

Herramientas de Ingeniería de Calidad y su Impacto en la Mejora de Procesos

Cardozo, Rocío ^a; Cohen, Saul ^a; Clauser Nicolas ^{a*}

^a Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Oberá, Misiones, Argentina.
e-mails: rociocardozo10@gmail.com; rsaulcohen@gmail.com; nicolas.clauser@fio.unam.edu.ar

Resumen

La calidad es un concepto empleado principalmente para evaluar productos y servicios, en los últimos años el concepto de calidad ha ganado atención debido al impacto que tiene en las industrias y sus procesos. Para evaluar la calidad, existen diversas herramientas que pueden aplicarse a los procesos productivos. Estas herramientas pueden aplicarse en diversos análisis dependiendo la finalidad de los estudios desde el diseño de procesos, análisis global del proceso, detección de fallas, clasificación de fallas y evaluación de potenciales mejoras. En el presente trabajo se presentan diversas herramientas de Ingeniería de Calidad y las potenciales aplicaciones. Además, se presentan mejoras obtenidas en diversos casos de estudios. Las herramientas empleadas en Ingeniería de Calidad demuestran que pueden ser un factor clave en la mejora de los procesos regionales y su aplicación significaría una mejora considerable en las economías regionales.

Palabras Clave – Ingeniería de Calidad; Mejora de Procesos; Herramientas de Calidad

1 Introducción

La calidad es un concepto existente desde la antigüedad. Este concepto hace referencia principalmente al cumplimiento de los requerimientos establecidos para productos comercializados (REF). Con el transcurso de los años, han surgido diversas definiciones en las cuales se hace referencia conceptos como inspección, verificación, satisfacción de requisitos, entre otros [1].

Posteriormente conceptos como Administración de la Calidad Total (TQM, por sus siglas en inglés), Seis Sigma, Manufactura Esbelta y Lean Sigma, las cuales buscan mejorar la productividad de procesos y compañías empleando métodos y técnicas estadísticas, entre otros [1].

Dentro de estos conceptos pueden emplearse diversas técnicas y herramientas, las cuales se encuentran enmarcadas dentro del concepto de Ingeniería de Calidad. La Ingeniería de Calidad emplea principalmente técnicas cuantitativas para analizar, evaluar y mejorar procesos (Ver Figura 1).

El presente trabajo presenta un análisis comparativo de diversas herramientas de ingeniería de calidad empleadas para la optimización de procesos en las industrias, discutiendo las aplicaciones de las herramientas empleadas. El presente estudio, pretende ser un punto de partida para futuras investigaciones relacionadas con las aplicaciones de las herramientas en las industrias de la región NEA, Argentina.

Tabla 1 - Herramientas de Ingeniería de Calidad y sus aplicaciones [2–5].

Herramienta	Descripción	Mejoras Obtenidas
Diagrama de causa y efecto	Identifica causas de problemas en procesos.	Reducción de defectos en productos y mejora en la satisfacción del cliente.
Gráfico de control	Monitorea procesos a través de datos estadísticos.	Estabilidad en procesos y disminución de variaciones.
Diagrama de Pareto	Prioriza problemas según su impacto.	Enfoque en los problemas más críticos, mejorando la eficiencia.
Histograma	Visualiza la distribución de datos.	Identificación de patrones y tendencias en la calidad del producto.
Hoja de control	Recopila datos de manera estructurada.	Mejora en la toma de decisiones basada en datos concretos.
Lean Six Sigma	Combina Lean y Six Sigma para eliminar desperdicios y reducir variaciones.	Aumento en la eficiencia operativa y reducción de costos.
Diagrama de flujo	Representa gráficamente el flujo de procesos.	Optimización de procesos y reducción de tiempos de ciclo.
Análisis de Estratificación	Clasifica los datos en grupos separados para revelar patrones ocultos al analizarlos en conjunto	Permite comprender mejor los datos al separarlos por características relevantes

3 Casos de estudios relevados

Considerando principalmente las herramientas descritas previamente, se realizó un relevamiento de aplicaciones reales en la industria de las mismas, con la finalidad de presentar las mejoras conseguidas y su impacto. En la tabla 2 se presentan algunos resultados relevados de aplicaciones de herramientas de Ingeniería de Calidad.

Mediante el uso de herramientas de ingeniería de calidad, se han conseguido diversas mejoras como reducción de fallas, aumento de la eficiencia, reducción de retrabajos, entre otros.

Los resultados demuestran el impacto que pueden tener las aplicaciones de las herramientas en los procesos productivos. La correcta aplicación de las herramientas podría significar en mejoras sustanciales en las economías regionales.

Tabla 2 - Aplicaciones de herramientas de Ingeniería de Calidad y resultados obtenidos [6–12].

Empresa	Herramienta de Calidad	Descripción de la Aplicación	Mejoras Obtenidas
Toyota	Six Sigma	Implementación de Lean y Kanban para optimizar la producción.	Reducción de inventarios en un 83% y tiempos de espera en un 50%.
Motorola	Six Sigma	Uso de Six Sigma para reducir defectos en productos electrónicos.	Disminución de la tasa de defectos a menos de 3.4 por millón de oportunidades, mejorando la calidad en un 40%.
Ford	Six sigma		1. Reducción de Costos: Los costos operativos se redujeron en un 22%, superando el objetivo establecido. 2. Mejora de la Calidad: La tasa de defectos disminuyó en un 43%, lo que resultó en una reducción significativa en los costos de garantía y en una mayor satisfacción del cliente. 3. Aceleración de la Producción: Los tiempos de ciclo de producción se redujeron en un promedio del 32%, permitiendo a Ford responder rápidamente a las cambiantes demandas del mercado.
McDonalds	Análisis de Pareto	Identificación de problemas críticos con la satisfacción de clientes	Se determinó que el 20% de sus problemas se asociaban con la calidad de los alimentos.

