resumo

A melhoria contínua representa uma necessidade estratégica para as pequenas e médias empresas do setor industrial, devido às exigências de produtividade, qualidade e adaptação operacional que caracterizam o ambiente competitivo atual. Neste trabalho analisou-se a aplicação do ciclo PDCA como ferramenta para fortalecer a gestão de processos nesse tipo de organização. O objetivo consistiu em examinar sua utilidade para organizar ações de melhoria, reduzir falhas recorrentes e favorecer uma dinâmica de revisão sistemática nos processos produtivos e administrativos. Adotou-se uma abordagem qualitativa, com desenho documental, alcance descritivo e análise de conteúdo, a partir da revisão de literatura recente sobre qualidade, gestão por processos e melhoria contínua em PMEs industriais. Os resultados mostraram que o ciclo PDCA facilita a identificação de problemas, a implementação gradual de melhorias, o acompanhamento por meio de indicadores e a consolidação da aprendizagem organizacional. Também foram identificadas barreiras relacionadas a recursos limitados, resistência à mudança, baixa formalização e fragilidade no acompanhamento. Concluiu-se que o ciclo PDCA constitui uma base metodológica pertinente para melhorar processos e fortalecer a competitividade quando sua aplicação é sustentada por participação, controle e continuidade.

Palavras-chave: Ciclo PDCA, gestão de processos, PMEs industriais, qualidade organizacional, produtividade, padronização.

Introducción

La competitividad del sector industrial depende, en gran medida, de la capacidad para organizar procesos, controlar variaciones, disminuir errores y sostener niveles adecuados de calidad, en el caso de las pequeñas y medianas empresas, esta necesidad adquiere un carácter más urgente, debido a restricciones financieras, limitaciones tecnológicas y estructuras organizativas menos formalizadas, bajo estas condiciones, la mejora continua deja de ser una práctica complementaria y pasa a convertirse en una condición para la permanencia en el mercado.

Dentro de los enfoques más utilizados para gestionar mejoras progresivas en los procesos, el ciclo PHVA ocupa un lugar central, su lógica secuencial permite planificar cambios, ejecutarlos en escala controlada, verificar resultados y ajustar decisiones con base en evidencia, esta estructura ofrece una ruta clara para intervenir procesos de producción, logística, mantenimiento, compras, control de calidad y atención a clientes, con impactos potenciales sobre costos, tiempos de respuesta y desempeño general.

El problema de investigación parte de una realidad frecuente en las pymes industriales: la existencia de fallas repetitivas, procedimientos no estandarizados, baja medición de resultados y escasa articulación entre objetivos estratégicos y operación cotidiana, en muchas organizaciones, los esfuerzos de mejora aparecen de forma aislada, sin indicadores definidos ni mecanismos de seguimiento, como consecuencia, los problemas vuelven a presentarse, el aprendizaje organizacional se debilita y las acciones correctivas se limitan a respuestas inmediatas sin consolidación estructural.

La relevancia del estudio se justifica por tres razones, en primer lugar, las pymes representan una proporción significativa del tejido productivo y del empleo en los países latinoamericanos, por lo que cualquier herramienta orientada a fortalecer su desempeño

posee efectos económicos y sociales amplios, en segundo lugar, el ciclo PHVA ofrece una metodología accesible, adaptable y de bajo costo relativo, rasgo especialmente valioso en contextos empresariales con recursos limitados, en tercer lugar, la discusión sobre mejora continua en pymes industriales requiere enfoques prácticos que acerquen la teoría de la calidad a realidades operativas concretas.

Desde el plano teórico, el estudio se apoya en los aportes de Shewhart y Deming, quienes sentaron las bases del control estadístico y la mejora continua como parte de una gestión sistemática de la calidad, también se consideran las contribuciones de la gestión por procesos, el pensamiento Lean y la filosofía Kaizen, enfoques que coinciden en la necesidad de eliminar desperdicios, reducir variabilidad y promover aprendizaje permanente, aunque estas corrientes poseen matices conceptuales distintos, comparten la idea de que la calidad no depende solo del resultado final, sino del diseño y control del proceso que lo produce.

Los antecedentes investigativos muestran que la implementación de prácticas de mejora continua en pymes suele generar beneficios en productividad, reducción de defectos y mayor claridad operativa, sin embargo, también se registran dificultades recurrentes: ausencia de datos confiables, baja capacitación, resistencia organizacional y discontinuidad en los esfuerzos de mejora, por ello, la aplicación del ciclo PHVA no debe entenderse como una fórmula automática, sino como una metodología cuya efectividad depende de condiciones internas de gestión, liderazgo y seguimiento.

El contexto del estudio se sitúa en pequeñas y medianas empresas del sector industrial, caracterizadas por procesos de manufactura o transformación, requerimientos de calidad, presión competitiva y necesidad de optimizar recursos, en este escenario, la gestión de procesos adquiere una dimensión histórica y económica relevante, especialmente en

periodos de incertidumbre, encarecimiento de insumos y mayor exigencia de cumplimiento normativo y trazabilidad.

El objetivo general consiste en analizar la aplicación del ciclo PHVA para la mejora continua de procesos en pequeñas y medianas empresas del sector industrial, como objetivos específicos se plantean: identificar los fundamentos teóricos del ciclo PHVA y su relación con la gestión de calidad; describir las principales áreas de aplicación del ciclo en pymes industriales; y examinar los beneficios, limitaciones y condiciones necesarias para su implementación efectiva.

Debido al carácter documental y descriptivo del trabajo, no se formula una hipótesis en sentido experimental, en su lugar, se adopta un supuesto analítico: la aplicación sistemática del ciclo PHVA contribuye al fortalecimiento de la mejora continua en pymes industriales cuando existe alineación entre planificación, medición de resultados y acciones correctivas sostenidas.

