

INNOVACIÓN DE PROCESO Y DE GESTIÓN EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA UNA INDUSTRIA DE SERVICIOS

PROCESS AND MANAGEMENT INNOVATION IN A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM FOR A SERVICE INDUSTRY

Mary Alexandra Ávila Olaya*

Miguel Alfonso Morales **

RESUMEN

El propósito de este artículo es evidenciar cómo la mejora continua mediante la incorporación de la gerencia del día a día, como instrumento para operar los procesos del sistema de gestión de la calidad, propicia el aprendizaje de un esquema de trabajo que permite el seguimiento y control de sus procesos, y desarrolla cultura para la solución de problemas, gestionando un cambio significativo para la toma de decisiones. Se plantea como hipótesis que la implantación del proceso de mejora continua en el proceso de expedición de pólizas permite mejorar su desempeño e índices de cartera. Mediante la aplicación de las etapas del ciclo Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) con alcance directivo y las etapas Estandarizar-Hacer-Verificar-Actuar (EHVA) con alcance operativo, se logran resultados en la disminución de la retroactividad en un trimestre, pasando de 28.38% a 19.36%, y la entrega de documentos al cliente se reduce de entre tres y 12 meses a 13 días.

Palabras clave: : QC-Story, calidad total, innovación, Mejora Continua, creatividad.

ABSTRACT

The aim of the present article is to show how continuous improvement through everyday management as an instrument to run the processes of quality management system, helps learning a scheme of work for monitoring and controlling processes, and develops a problem-solving culture, bringing about a significant change for decision making. Implementing continuous process improvement for issuing policies will enhance performance and portfolio indexes. Through the cycle stages Plan-Do-Check-Act (PDCA) under a managerial scope and the stages Standardize-Do-Check-Act (SDCA) under an operational scope, it is possible to lower retroactive date within a quarter, from 28.38% to 19.36%, and the delivery of documents to clients from a three-twelve month period to 13 days.

Key words: QC-Story, total quality, innovation, Continuous Improvement, creativity.

Código JEL: L8

Fecha de recepción: 15 abril 2019

Fecha de aceptación: 15 mayo 2019

* Ingeniera industrial con especialización en Sistemas de Gestión de la Calidad, Magíster en Administración con especialización en Calidad, Seguridad y Ambiente. Fundación Universidad de América. Bogotá, Colombia. Docente en pregrado, posgrado y modalidad virtual. Cátedras: Control de Calidad, Gestión de Calidad, Planeación y control de la producción. Docente investigador Universidad de América. Consultor empresarial en gestión de calidad, Control de Calidad y producción. Correos electrónicos: mary.avila@investigadores.uamerica.edu.co, ingenieramary2015@gmail.com. ORCID: 0000-0002-9122-6042, / ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-9122-6042>

**Ingeniero mecánico, Especialista en docencia Universitaria, Magíster en Educación. Fundación Universidad de América. Bogotá, Colombia. Docente Investigador. Docente de pregrado y posgrado. Cátedras: Neumática, Hidráulica, Automatización, Control de Procesos e Instrumentación Industrial. Docente investigador Universidad de América - Línea de investigación automatización. Docente investigador Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Asesor en diseño y desarrollo tecnológico. Correos electrónicos: miguel.morales@investigadores.uamerica.edu.co, mimp1964@googlemail.com. ORCID: 0000-0003-3123-4902, /<https://orcid.org/0000-0003-3123-4902>

INTRODUCCIÓN

El propósito de este artículo es evidenciar, mediante un caso práctico, cómo los sistemas de gestión de la calidad fundamentados en el Ciclo la Mejora Continua, mediante la aplicación de la gerencia de la rutina del trabajo cotidiano, se convierten en una potencial herramienta para generar innovaciones en las organizaciones. El aporte de los sistemas de gestión a la innovación ha sido controvertido, en principio porque se especula que estos sistemas son normativas que no permiten ir más allá del cumplimiento de cada uno de sus *debe* y procurar innovaciones, o bien porque no se conoce realmente el fundamento de la mejora continua y se tiende a llamar *mejoramiento* a actividades puntuales no recurrentes ni cuantificables que no se desarrollan en concordancia con el método científico.

La aplicación del ciclo en forma recurrente permite establecer metas e idear la mejor forma para alcanzarlas, a partir de trabajo en equipo, atendiendo a la disponibilidad de recursos internos para su consecución. Al hablar de *rutina* se establece una gestión fundamentada en resultados de avance, no solo en procesos sino también en desarrollo y de enriquecimiento de la cultura organizacional, tanto para la mejora como para el cambio, aludiendo que este cambio puede llevar a innovaciones de proceso, *marketing* o producto.

Es de vital importancia considerar que los sistemas de gestión no se circunscriben a la generación de documentos, aspecto mejorado por la versión 2015 del estándar ISO 9000, no se trata de normativas que no permiten la creatividad ni la innovación a las organizaciones que deciden aplicarla. Por tratarse de una normativa, indica solamente el *qué se debe hacer*, dejando a sus actores la libertad de elegir el *cómo* en la búsqueda de los resultados provenientes desde la estrategia hasta los procesos y cargos base, e involucrándolos en la generación de ideas creativas que pueden desembocar en innovaciones tanto en la gestión como en la aplicación de tecnologías, con miras a la obtención de mejores resultados y competitividad

en el proceso, en el producto, en el *marketing* y a nivel gerencial. La calidad ha evolucionado en concepto y enfoque, llegando en los países industrializados a desarrollar y a aplicar modelos de excelencia que van mucho más allá de los sistemas de gestión, logrando la integración e interacción entre industrias, bien sea entre competidores y proveedores y con la comunidad, para hacer parte conglomerada de un mercado global, base sobre la cual se desarrolla la línea de investigación y la propuesta transversal de investigación para pregrado-posgrado (Ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Dimensiones de la calidad

	CONTROL CALIDAD	CALIDAD INTEGRAL	CALIDAD TOTAL	EFQM European Foundation (Europa) 1988
CONCEPTO	Conformidad con las especificaciones	Decisión estratégica para mejorar el desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible.	Mejora sistemática y continua del desempeño global de la organización.	Transformación cultural de la organización en la búsqueda por la excelencia. Supone una mejora permanente, una innovación continua.
ÁMBITO	Producto	Proceso de producción.	Toda la empresa.	Toda la empresa y la sociedad en la que actúa
OBJETIVO	Eliminar la causa raíz de la no conformidad.	Mejorar la eficacia del sistema de gestión para aumentar la satisfacción del cliente y otras partes interesadas pertinentes.	Aumento de la calidad de productos y servicios mediante herramientas de autoevaluación.	Resultados excelentes en el Rendimiento general de una Organización, en sus Clientes, Personas y en la Sociedad en la que actúa, se logran mediante un Liderazgo que dirija e impulse la Política y Estrategia, que se hará realidad a través de las Personas, las Alianzas y Recursos y los Procesos.
NORMA	Especificaciones del producto.	ISO 9001:2015	ISO 9004:2009	Modelos de excelencia EFQM

Tanto los modelos de gestión de la calidad, la calidad total y los modelos de excelencia presentan una visión integral de la calidad que en mayor o menor grado permiten, con su incorporación en las organizaciones, atender con eficiencia diferentes frentes en forma sistemática, tal como lo definen Connolly, Conte, Harasic, Redington y Vilariño (2006) en las áreas de desarrollo de las personas (competencia y liderazgo), el trabajo en equipo, el control estadístico de procesos, la satisfacción del cliente, la calidad de productos (metrología, especificaciones internacionales) y servicios, gestión estratégica de la organización (contexto organizacional), calidad en la logística, calidad para la gestión de proyectos entre otras, trayendo como consecuencia mayores niveles de productividad como camino tangible para incrementar los niveles de competitividad.

