

Nueva metodología orientada a la mejora de procesos

Italo David Bustamante Jáuregui

2020001272@unfv.edu.pe,

italo_21_taur@hotmail.com,

italo.buja21@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7774-6685>

Universidad Nacional Federico Villarreal

Lima - Perú

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue crear una nueva metodología orientada a la mejora de procesos caracterizada por su valor agregado basado en la continuidad del flujo productivo a través de la cooperación e involucramiento del recurso humano en la mantención de las condiciones de operación de los equipos y maquinarias para la producción de bienes o servicios. Para ello, se aplicó la metodología para la construcción de nuevo conocimiento (KCM) comprendida de 6 fases: Revisión sistemática de la literatura, Cuadro pictórico, Definición raíz de los sistemas pertinentes, Modelos conceptuales o flujogramas, Validación de la metodología tentativa con la realidad - detalle de las fases y Etapas - acciones para implementar la nueva metodología. De esta manera, se identificaron a las metodologías: Business Process Management (BPM), Six Sigma, Lean Manufacturing y Total Productive Maintenance (TPM) en calidad de sistemas pertinentes adoptando sus respectivos aspectos de mayor relevancia para su orquestación con las fases y actividades propuestas por el investigador (autor) a fin de complementar los vacíos de conocimiento existentes en esta temática; para ello, se utilizó el software modelador de procesos Bizagi. Finalmente, se obtuvo un modelo conceptual tentativo de la nueva metodología comprendida de 6 fases siendo estas: Exploración, Diagnóstico, Preparación, Implementación, Evaluación y Control, asimismo, diversos hallazgos que le otorgan valor a su concepción.

Palabras clave: *nueva metodología; procesos; sistema; gestión*

Correspondencia: 2020001272@unfv.edu.pe

Artículo recibido: 20 julio 2022. Aceptado para publicación: 10 agosto 2022.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Como citar: Bustamante Jáuregui, I. D. (2022) Nueva metodología orientada a la mejora de procesos. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6(4) 3030-3056. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2810

New methodology oriented to process improvement

ABSTRACT

The objective of this research was to create a new methodology aimed at improving processes characterized by its added value based on the continuity of the productive flow through the cooperation and involvement of human resources in maintaining the operating conditions of the equipment and machinery for the production of goods or services. For this, the methodology for the construction of new knowledge (KCM) comprised of 6 phases was applied: Systematic review of the literature, Pictorial chart, Root definition of the relevant systems, Conceptual models or flowcharts, Validation of the tentative methodology with reality - detail of the phases and stages - actions to implement the new methodology. In this way, the methodologies were identified: Business Process Management (BPM), Six Sigma, Lean Manufacturing and Total Productive Maintenance (TPM) as pertinent systems, adopting their respective aspects of greater relevance for their orchestration with the proposed phases and activities. by the researcher (author) in order to complement the existing knowledge gaps in this subject; for this, the Bizagi process modeling software was used. Finally, a tentative conceptual model of the new methodology comprised of 6 phases was obtained, these being: Exploration, Diagnosis, Preparation, Implementation, Evaluation and Control, as well as various findings that give value to its conception.

Keywords: *new methodology; processes; system; management*

1. INTRODUCCIÓN

“Existen en la literatura numerosas metodologías de integración que engloban principalmente la calidad, el medio ambiente, la salud y seguridad en el trabajo. Sin embargo, se pueden hallar otros muchos sistemas de gestión y metodologías de mejora continua que también pueden integrarse en una única metodología” (Blasco et al., 2019, p.78).

Partiendo de esta premisa, surge la necesidad de investigar al respecto comprendiendo que toda empresa u organización debe enfocar esfuerzos en la mejora continua de sus procesos a fin de que estos se encuentren alineados con su misión, visión, objetivos y estrategias logrando mejorar su posicionamiento y expansión en el actual mercado competitivo.

Este afán de consolidarse, conlleva de manera frecuente a que las decisiones tomadas por los interesados (stakeholders) se enfoquen a una mayor producción de bienes o servicios para un mayor alcance en la satisfacción de la demanda y con ello aumentar ingresos. Sin embargo, no suelen considerar de importancia el estado de conservación de sus activos hasta la ocurrencia de una parada no programada la cual repercute en la interrupción del flujo productivo siendo característico su alto costo afectando directamente sus condiciones teóricas (rendimiento y capacidad durante su funcionamiento) como también su tiempo de vida útil viéndose reflejado en el descenso de la calidad a través de sus KPI's de desempeño. (Eti, Ogaji y Probert, 2006, citados por Ardila et al., 2016, p.129) afirman que “Varios estudios de una amplia gama de sectores industriales indican que la baja disponibilidad y la baja productividad, propias de algunos países, causan el cierre de empresas desencadenando una comprensión de los retos estratégicos impuestos a la gestión del mantenimiento, al grado de entender que el entorno de negocios cada vez más competitivo ha aumentado la importancia estratégica de la función mantenimiento, especialmente en organizaciones con importantes inversiones en activos físicos”.

Frente a esta problemática, el objetivo general de esta investigación fue crear una nueva metodología orientada a la mejora de procesos a través de la aplicación de la KCM a fin de complementar los vacíos de conocimiento existentes en esta temática incorporando conceptos, estrategias y herramientas impartidas por la ingeniería del mantenimiento. Para su desarrollo, inicialmente se identificaron a las metodologías: Business Process

Management (BPM), Six Sigma, Lean Manufacturing y Total Productive Maintenance (TPM) en calidad de sistemas pertinentes; asimismo, se adoptaron aquellos aspectos considerados de mayor relevancia de cada una para su orquestación con aquellas fases y actividades propuestas por el investigador en calidad de aportes. Para ello, se utilizó el software modelador de procesos Bizagi aplicando la notación BPMN 2.0.

(Rodríguez et al., 2012, p.189) sostienen que “el diseño organizacional cada vez requiere mayor relevancia, pues se hace necesario lograr mayor eficacia y eficiencia en las organizaciones, optimizando los recursos, no solo los materiales, sino también humanos”. Además, (Palacios et al., 2019, p.37) consideran necesario “el total compromiso de todas las partes que formen parte del proceso de integración, así como la formación de estos para que tengan las competencias necesarias para llevar a cabo el proceso”. Por otro lado, (Hipkin y De Cock, 2000, citados por Ardila et al., 2016, p.129) afirman que “La presión competitiva obliga a mirar posibilidades de mejora, pero como la gestión de activos físicos ahora representa una parte cada vez mayor de los costos operativos, se está dirigiendo mayor atención a ella y se han visto aplicaciones industriales importantes como el Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (Reliability Centered Maintenance – RCM) y el Mantenimiento Productivo Total (Total Productive Maintenance – TPM)”.

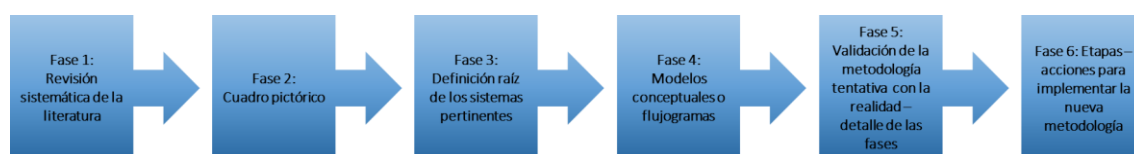
Es en base a estas posturas de conocimiento que permiten justificar su desarrollo ya que está orientada a la innovación procedimental en propicio de la estabilidad del sistema de producción.

2. METODOLOGIA

La investigación desarrollada fue de tipo básica, donde la unidad de estudio (unidad muestral) corresponde a trabajos originales sobre los sistemas pertinentes identificados. Se formuló una ecuación de búsqueda compuesta por Keywords y Operadores booleanos a fin de obtener la mayor cantidad posible de bibliografía relacionada al tema de investigación (Libros, Tesis y Artículos). Asimismo, fue aplicada en 6 fuentes de búsqueda de carácter académico y científico siendo estas: Google Scholar, Google Books, Microsoft Academic, Researchgate, ProQuest y Springer Link; se elaboraron criterios de exclusión y parámetros de evaluación de calidad para la clasificación de los documentos recopilados. Luego de haber ejecutado esto último, se obtuvo como resultado un consolidado de 40 documentos los cuales fueron revisados y analizados; basado en su información, se construyó el modelo conceptual de cada sistema pertinente para la localización y

adopción de sus respectivos aspectos de mayor relevancia en calidad de recursos para su orquestación con los aportes del investigador habiéndose obtenido como producto un modelo conceptual tentativo y diversos hallazgos: Cuadro pictórico, Diagrama de contexto, Diagrama de consenso, Concepción de la nueva metodología, Definición raíz inferida a la nueva metodología, Detalle de las fases de la nueva metodología y Acciones para implementarla.

Figura 1 Fases de la metodología KCM



Nota. A razón de síntesis, en este artículo se presentan los principales hallazgos obtenidos de la aplicación de esta metodología.