Metodología

Para esta investigación se adoptó un enfoque cualitativo, debido a que el interés principal se centró en comprender la aplicación del ciclo PHVA en pequeñas y medianas empresas del sector industrial, especialmente en relación con la mejora continua de procesos, las barreras de implementación y las condiciones de uso en contextos reales; según Lim (2025), la investigación cualitativa permite examinar fenómenos complejos desde su contexto, profundidad y sentido práctico; esta cita resultó adecuada porque el tema exigió interpretar dinámicas organizacionales y operativas que no podían reducirse únicamente a mediciones numéricas, sino que debían analizarse desde su utilidad práctica en entornos empresariales.

Para esta investigación se empleó un diseño documental, ya que la información se obtuvo mediante la revisión de artículos científicos, libros especializados y antecedentes académicos vinculados con calidad, mejora continua, gestión por procesos y pymes industriales; en palabras de Morgan (2022), el análisis documental cualitativo permitió trabajar con fuentes escritas de forma sistemática para identificar categorías, relaciones y significados relevantes; esta referencia fue pertinente porque el estudio necesitó reunir aportes teóricos y experiencias previas sobre el uso del ciclo PHVA, lo que hizo del diseño documental una opción adecuada para construir una base conceptual sólida y coherente con el tema.

Para esta investigación se utilizó un alcance descriptivo, porque se buscó caracterizar las etapas del ciclo PHVA, sus formas de aplicación y los principales beneficios y limitaciones observados en pequeñas y medianas empresas del sector industrial; de acuerdo con Hall y Liebenberg (2024), el diseño descriptivo cualitativo resultó útil cuando se pretendió presentar un fenómeno de manera clara, comprensible y cercana a su aplicación real; esta cita fue apropiada porque el trabajo no se orientó a formular una teoría nueva, sino a describir con claridad cómo el ciclo PHVA puede contribuir al mejoramiento continuo de procesos industriales en organizaciones con recursos limitados.

Para esta investigación se recurrió a un diseño no experimental y de corte transversal, debido a que no se manipularon variables ni se intervino directamente sobre una empresa específica, sino que se analizó información académica disponible en un periodo determinado; como señalaron Thomas y Thomas (2021), un diseño no experimental permitió estudiar los fenómenos tal como se presentan, mientras que el corte transversal concentró el análisis en un momento definido; esta cita fue adecuada porque el estudio se enfocó en revisar evidencia reciente sobre el ciclo PHVA sin modificar las condiciones

de operación de las pymes industriales, lo que coincidió plenamente con la naturaleza del tema.

Para esta investigación se aplicó el análisis de contenido, con el propósito de organizar la información en categorías como planificación, ejecución, verificación, acción correctiva, productividad, calidad y limitaciones de implementación; tal como plantearon Stalmeijer, McNaughton y Van Mook (2024), los métodos de análisis por marcos o categorías ofrecieron una estructura útil para clasificar información cualitativa de manera ordenada y comparable; esta cita resultó pertinente porque el tema requirió revisar distintos aportes sobre el ciclo PHVA y transformarlos en hallazgos comprensibles, especialmente para explicar su valor en la mejora continua de procesos industriales.

Para esta investigación se consideraron antecedentes aplicados al contexto empresarial, con el fin de reforzar el análisis teórico mediante evidencia reciente sobre la implementación del ciclo PDCA en pequeñas y medianas empresas manufactureras; desde la perspectiva de Barrios Garaboa, Murillo López y Cabrera Gil Grados (2025), el uso del PDCA en una pyme manufacturera permitió optimizar procesos y reducir ineficiencias a partir de una secuencia ordenada de mejora; esta cita fue especialmente adecuada porque vinculó el desarrollo documental del estudio con un antecedente empírico cercano al tema, lo que reforzó la pertinencia de analizar el ciclo PHVA como herramienta real de mejora continua en empresas del sector industrial.

Resultados y Discusión

Resultados

Los resultados se organizaron a partir de la revisión documental desarrollada sobre mejora continua, gestión por procesos, control de calidad y prácticas de implementación del ciclo PHVA en pequeñas y medianas empresas del sector industrial, debido al carácter cualitativo y documental del estudio, las tablas presentadas en esta sección no corresponden a un levantamiento de campo, sino a una síntesis analítica de hallazgos recurrentes identificados en la literatura reciente, esta forma de presentación permitió ordenar la evidencia en dimensiones operativas y estratégicas directamente relacionadas con el tema de investigación.

La estructura de los resultados respondió a siete ejes de análisis: fases del ciclo PHVA, procesos prioritarios de intervención, indicadores de seguimiento, efectos operativos esperados, barreras de implementación, condiciones de sostenimiento y ruta de aplicación.

Esta organización resultó adecuada porque facilitó mostrar de manera progresiva cómo el ciclo PHVA puede ser comprendido no solo como un modelo teórico, sino como una herramienta de gestión adaptable a la realidad de las pymes industriales, especialmente cuando existen restricciones de recursos, capacidades técnicas y tiempo operativo.

Para iniciar la exposición de resultados, la primera tabla resume la función de cada fase del ciclo PHVA dentro del proceso de mejora continua en pymes industriales.

Tabla 1. Fases del ciclo PHVA y su función dentro de la mejora continua

Fase	Propósito central	Aplicación en pymes industriales	Resultado esperado
Planear	Identificar problemas, causas y metas	Diagnóstico de fallas, desperdicios y tiempos muertos	Priorización de acciones de mejora
Hacer	Ejecutar cambios de forma controlada	Pruebas piloto, ajustes operativos y capacitación breve	Implementación gradual
Verificar	Medir resultados y desviaciones	Revisión de indicadores, defectos y tiempos de respuesta	Evidencia para decidir ajustes
Actuar	Estandarizar o corregir	Formalización de mejoras y redefinición de acciones	Aprendizaje organizacional

Nota. Elaboración propia a partir de la revisión de estudios recientes sobre PDCA, lean y sistemas de calidad aplicados a organizaciones industriales y pymes.

La tabla permite observar que el ciclo PHVA no opera como una secuencia aislada de actividades, sino como una lógica de trabajo donde cada fase depende de la anterior y prepara la siguiente, en las pymes industriales, esta relación resulta especialmente valiosa porque ayuda a ordenar decisiones que, en muchos casos, suelen ejecutarse sin suficiente análisis previo, el paso de planear a hacer y luego a verificar evita que la mejora quede reducida a acciones improvisadas o correctivos momentáneos.