De forma específica, como muestra el Cuadro 1, los sistemas de gestión de la calidad se desarrollan bajo el concepto de ser una decisión estratégica para mejorar el desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible, mejorando la

eficacia del sistema de gestión, con el fin de aumentar la satisfacción del cliente y otras partes interesadas pertinentes en el ámbito de los procesos. Por su parte, la Calidad Total se fundamenta en el concepto de la mejora sistemática y continua del desempeño global de la organización, con el fin de aumento de la calidad de productos y servicios mediante herramientas de autoevaluación en el ámbito organizacional y, en forma más avanzada, los modelos de excelencia se fundamentan bajo el concepto de transformación cultural de la organización en la búsqueda por la excelencia, sobre una mejora permanente e innovación continua que, a diferencia de los modelos anteriores, sale del ámbito empresarial para abarcar a toda la empresa y a la sociedad en la que actúa.

Para los autores, la gestión de la calidad se describe como la sumatoria de grandes acciones que generan al interior de la organización ventaja competitiva a partir de su gestión y que se ilustran en la igualdad del Gráfico 1.

Gráfico 1. Expresión matemática de la calidad total

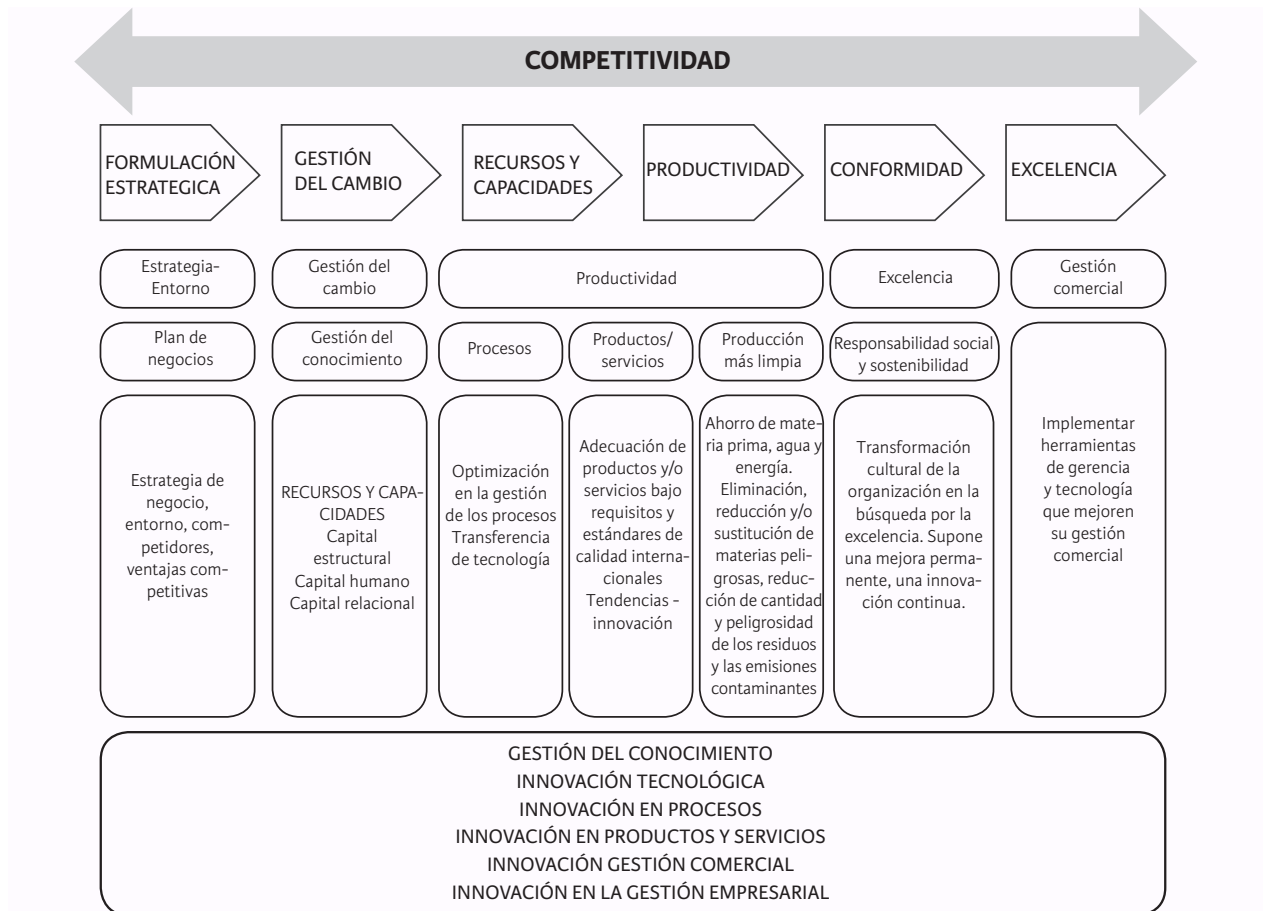
$$Q_{\text{total}} = \text{estrategia} + \text{gestión cambio} + \text{recursos y capacidades} + \text{productividad} + \text{conformidad} + \text{excelencia}$$

Gestión total de calidad

A partir de esta expresión matemática, y al realizar una descomposición de los elementos generales de ISO 9001:2015, y comparándolo en forma general con los modelos de excelencia, se observa en el Gráfico 2 que los sistemas de gestión de la calidad están en capacidad de desarrollar ventaja competitiva e innovación dados sus componentes, siempre que esta estrategia se realice en forma sistemática y atendiendo a un método

científico para la solución de problemas y la mejora continua. Como muestra el Gráfico 2 la innovación en proceso, la innovación en productos, la innovación en *marketing*, la innovación en servicios y la innovación en la gestión organizacional y el desarrollo tecnológico son efectos de una adecuada implantación de los sistemas de gestión de la calidad y una estrategia para incrementar los niveles de competitividad.

Gráfico 2. Gestión de la calidad total estrategia para la competitividad – fuente de innovación



La innovación es requerida para competir en un mundo globalizado, los sistemas de gestión deben adecuar y transformar los procesos actuales en procesos para industrias digitales, dadas las imposiciones tecnológicas actuales, como lo manifiesta La Asociación Española de la Calidad (AEC): celebraba recientemente un encuentro sobre Transformación Digital, que contó con la presencia de Begoña Cristeto, Secretaria General de Industria y PYME en funciones, donde la *cuarta revolución industrial* tuvo un papel protagonista. Cristeto insistió en su intervención sobre la oportunidad que supone para nuestro tejido industrial sumarse cuanto antes y con determinación a este cambio tecnológico, “es la oportunidad de empezar a competir en el mercado internacional partiendo en igualdad de condiciones con las economías industriales más desarrolladas”, dijo. Para los profesionales de la Calidad, desde nuestra visión de la disciplina *Calidad*, la tecnología es parte necesaria del *mindset* del líder transversal que la Calidad Qin necesita y propone (Asociación Española de la Calidad, 2016, pp. 1-3). En este mismo sentido Marco Casarín Junco, presidente de Microsoft Colombia, también afirma: “Con este panorama en frente, los invito a empezar a pensar y a operar como una empresa digital. Ya no se trata de una solución de *software* o de comparar una plataforma más. Deben enfocarse en lo clave: cómo involucrar a sus clientes, cómo impulsar a sus empleados, cómo optimizar procesos y cómo transformar productos. Es decir, cómo el negocio está impactando en los clientes y en la gente” (Junco, 2017). Bajo este preámbulo, los autores manifiestan la innovación como fuente de competitividad que se puede gestionar desde los sistemas de gestión.