Tabla 1 Consolidado de documentos recopilados por fuente de búsqueda

Fuente de búsqueda	Ecuaciones de búsqueda	Cantidad	Tipo	Total / Ecuación	Total / Fuente
Google Scholar	("Mejora de Procesos" OR "Gestión de Procesos" OR "Gestión por Procesos" OR "Sistema de Gestión") AND ("BPM" OR "Six Sigma" OR "Lean Manufacturing" OR "TPM")	0	Libros	12	69
		12	Tesis		
		0	Artículos		
Google Scholar	("Process Improvement" OR "Process Management" OR "Management System") AND ("BPM" OR "Six Sigma" OR "Lean Manufacturing" OR "TPM")	7	Libros	57	69
		23	Tesis		
		27	Artículos		
Google Books	("Mejora de Procesos" OR "Gestión de Procesos" OR "Gestión por Procesos" OR "Sistema de Gestión") AND ("BPM" OR "Six Sigma" OR "Lean Manufacturing" OR "TPM")	177	Libros	177	317
		0	Tesis		
		0	Artículos		
Google Books	("Process Improvement" OR "Process Management" OR "Management System") AND ("BPM" OR "Six Sigma" OR "Lean Manufacturing" OR "TPM")	140	Libros	140	317
		0	Tesis		
		0	Artículos		
Microsoft Academic	("Mejora de Procesos" OR "Gestión de Procesos" OR "Gestión por Procesos" OR "Sistema de Gestión") AND ("BPM" OR "Six Sigma" OR "Lean Manufacturing" OR "TPM")	7	Libros	541	1845
		476	Tesis		
		58	Artículos		
Microsoft Academic	("Process Improvement" OR "Process Management" OR "Management System") AND ("BPM" OR "Six Sigma" OR "Lean Manufacturing" OR "TPM")	425	Libros	1304	1845
		593	Tesis		
		286	Artículos		
Researchgate	("Mejora de Procesos" OR "Gestión de Procesos" OR "Gestión por Procesos" OR "Sistema de Gestión") AND ("BPM" OR "Six Sigma" OR "Lean Manufacturing" OR "TPM")	4	Libros	100	200
		1	Tesis		
		95	Artículos		
Researchgate	("Process Improvement" OR "Process Management" OR "Management System") AND ("BPM" OR "Six Sigma" OR "Lean Manufacturing" OR "TPM")	4	Libros	100	200
		0	Tesis		
		96	Artículos		
ProQuest	("Mejora de Procesos" OR "Gestión de Procesos" OR "Gestión por Procesos" OR "Sistema de Gestión") AND ("BPM" OR "Six Sigma" OR "Lean Manufacturing" OR "TPM")	43,147	Libros	82,892	121,474
		39,694	Tesis		
		51	Artículos		
ProQuest	("Process Improvement" OR "Process Management" OR "Management System") AND ("BPM" OR "Six Sigma" OR "Lean Manufacturing" OR "TPM")	27,712	Libros	38,582	121,474
		446	Tesis		
		10,424	Artículos		
Springer Link	("Mejora de Procesos" OR "Gestión de Procesos" OR "Gestión por Procesos" OR "Sistema de Gestión") AND ("BPM" OR "Six Sigma" OR "Lean Manufacturing" OR "TPM")	5	Libros	13	3462
		0	Tesis		
		8	Artículos		
Springer Link	("Process Improvement" OR "Process Management" OR "Management System") AND ("BPM" OR "Six Sigma" OR "Lean Manufacturing" OR "TPM")	1,117	Libros	3,449	3462
		0	Tesis		
		2,332	Artículos		
Total general de búsqueda		72745	Libros		
		41245	Tesis		127359
		13369	Artículos		

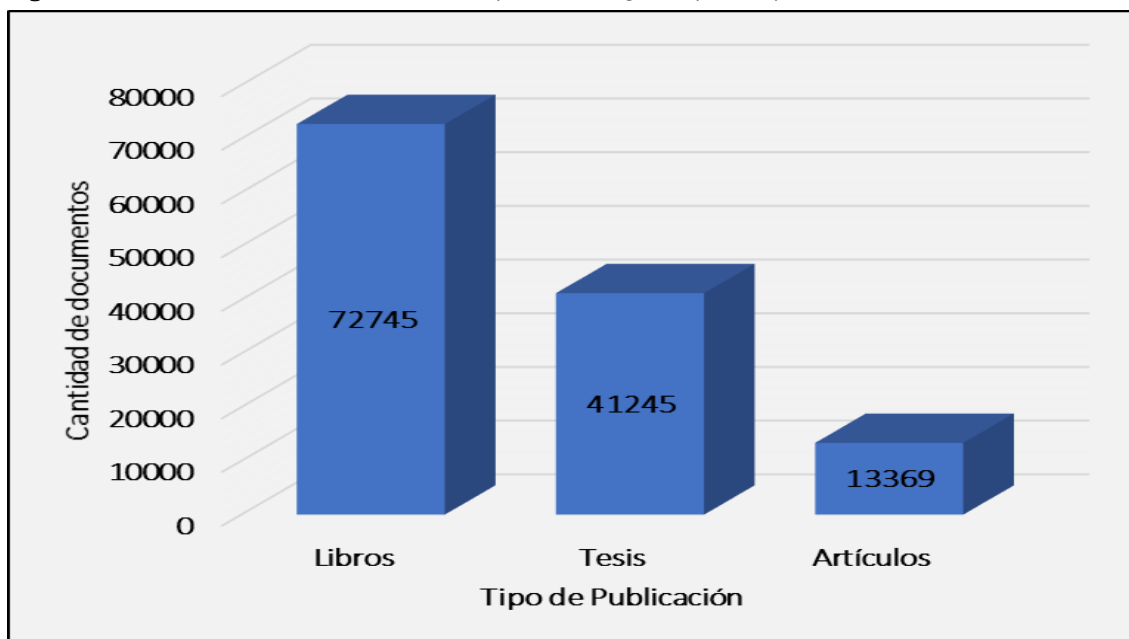
Nota. La ecuación de búsqueda formulada, fue aplicada en los idiomas español e inglés.

Tabla 2 Cantidad de documentos recopilados según fuentes de búsqueda

Fuentes de Búsqueda	Tipo de Publicación			Total Parcial
	Libros	Tesis	Artículos	
Google Scholar	7	35	27	69
Google Books	317	0	0	317
Microsoft Academic	432	1069	344	1845
Researchgate	8	1	191	200
ProQuest	70859	40140	10475	121474
Springer Link	1122	0	2332	3454
Total General				127359

Nota. En la Tabla 2, se visualiza que la mayoría de documentos fueron recopilados en la fuente de búsqueda ProQuest con un total de 121474.

Figura 2 Cantidad de documentos recopilados según tipo de publicación



Nota. En la Figura 2, se visualiza que la mayoría de documentos recopilados fueron libros con un total de 72745.

Los documentos recopilados, corresponden a bibliografía relacionada a los sistemas pertinentes identificados en lo que refiere a su conceptualización, síntesis y aplicación en casos prácticos para su mayor comprensión en la construcción del nuevo modelo tentativo.

Para el proceso de exclusión de documentos se establecieron los siguientes criterios:

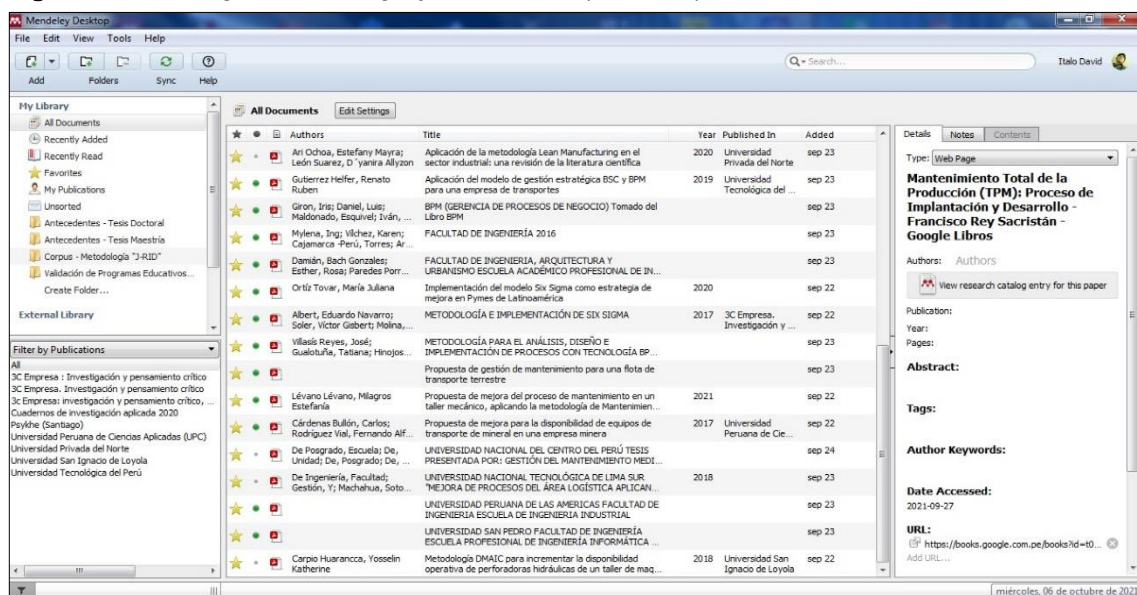
- a. CE₁: Los documentos no proponen una metodología para desarrollar una mejora de procesos.

- b. CE₂: La metodología no se aplica a software o sistema o aplicación o servicio o infraestructura.
- c. CE₃: Los temas o especialidades no son muy adecuados.
- d. CE₄: Los documentos no están escritos en idioma inglés o español.
- e. CE₅: Los documentos no se publicaron en libros o conferencias o revistas revisadas por pares.
- f. CE₆: Los documentos no son únicos.
- g. CE₇: No se dispone del documento.
- h. CE₈: El abstract de los documentos no es muy relevante.