Según Yu (2025), la aplicación del ciclo PDCA en una empresa manufacturera permitió reducir defectos y elevar la eficiencia de producción mediante un proceso secuencial de identificación de causas, ejecución de cambios y seguimiento de resultados; esta referencia resultó adecuada porque confirma que la división en fases no cumple solo una función conceptual, sino que facilita intervenciones concretas sobre problemas de calidad dentro del sector industrial.

También se identifica que la fase de verificación ocupa una posición crítica dentro del ciclo, muchas pymes logran introducir ajustes operativos, pero no siempre sostienen rutinas de medición que permitan saber si el cambio produjo una mejora real, cuando esta fase se debilita, la empresa pierde capacidad para aprender del proceso y termina repitiendo errores que ya habían sido detectados previamente.

En palabras de van Beers et al. (2026), las rutinas organizacionales asociadas a lean y mejora continua pueden evolucionar hasta formar una capacidad dinámica de aprendizaje institucional; esta cita fue pertinente para el análisis de la tabla porque muestra que la fase de actuar no solo cierra un ciclo operativo, sino que también permite consolidar hábitos de revisión y estandarización que fortalecen la continuidad de la mejora.

Para profundizar en la aplicación del ciclo, la siguiente tabla identifica los procesos empresariales donde la literatura reportó mayor necesidad y viabilidad de intervención mediante PHVA.

Tabla 2. Procesos prioritarios para aplicar el ciclo PHVA en pymes industriales

Proceso	Problemas frecuentes	Aplicación del PHVA	Nivel de prioridad
Producción	Defectos, retrabajos, tiempos muertos	Estandarización y control de fallas	Alta
Mantenimiento	Paradas no planificadas	Programación preventiva y seguimiento	Alta
Calidad	No conformidades y rechazo	Análisis de causas y acciones correctivas	Alta
Almacén y logística	Errores de despacho y retrasos	Trazabilidad y control de flujo	Media alta
Compras	Variación en insumos y entregas	Evaluación de proveedores	Media

Proceso	Problemas frecuentes	Aplicación del PHVA	Nivel de prioridad
Administración	Registros incompletos	Procedimientos y control documental	Media

Nota. La prioridad asignada representa la recurrencia con que estos procesos aparecen en la literatura reciente como áreas críticas para la mejora continua en organizaciones manufactureras y pymes.

La tabla muestra que producción, mantenimiento y calidad concentran el mayor interés dentro de la literatura revisada, esta tendencia se explica porque son procesos donde las fallas se manifiestan de manera más visible en forma de defectos, desperdicios, paradas y retrasos, en las pymes industriales, intervenir esas áreas permite obtener resultados tempranos, lo que favorece la aceptación interna del ciclo PHVA y fortalece la continuidad de su aplicación.

De acuerdo con Chavez-Escobedo, Hernández-Gress, Antonio-Cruz y Merlo-Zapata (2026), los modelos lean dirigidos a pymes deben iniciar por la detección de deficiencias del proceso y por la estandarización de estaciones de trabajo mediante herramientas de aplicación sencilla; esta cita fue adecuada porque respalda la idea de que la producción representa el punto más lógico de arranque para una intervención de mejora continua en empresas con recursos limitados.

El mantenimiento aparece igualmente como una prioridad alta porque la estabilidad del proceso depende de la disponibilidad operativa de equipos e instalaciones, cuando existen paradas imprevistas, la mejora continua pierde consistencia, ya que los tiempos de ciclo, la calidad del producto y la programación de entregas se alteran de manera simultánea, en ese sentido, el PHVA adquiere valor como mecanismo de revisión sistemática de causas técnicas y de respuesta correctiva.

A la luz de Al Balushi (2025), la orientación por procesos y la práctica consistente de la gestión del riesgo fortalecen la resiliencia organizacional dentro de los sistemas de

calidad; esta referencia resultó pertinente para esta tabla porque ayuda a explicar por qué las áreas de calidad, mantenimiento y control operativo deben ser tratadas como procesos estratégicos y no solo como funciones auxiliares dentro de la pyme industrial.

La tercera tabla presenta los indicadores de seguimiento que, según la literatura, resultan más útiles para verificar el efecto de las acciones de mejora en las pymes industriales.

Tabla 3. Indicadores operativos para verificar la aplicación del ciclo PHVA

Indicador	Qué permite observar	Utilidad dentro del PHVA
Porcentaje de defectos	Calidad del producto	Verificar resultados del cambio
Tiempo de ciclo	Flujo de operación	Detectar cuellos de botella
Tiempos de parada	Disponibilidad de equipos	Revisar efecto del mantenimiento
Cumplimiento de entregas	Estabilidad logística	Medir confiabilidad del proceso
Consumo de insumos	Nivel de desperdicio	Comparar eficiencia antes y después
Número de incidencias	Repetición de fallas	Definir acciones correctivas
Productividad por turno	Rendimiento operativo	Medir mejora en uso del tiempo

Nota. Los indicadores expuestos sintetizan las variables operativas más repetidas en estudios sobre PDCA, sistemas de calidad, lean manufacturing y mejora de procesos en organizaciones manufactureras.

La tabla evidencia que la fase de verificación necesita apoyarse en indicadores simples, claros y comparables, en el caso de las pymes industriales, la literatura revisada sugiere que la mejora continua no depende de sistemas de medición complejos desde el inicio, sino de datos básicos que permitan observar cambios concretos en defectos, tiempos y rendimiento, esta condición facilita el seguimiento cotidiano y hace más probable que la verificación se mantenga como parte habitual del trabajo.

Según Yu (2025), la reducción del nivel de defectos permitió comprobar de manera objetiva el efecto de la implementación del PDCA sobre la calidad del producto en una empresa manufacturera; esta cita resultó adecuada porque muestra que los indicadores de

calidad no solo sirven para describir el problema inicial, sino también para validar si las acciones correctivas produjeron mejoras verificables en el proceso.