Tomando como referencia la tesis doctoral de Claudio Antonio Carpio Rodríguez –Condiciones de entrenamiento que promueven el comportamiento creativo: un análisis experimental con estudiantes universitarios (2005)–, quien dentro de sus citas del concepto de *creatividad* referencia: “La creatividad es un proceso que vuelve a alguien sensible a los problemas, deficiencias, grietas o lagunas en los conocimientos y lo lleva a identificar dificultades, buscar soluciones, hacer

especulaciones o formular hipótesis, aprobar y comprobar estas hipótesis, a modificarlas si es necesario además de comunicar los resultados” (Torrance, 1965). Podemos inducir que estos son procesos propios de los sistemas de gestión en busca de la mejora continua y de una cultura de solución de problemas.

Adicionalmente el Manual de Oslo define: “Una innovación es una introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización de trabajo o las relaciones exteriores” (OCDE, 2006) e igualmente define que “para que haya innovación hace falta como mínimo que el producto, el proceso, el método de comercialización sean nuevos (o significativamente mejorados) para la empresa”.

El caso que se ilustra pretende demostrar esas acciones de creatividad y de innovación como resultado de un adecuado proceso de mejora continua.

Mediante la implementación del ciclo Planificar – Hacer – Verificar – Actuar (PHVA) la entidad aseguradora desarrolla sus procesos internos incorporando la gestión por procesos, con el fin de lograr mejoras significativas, reducir costos y mejorar los tiempos de respuesta, lo que se traduce en mejoras en la eficiencia y eficacia de los procesos.

Inicialmente, el proceso llama la atención para la gestión de calidad dado que el personal operativo solicita continuamente horarios extendidos dados los cúmulos de trabajo. Dentro del análisis y hallazgos se encuentra específicamente que en el proceso de expedición hay pólizas emitidas con atrasos en la entrega, que oscilan entre los 3 y 12 meses, y/o pólizas que no evidencian entrega. Adicionalmente, revisando la emisión de documentos, se encuentran pólizas con expedición retroactiva; es decir, expedición del documento con fecha posterior al inicio de la vigencia, emisiones recurrentes por tipos de documentos

denominados renovaciones, documentos nuevos y modificaciones, entre otros. Este proceso afecta de un lado al factor de remuneración salarial, ya que es un elemento determinante en la obtención de resultado técnico positivo; lo que implica expedir bien, reducir costos, percibir utilidades, satisfacer al cliente y de otro el incremento de la cartera. Sin embargo, es un componente irrelevante para quienes realizan dicha actividad y de convivencia diaria para la gerencia, dado el bajo impacto en la cantidad de documentos expedidos.

La versión 2015 del estándar ISO 9001 enfatiza en la adopción de un sistema de gestión de la calidad como una decisión estratégica de la organización al incorporar el análisis del entorno, la gestión del riesgo y la gestión del cambio mediante la gestión del conocimiento. De esta manera, toma la acción preventiva como una acción propia de los sistemas de gestión; es decir, es una acción propia de la planeación o el objetivo de la misma, motivo por el cual excluye este tipo de acciones.

El proceso de implementación de un sistema para la gestión de la calidad, fundamentado en el estándar internacional ISO 9000, cobra mayor importancia en las empresas colombianas, dadas las necesidades de mejorar el desempeño y la competitividad para afrontar los cambios de un mundo globalizado y las crecientes necesidades del cliente externo.

Dada la gran oferta a nivel global de productos y servicios, el desarrollo de estrategia fundamentada en el riesgo (ISO 9001:2015) y la integración de la organización como un sistema, Martin Christopher, con su teoría de la *administración concertada*, muestra que la fabricación y los tiempos de entrega se deben vincular a las necesidades del mercado con el fin de obtener mayor competitividad con el aumento de los tiempos de respuesta. Define las siguientes metas de la administración concertada: bajos costos, alta calidad, mayor variedad de producto, más flexibilidad, rápidos tiempos de respuesta (Christopher, 2006).

Con la aplicación de métodos analíticos sobre la base del desarrollo del Ciclo de la Mejora Continua P-H-V-A, incorporado en la metodología gerencial de la Ruta de la Calidad o QC-Story, se ha permitido la mejora en la toma de decisiones para el proceso y se logra igualmente mejorar su desempeño, mediante la aplicación de herramientas administrativas.

La mejora continua mediante la gestión de la calidad en el ámbito organizacional se ve con complejidad e incredulidad dada la brecha que existe para los gerentes entre los conceptos de calidad, mejora, mejoramiento continuo, calidad total, excelencia. De igual forma, el uso de herramientas para el control de la calidad de tipo cualitativo y cuantitativo no se encuentra dentro de las herramientas que los gerentes usan para la toma de decisiones, evidencia y seguimiento a la mejora continua. Es decir, que el analfabetismo en torno a la gestión de la calidad y al gerenciamiento para el incremento de niveles de mejoramiento es un sinónimo organizacional como se muestra en este estudio. El conocimiento en gestión de la calidad y mejoramiento continuo se “capitaliza” en el momento en que las organizaciones toman la decisión de implementar un sistema de gestión de la calidad con fines de certificación para igualar o mejorar la posición frente a competidores o para impactar con un sello sinónimo de excelencia en el mercado, que exige una gestión significativamente diferente para ser competitivos.

Como herramienta de gestión central, el estándar se fundamenta en el ciclo Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) o *plan-do-check-act* (PDCA) que en forma integral consolida la gestión total del sistema y por ende la gestión de cada uno de los procesos que lo conforman, de la siguiente manera (ICONTEC, 2015):

- Planificar: establecer los objetivos del sistema y de sus procesos, y los recursos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- Hacer: implementar lo que se planificó.
- Verificar: realizar el seguimiento y (cuando sea apli-

cable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto de las políticas, los objetivos y los requisitos e informar sobre los resultados. Actuar: tomar acciones para mejorar el desempeño de los procesos, cuando sea necesario.

De hecho, concebir la gestión de un sistema sin mediciones de su desempeño, no permitiría evidenciar la gestión por procesos ni los niveles de eficacia logrados. Este es el motivo que el estándar da gran pertinencia al análisis y evaluación de datos como determinante de la medición de la eficacia de las acciones tomadas frente a riesgos, oportunidades, cambios, factor que nuevamente se ve involucrado en el verificar del PHVA para evidenciar el desempeño del sistema como un todo y de cada proceso en particular, promoviendo las oportunidades de mejora en los procesos, los productos y los servicios. La aplicación de este ciclo ha de proporcionar metodológicamente las acciones que se seguirán frente a no conformidades y gestión del mejoramiento continuo y es la base del *gerenciamiento de la rutina del día a día*.