Asimismo, para la evaluación de la calidad y clasificación de los estudios se formularon las siguientes preguntas:

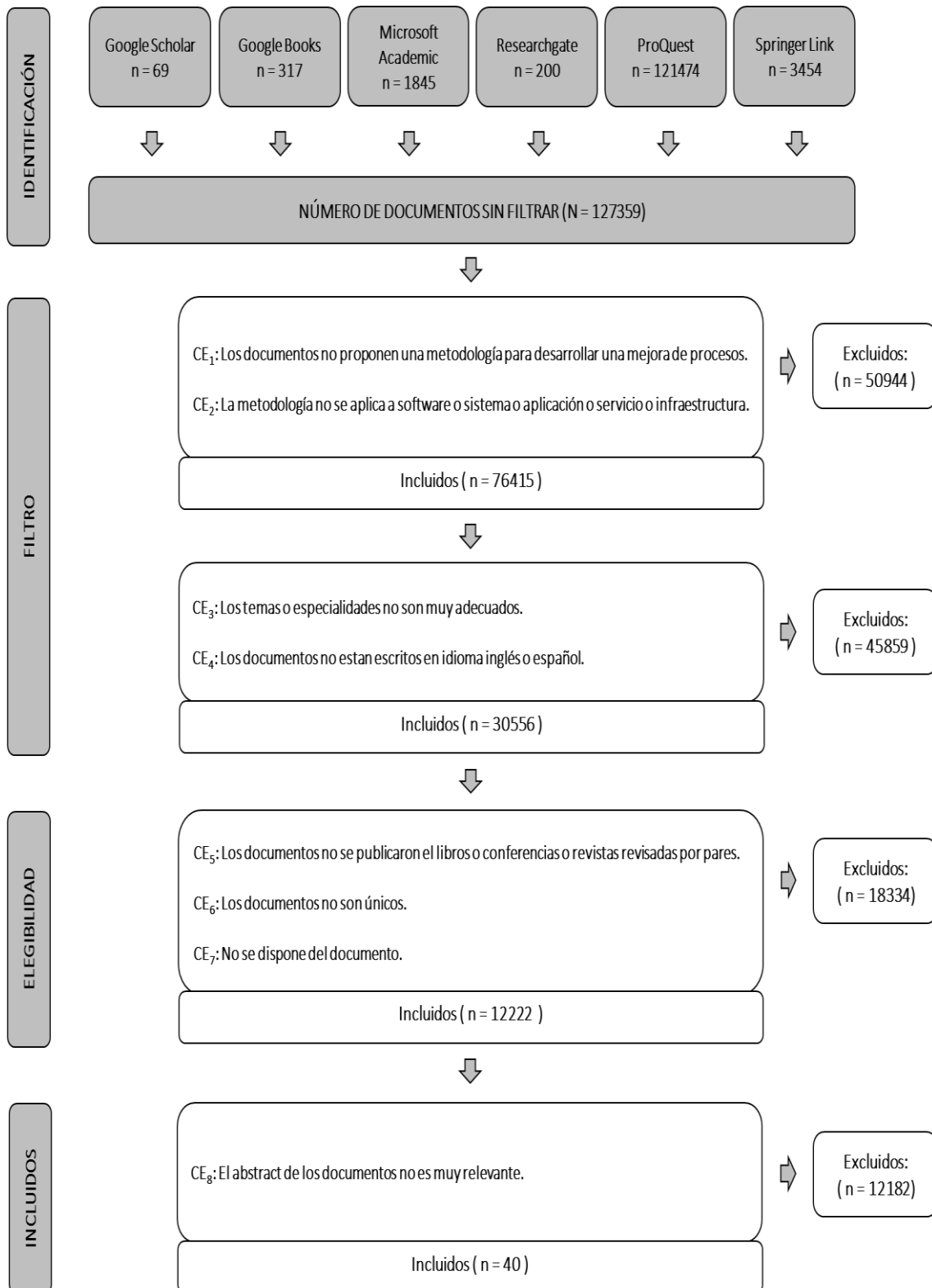
- a. QA₁: ¿El documento de la investigación está organizado?
- b. QA₂: ¿El propósito de la investigación está claramente explicado?
- c. QA₃: ¿La metodología de la investigación está claramente explicada?
- d. QA₄: ¿Se identifican e informan claramente las fases y etapas de la metodología utilizada?
- e. QA₅: ¿El documento emplea el enfoque de análisis de datos correctamente?

Figura 3 Uso del gestor bibliográfico Mendeley Desktop



Nota. Por motivo de agilizar el acceso a la documentación recopilada, se requirió del uso de esta aplicación además del aprovechamiento de otras bondades otorgadas por la misma.

Figura 4 Gráfico prisma para el filtro de la documentación recopilada



Nota. Durante este proceso, los criterios de exclusión y los parámetros de evaluación de la calidad fueron aplicados de forma simultánea.

Tabla 3 Consolidado de documentos incluidos para su revisión y análisis

Reference	Título	Año	Autores
[1]	Propuesta de implementación de mantenimiento productivo total (TPM) en la gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad operativa de los equipos de movimiento de tierras en la empresa multiservicios PUNRE S.R.L Cajamarca 2016	2016	Edwin Portal Arribasplata, Pablo César Salazar Alza
[2]	Propuesta de gestión de mantenimiento para una flota de transporte terrestre	2015	Thaejannet Jeanneth Sennth Diaz Caveró
[3]	Aplicación de la metodología Lean Manufacturing en el sector industrial	2019	María Elizabeth Laban Salguero
[4]	Lean Manufacturing: Paso a paso	2019	Luis Socconini
[5]	Modelo de gestión del proceso logístico de la empresa de transportes San Martín de Porres S.A, Huacho.	2018	Katherine Rosmery Ortecho Trujillo
[6]	Diseño e implementación del mantenimiento productivo total para mejorar la calidad del servicio del mantenimiento de motos en el taller mototécnica Maxi SAC, Lima 2018	2018	Zada Ondina Gallegos Galarza
[7]	Mejora de procesos del área logística aplicando BPM en la empresa SORAC SAC	2018	Evelyn Soledad Soto Machahua
[8]	Gestión del mantenimiento mediante Six sigma para la optimización de la productividad de las maquinarias y equipos diversos de la empresa REMAP S.A.C.- Lima	2015	Ricardo Carlos Aguirre Parra
[9]	Propuesta de mejora para la disponibilidad de equipos de transporte de mineral en una empresa minera	2017	Carlos Cárdenas Bullon
[10]	Propuesta de mejora del proceso de mantenimiento en un taller mecánico, aplicando la metodología de Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en una empresa de transporte urbano	2021	Milagros Estafanía Levano Levano
[11]	Metodología para el análisis, diseño e implementación de procesos con tecnología BPM (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT)	2013	José Villasis Reyes, Tatiana Gualotuña, Cecilia Hinojosa

[12]	Metodología e implementación de six sigma	2017	Eduardo Navarro Albert, Victor Gisbert Soler, Ana Isabel Pérez Molina
[13]	Implementación del modelo six sigma como estrategia de mejora en pymes de Latinoamérica	2020	Maria Juliana Ortíz Tovar
[14]	Gestión de mantenimiento de los vehículos para mejorar la productividad en la empresa de transporte Tours Angel Divino S.A.C. - Chiclayo 2018	2018	Rosa Esther Gonzales Damián, Loren Esmeralda Paredes Porras
[15]	BPM (Gerencia de procesos de negocio) Tomado del libro BPM	2008	Kiran Gari Mella, Michael Lees, Bruce Williams
[16]	Aplicación del modelo de gestión estratégica BSC y BPM para una empresa de transportes	2019	Renato Ruben Gutierrez Helfer
[17]	Gestión del mantenimiento mediante Six sigma para la optimización de la productividad de la maquinaria y equipos diversos para una pyme	2009	Juan Chávez Medina, Víctor Genaro Luna Fernández, Norma Angélica Santiesteban López, Jorge Enrique Velásquez Mansilla
[18]	Control de Calidad y mejora continua en una empresa de transporte de pasajeros	2018	Tomás Chahin
[19]	Propuesta de mejora en los procesos de una pequeña empresa del sector transporte terrestre de carga	2019	Lizbeth Madeleine Terrazos Acuña
[20]	Metodología Six Sigma. Comparación entre ciclo PDCA y DMAIC	2018	Berta Pons Vidal, Víctor Gisbert Soler, Ana Isabel Pérez Molina
[21]	Lean Manufacturing en Pymes	2017	Jorge Sanz Horcas, Víctor Gisbert Soler
[22]	Aplicación de Six Sigma en las Organizaciones	2008	Leonel Arias Montoya, Liliana Margarita Portilla, Juan Carlos Castaño Benjumea
[23]	Administración por calidad	2011	Luz Angela Aldana de Vega, María Patricia Álvarez Builes, César Augusto Bernal Torres, María Inés Díaz Becerra, Carlos Ernesto Gonzáles Soler, Óscar Darío Galindo Uribe, Andrés Villegas Cortés

Nueva metodología orientada a la mejora de procesos

[24]	Metodologías avanzadas para la planificación y mejora	2013	Joaquín Membrado Martínez
[25]	La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa	2013	Ricardo Fernández García
[26]	Estrategia de mejora de procesos six sigma aplicado a la industria textil	2021	Jorge Nelson Malpartida Gutierrez, David Olmos Saldivar, Susana Milagros Quiñones Chumacer, Mildred Jénica Ledema Cuadros, Gianmarco García Curo, Jorge Rafael Diaz Dumont
[27]	Propuesta de mejora de procesos mediante lean manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de Chiclayo	2018	Roxana Jacqueline Julca Huamán, Emma Verónica Ramos Farroñan
[28]	Marco de trabajo para gestión de procesos de negocio (BPM). Caso de una Empresa de Servicios	2020	Diego Marcelo Cordero Guzmán, Isael Segundo Sañay Sañay
[29]	Diseño de un modelo basado en BPM (Business Process Management) para pequeñas empresas ecuatorianas	2018	Juan José Triviño Zambrano
[30]	Incremento de la productividad a través de la mejora continua en calidad en la subunidad de procesamiento de datos en una empresa courier: El caso Perú Courier	2013	Walter Antonio Ramos Martel
[31]	Aplicación práctica de bpm para la mejora del subproceso de picking en un centro de distribución logístico	2013	Félix Melchor Santos López, Eulogio Santos De La Cruz
[32]	Metodología BPM Trends ágil en medianas empresas para la gestión de procesos de negocio	2021	Christian Ovalle Paulino
[33]	Adopción de tecnologías de gestión de procesos de negocio: una revisión sistemática	2020	Yuliet Espinoza Cruz, Carlos Ramón López Paz, Claudia Ivette Castro Zamora, Ricardo Arencibia Jorge
[34]	Qué es seis sigma, barreras y claves de funcionamiento en las pymes	2016	Víctor Gisbert Soler, María de los Ángeles Rodrigo Oltra
[35]	Implementation of lean manufacturing process to reduce waste: A case study	2021	D Rahmanasari, W Sutopo, JM Rohani
[36]	Optimización y cuantificación de procesos utilizando BPM	2011	Esteban Tocto
[37]	La gerencia de mantenimiento: Una revisión	2016	Juan Gonzalo Ardila Marin, María Isabel Ardila Marín, David Rodríguez Galviria, Diego Andrés Hincapie Zuluaga