Otro aspecto relevante es que los indicadores no deben interpretarse de forma aislada, un aumento en el número de defectos puede estar relacionado con fallas de mantenimiento, baja estandarización o interrupciones en el flujo de materiales, por ello, el PHVA gana mayor fuerza cuando la medición permite relacionar variables y no únicamente registrar datos separados que después no orientan decisiones concretas.

Como señalan Chavez-Escobedo et al. (2026), la evaluación posterior a la implementación debe comparar indicadores clave antes y después de aplicar herramientas de mejora; esta referencia fue pertinente para esta tabla porque confirma que la verificación requiere evidencia operativa concreta y que el uso de indicadores constituye la base para decidir si una práctica debe mantenerse, ajustarse o reemplazarse.

Para mostrar el sentido práctico del ciclo PHVA, la siguiente tabla resume los efectos operativos que la literatura relaciona con su aplicación sostenida en pymes industriales.

Tabla 4. Efectos operativos esperados tras la aplicación del ciclo PHVA

Dimensión	Efecto esperado	Manifestación en la empresa
Calidad	Reducción de defectos	Menor retrabajo y menor rechazo
Productividad	Mejor aprovechamiento del tiempo	Aumento del rendimiento operativo
Costos	Reducción de desperdicios	Menor consumo improductivo
Entregas	Mayor confiabilidad del proceso	Menos retrasos y mejor cumplimiento
Organización	Mayor estandarización	Procedimientos más claros
Aprendizaje	Mejor toma de decisiones	Ajustes basados en evidencia

Nota. Los efectos señalados representan una síntesis de hallazgos reportados en estudios recientes sobre gestión de calidad, lean, resiliencia organizacional y PDCA en el contexto de empresas manufactureras y pymes.

La tabla permite reconocer que el impacto del ciclo PHVA no se limita a una sola dimensión del desempeño, la mejora en calidad suele acompañarse de una reducción de

costos y de una mayor estabilidad del proceso, mientras que la estandarización favorece una toma de decisiones más consistente, esta articulación entre resultados explica por qué la mejora continua se considera una práctica estratégica y no únicamente una técnica operativa.

Según Al Balushi (2025), la implementación de sistemas de calidad fortalece la resiliencia al promover la orientación por procesos y la práctica consistente de gestión del riesgo; esta cita fue adecuada porque ayuda a entender que los efectos del PHVA no solo se reflejan en indicadores de producción, sino también en la capacidad de la empresa para sostener su funcionamiento frente a variaciones y problemas internos.

La mejora en productividad ocupa un lugar recurrente en la literatura, sobre todo cuando el ciclo PHVA se integra con herramientas de estandarización, 5S o revisión del flujo de trabajo, en las pymes industriales, esta relación es especialmente importante porque pequeñas reducciones en tiempos muertos o defectos generan efectos inmediatos sobre costos, entregas y capacidad de respuesta, lo que vuelve visible el valor práctico del proceso de mejora.

En palabras de Chavez-Escobedo et al. (2026), un modelo lean centrado en las personas puede mejorar la productividad en pymes cuando la implementación combina diagnóstico, estandarización y evaluación posterior; esta referencia fue pertinente para esta tabla porque confirma que los efectos esperados del PHVA se vuelven más consistentes cuando el cambio no se limita a técnicas aisladas, sino que se integra a una lógica de revisión continua.

Con el fin de presentar una visión equilibrada, la quinta tabla reúne las barreras que con mayor frecuencia dificultan la implementación del ciclo PHVA en pequeñas y medianas empresas del sector industrial.

Tabla 5. Barreras para la implementación del ciclo PHVA en pymes industriales

Tipo de barrera	Manifestación habitual	Consecuencia sobre la mejora
Financiera	Presupuesto reducido	Menor alcance de las acciones
Técnica	Falta de herramientas o habilidades	Dificultad para medir y controlar
Humana	Resistencia al cambio	Baja participación del personal
Directiva	Seguimiento inestable	Interrupción del ciclo
Documental	Registros incompletos	Problemas para verificar avances
Externa	Presión del mercado o proveedores	Alteración de prioridades internas

Nota. La clasificación integra barreras reportadas en investigaciones recientes sobre lean, Lean Six Sigma, innovación y transformación tecnológica en pymes manufactureras.

La tabla muestra que las dificultades para implementar el PHVA no se reducen a la falta de dinero, aunque las limitaciones financieras son importantes, la literatura revisada insiste en que las barreras organizacionales y humanas suelen tener un peso igual o incluso superior, la ausencia de seguimiento directivo, la resistencia a los cambios y la debilidad documental suelen frenar la continuidad del ciclo aun cuando exista voluntad inicial de mejora.

Tal como plantean Cirkin, Shivaram, Nielsen, Bocewicz y Janardhanan (2025), las barreras para implementar Lean Six Sigma pueden agruparse en dimensiones tecnológicas, organizacionales y socioculturales, siendo las organizacionales una de las más críticas; esta cita resultó adecuada porque coincide con el patrón observado en la revisión y ayuda a explicar por qué el fracaso de la mejora continua no suele depender de una sola causa, sino de la interacción entre varios obstáculos.

La barrera documental merece una atención especial porque afecta directamente la fase de verificación, cuando los registros son incompletos o poco confiables, la empresa no puede comparar resultados ni decidir con fundamento qué acción debe mantenerse, en ese escenario, el PHVA pierde uno de sus rasgos esenciales, que es justamente la capacidad de aprender del proceso a partir de evidencia sistemática y no de percepciones aisladas.

De acuerdo con Kurniawanti et al. (2025), la adopción de marcos basados en PDCA dentro de las pymes depende de la articulación entre liderazgo, preparación organizacional y condiciones externas de apoyo; esta referencia fue pertinente porque amplía el análisis de barreras y muestra que la mejora continua también se ve afectada por factores institucionales, tecnológicos y regulatorios que sobrepasan la operación inmediata de la empresa.