La teoría de Deming, para mejorar la calidad, la productividad y la competitividad de las empresas, se considera desde una transformación de la gestión, desde la base hasta el final y una transformación del gobierno con las empresas. El objetivo de la transformación consiste en eliminar los despilfarros en mano de obra, materiales y tiempo-máquina, lo que incrementa el costo de fabricación y por ende el coste que debe pagar el comprador, adjudicando al fracaso de las empresas y origen del desempleo a la mala gestión. Es necesario que las personas conozcan qué es lo que deben hacer en lugar de hacer lo que mejor pueden hacer. Cualquier directiva que busque la transformación debe comprometerse a largo plazo con el aprendizaje y nueva filosofía, entendiendo que toda incorporación de tecnología, círculos de calidad, aplicaciones estadísticas –entre otros– son solo ayudas que no se pueden despreciar. La dirección debe entender el diseño del producto y del servicio, la adquisición de materiales, los problemas de pro-

ducción, el control del proceso y el bienestar de los trabajadores en forma integral. El directivo debe adquirir conocimientos básicos científicos para entender la naturaleza de la variación especial y común de los procesos y las definiciones operativas para con ello entender el origen de las pérdidas (Deming, 1989).

El ciclo Deming o ciclo de la mejora continua Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA), modificado por Deming en 1950 (Deming, 1950) proviene del *Shewhart Cycle* especificación-producción-inspección, inicialmente pensando en los tres eventos del proceso de producción en masa y asimilados al método científico, en el sentido de llevar a cabo un experimento para comprobar una hipótesis y obtener de esta manera nuevo conocimiento (Shewart, 1939). De acuerdo con Moen y Norman (2006), Deming hizo hincapié en la importancia de la interacción constante entre el diseño, la producción, las ventas y la investigación de mercado, dado el impacto del producto o servicio que se entregará al cliente en términos de calidad; por ello el ciclo propuesto debe rotar constante e indefinidamente para obtener la calidad del producto y servicio como objetivo. Esta rotación recurrente y sistemática permite la identificación y solución de problemas, lo que conlleva a la formulación de una hipótesis y su respectiva comprobación, donde se podría decir que se tiene la potencialidad de realizar mejoras significativas que logran transformarse en mejoras continuadas para el proceso, acordes con el método científico y que posteriormente impactan a la organización con una innovación, dada la necesidad de implementar la solución propuesta, comprobar los resultados de dicho proceso para tomar finalmente en una de las iteraciones del ciclo a tomar la decisión de estandarizar las acciones que han sido validadas y pueden ser de total novedad para la gestión que se lleva a cabo, consolidando una cultura para la mejora continua. Por el contrario, si las acciones no se validan con la hipótesis se debe repetir el ciclo nuevamente, advirtiendo a sus gestores de la falla en el análisis previo o de la planeación, análisis en el cual se deben tomar en cuenta muchas herramientas que permiten

no solo la definición real de problema, cuestión que en algunos casos no es sencilla, sino también el uso de herramientas que permiten determinar causas y soluciones a la problemática dada.

Lilrank y Kano, en Moen y Norman (2006), afirman que “las 7 herramientas básicas (hoja de verificación, histogramas, diagrama de Pareto, diagrama de espina de pez, gráficos, diagramas de dispersión y estratificación) resaltan el principio central de la calidad japonesa. Estas herramientas junto con el ciclo de PDCA y el formato de historia de QC (La ruta de la calidad o QC-Story) se convirtieron en la base para la mejora (kaizen) en Japón”.

Kaoru Ishikawa denomina Método estadístico elemental a las siete herramientas indispensables para el control de calidad, que tomaron relevancia en Japón en 1949. Ellas son Cuadro de Pareto: el principio de pocos vitales, muchos triviales, Diagrama de causa efecto (no es una técnica estadística), Estratificación; hoja de verificación, Histograma de dispersión (análisis de correlación mediante la determinación de la media, gráficas y cuadros de control de Shewartd. En segundo lugar clasifica las herramientas estadísticas en *Método estadístico intermedio*, que incluye la teoría del muestreo, inspección estadística por muestreo, diversos métodos para realizar estimaciones y pruebas estadísticas, métodos de utilización de pruebas sensoriales, métodos de diseñar experimentos. Finalmente clasifica a los métodos estadísticos avanzados con computadores (Ishikawa, 1991, pp. 192-194). Estas herramientas son la base del control de la calidad y se encuentran inmersas en metodologías que buscan la mejora continua fundamentada en el PHVA/PDCA, entre ellas el QC-Story y La Gerencia de la rutina del día a día, descritas por Vicente Falconi Campos en sus diversas obras.

Moen y Norman (2006) afirman que Deming manifiesta que cualquier paso del ciclo puede necesitar una guía de metodología estadística para economía, velocidad y protección contra conclusiones erróneas, por no

haber probado ni medido los efectos de interacciones. Hailu, Ezawa, Jilcha y Hailu (2018) manifiestan que las siete herramientas de calidad fueron enfatizadas por primera vez por Ishikawa (en la década de 1960) e igualmente afirman que es imposible seguir un enfoque de resolución de problemas sin la aplicación de herramientas de control de calidad. Hailu muestra la integración de las 7 herramientas de control de calidad, el QC-Story, alineadas a las etapas del PHVA/PDCA.

Como lo manifiestan Moen y Norman (FALTA EL AÑO) “El ciclo de PDCA hizo hincapié en la prevención de la recurrencia de errores, estableciendo estándares y la modificación en curso de dichos estándares. Incluso antes de que se emplee el ciclo de PDCA, es esencial que los estándares actuales se estabilicen”. A este proceso de validación o estabilización se le denomina ciclo SDCA (estandarizar-hacer-verificar-actuar), proceso asociado a mínimo tres periodos de medición establecidos para el proceso, donde se determina su viabilidad y tendencia. Esta viabilidad va acompañada de la observación antes de la aplicación y posterior a ella, donde lo que se observa generalmente es el paso de un proceso fuera de control a un proceso controlado; es decir, estandarizado y con la opción de mejoras recurrentes que pueden llegar a innovaciones de proceso.

Moen y Norman manifiestan en su escrito que Deming advirtió que la versión de Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (*plan-do-check-act*, PDCA) es inexacta, porque la palabra en inglés *check* significa “contener”, lo adecuado es llamarlo Planear-Hacer-Estandarizar-Actuar (P-H-E-A), no la corrupción PDCA. Es claro para Moen y Norman, en su investigación, que el PDCA, PDSA y el Modelo para la Mejora tienen sus raíces en el método científico y la filosofía de la ciencia, que ha evolucionado durante más de 400 años.

Lo anterior es consistente con el método de Falconi Campos en su obra *TQC Control total de la calidad al estilo japonés* (1992), como base para el establecimiento de la Gerencia de la Rutina del día a día. El método de

resolución de problemas más difundido y utilizado es el método PDCA (*Plan-Do-Check-Act* o Ciclo de Deming), originario de la teoría y la práctica de gestión de la calidad total (*Total Quality Gestión - TQM*), cuyo precursor de este método gerencial en Brasil es el profesor Vicente Falconi. En las palabras de Falconi, “El método puede ser entendido como el “camino hacia el resultado” o, como una secuencia de las acciones necesarias para alcanzar cierto resultado deseado [...]

La esencia del trabajo en una organización es alcanzar resultados y, por lo tanto, el dominio del método, por todas las personas es fundamental”. Vicente Falconi Campos afirma que el método de solución de problemas presentado por él “[...] es el método japonés de JUSE (*Union of Japanese Scientists and Engineers*) llamado *QC Historia*” (Franco Souza, 2013) (Ver Gráfico 3).