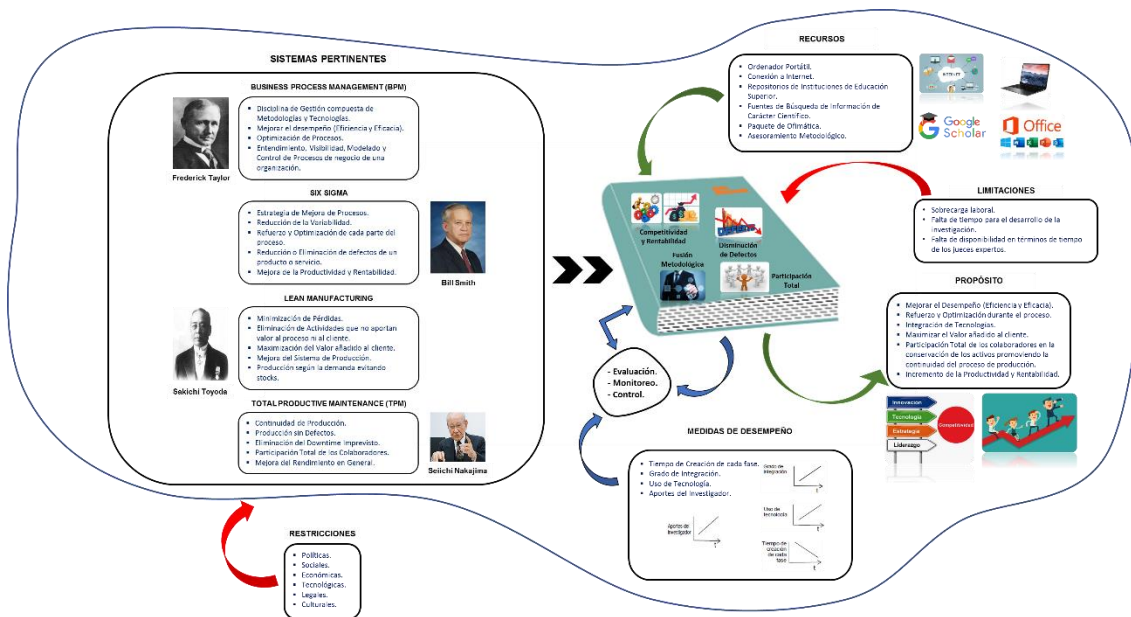
[38]	Six sigma as a business process management method in services: analysis of the key application problems	2010	Florian Johannsen, Susanne Leist, Gregor Zellner
[39]	Maintenance process improvement model by integrating LSS and TPM for service organizations	2017	Barrak Alsubaie, Qingping Yang
[40]	Lean manufacturing implementation: bibliometric analysis 2007 - 2018	2018	Rosenira Izabel de Oliveira, Sammya Oliveira Sousa, Fernando Celso de Campos

Nota. La revisión y análisis de estos documentos, permitieron una comprensión mayor sobre las definiciones, principios y procesos de los sistemas pertinentes identificados para la construcción de sus respectivos modelos conceptuales.

Cabe resaltar, que su año de elaboración y/o de publicación no han formado parte de los criterios de exclusión ya que se consideró de mayor importancia la calidad del contenido de los mismos y la evolución del conocimiento en el tiempo a través de las posturas de sus autores.

3. RESULTADOS

Figura 5 Cuadro pictórico



Nota. En la Figura 5, se visualiza un esquema gráfico de la nueva metodología donde se presentan características respecto a su(s): Sistemas pertinentes, Recursos, Limitaciones y Medidas de desempeño, asimismo, las restricciones del entorno.

La evaluación, monitoreo y control intervienen durante el proceso de aplicación de la metodología KCM contribuyendo al logro del objetivo planteado, es decir, la creación de la nueva metodología cumpliéndose con las exigencias del enfoque sistémico.

“El enfoque de sistemas supone una serie de alcances y campos de acción; se lo define como un nuevo paradigma científico, una teoría administrativa dentro de las

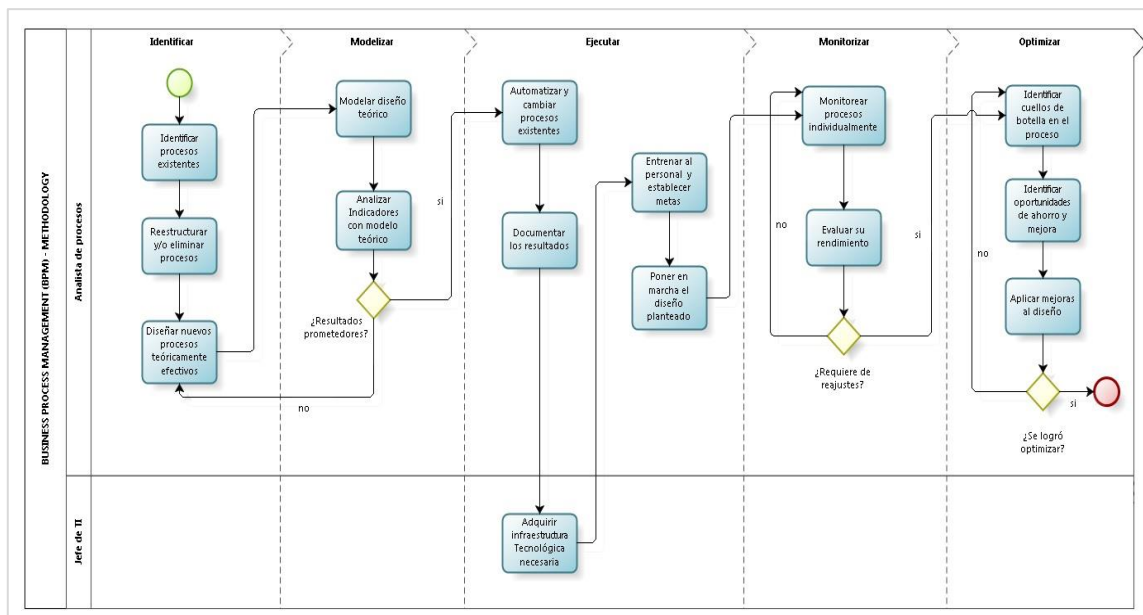
organizaciones y en ocasiones se lo presenta como una metodología o técnica. Como un método de administración, el enfoque de sistemas aparece como respuesta a una presión cada vez mayor para analizar y sintetizar la complejidad. Se privilegia el conocimiento del sistema total, sobre el conocimiento de sus partes” (Viteri, 2015, p.28).

“El objetivo del enfoque de sistemas consiste en lograr una comprensión más completa de los elementos del sistema en conjunto, es decir, determinando sus conexiones e identificando las sinergias que de ellas resultan” (Viteri, 2015, p.51).

Esta propuesta metodológica corresponde a un sistema de composición abstracta; (Viteri, 2015, p.30) define que “Son aquellos que solo existen en forma conceptual, son intangibles; se podría decir que solo existen en la mente de las personas en forma de ideas, datos, información y símbolos. Ejemplo: software informático, sistema decimal, modelos matemáticos, etc.”.

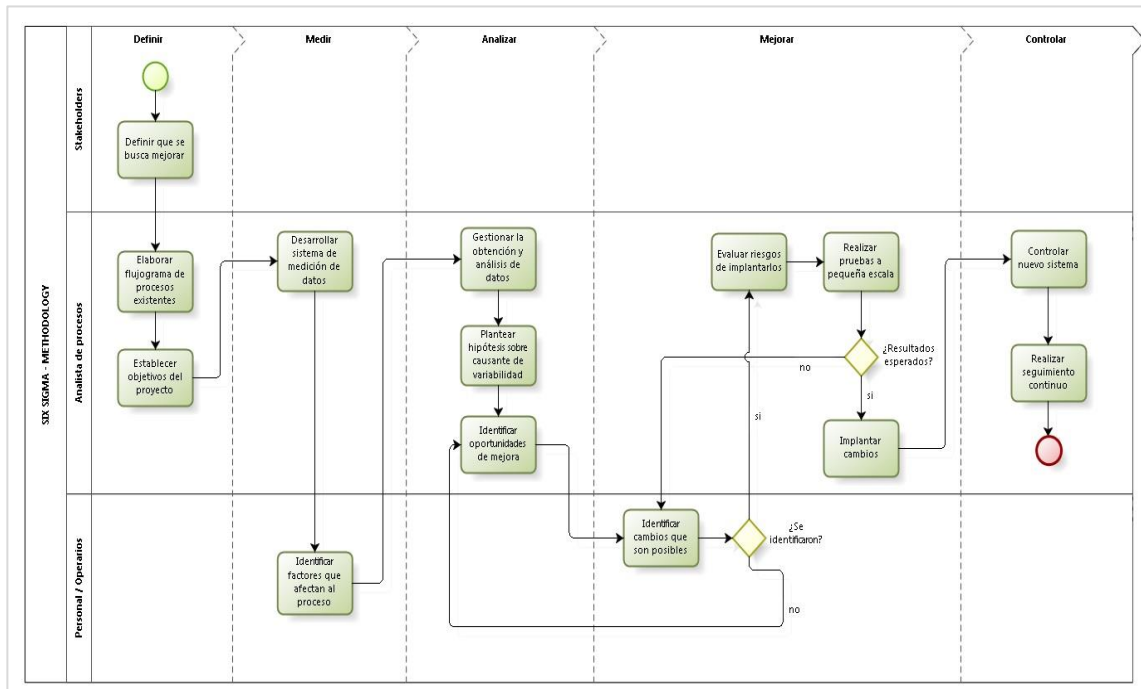
Figura 6

Modelo conceptual de la metodología Business Process Management (BPM)