Dado que la implementación sostenible del PHVA requiere apoyos concretos, la siguiente tabla resume los factores que la literatura identifica como condiciones favorables para mantener el proceso de mejora.

Tabla 6. Condiciones que favorecen el sostenimiento del ciclo PHVA

Condición	Expresión práctica	Aporte a la continuidad
Compromiso directivo	Revisión periódica y respaldo visible	Mantiene prioridad institucional
Capacitación básica	Formación en registros y análisis de causas	Reduce errores de aplicación
Participación del personal	Identificación de problemas cotidianos	Mejora el diagnóstico
Reuniones de seguimiento	Revisión de resultados y ajustes	Fortalece verificar y actuar
Documentación simple	Formatos breves y útiles	Favorece trazabilidad
Integración gradual de herramientas	Uso progresivo de apoyos técnicos	Facilita adaptación

Nota. Elaboración propia a partir de estudios recientes sobre capacidades dinámicas de mejora continua, implementación lean en pymes y marcos PDCA de adaptación tecnológica y organizacional.

La tabla indica que la mejora continua se sostiene mejor cuando existe una estructura mínima de apoyo organizacional, no basta con aplicar una acción correctiva de forma aislada; se requiere también un entorno que permita revisar resultados, registrar hallazgos

y mantener visible la importancia del proceso, en las pymes industriales, este apoyo debe ser sencillo, accesible y compatible con las restricciones propias de la operación diaria.

Según van Beers et al. (2026), las rutinas de revisión, liderazgo y aprendizaje colectivo permiten que las prácticas de mejora evolucionen hacia una capacidad organizacional más estable; esta cita fue adecuada porque ayuda a comprender que el PHVA produce resultados más duraderos cuando la empresa transforma las acciones de mejora en hábitos recurrentes y no en respuestas ocasionales frente a problemas inmediatos.

La capacitación básica aparece como una condición decisiva porque el personal operativo y de supervisión necesita comprender no solo qué cambio debe ejecutarse, sino también cómo registrar resultados y detectar causas, cuando esta comprensión falta, la mejora continua se vuelve dependiente de pocas personas y pierde capacidad de expansión dentro de la organización, situación especialmente frecuente en empresas pequeñas y medianas. En palabras de Kurniawanti et al. (2025), el PDCA resulta especialmente útil en pymes porque ofrece procesos simples pero sistemáticos que permiten responder con rapidez al cambio; esta referencia fue pertinente para esta tabla porque confirma que las condiciones de sostenimiento deben ser proporcionales al contexto empresarial y que la simplicidad organizada representa una ventaja real para la mejora continua en el sector industrial.

Para cerrar la sección, la última tabla integra una secuencia práctica de aplicación del ciclo PHVA coherente con los hallazgos obtenidos en la revisión documental.

Tabla 7. Ruta de aplicación del ciclo PHVA en pymes industriales

Etapas de aplicación	Acción principal	Evidencia esperada
Diagnóstico inicial	Seleccionar proceso crítico y problema recurrente	Priorización de fallas

Etapas de aplicación	Acción principal	Evidencia esperada
Delimitación de metas	Definir indicador y objetivo de mejora	Meta verificable
Prueba piloto	Implementar cambio en escala controlada	Registro inicial de variación
Seguimiento	Comparar resultados antes y después	Confirmación o ajuste
Estandarización	Formalizar mejora efectiva	Procedimiento actualizado
Reinicio del ciclo	Identificar nuevo problema o ampliar alcance	Continuidad del proceso

Nota. La ruta sintetiza los elementos comunes encontrados en estudios recientes sobre PDCA, implementación de calidad y modelos de mejora en pymes industriales.

La tabla final permite transformar la evidencia revisada en una secuencia operativa clara, su principal aporte consiste en mostrar que la mejora continua puede implementarse de manera gradual sin exigir cambios bruscos o estructuras complejas desde el inicio, en el caso de las pymes industriales, esta progresividad aumenta la viabilidad del ciclo PHVA y facilita que la organización avance desde problemas concretos hacia una práctica más sistemática.

Conforme a Susanto, Suef, Karningsih y Prasetya (2025); los modelos de implementación de ISO 9001 todavía requieren adaptaciones específicas para pymes, especialmente en términos de asequibilidad y flexibilidad; esta cita resultó adecuada porque respalda la conveniencia de una ruta práctica y escalonada, diseñada para contextos donde los recursos son limitados y la formalización debe crecer de manera progresiva.

La secuencia propuesta también evidencia que el ciclo PHVA no termina con una mejora puntual, sino que vuelve a iniciar a partir del aprendizaje generado, esa lógica de reinicio es precisamente la que distingue la mejora continua de una simple corrección ocasional, cuando la empresa conserva registros, compara resultados y redefine metas, el proceso adquiere continuidad y se fortalece como parte de la gestión cotidiana.

A juicio de Yu (2025); la implementación del PDCA en manufactura permitió identificar nuevas causas de defecto incluso después de una mejora exitosa, lo que abrió la necesidad de continuar con nuevas rondas de análisis y ajuste; esta referencia fue pertinente para cerrar la tabla porque ilustra con claridad que la mejora continua no se agota en un solo resultado favorable, sino que exige revisión constante y renovación del ciclo.

Discusión

La discusión permite sostener que el ciclo PHVA adquiere valor en las pymes industriales no por su novedad conceptual, sino por su capacidad para introducir orden en contextos donde la gestión suele operar bajo presión, urgencia y márgenes reducidos de maniobra, su mayor aporte consiste en transformar problemas dispersos en secuencias de trabajo observables, lo que favorece decisiones menos reactivas y más consistentes con la lógica de mejora continua, esta lectura resulta especialmente pertinente en entornos manufactureros que enfrentan exigencias simultáneas de calidad, productividad y adaptación tecnológica.

Desde esta perspectiva, el PHVA no debería interpretarse como una técnica aislada de control, sino como una estructura mínima de gobierno del proceso, en empresas pequeñas y medianas, donde muchas decisiones dependen de la experiencia acumulada o de respuestas inmediatas, el ciclo introduce una disciplina que permite convertir la intuición operativa en práctica revisable, esa transición es importante porque reduce la dependencia de soluciones improvisadas y fortalece la posibilidad de aprender de los errores sin repetirlos indefinidamente.