Gráfico 3. Método de solución de problemas QC-Story

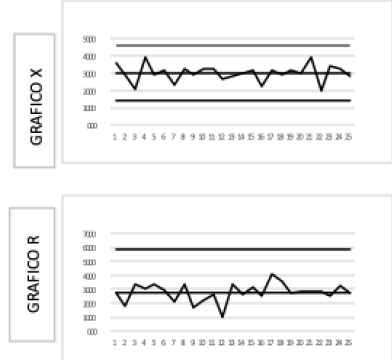
PHVA	FLUJO GRAMA	PROCESO	OBJETIVO
P	1	Identificación del problema	Definir claramente el problema y reconocer su importancia.
	2	Observación	Investigar las características específicas del problema con una visión amplia y desde varios puntos de vista.
	3	Análisis	Descubrir la causa fundamental.
	4	Plan de acción	Concebir un plan para bloquear la causa fundamental.
H	5	Ejecución	Bloquear la causa fundamental.
V	6	Verificación. ¿Fue efectivo el bloqueo?	Verificar si el bloqueo fue efectivo.
A	7	Estandarización	Prevenir la reaparición del problema
	8	Conclusión	Recapitular todo el método de solución del problema para el trabajo futuro.

Fuente: CAMPOS, Vicente Falconi. TQC: Gestión de la Rutina del Trabajo del Día a Día. Belo Horizonte: UFMG y Fundación Christiano Ottoni. Río de Janeiro: Bloch, 1ª edición. 1994, p. 114).

Los gráficos 4 y 5 muestran lo que para Vicente Falconi Campos significan el gerenciamiento de los procesos y el mantenimiento de los resultados. Falconi afirma que el uso disciplinado del método en sus dos ciclos —Mejorar y Mantener resultados— posibilita que los gestores de los sistemas de gestión alcancen sus metas y mantengan los resultados sin descuidar el crecimiento del equipo y del clima organizacional.

Gráfico 4. PDCA Método de Gerenciamiento de Procesos

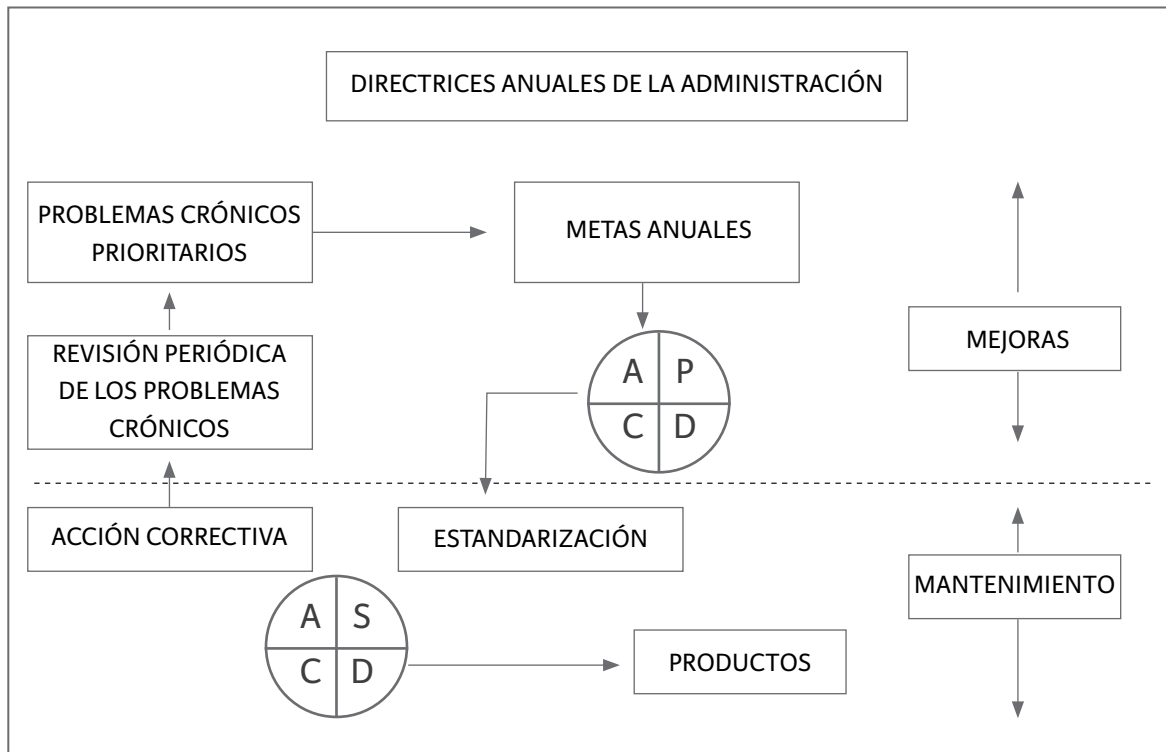
Gráfico 5. SDCA para mantener resultados

PDCA Método de Gerenciamiento de Mejoramiento de Procesos			SDCA para mantener resultados			
GERENCIAMIENTO PARA MEJORAR			GERENCIAMIENTO PARA MEJORAR			
META DE MEJORA			META ESTÁNDAR			
P	1	PROBLEMA Identificación del problema	S	1	METAS ESTÁNDAR Calidad estandar, costo estandar- etc.	
	2	ANÁLISIS DEL FENÓMENO Reconocimiento de las características del problema		2	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR (PO E) P.O.E para alcanzar las metas estandar	
	3	ANÁLISIS DEL PROCESO Identificar las causas principales		D	3	EJECUCIÓN Cumplir el PO E
	4	PLAN DE ACCIÓN Contramedidas a las causas principales			4	VERIFICACIÓN Confirmación de la efectividad del PO E
D	5	EJECUCIÓN Ejecutar el plan de acción	C			
C	6	VERIFICACIÓN Confirmación de la efectividad del plan de acción			Efectivo No Sí	
	7	ESTANDARIZACIÓN Eliminación definitiva de la causa	A	5		
A	8	CONCLUSIÓN Revisión de las actividades de planificación para trabajo futuro			A	ACCIÓN CORRECTIVA Remoción del síntoma Acción en la causa

Fuente: Vicente Falconi Campos (1994).

Como lo muestra el Gráfico 4 el ciclo de la mejora inicia con un proceso de planeación, donde la identificación del problema incorpora un análisis del evento o fenómeno en forma cuantificable y cualificable que permita establecer en forma concreta un plan de acción que será, posteriormente, validado en sus acciones. Entre tanto, el gerenciamiento para el mantener Gráfico 5 se compone también de un ciclo que inicia con la estandarización o aplicación de un procedimiento proveniente del plan de acción del mejoramiento para ser ejecutado y validado como desempeño del proceso al eliminar la causa que ha ocasionado el problema inicial, objeto de mejora. El Gráfico 6, muestra la interacción de los dos ciclos dentro del proceso de mejora continua.

Gráfico 6. PDCA y SDCA aplicados a los objetivos de mantener y mejorar



Fuente: Vicente Falconi Campos (1994).