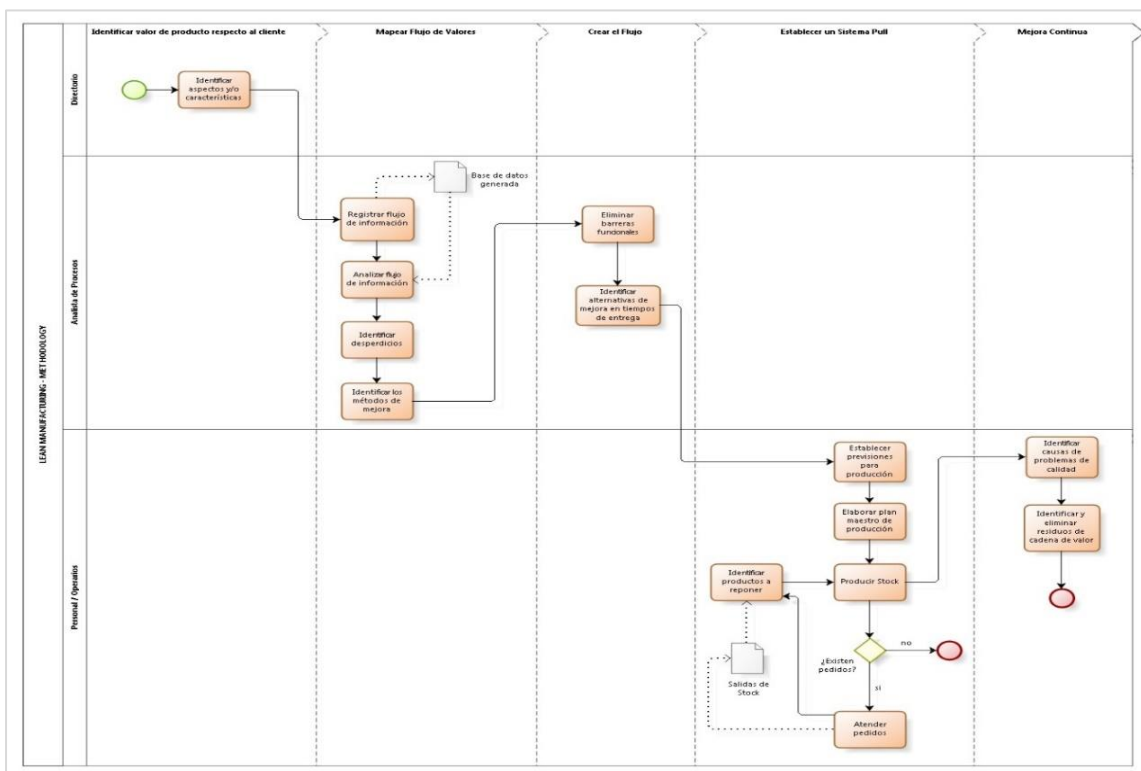
Nota. El modelo conceptual fue desarrollado bajo la aplicación de la notación BPMN 2.0 utilizando el software modelador de procesos Bizagi.

Figura 7 Modelo conceptual de la metodología Six Sigma



Nota. El modelo conceptual fue desarrollado bajo la aplicación de la notación BPMN 2.0 utilizando el software modelador de procesos Bizagi.

Figura 8 Modelo conceptual de la metodología Lean Manufacturing

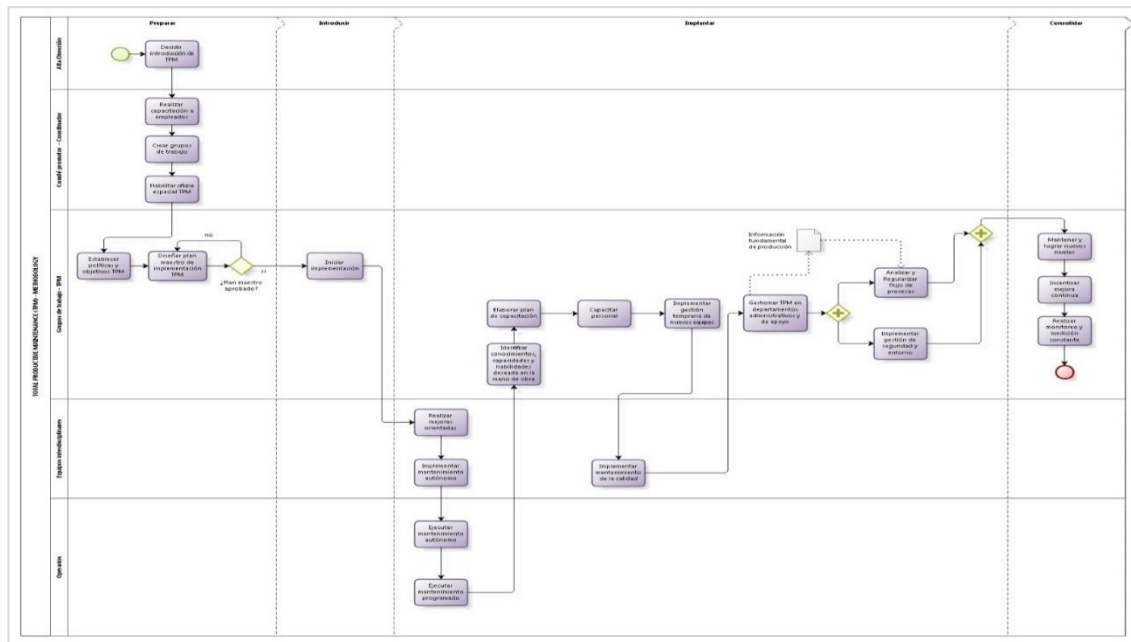


Nota. El modelo conceptual fue desarrollado bajo la aplicación de la notación BPMN 2.0 utilizando el software modelador de procesos Bizagi.

(Julca y Ramos, 2018, p.419) en su artículo titulado “Propuesta de mejora de procesos mediante lean manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de

Chiclayo” justificaron la aplicación de esta metodología y algunas de sus técnicas a raíz del acondicionamiento requerido por parte de las organizaciones para la atención de las nuevas demandas y exigencias del mercado, así como también, su crecimiento y expansión en el mismo. En cuanto a la metodología Six Sigma, (Navarro et al., 2017, p.79) afirman que al estar basada en los conceptos estadísticos de Shewart, Juran y Taguchi, aporta soluciones en un corto plazo a problemas repetitivos. Su composición robusta, hace posible el establecimiento de tolerancias para la definición de un estándar de evaluación de la calidad de su producción. Asimismo, (Garimella, 2008, citado por Triviño, 2018, p.16) define a la metodología BPM como “una fusión de métodos, herramientas y tecnologías; una filosofía enfocada en los procesos con el objetivo de mejorar el rendimiento y que combina las TICS con metodologías de proceso y de la administración”. “Ninguna metodología de mejora de procesos hasta ahora es perfecta o infalible, y es por eso que existen diferentes metodologías disponibles, cada una con fortalezas y debilidades. La selección de la metodología correcta depende de diversas consideraciones técnicas, organizativas, de proyecto y de equipo, lo que puede incluir la combinación de más de una metodología o la modificación de la metodología seleccionada para lograr los objetivos de las organizaciones” (Rodríguez, s.f.).

Figura 9 Modelo conceptual de la metodología Total Productive Maintenance (TPM)



Nota. El modelo conceptual fue desarrollado bajo la aplicación de la notación BPMN 2.0 utilizando el software modelador de procesos Bizagi.

(JIPM, 2020, citado por Lévano, 2021, p.24) definen que “el mantenimiento productivo total está enfocado en la reducción de pérdidas de producción debido al estado de los

equipos, es decir, mantener que los equipos activos desarrollen su máxima capacidad sin paradas no programadas, es por ello, que consideran que esta metodología aporta una productividad total en cualquier área donde sea aplicada”.

Por otro lado, (Cabrera et al., 2018, p.16) manifiestan que, “en la actualidad resulta necesario gestionar y mejorar procesos de forma tal que contribuya a la integración de los sistemas normalizados, donde las acciones de mejora estén encaminadas en este sentido y la interacción entre ellas no perjudique la implementación. Otro requerimiento actual es que el diseño del procedimiento de mejora debe incluir acciones de mitigación de la resistencia al cambio, para el éxito en la implantación y garantizar así, la prevalencia en el tiempo de las mejoras alcanzadas”.

En base a lo manifestado anteriormente, se propuso la integración de una nueva fase a la cual se le denominó: PREPARACIÓN.

Su justificación radica en la oportunidad de adoptar actividades específicas de la metodología TPM la cual tiene como particularidad, promover la participación total del recurso humano en la mantención de las condiciones de operación de los activos de producción. De igual manera, en esta nueva fase se orquestaron actividades propuestas por el investigador. Además, en la evaluación y análisis de los documentos clasificados, se identificaron puntos de convergencia de conocimiento entre los sistemas pertinentes. Desde una perspectiva general, se representó de forma gráfica una síntesis del alcance de cada fase establecida para la nueva metodología (sistema abstracto), su valor agregado y el momento de ejecución de la nueva fase propuesta.