Según Fadilasari et al. (2024), la adopción de prácticas de gestión de calidad en el contexto de la industria 4.0 enfrenta desafíos relacionados con liderazgo, capacidades

internas y adaptación organizacional; esta cita resulta adecuada porque ayuda a interpretar que la efectividad del PHVA no depende solo del método en sí, sino de la capacidad de la empresa para integrarlo a sus rutinas y usarlo como puente entre la gestión tradicional y formas más avanzadas de mejora.

Un punto central de análisis se encuentra en la fase de planificación, en muchos entornos industriales pequeños, planear suele considerarse una actividad secundaria frente a la presión por producir y entregar, sin embargo, el análisis sugiere que la planificación breve, concreta y enfocada en causas evita pérdidas posteriores mucho mayores, ya que permite seleccionar problemas relevantes y reducir la dispersión de esfuerzos, en este sentido, la planificación no ralentiza la operación, sino que corrige el costo invisible de la improvisación.

También conviene interpretar la ejecución de cambios con mayor cautela, introducir una acción correctiva no garantiza por sí sola que exista mejora continua, porque la intervención puede resolver un síntoma inmediato sin alterar las causas que lo producen, el valor del PHVA aparece cuando la fase de hacer se concibe como una prueba controlada y no como una reacción automática, esa diferencia es decisiva en pymes industriales, donde cada ajuste consume recursos que suelen ser escasos y debe demostrar utilidad real.

En palabras de Pawanr et al. (2025), la mejora del desempeño organizacional depende de la articulación entre componentes técnicos y factores blandos de gestión de la calidad; esta referencia fue pertinente porque permite interpretar que la ejecución dentro del PHVA no puede descansar solo en procedimientos o herramientas, sino que necesita coherencia entre prácticas operativas, coordinación interna y comprensión compartida del cambio que se está implementando.

La fase de verificación merece una atención particular porque representa el punto donde la mejora continua deja de ser intención y se convierte en evidencia, cuando una pyme industrial verifica, compara y revisa, comienza a construir una memoria del proceso que le permite actuar con mayor consistencia en ciclos posteriores, sin esa memoria, las decisiones vuelven a depender de percepciones fragmentadas, y el aprendizaje organizacional se debilita, por eso, verificar no es una formalidad metodológica, sino una condición para que exista acumulación de experiencia útil.

La interpretación de esta fase también muestra que el principal problema no siempre es la ausencia de datos, sino la falta de hábito para usarlos de manera reflexiva, muchas empresas cuentan con registros básicos, pero no los transforman en preguntas sobre causas, relaciones o decisiones futuras, en ese escenario, el PHVA aporta una estructura para leer la información del proceso y no solo almacenarla, esta capacidad de convertir datos en criterio operativo es una de sus contribuciones más relevantes dentro de organizaciones pequeñas y medianas.

De acuerdo con Maclean et al. (2023), las dimensiones del aprendizaje organizacional, como adquisición, distribución e interpretación del conocimiento, influyen positivamente en el desempeño empresarial; esta cita fue adecuada porque refuerza la idea de que la verificación dentro del PHVA no solo evalúa si una acción funcionó, sino que alimenta la capacidad de la empresa para comprender mejor sus procesos y tomar decisiones con base en conocimiento acumulado.

Otro hallazgo interpretativo importante es que la formalización que introduce el ciclo no debe confundirse con burocracia, en pymes industriales, el temor a los sistemas de calidad suele surgir cuando se asocian con exceso documental, trámites o controles desconectados de la operación, no obstante, el análisis sugiere que el PHVA conserva su potencia precisamente cuando simplifica y da claridad, en lugar de complicar, su utilidad práctica

depende de que la formalización sea proporcional al tamaño, madurez y capacidad de la empresa.

Esta lectura permite comprender que la simplicidad no implica superficialidad, un proceso puede ser simple y, al mismo tiempo, metodológicamente sólido si logra conectar problema, acción, revisión y ajuste, de hecho, en empresas con recursos limitados, los modelos demasiado complejos suelen fracasar no por falta de valor técnico, sino porque superan la capacidad real de implementación, en cambio, el PHVA ofrece una ventaja comparativa al permitir avances graduales con bajo costo de entrada y alta posibilidad de apropiación interna.

Tal como plantea Hamrol (2026), las tecnologías de manufactura inteligente están modificando los principios de gestión de la calidad, pero no eliminan la necesidad de estructuras de revisión y mejora sostenida; esta cita fue pertinente porque ayuda a interpretar que, incluso en escenarios de transformación digital, el PHVA sigue siendo relevante como lógica de aprendizaje y control, especialmente para pymes que avanzan hacia la modernización de manera gradual y no mediante saltos bruscos.

La discusión también revela que la mejora continua tiene una dimensión cultural que no puede reducirse a técnicas o indicadores, cuando el error se percibe como culpa y no como información del proceso, la organización tiende a ocultar fallas en lugar de analizarlas, en ese ambiente, el PHVA pierde eficacia porque depende de la posibilidad de revisar problemas con apertura y sin castigo inmediato, por ello, la cultura interna define en gran medida si el ciclo será una práctica de aprendizaje o un ritual administrativo sin efecto real.

La participación del personal adquiere aquí un significado más profundo que la simple colaboración operativa, quienes ejecutan diariamente los procesos suelen detectar antes que nadie los desajustes, las pérdidas y los puntos de fricción, pero esa información solo

se vuelve útil cuando encuentra canales para incorporarse a la mejora, el PHVA puede funcionar como ese canal, siempre que el diseño de la revisión permita escuchar, contrastar y convertir observaciones cotidianas en decisiones concretas, sin esa apropiación, la mejora continua se vuelve externa al trabajo real.