La aplicación de la rutina del trabajo cotidiano es una herramienta basada en hechos y datos que permite la solución de problemas significativos en las organizaciones mediante la gestión de la mejora continua o ciclo PHVA Planear-Hacer-Verificar-Actuar. Una vez detectados, identificados y cuantificados los problemas de una organización, se procede a su análisis estadístico y de calidad con herramientas de tipo cuantitativo y cualitativo para describir los impactos en costos y satisfacción del cliente para, finalmente, obtener mejoras cuantificables mediante implantación de indicadores y herramientas administrativas como el informe de las tres generaciones que proporcionan, como resultado, la mejora en el desempeño del proceso con una nueva forma de gestión y cultura de autocontrol.

Sobre la aplicación de la Gerencia de la rutina del trabajo cotidiano no existe mucha bibliografía. A continuación se citan aplicaciones realizadas con el método de solución de problemas QC-Story y la Gerencia del día a día. Franco Souza aplica, valida y documenta, en su monografía de 2003, la metodología QC-Story para la solución de problemas en una industria alimentaria. Hailu, Ezawa, Jilcha y Hailu (2018) aplican exitosamente QC-Story durante la implementación del proyecto kaizen de nivel intermedio en Sheba Leather Industry, logrando la disminución de tiempos de entrega y eliminación de desechos, a cambio de incremento de tiempos para dedicación a actividades que generan valor al proceso. Villalobos Reyes y Bogotá Rojas (2013), en su trabajo de especialización, realizan una propuesta de implementación de la gerencia del día a día como modelo de mejora continua para un operador de información certificado en seguridad de la información, validando la efectividad del modelo en un sistema de gestión de seguridad de la información.

METODOLOGÍA

Como se enunció con anterioridad, el proyecto se origina en un proceso de implementación de un sistema de gestión de la calidad, dado el cúmulo de trabajo manifestado por los operadores del proceso. Se busca responder a la pregunta ¿cómo mejorar la eficiencia y eficacia del proceso de expedición de pólizas? Se definen como elementos explícitos del problema la eficiencia, eficacia, expedición y procesos. Los elementos implícitos son la retroactividad, tiempos de entrega, evidencia de entrega, gestión, autorización, resultados operacionales, generación de cartera, remuneración variable, seguro, póliza, contrato, vigencia de seguro, entre otros. De esta forma, con el propósito de gestionar el proceso de expedición de pólizas mediante el desarrollo e implementación del ciclo de la mejora continua, se lleva a cabo mediante análisis del total de documentos expedidos en forma mensual para un trimestre 1, a partir de datos suministrados por el sistema de información. La implementación de las mejoras dadas por el equipo de trabajo, se pusieron en práctica durante un periodo trimestral 2, con resultados mensuales en la medición. De esta forma se plantea la hipótesis: si se implementa el proceso de mejora continua, en el proceso de expedición, entonces se logra la mejora del desempeño del proceso y la innovación en su gestión mediante la disminución del índice de cartera, costos y tiempos de respuesta al cliente externo, lo que redundará en mejores resultados para la empresa.

Variable independiente =

V_1 La implementación del ciclo P-H-V-A (Planear-Hacer-Verificar-Actuar).

V_2 La implementación del ciclo E-H-V-A (Estandarizar- Hacer-Verificar-Actuar).

Variables dependientes =

De eficacia: Vd_1 : tiempos de respuesta.

De eficiencia: Vd_2 : costos; Vd_3 cartera.

Diseño, validación y aplicación de instrumentos: los instrumentos aplicados para el diseño del proceso mejorado consisten en el ciclo P-H-V-A, E-H-V-A metodología para definir indicadores, y herramientas administrativas de trabajo en equipo, herramientas estadísticas y de calidad.

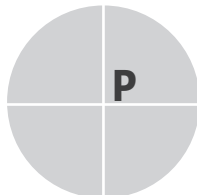
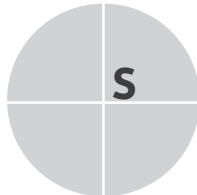
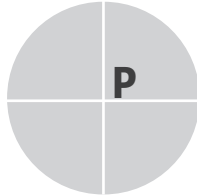
Las actividades y técnicas realizadas fueron:

- Mejora puntual del problema: determinación del estado inicial del proceso, definición del problema y sus características, análisis de causas, priorización de causas fundamentales mediante gráfico de Pareto, análisis con el equipo de trabajo de los resultados y acciones de mejora, realización de un plan de acción

de acuerdo con los resultados obtenidos, ejecución del plan de acción verificación de resultados obtenidos con el plan implementado.

- El establecimiento del ciclo de mejoramiento continuo del proceso se realizó con las siguientes actividades: definición de un proceso mejorado operativamente, la caracterización de proceso, mejora de los resultados del proceso de manera continuada y sostenida mediante la aplicación de herramientas de causa efecto y diagrama de Pareto, aplicación de acción correctiva y determinación de nuevos estándares (Ver Gráfico 7).

Gráfico 7. Ciclo de mejoramiento continuo establecido en la suscripción de pólizas

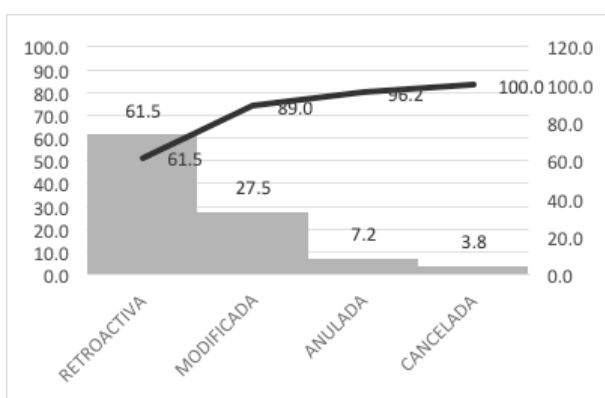
ACCIÓN	METÓDO	ALCANCE
PLANIFICACIÓN		Definir los estándares de realización del servicio y proceso mejorado para alcanzar las metas.
MANTENIMIENTO		Cumplir los estándares de realización establecidos para el proceso de suscripción de pólizas, verificando los resultados y actuando con la aplicación de análisis de causas y acción correctiva.
MEJORAMIENTO		Cambiar los estándares establecidos en la planificación de la calidad para alcanzar nuevas metas.

Fuente: los autores, adaptado de SDCA para mantener resultados. Vicente Falconi Campos (1994)

DESARROLLO DEL CONTENIDO

Una vez recogida la información, y con la aplicación del gráfico de Pareto, se establece la prioridad para enfocar la mejora a la expedición de documentos retroactivos. Ver Gráfico 8.

Gráfico 8. Gráfico de Pareto para ineficiencias en proceso de expedición de pólizas



Mediante participación de un equipo interdisciplinario conocedor del proceso se analizan los comportamientos ilustrados y se definen las causas de ineficiencia del proceso. Se elabora el plan de acción con el compromiso de implementar el ciclo de la mejora continua P-H-V-A / E-H-V-A a partir de la problemática actual.

Dentro de las causas para la repetitividad en los documentos se cita:

- No se realiza verificación de documentos expedidos.
- El documento ya se encontraba expedido.
- Modificaciones por errores detectados por el cliente.
- Cambios ocasionados por el asegurado.
- Errores por cúmulo de trabajo.

Dentro de las causas para la retroactividad en los documentos se cita:

- Documentos incompletos para negocios nuevos, debido a una gestión comercial insuficiente.
- Modificadores por errores detectados por el cliente.
- Complejidad del negocio.
- Solicitud de cancelación o modificación llega tarde.
- Doble expedición del documento.
- Información del riesgo insuficiente.
- Documentos y solicitudes represadas por cúmulo de trabajo.