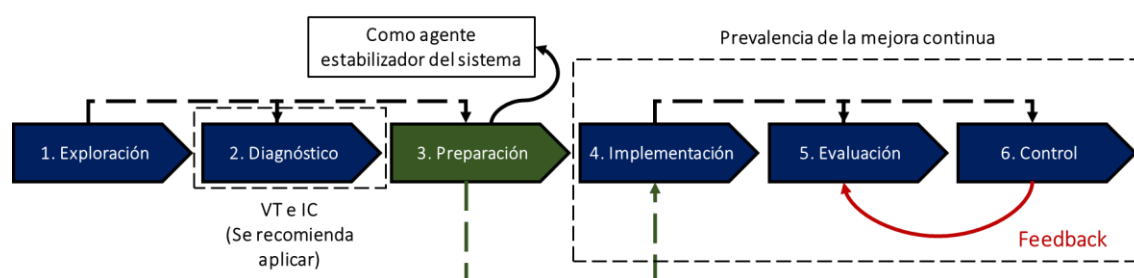
Figura 10 Diagrama de contexto de la nueva metodología



Nota. En la Figura 10, se visualiza a cada una de las 6 fases que conforman a la nueva metodología creada.

Para el caso de la nueva fase propuesta denominada PREPARACIÓN, se propuso su integración intermedia a los escenarios AS-IS (Fases de EXPLORACIÓN y DIAGNÓSTICO) y TO-BE (Fases de IMPLEMENTACIÓN, EVALUACIÓN y CONTROL). Su valor agregado comprende la ejecución de actividades alineadas al incremento de las competencias del recurso humano considerándolo como el activo más valioso para la prevalencia de la mejora continua en el tiempo a través de su participación activa en la aplicación de la filosofía TPM.

Figura 11 Diagrama de consenso de la nueva metodología



Nota. En la Figura 11, se visualiza el comportamiento sinérgico entre las fases de la nueva metodología.

Además, que a excepción de la fase 1, las demás requieren de la ejecución de su fase predecesora. En cuanto a las actividades que comprenden la fase 2, una de ellas corresponde a identificar alternativa(s) de mejora, es por ello que se recomienda aplicar el proceso sistemático y ordenado de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VT e IC) ya sea de forma manual o de forma automatizada.

Para la Fase 3, se consideró su denominación como un agente estabilizador del sistema ya que su ejecución comprende la capacitación del recurso humano a fin de orientar sus acciones a la práctica de una realimentación negativa sobre los equipos y maquinarias utilizados en el proceso de producción de bienes o servicios. Sobre esta práctica (Perissé, 2020) define que “Un bucle de realimentación negativa aporta el esquema básico de todo comportamiento orientado a un objetivo; su propiedad característica hace que, si alguno de sus elementos es perturbado por alguna acción exterior, el sistema, en virtud de su estructura, reacciona tendiendo a anular esa perturbación; están para brindar la información que se precisa en la toma de decisiones a fin de realizar las acciones pertinentes para que los resultados se ajusten a los objetivos planeados.” Además, (De Leo et al., 2020, p.10) afirman que la tendencia de este bucle, es crear equilibrio.

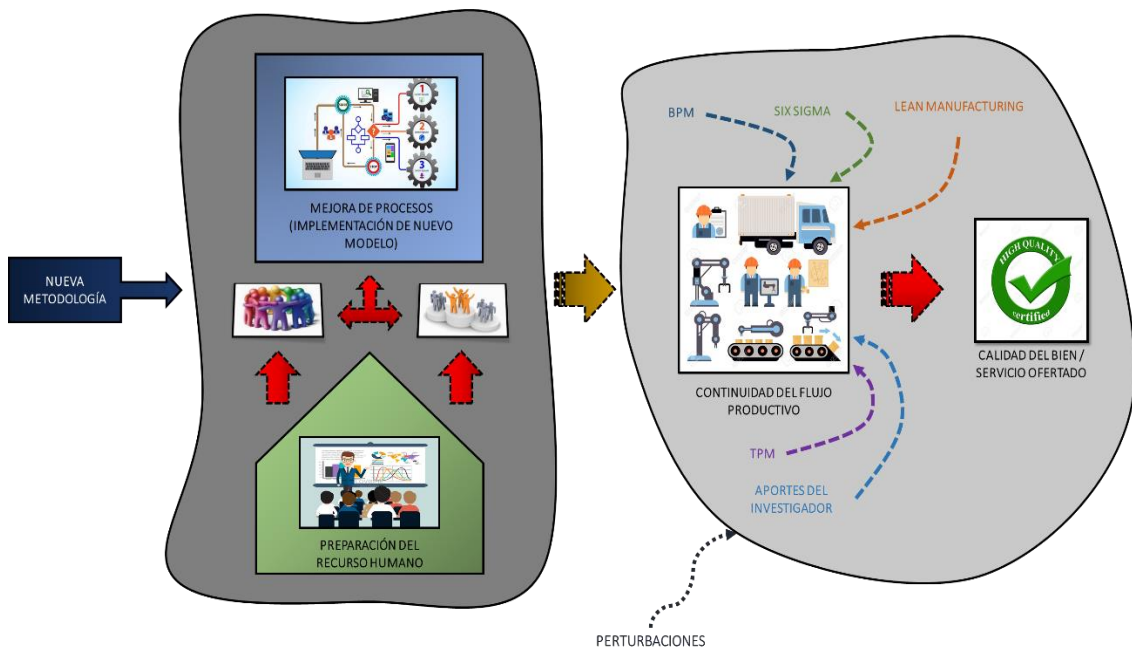
(Chau, 2010, citado por Portal y Salazar, 2016, p.21) define que “El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es un concepto que involucra la participación de personal de producción y supervisión en el mantenimiento de los equipos, buscando la máxima efectividad y disponibilidad durante su vida útil”. Además, que “Cada organización debe desarrollar el programa de TPM ajustado a sus propios requerimientos, de manera que el desarrollo del TPM involucre innovación, mejora continua y el mantenimiento de estándares y la superación de los mismos” (Portal y Salazar, 2016, p.22).

Entonces, los bucles de realimentación negativa en esta investigación, están alineados y conformados por acciones repetitivas del recurso humano ya preparado frente a eventualidades (perturbaciones) que puedan afectar el funcionamiento de los equipos y maquinarias a fin de mitigar su impacto en la continuidad del flujo productivo. Es ahí, donde radica la importancia de incorporar estrategias y herramientas impartidas por la ingeniería del mantenimiento.

En la fase 4, ponemos en marcha el nuevo modelo planteado, como también en funcionamiento a todos los recursos tecnológicos adquiridos.

Como todo sistema (en este caso abstracto) abierto, se encuentra expuesto a diversos agentes externos que podrían favorecer o viceversa al rendimiento y eficiencia del mismo, es por ello, que se hace presente el feedback entre las fases 5 y 6.

Figura 12 Concepción de la nueva metodología



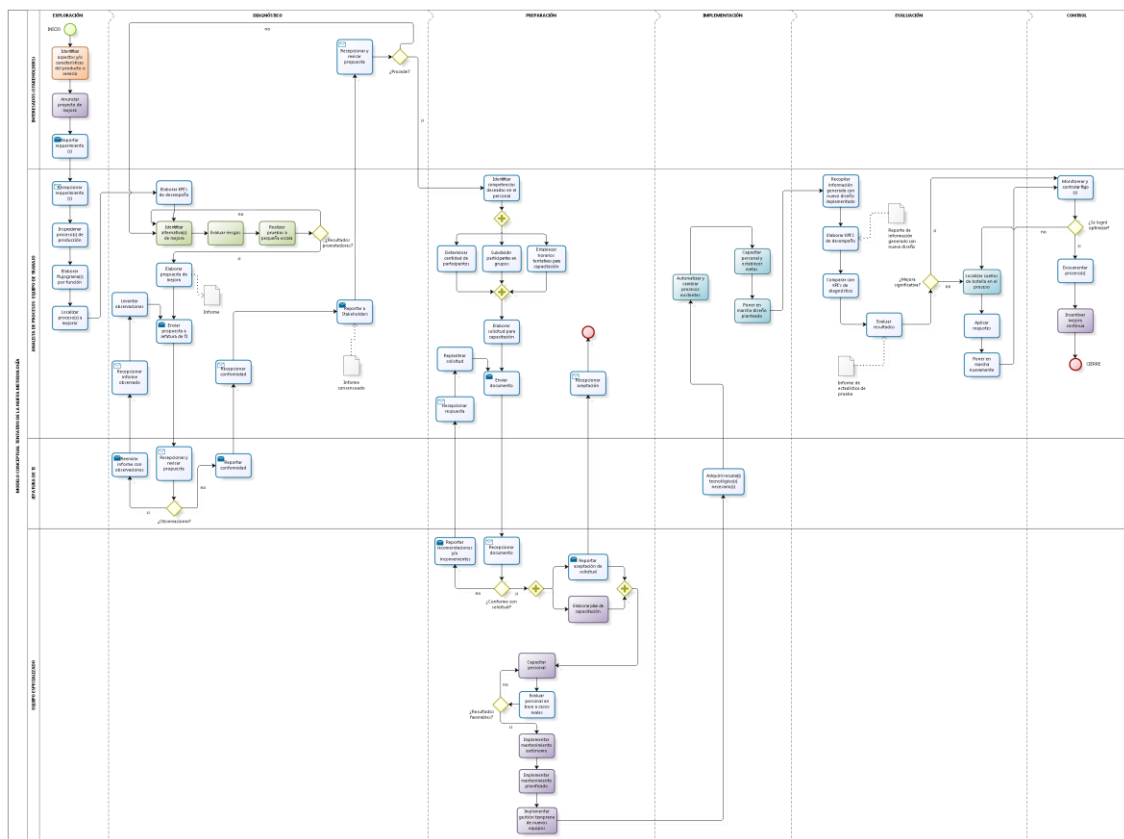
Nota. En la Figura 12, se visualiza la concepción de la nueva metodología donde el recurso humano posterior a su preparación, interviene brindando el soporte y la sostenibilidad a

la implementación y funcionamiento del nuevo modelo planteado para la mejora del proceso en estudio a través de la conservación de los activos de producción derivándose en la continuidad de sus operaciones a fin de ofertarle al mercado, un bien o servicio de calidad.