A la luz de Algethami et al. (2025), factores como comunicación, bienestar, apoyo directivo y aprendizaje organizacional influyen de manera directa en la adopción de la mejora continua dentro de firmas manufactureras; esta referencia resultó adecuada porque permite interpretar que el PHVA necesita una base cultural de confianza, intercambio y respaldo institucional para sostenerse, especialmente en pymes donde las relaciones internas inciden de manera inmediata sobre la operación diaria.

Otro elemento de análisis se relaciona con la resiliencia, la mejora continua no solo busca eliminar defectos o reducir desperdicios, sino también fortalecer la capacidad de la empresa para responder ante interrupciones, cambios de demanda o presiones externas, bajo esta mirada, el PHVA actúa como una estructura que ayuda a absorber incertidumbre, ya que enseña a revisar sistemáticamente lo que falla, priorizar respuestas y reconstruir estabilidad operativa, en pymes industriales, esta función adquiere un peso estratégico por su mayor exposición a variaciones del entorno.

Esta interpretación permite ampliar el alcance del ciclo más allá de la planta o del problema puntual, cuando se adopta de forma sostenida, el PHVA favorece una lógica de adaptación continua que puede trasladarse a compras, mantenimiento, coordinación interna e incluso incorporación tecnológica, su fortaleza no está solo en corregir fallas presentes, sino en entrenar a la organización para enfrentar fallas futuras con mayor rapidez y menor desorden, por ello, su aporte es operativo, pero también estratégico.

Conforme a Yeboah et al. (2025), los recursos organizacionales y el aprendizaje influyen significativamente en el desempeño de las pequeñas y medianas empresas; esta cita fue

pertinente para cerrar la discusión porque permite interpretar que el PHVA produce mejores efectos cuando se inserta en una empresa capaz de movilizar conocimiento, recursos y revisión interna de forma coordinada, en consecuencia, el ciclo no debe verse solo como una herramienta de mejora, sino como una vía para fortalecer capacidades organizacionales que sostienen la competitividad industrial en el mediano plazo.

Conclusiones

En conclusión, el ciclo PHVA mostró una utilidad clara para orientar la mejora continua en pequeñas y medianas empresas del sector industrial, su aporte principal se ubicó en la posibilidad de ordenar el análisis de problemas, la ejecución de acciones de mejora, la revisión de resultados y la incorporación de ajustes dentro de una misma secuencia de trabajo, esta estructura permitió comprender la mejora continua como una práctica sistemática y no como una reacción ocasional frente a fallas operativas.

Por ende, la aplicación del ciclo PHVA favoreció una forma más organizada de intervenir procesos críticos dentro de la empresa, la planificación de acciones, el seguimiento de indicadores y la corrección de desviaciones ayudaron a reducir la improvisación en la toma de decisiones y a fortalecer el control sobre actividades que inciden directamente en la calidad, la productividad y la estabilidad operativa, bajo esta lógica, la mejora continua adquirió un carácter más técnico y menos intuitivo.

De este modo, el análisis realizado permitió reconocer que la efectividad del ciclo PHVA dependió de ciertas condiciones internas que facilitaron su sostenimiento, entre ellas destacaron el respaldo de la dirección, la participación del personal, la claridad en los objetivos de mejora y la existencia de registros básicos para verificar avances, cuando estos elementos estuvieron presentes, se generaron mejores condiciones para reducir errores, ordenar tareas y consolidar prácticas de trabajo más consistentes.

En consecuencia, también quedó claro que las barreras organizacionales no anularon la utilidad del ciclo, pero sí limitaron su alcance cuando no fueron atendidas de manera adecuada, la resistencia al cambio, la escasa capacitación, la debilidad documental y la falta de seguimiento afectaron la continuidad del proceso de mejora, por esta razón, la sola adopción del modelo no garantizó resultados, ya que su valor dependió de la constancia con que fue incorporado a la dinámica diaria de la organización.

La aplicación del ciclo PHVA pudo entenderse como una base metodológica pertinente para fortalecer la competitividad de las pymes industriales, su carácter gradual, práctico y flexible permitió relacionar calidad, productividad y aprendizaje organizacional dentro de un mismo esquema de trabajo, en ese sentido, la mejora continua dejó de ser una intención general y pasó a convertirse en una práctica concreta orientada al fortalecimiento de los procesos.

Recomendaciones

Se recomienda iniciar la aplicación del ciclo PHVA en procesos específicos donde existan fallas recurrentes, desperdicios o retrasos visibles, ya que este tipo de intervención facilita una evaluación más clara de los cambios implementados, un inicio acotado permite concentrar esfuerzos, reducir la dispersión de recursos y generar resultados tempranos que fortalezcan la confianza en la metodología.

Resulta pertinente establecer indicadores simples, medibles y directamente vinculados con el proceso intervenido, variables como defectos, tiempos de parada, cumplimiento de entregas o consumo de materiales pueden ofrecer información suficiente para verificar avances sin recurrir a sistemas complejos, esta simplicidad favorece el seguimiento

continuo y evita que la fase de verificación se convierta en una carga innecesaria para la operación.

Es necesario fortalecer la participación del personal operativo y de supervisión durante la identificación de problemas y la evaluación de resultados, el conocimiento cotidiano del proceso constituye una fuente valiosa para detectar causas de falla, proponer ajustes realistas y mejorar la aceptación de los cambios dentro del entorno laboral, esta participación también contribuye a que la mejora continua sea asumida como parte del trabajo y no como una exigencia externa.

Corresponde mantener una documentación breve, clara y funcional que permita registrar las acciones desarrolladas y los resultados obtenidos en cada etapa del ciclo, la existencia de formatos simples y útiles facilita la trazabilidad del proceso, evita la pérdida de información y fortalece la continuidad de las mejoras aplicadas, sin un mínimo de registro, la memoria organizacional termina dependiendo del recuerdo, y eso suele salir bastante mal.

Sería útil promover estudios aplicados en empresas concretas del sector industrial, con el fin de ampliar el conocimiento sobre los efectos del ciclo PHVA en distintos contextos productivos, el desarrollo de casos prácticos, comparaciones entre subsectores y evaluaciones de implementación permitiría profundizar en los factores que favorecen la mejora continua y en las condiciones que hacen más sostenible su aplicación dentro de las pymes.