Como plan de acción se establece:

CAUSA	QUÉ	POR QUÉ	CÓMO	QUIÉN
El cliente no conoce qué información debe entregar y/o actualizar para la renovación o expedición de negocios nuevos.	Enviar aviso de vencimiento con 60 días de anticipación. Técnico de suscripción y ejecutivo de cuenta determinan la documentación se se solicitará y/o actualizará en el aviso de vencimiento y/o propuesta de seguro.	El cliente requiere conocer con anticipación las necesidades de información que la aseguradora requiere respecto del riesgo El trabajo en equipo redundará en beneficios de precisión, información y servicio al cliente.	Diseño e implementación del formato de aviso de vencimiento.	Técnico de suscripción y ejecutivo de cuenta.
Las cancelaciones y modificaciones provienen del cliente por causas de errores internos.	Suprimir la entrega de pólizas o cotizaciones mal elaboradas al cliente.	El producto no conforme debe ser identificado y retenido. No debe llegar a manos del cliente.	Diseñar e implementar formato para control de pólizas mal elaboradas. Realizar una muestra de los documentos expedidos diariamente por el técnico de suscripción.	Mejoramiento de procesos. Ejecutivo de cuenta.
Los soportes del riesgo llegan incompletos.	Verificar recepción de documentos completos por el ejecutivo de cuenta.	Si los documentos no se encuentran completos no se realiza expedición.	Ajustar formato de suscripción.	Mejoramiento de procesos.
Eliminar expedición retroactiva.	Realizar expedición dentro de los 13 días siguientes a la entrega de la totalidad de los documentos. Iniciar vigencia de la póliza a partir de la entrega del último documento.	El cliente cancela las pólizas que llegan con cartera vencida. La expedición retroactiva contribuye a incrementar el índice de cartera, la insatisfacción del cliente y los costos.	Realizar control de los tiempos de proceso en bitácora. Comunicar al cliente que la vigencia inicia con la entrega de la totalidad de los documentos.	Técnico de suscripción. Ejecutivo de cuenta.

En la Tabla 1 se observa el análisis de la información registrada para los trimestres 1 y 2, que permite resaltar los resultados obtenidos del proceso de suscripción de pólizas.

Tabla 1. Mejoramiento del proceso en términos de reproceso de documentos expedidos

	EXPEDIDOS	ANULADOS	CANCELADOS	DECLARACIONES	MODIFICACIONES	NUEVOS	RENOVADOS
DOCUMENTOS EMITIDOS MES 1 TRIMESTRE 1	3451	170	53	282	235	2488	223
	100	4,93%	1,54%	8,17%	6,81%	72,10%	6,46%
RETROATIVOS	1364	141	53	145	130	725	170
% RETROACTIVOS	39,52%	82,94%	100,00%	51,42%	55,32%	29,14%	76,23%
DOCUMENTOS EMITIDOS MES 1 TRIMESTRE 2	665	20	30	278	150	93	94
	100	3,01%	4,51%	41,80%	22,56%	13,98%	14,14%
RETROATIVOS	185	10	24	70	75	6	10
% RETROACTIVOS	27,82%	50,00%	80,00%	25,18%	50,00%	6,45%	10,64%
DOCUMENTOS EMITIDOS MES 2 TRIMESTRE 1	4362	32	65	322	262	3557	124
	100	0,73%	1,49%	7,38%	6,01%	81,55%	2,84%
RETROATIVOS	463	15	65	202	115	22	44
% RETROACTIVOS	10,61%	46,88%	100,00%	62,73%	43,89%	0,62%	35,48%
DOCUMENTOS EMITIDOS MES 2 TRIMESTRE 2	4426	122	253	1160	1233	1124	534
	100	2,76%	5,72%	26,21%	27,86%	25,40%	12,07%
RETROATIVOS	933	30	191	260	368	28	56
% RETROACTIVOS	21,08%	24,59%	75,49%	22,41%	29,85%	2,49%	10,49%
DOCUMENTOS EMITIDOS MES 3 TRIMESTRE 1	3373	167	78	329	922	1554	323
	100	4,95%	2,31%	9,75%	27,33%	46,07%	9,58%
RETROATIVOS	1348	139	75	244	551	303	36
% RETROACTIVOS	39,96%	83,23%	96,15%	74,16%	59,76%	19,50%	11,15%
DOCUMENTOS EMITIDOS MES 2 TRIMESTRE 2	4566	139	287	1214	1125	1190	611
	100	3,04%	6,29%	26,59%	24,64%	26,06%	13,38%

RETROATIVOS	752	29	242	235	200	24	22
% RETROACTIVOS	16,47%	20,86%	84,32%	19,36%	17,78%	2,02%	3,60%
Total documentos expedidos trimestre 1	11186	369	196	933	1419	7599	670
Total documentos ineficientes trimestre 1	3175	295	193	591	796	1050	250
Proporción ineficiencias totales	28,4%	79,9%	98,5%	63,3%	56,1%	13,8%	37,3%
Proporción ineficiencias tipo documento	39,5%	82,9%	100,0%	51,4%	55,3%	29,1%	76,2%
Cuantificación mejoras del total expedido	16,7%	18,7%	233,2%	60,6%	45,3%	0,8%	13,1%
Cuantificación mejora tipo documento	58,9%	23,4%	236,8%	95,6%	80,8%	5,5%	35,2%

Se observa en la Tabla 1:

Retroactividad: para un total de documentos emitidos en el primer trimestre de 11.186; 3.175 provienen de expedición retroactiva, con una participación trimestral de 28,38% en ineficiencias.

Tabla 2. Comportamiento de re-procesos

	EXPEDIDOS	ANULADOS	CANCELADOS	MODIFICACIONES
DOCUMENTOS EMITIDOS MES 1 TRIMESTRE 1	3451	170	53	235
	100	4,93%	1,54%	6,81%
DOCUMENTOS EMITIDOS MES 1 TRIMESTRE 2	665	20	30	150
	100	3,01%	4,51%	22,56%
DOCUMENTOS EMITIDOS MES 2 TRIMESTRE 1	4362	32	65	262
	100	0,73%	1,49%	6,01%
DOCUMENTOS EMITIDOS MES 2 TRIMESTRE 2	4426	122	253	1233
	100	2,76%	5,72%	27,86%
DOCUMENTOS EMITIDOS MES 3 TRIMESTRE 1	3373	167	78	922
	100	4,95%	2,31%	27,33%
DOCUMENTOS EMITIDOS MES 2 TRIMESTRE 2	4566	139	287	1125
	100	3,04%	6,29%	24,64%
Total documentos expedidos trimestre 1	11186			
Total documentos reprocesados trimestre 1	1984	369	196	1419
Proporción retrocesos totales trimestre 1	17,7%	3,3%	1,8%	12,7%

Re-procesos: son aquellos documentos que deben repetirse por mala elaboración, entre ellos se encuentran documentos de cancelación, anulaciones, modificaciones. En este caso, llegaron a registrar un 17,74% de documentos reprocesados para el trimestre.

Modificaciones por errores en el documento equivale a 12,69%. Documentos anulados o desechados, no recuperados por mala elaboración, registra un porcentaje de 3,30%.

Cancelaciones y modificaciones provienen del cliente por causas de errores internos. El cliente cancela las pólizas que llegan con cartera vencida.