(Tena, 2020) afirma que, para el aseguramiento de la continuidad operacional de los equipos, una de las acciones específicas que las empresas pueden tomar corresponde en “Apoyarse con los operadores de estos equipos para detectar y comunicar cualquier anomalía como, ruidos, goteras, vibraciones, olores, etc., para poder atenderlos anticipadamente, si es posible, mientras el equipo está en funcionamiento”.

Figura 13

Modelo conceptual de la nueva metodología a nivel detallado



Actividad(es) – Lean Manufacturing
 Actividad(es) – Six Sigma
 Actividad(es) – BPM
 Actividad(es) – TPM
 Actividad(es) – Aportes del investigador

Nota. Como ya ha sido mencionado anteriormente, el modelo conceptual tentativo adopta los aspectos de mayor relevancia de cada sistema pertinente identificado para su orquestación con las fases y actividades propuestas por el investigador, pudiéndose apreciar, a través de la coloración designada a cada uno de estos (Véanse las Figuras 6,7,8 y 9).

En la fase de preparación, se adoptaron 4 actividades del sistema TPM donde posterior a la capacitación del personal y aprobación de la misma, el equipo especializado procede a la implementación del mantenimiento autónomo, es así que (Torres y Tucno, 2018, p.33)

lo justifican basándose en el hecho de otorgarle responsabilidad al personal sobre los equipos que opera para su mantenimiento (entendiendo que este no se encuentra excluido de su actividad diaria) y preservación, asimismo, propiciando su interés y participación. En cuanto a la implementación del mantenimiento planificado, (Cuatrecasas y Torrell, 2010, citados por Guevara, 2021, p.34) lo definen como “Un sistema de mantenimiento cuyas actividades eran programadas y buscaba mantener un centro de producción sin averías, despilfarros, defectos ni accidentes; el éxito dependería de una participación conjunta de las áreas de mantenimiento y producción”. Finalmente, sobre la gestión temprana de nuevos equipos (Serbusa Mantenimiento industrial, 2012) afirman que “Su principal objetivo es establecer un sistema de prevención del mantenimiento, tanto desde el punto de vista de la fiabilidad, como de la facilidad de las labores del mantenimiento”.

Es así que esta fase además de preparar al recurso humano, contribuye al acondicionamiento de un escenario idóneo para la implementación de la mejora. De ser posible, se recomienda la asistencia del equipo especializado durante la ejecución de las siguientes fases según sea necesario.

Tabla 4 *Definición raíz inferida a la nueva metodología*

Un sistema abstracto orientado a la mejora continua de procesos basado en la preparación y participación activa total del recurso humano a fin de promover la mantención de las condiciones de operación de los activos de producción de la empresa u organización para la continuidad del flujo productivo de bienes o servicios. Propone la comunicación efectiva entre colaboradores a fin de generar consensos en las tomas de decisiones, mediante la: Exploración, Diagnóstico, Preparación, Implementación, Evaluación y Control.				
C:	Empresas del sector público y privado.			
A:	Empresarios, ejecutivos, directores de proyectos, jefaturas inmediatas y cargos afines.			
T:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Empresas ineficientes que sufren de paradas inesperadas en su cadena productiva por las malas condiciones de operación de sus equipos y/o maquinarias lo cual repercute en la desestabilización del sistema; asimismo, los colaboradores desempeñan sus funciones aisladamente sin contar con la motivación para contribuir en el desarrollo e implementación de proyectos de mejora.</td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">→</td> <td style="width: 40%; padding: 5px;">Empresas que cuentan con un sistema de producción que promueva la continuidad del mismo operando de manera estable; para ello, cuentan con la participación total de los colaboradores a través de una comunicación efectiva trabajando en consenso para las tomas de decisiones a fin de prevalecer la mejora continua de procesos y su sostenibilidad en el tiempo.</td> </tr> </table>	Empresas ineficientes que sufren de paradas inesperadas en su cadena productiva por las malas condiciones de operación de sus equipos y/o maquinarias lo cual repercute en la desestabilización del sistema; asimismo, los colaboradores desempeñan sus funciones aisladamente sin contar con la motivación para contribuir en el desarrollo e implementación de proyectos de mejora.	→	Empresas que cuentan con un sistema de producción que promueva la continuidad del mismo operando de manera estable; para ello, cuentan con la participación total de los colaboradores a través de una comunicación efectiva trabajando en consenso para las tomas de decisiones a fin de prevalecer la mejora continua de procesos y su sostenibilidad en el tiempo.
Empresas ineficientes que sufren de paradas inesperadas en su cadena productiva por las malas condiciones de operación de sus equipos y/o maquinarias lo cual repercute en la desestabilización del sistema; asimismo, los colaboradores desempeñan sus funciones aisladamente sin contar con la motivación para contribuir en el desarrollo e implementación de proyectos de mejora.	→	Empresas que cuentan con un sistema de producción que promueva la continuidad del mismo operando de manera estable; para ello, cuentan con la participación total de los colaboradores a través de una comunicación efectiva trabajando en consenso para las tomas de decisiones a fin de prevalecer la mejora continua de procesos y su sostenibilidad en el tiempo.		

W:	Los directivos de las organizaciones, deben enfocar esfuerzos en la mantención de las condiciones de operación de sus activos a través de la práctica de estrategias que comprende la ingeniería del mantenimiento a fin de no detener la producción de bienes o servicios sin que ello afecte la estabilidad de este sistema. El involucramiento del recurso humano en esta actividad es crucial considerándose indispensable su preparación; de esta manera, el producto ofertado al mercado cumplirá con las expectativas del cliente final.
O:	Empresarios y directores.
E:	Restricciones internas: Estructura organizacional, Presupuesto, Normas internacionales y Planes estratégicos corporativos. Restricciones externas: Dinámica del entorno, Política financiera, Social, Cultural, Legal y Tecnológica.
¿Qué?	Dar a conocer a los empresarios y altos directivos sobre la importancia del incremento de las competencias del recurso humano y su preparación para su total participación en la cadena de producción contribuyendo al cuidado de sus activos aplicando estrategias propias de la ingeniería del mantenimiento. Hoy en día, todo proceso productivo ya sea de un bien o servicio, requiere de utilizar equipos y/o maquinarias, por ende, su correcto funcionamiento y rendimiento son elementos clave para la calidad.
¿Cómo?	A través de la: Exploración, Diagnóstico, Preparación, Implementación, Evaluación y Control.
¿Para qué?	Para que las empresas u organizaciones puedan tener conocimiento en materia de gestión del mantenimiento, sus estrategias y su relación con la continuidad del flujo productivo considerando al recurso humano como el activo más importante para el alcance de dicho propósito, permitiendo alinear la misión, visión y objetivos con su estrategia de negocio.

3.1 Detalle de las fases de la nueva metodología

- **Fase 1: Exploración**

En esta primera fase, los interesados (stakeholders) deben identificar aquellos aspectos y/o características de un producto o servicio que el cliente considera de mucho valor para la satisfacción de sus necesidades. Luego de ello, corresponde comunicar a nivel de toda la empresa u organización respecto a los próximos proyectos de mejora a realizarse; con un mayor detalle, al analista de procesos y a todo el equipo que tendrá una participación directa en la ejecución de los mismos.

- **Fase 2: Diagnóstico**

El analista de procesos y su equipo de trabajo, ya dan por iniciado el proyecto de mejora del proceso sujeto a estudio basado en lo establecido en la Fase 1. En primera instancia, se elabora un flujograma de procesos por función para una mejor visualización e

identificación de los cuellos de botella existentes en el escenario AS-IS cuantificándolos a través de sus KPI's de desempeño. Posterior a ello, se identifican la(s) alternativa(s) de mejora posibles (para esta actividad, se recomienda aplicar VT e IC) elaborando un informe detallado (especificando los requerimientos necesarios) al respecto para reportarlo a la jefatura de TI para su evaluación a fin de consensuar los términos de la propuesta y finalmente, derivarlo a los stakeholders para su aprobación o reformulación.

▪ **Fase 3: Preparación**

En esta fase, el informe redactado por parte del analista de procesos y consensuado con la jefatura de TI, ya cuenta con la aprobación de los stakeholders por lo que previo a su implementación, corresponde identificar las competencias deseadas en el recurso humano y para ello, requiere de realizarse las gestiones necesarias para concretar capacitaciones con un equipo especializado en gestión de activos y del mantenimiento (de preferencia, consultoría externa). Esta preparación es en su mayoría, de tipo práctica; donde se estudian casos (eventualidades o perturbaciones) que hayan sucedido en la empresa u organización y en base a ello, evaluar cuales serían las mejores acciones de respuesta para mitigar su impacto en la cadena de producción en un escenario futuro.

▪ **Fase 4: Implementación**

En este punto, ya el recurso humano cuenta con las competencias necesarias impartidas por el equipo especializado en gestión de activos y del mantenimiento. Se procede a implementar el nuevo diseño planteado como también a la instalación y funcionamiento de los recursos tecnológicos requeridos. También se realiza una capacitación focalizada en aquellos colaboradores que estarán en constante interacción con los nuevos equipos adquiridos y en algunas actividades complementarias.