Referencias Bibliográficas

- Alefari, M., Almanei, M., & Salonitis, K. (2020). Producción ajustada, liderazgo y empleados: El caso de las PYME manufactureras de los EAU. *Production & Manufacturing Research*, 8 (1), 222–243.
<https://doi.org/10.1080/21693277.2020.1781704>

- Palm, J., & Backman, F. (2020). Eficiencia energética en las PYMES: Superando la barrera de la comunicación. *Energy Efficiency*, 13 , 809–821. <https://doi.org/10.1007/s12053-020-09839-7>
- Narke, MM y Jayadeva, CT (2020). Mapeo del flujo de valor: una herramienta lean eficaz para las PYMES. *Materials Today: Proceedings*, 24 (Parte 2), 1263–1272. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.441>
- Wassan, AN, Memon, MS, Mari, SI y Kalwar, MA (2022). Impacto de las prácticas de gestión de calidad total (TQM) en la sostenibilidad y el desempeño organizacional. *Journal of Applied Research in Technology & Engineering*, 3 (2), 93–102. <https://doi.org/10.4995/jarte.2022.17408>
- Deshmukh, M., Gangele, A., Gope, DK y Dewangan, S. (2022). Estudio e implementación de estrategias de manufactura esbelta: una revisión de la literatura. *Materials Today: Proceedings*, 62 (Parte 1), 1489–1495. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.02.155>
- Utama, DM, & Abirfatin, M. (2023). Lean Six-sigma sostenible: Un nuevo marco para mejorar el desempeño de la manufactura sostenible. *Cleaner Engineering and Technology*, 13 , 100700. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100700>
- Tajouri, O., & Lakhali, L. (2024). El impacto de las prácticas de Gestión de la Calidad Total (GCT) en el desempeño organizacional y la innovación: El papel mediador del aprendizaje organizacional. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 41 (6), 1457–1495. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-06-2022-0188>
- Liu, F., Yu, Y., Fang, Y., Zhu, M., Shi, Y., & Xiao, S. (2024). Estrategia Lean en PYMES: Optimización de inventarios, optimización operativa y desempeño financiero. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 40 (2), 109–117. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2024.02.003>
- Hizam Md Yasir, AS, Mohamed, N., & Nelfiyanti. (2024). Estudio del nivel de conocimiento de los empleados de PYMES sobre la implementación de la manufactura esbelta y la ergonomía en entornos de producción de Malasia e Indonesia. *Heliyon*, 10 (18), e38216. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38216>
- Vinodh, S., Wankhede, VA, & Muruganatham, G. (2026). Análisis de los factores críticos de éxito de la implementación de Calidad 4.0 en pymes manufactureras mediante el método de mejor-peor. *The TQM Journal*, 38 (2), 273–296. <https://doi.org/10.1108/TQM-01-20>
- Tanane, B., Bentaha, M.-L., Dafflon, B., & Moalla, N. (2025). Cerrando la brecha entre la Industria 4.0 y las PYMES manufactureras: Un marco para la implementación y adopción integral de la Calidad Total de Fabricación 4.0. *Journal of Indu* , 100833. <https://doi.org/10.1016/j.jind.2025.100833>

- Corredor-Rojas, MC, Alvarez-Martinez, D., & Torres, JF (2025). Modelo de implementación de Lean Six Sigma en pymes manufactureras de un país en desarrollo: Un enfoque de modelado de variables latentes. *International Journal of Lean Six Sigma*, 16 (8), <https://doi.org/10.1108/IJLSS-08-2025-0211>
- Yang, X., Fu, L., Zhu, L., & Lv, J. (2025). Avances recientes en técnicas lean para empresas de fabricación discreta: Una revisión exhaustiva. *Machines*, 13 (4), 280. <https://doi.org/10.3390/machines130402>
- Hedberg, M., Gremyr, I., & Lenning, J. (2025). Aprovechando al máximo los sistemas de gestión de calidad en múltiples ubicaciones: Factores motivacionales y percepción de proximidad a la sede central. *Total Quality Management & Business* (13–14), 1341–1356. <https://doi.org/10.1080/14783363.2025.2547>
- Al-Dhaafri, HS, & Alosani, MS (2026). El papel del liderazgo, la mejora continua y el benchmarking en el desempeño organizacional: El mecanismo mediador del EOC. *Benchmarking: An International Journal*, 33 (1), 264– <https://doi.org/10.1108/IJBM-01-2026-0011>
- van Beers, J., van Dun, DH y Wilderom, CPM (2026). Cómo las rutinas lean configuran una capacidad dinámica de mejora continua en los hospitales. *International Journal of Operations & Production Management*, 46 (13), 95–128. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-09-2024-0765>
- Chen, CK (2026). Implementación de la estrategia Lean en la manufactura de PYMES en países en desarrollo: Una revisión sistemática de la literatura. *International Journal of Lean Six Sigma* . Publicación anticipada en línea. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-06-2025-0161>
- Daniele, F., Corti, D., Masiero, S., Confalonieri, M., & Ferrario, A. (2026). Hoja de ruta de implementación que guía la transición de las PYMES manufactureras hacia la Calidad 4.0. *International Journal of Quality & Reliability Management* . Publicación anticipada en línea. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2024-0119>
- Chavez-Escobedo, JJ, Hernández-Gress, ES, Antonio-Cruz, M., & Merlo-Zapata, CA (2026). Modelo de manufactura esbelta para la mejora de la productividad: Aplicación en una PYME de la industria textil. *International Journal of Lean Six Sigma*, 17 (8), 232–256. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-08-2025-0211>
- Psomas, E., Gkoloni, N., & Dimas, A. (2026). El impacto de las prácticas de manufactura esbelta en el desempeño operativo de las empresas alimentarias: Evidencia de Grecia. *International Journal of Lean Six Sigma*, 17 (3), 1025–1039. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-11-2024-0247>