Al término de este proyecto se cumplieron los objetivos y metas planteadas, de acuerdo con los siguientes resultados:

- La cancelación de documentos emitidos con retroactividad pasa de 98,4% a 80,18%.
- La anulación de documentos emitidos con retroactividad pasa de 79,9% a 24,56%
- Los documentos tipo declaraciones emitidas con retroactividad pasan de 63,3% a 22,95%
- Las emisiones modificadas con retroactividad pasan de 56,09% a 25,64%
- Los documentos nuevos emitidos con retroactividad pasan de 13,81% a 4,41%
- Los documentos renovados con retroactividad pasan de 37,31% a 7,10%.

Teniendo en cuenta los gastos administrativos de personal y otros gastos de la actividad, se calculan costos de expedición para el trimestre 1 de \$40.820.287 pesos, lo que determina un costo de elaboración del documento de \$11.090 pesos y participación del costo en los reprocesos de 53,9%. Costos por retroactividad de 86,26% y costo por anulaciones de 10%.

Como se observa en la Tabla 1 se pasa del trimestre 1 al 2 con los índices de retroactividad de 28,38% a 19,36% respectivamente.

Durante el trimestre 1 las pólizas emitidas presentan retrasos en la entrega que oscilan entre los 3 y 12 meses, y/o pólizas que no evidencian entrega. Mediante análisis de carpetas y verificación de entregas al cliente durante el trimestre 2 se observa entregas en 13 días.

CONCLUSIONES

Las acciones de mejoramiento pueden generar cambios significativos en el sistema a nivel de proceso y a nivel de gestión en los dueños de los procesos. De esta manera la aplicación de metodologías sobre la base del método científico, redundará en beneficios como la generación de ventaja competitiva y el desarrollo de innovaciones en el proceso y en la gestión, que conllevan con su implementación a mejorar su desempeño global en forma sostenida.

La aplicación de los métodos QC-Story y/o Rutina del día a día, permiten determinar y seleccionar las oportunidades de mejora (que puede tener prioridad) en los procesos, en los productos y los servicios y, de igual manera, en necesidades y/o expectativas futuras.

Atendiendo al impacto de los resultados logrados en el proceso y en la gestión, y de acuerdo con Carpio Rodríguez (2005): “La creatividad es un proceso que vuelve a alguien sensible a los problemas, deficiencias, grietas o lagunas en los conocimientos y lo lleva a identificar dificultades, buscar soluciones, hacer especulaciones o formular hipótesis, aprobar y comprobar estas hipótesis, a modificarlas si es necesario, además de comunicar los resultados” (Torrance, 1965). Podemos concluir que estas acciones se han llevado a cabo y que mediante el sostenimiento del ciclo PHVA/EHVA la mejora continua desarrolla una cultura de solución de problemas.

Adicionalmente el *Manual de Oslo* define: “Una innovación es una introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización de trabajo o las relaciones exteriores” (OCDE, 2006); e igualmente define que “para que haya innovación hace falta como mínimo que el producto, el proceso, el método de comercialización sean nuevos (o significativamente mejorados) para la empresa”. Los autores concluyen que bajo estos términos se ha realizado una innovación de proceso y de gestión, como lo muestran los resultados logrados y el plan de acción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albrecht, K. (1991). *Gerencia del servicio*. Bogotá, Colombia: Fondo editorial Legis.

Asociación Española de la Calidad (2016). *Calidad e Industria 4.0. Q Calidad*.

Briceño de Gómez, M. Y. (enero - junio de 2008). La servucción y la calidad en la fabricación. Obtenido de *Vision Gerencial*, en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/25181/2/articulo2.pdf>

Camisón, C.; Cruz, S. y González, T. (2006). *Gestión de la calidad concepto, enfoques, modelos, sistemas*. Madrid, España: Pearson.

Campos, V. F. (1992). *TQC. Control de la calidad total al estilo japonés*. Sao Paulo, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: Universidad Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Campos, V. F. (1994). *Gerenciamento de la rutina del trabajo cotidiano*. Belo Horizonte, Brasil: Universidad Federal de Minas Gerais, Fundación Chistiano Ottoni.
Carpio Rodríguez, C. A. (2005). *EDOC*. Obtenido de <https://edoc.site/tesis-de-creatividad-claudio-carpio-pdf-free.html>

Christopher, M. (2006). *Logística Aspectos Estratégicos*. En M. Christopher. México.: Limusa.

Connolly, R.; Conte, M. C.; Harasic, O.; Redington, G. y Vilariño, D. (2006). *Ciencia, tecnología, ingeniería e innovación para el desarrollo: una visión para las Américas en el siglo XXI*. Obtenido de file:///C:/Users/usuario/Downloads/esp_web_ok.pdf

Deming, W. E. (1950). *Elementary Principles of the Statistical Control of Quality*. JUSE (The Society for Japanese Studies).

Deming, W. E. (1989). *Calidad, Productividad y Competitividad - La salida de la crisis*. Madrid, España: Díaz de Santos.

Desterezas comerciales S.A. (10 de mayo de 2012). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/desterezascomerciales/los-ciclos-de-servicios>

Feigenbaum, A. (1999). La nueva cualidad para el siglo XXI. *Revista TQM*, 11(6), pp. 376-383. Obtenido de <https://doi.org/10.1108/09544789910287656>

Franco Souza, T. H. (2013). *Google academic*. Obtenido de <https://sistemas.eel.usp.br/bibliotecas/monografias/2013/MIQ13009.pdf>

Hailu, H., Ezawa, H., Jilcha, K. y Hailu, T. (mayo de 2018). Minimization of Long Delivery Time of Shoe by integration of 7 QC Tools and QC Story Formula: The case of Sheba Leather PLC. *International Journal of Current Research*, 10, 68879-68895. Obtenido de <http://www.journalcra.com>

ICONTEC (2015). *Norma técnica colombiana NTC ISO 9001 sistemas de gestión de la calidad - requisitos*. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC.

Ishikawa, K. (1991). *¿Qué es el control total de calidad? La modalidad japonesa*. Colombia: Norma.

ISO NEWS. (noviembre-diciembre de 2011). Improved customer satisfaction - Key result of ISO 9000 user survey. *ISO Focus+*, 2(10), pp. 36-37. Editorial I. C. Secretariat.

Junco, M. C. (julio de 2017). *Portafolio*. Obtenido de <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/empresas-estan-viviendo-la-cuarta-revolucion-industrial-508103>

Martinez, R. (septiembre de 2012). *SlideShare - La ingeniería del Servicio*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/RobertoMtz2012/ingenieria-de-servicios>

Moen, R. y Norman, C. (2006). Evolution of the PDCA cycle (Google académico). Obtenido de Evolution

of the PDCA cycle: http://www.uoc.cw/financesite/images/stories/NAO1_Moen_Norman_fullpaper.pdf

OCDE (2006). *Guía para la recogida e interpretación de datos de innovación*. Instituto Tecnológico de Querétaro, México. OCDE y Eurostat. Obtenido de <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>

Shewhart, W. A. (1939). *Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control*. En W. E. Deming (editor). Washington. EE. UU.: Department of Agriculture. Dover, 1986. Obtenido de <https://ia600202.us.archive.org/16/items/CAT10502416/CAT10502416.pdf>

Villalobos Reyes, W. G. y Bogotá Rojas, W. O. (2013). Google academic. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/2587/00001069.pdf?sequence=1>