▪ **Fase 5: Evaluación**

Habiendo concluido con la Fase 4, puesto en marcha el proceso de mejora, corresponde la toma de datos a través de los KPI's de desempeño cuantificados en la Fase 1 a fin de compararlos y determinar si existe una variabilidad significativa o viceversa entre los escenarios AS-IS y TO-BE utilizando estadísticos de prueba. De contar un resultado favorable, se procederá a ejecutar la Fase 6; caso contrario, se realizan los reajustes necesarios en el nuevo diseño para su reevaluación.

▪ **Fase 6: Control**

Se realiza el monitoreo y control del nuevo diseño implementado a fin de identificar si se logró la optimización deseada o viceversa a través de la evaluación constante de los KPI's de desempeño. De haberlo logrado, se realiza la documentación de procesos ya que ello servirá como un mapa de ruta para la empresa u organización permitiendo identificar el estado de los mismos para mejorarlos a futuro; caso contrario, se retorna a la ejecución de la Fase 5.

3.2 Acciones para implementar la nueva metodología

Se requiere del involucramiento y compromiso total por parte de los stakeholders como también de los colaboradores para llevar a cabo todo el proceso de mejora continua. Es de suma importancia, contar con una predisposición a invertir en el equipamiento tecnológico requerido (para la automatización de procesos), de igual manera, en el incremento de las competencias del recurso humano a través de capacitaciones técnicas ya que las exigencias del mercado dinámico actual, nos obliga a innovar de manera constante.

En cuanto al análisis estadístico de procesos (Descriptiva e Inferencial), implica contar con los servicios de profesionales especializados en ello; además, se sugiere el establecimiento de un staff de analistas de procesos y mejoras quienes estén dedicados en exclusividad al monitoreo y control del flujo productivo.

4. DISCUSIÓN

Habiendo realizado una revisión exhaustiva de la literatura sobre documentos relacionados a la creación de metodologías orientadas a la mejora de procesos tenemos a (Rodríguez et al., 2012) quienes desarrollaron una metodología bajo un enfoque a procesos y competencias comprendida por 6 fases. Asimismo, se identificaron coincidencias en cuanto al enfoque de gestión del capital humano categorizándolo como un proceso de carácter estratégico. Tanto el aseguramiento técnico de los materiales como el sostenimiento y renovación, son actividades conformantes de la categoría a la que denominaron: Procesos de apoyo; donde también se identifican coincidencias debido al enfoque orientado a la mantención de las condiciones de operación de los activos de producción; para ello, recurren a la asignación de dicha responsabilidad a un equipo de servicio externo a la organización mas no el involucramiento y participación activa total del recurso humano de la misma. Sobre este último punto, (Cabrera et al.,

2018) desarrollaron un modelo para la mejora de procesos comprendida de 6 fases donde destacan el carácter creativo e innovador de su investigación en el hecho de propiciar la participación de todos los grupos de interés en la búsqueda de soluciones coincidiendo a su vez, con la metodología de integración desarrollada por (Blasco et al., 2019) comprendida de 6 fases donde inclusive, se coincide en el uso de la metodología Six Sigma en calidad de sistema pertinente. De igual manera, se orienta a promover una buena comunicación interna con el objetivo de facilitar las interrelaciones a todo nivel organizacional. Por último, en la investigación de (Palacios et al., 2019) desarrollaron una nueva metodología comprendida de 4 fases donde se coincide en la utilización de la metodología Lean Manufacturing en calidad de sistema pertinente, asimismo, se hizo mención del hecho de formar al personal y asegurarse que este posea los conocimientos necesarios y sepa de la importancia de sus actividades. Para dicho propósito, recomendaron la revisión y adopción de diversas herramientas donde se incluyó a la metodología TPM como una de las alternativas.

5. CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación fue crear una nueva metodología a fin de complementar los vacíos de conocimiento existentes en los sistemas pertinentes identificados y orientados a la mejora de procesos. Para ello, se recurrió a la orquestación de sus respectivos aspectos de mayor relevancia con aquellas fases y actividades propuestas por el investigador a través del diseño de un modelo conceptual tentativo.

Como producto, se obtuvo una metodología comprendida de 6 fases siendo estas: Exploración, Diagnóstico, Preparación, Implementación, Evaluación y Control. El valor agregado de esta propuesta, radica en la preparación del recurso humano a fin de incrementar sus competencias para la conservación de los activos de producción que opera además de contribuir al acondicionamiento de un escenario idóneo para la implementación de mejoras a través de la aplicación de estrategias y herramientas impartidas por la ingeniería del mantenimiento.

Esta nueva metodología, cuenta aún con vacíos de conocimiento que deben ser abordados como un referente y una oportunidad para desarrollar futuras investigaciones (revisiones sistemáticas de la literatura) sobre esta temática ya que su búsqueda (incluida la utilización de Keywords y conectores lógicos) y ubicación en diversos repositorios académicos virtuales, implicó un esfuerzo mayor debido a su escasez.

Es por ello que se sugiere la revisión de bibliografía relacionada al uso de las herramientas: 5S, One Piece Flow, Kanban, Housekeeping, Automatización de tareas, Poka Yoke y Value Stream Mapping (VSM) ya que al igual que TPM, ofrecen recursos que pueden ser de utilidad para innovar aún más en materia de gestión por procesos a fin de desarrollar nuevas metodologías de intervención para la solución de problemas a nivel de cualquier organización.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ardila, J.G., Ardila. M.I., Rodríguez, D. & Hincapié, D.A. (2016). La gerencia del mantenimiento: una revisión. *Dimensión Empresarial* 14(2), 127-142
- Blasco Torregrosa, M., Gisbert Soler, V., & Perez-Bernabeu, E. (2019). METODOLOGÍA DE INTEGRACIÓN: ISO 9001, ISO 31000 Y SIX SIGMA. *3C Empresa. Investigación Y Pensamiento crítico*, 76–91. Recuperado a partir de <https://ojs.3ciencias.com/index.php/3c-empresa/article/view/662>
- ¿Cómo garantizar la continuidad de la operación? (2020). TBM Consulting. <https://www.tbmcg.mx/recursos/blog/como-garantizar-la-continuidad-de-la-operacion/>
- De Leo, Eduardo; Aranda, Diego; Addati, Gastón Andrés (2020): Introducción a la dinámica de sistemas, Serie Documentos de Trabajo, No. 739, Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (UCEMA), Buenos Aires <https://ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/739.pdf>
- Gestión temprana de equipos, una apuesta por la productividad*. (2012, noviembre 5). Serbusa. <https://www.serbusa.net/2012/11/05/gestion-temprana-de-equipos-una-apuesta-por-la-productividad/>
- González, I. J. R., González, A. G., Viamontes, P. N., & Sotolongo, S. P. (2012). METODOLOGÍA DE DISEÑO ORGANIZACIONAL INTEGRANDO ENFOQUE A PROCESOS Y COMPETENCIAS / METHODOLOGY OF ORGANIZATIONAL DESIGN INTEGRATING PROCESS APPROACH AND COMPETENCIES. *Ingeniería Industrial*, XXXIII (2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362012000200010
- Guevara, V. A. (2021). Aplicación del mantenimiento autónomo y planificado para reducir los costos del mantenimiento en una empresa metalmecánica, año 2019 [Trabajo

- de suficiencia profesional, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/29595>
- Julca Huamán, R. J., & Ramos Farroñán, E. V. (2018). PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS MEDIANTE LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE CHICLAYO. *TZHOECOEN*, 10(3), 417–426. <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/861>
- Lévano Lévano, M. E. (2021). *Propuesta de mejora del proceso de mantenimiento en un taller mecánico, aplicando la metodología de Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en una empresa de transporte urbano*. Universidad ESAN <https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/2431>
- Navarro Albert, E., Gisbert Soler, V. y Pérez Molina, A.I. (2017). Metodología e implementación de Six Sigma. 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición Especial, 73-80. https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_9.pdf
- Palacios Guillem, M., Perez-Bernabeu, E., & Gisbert Soler, V. (2019). Nueva metodología desarrollada para la integración de Lean Manufacturing, Kaizen e ISO 31000:2009 basados en la ISO 9001:2015. *3C Empresa. Investigación Y Pensamiento crítico*, 12–43. Recuperado a partir de <https://ojs.3ciencias.com/index.php/3c-empresa/article/view/667>
- Perissé, M. C. (2020). *Dinámica de sistemas: sus enunciados básicos*. http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/dinamica_sistemas/dinamica_sistemas.htm
- Portal, E., & Salazar, P. C. (2016). *Propuesta de implementación de mantenimiento productivo total (TPM) en la gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad operativa de los equipos de movimiento de tierras en la empresa Multiservicios Punre S.R.L, Cajamarca 2016* [Tesis de Licenciatura]. Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/9892>
- ¿Qué es la mejora de procesos? 5 metodologías para lograrla. (s. f.). Recuperado 3 de agosto de 2022, de <https://gestion.pensemos.com/que-es-mejora-de-procesos-metodologias-para-lograrla>

- Ricardo-Cabrera, H., Medina-León, A., Abreu-Ledón, R., Gómez-Dorta, R. L., & Nogueira-Rivera, D. (2018). Modelo para la mejora de procesos en contribución a la integración de sistemas. *Ingeniería Industrial*, 39(1), 15–23.
- Torres Martínez, J., & Tucno Alcantara, J. R. (2019). *Propuesta de implementación del mantenimiento autónomo para reducir las paradas de máquina no programadas en una empresa metal mecánica*. Universidad Tecnológica del Perú. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/2913>
- Triviño, Juan José. (2018). Diseño de un modelo basado en BPM (Business Process Management) para pequeñas empresas ecuatorianas. 10.13140/RG.2.2.34141.36329. https://www.researchgate.net/publication/339003442_Disenio_de_un_modelo_basado_en_BPM_Business_Process_Management_para_pequenas_empresas_ecuadorianas
- Viteri Moya, J. R. (2015). *Gestión de la producción con enfoque sistémico*. Quito, Ecuador: Cedeño Alcívar, Jenny <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15153?mode=full>