4 Discusión de las herramientas presentadas

Las herramientas de Ingeniería de Calidad pueden emplearse en diversas herramientas con la finalidad de conseguir mejoras sustanciales en los procesos. Dichas herramientas, las cuales son fundamentales para la identificación de problemas, evaluar calidad, priorizar alternativas de mejora, entre otras, pueden significar beneficios significativos en la industria regional.

En el caso del **Diagrama Ishikawa**, permite identificar las causas raíz de un problema específico, el mismo es principalmente útil en las etapas de análisis de problemas y permite clasificarlos en

categorías considerando factores como personas, procesos, materiales y maquinas [4,13,14]. En análisis **FMEA** es comúnmente empleada para identificar los modos de fallos y sus efectos, considerando la gravedad, frecuencia y capacidad de detección, consiguiendo reducciones significativas de fallos en la industria [13,14]. El **Diagrama de Pareto** (basado en el principio 80/20) ayuda a identificar los problemas más significativos que afectan la calidad, permitiendo a las empresas priorizar sus esfuerzos en las áreas que generarán el mayor impacto [4,13,14]. El caso de los **Gráficos de Control** permite monitorear un proceso a lo largo del tiempo [13]. El **diagrama SIPOC** permite obtener una visión general del proceso y se emplea principalmente en la fase de planificación y mejora de procesos [13]. La metodología **Lean Six Sigma** se emplea principalmente para reducir la variabilidad de procesos y eliminar desperdicios. Ford por ejemplo ha conseguido mejoras significativas de alrededor de un 20% en eficiencia [6,13]. Finalmente, las **hojas de verificación**, la cual es una herramienta simple que permite identificar patrones y tendencias de calidad, asistiendo a la toma de decisiones [4].

Además de las herramientas presentadas, existen diversas herramientas como los 5 porques, RyR (repetibilidad y reproducibilidad) y diagramas de correlación, entre otros. Las cuales pueden contribuir significativamente a la mejora de procesos y la calidad [8,14].

5 Recomendaciones de usos

Finalmente se presenta un enfoque en los cuales se podrían aplicar las herramientas mencionadas en las industrias de la región.

En las etapas iniciales de diseño de los procesos, las aplicaciones de las herramientas **SIPOC y Diagramas de Flujo** para entender los procesos. Las **Hojas de Verificación e Histogramas** para recopilar y analizar datos sobre la calidad.

Luego, la implementación de **FMEA y el Diagrama de Ishikawa** para identificar y abordar problemas específicos. Seguidamente, la aplicación del **Diagrama de Pareto y Gráficos de Control** para monitorear la calidad y enfocar esfuerzos en áreas críticas.

Este enfoque podría fomentar una cultura de mejora continua en las industrias regionales, ayudándolas a ser más competitivas en un entorno económico desafiante. La implementación efectiva de estas herramientas puede ser un diferenciador clave en un sector donde las Pymes son fundamentales para la economía local y nacional

6 Conclusiones

A partir del relevamiento anterior, se presentaron diversas herramientas de calidad que podrían aplicarse a la mejora de procesos. Las herramientas presentadas pueden aplicarse en distintas etapas de los procesos y con diferentes finalidades, además, dependiendo de las herramientas que se desea aplicar el conocimiento necesario de los procesos evaluados puede ser en mayor o menor profundidad.

Herramientas como FMEA e Ishikawa permiten analizar posibles problemas y sus impactos, herramientas como las hojas de verificación permiten identificar patrones y tendencias, el diagrama SIPOC, nos permite obtener una visión general del proceso y herramientas con las gráficas de control nos permiten mantener un proceso bajo control.

A partir del análisis realizado, se pretende evaluar y clasificar las herramientas más apropiadas para la industria regional, considerando rubros específicos, como tecnologías disponibles y tendencias.

7 Referencias

- [1] F.L.C. Medina, Andrea del Pilar López Díaz, C.R. Cárdenas, Sistema de gestión ISO 9001-2015: Técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación, Ing. Investig. y Desarro. (2017) 59–69. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096091> (accessed August 1, 2024).
- [2] Bantu Group, 6 Herramientas imprescindibles para la mejora de procesos, (2020). <https://www.bantugroup.com/blog/herramientas-imprescindibles-para-la-mejora-de-procesos> (accessed August 1, 2024).
- [3] SafetyCulture, Herramientas de gestión de calidad, (2024). <https://safetyculture.com/es/temas/herramientas-de-gestion-de-calidad/> (accessed August 2, 2024).
- [4] Lucidchart, ¿Cuáles son las siete herramientas básicas de calidad? | Blog de Lucidchart, (2024). <https://www.lucidchart.com/blog/es/cuales-son-las-siete-herramientas-basicas-de-calidad> (accessed August 2, 2024).
- [5] Roberto Carro Paz, Daniel González Gómez, Administración de la Calidad Total, 2012.
- [6] Zendesk, 4 Herramientas de calidad para mejorar el servicio, (2023). <https://www.zendesk.com.mx/blog/herramientas-mejorar-calidad-servicio-cliente/#> (accessed August 2, 2024).
- [7] L. González Franco, Implementación de Herramientas de Calidad para la Mejora en el Proceso de Ventas en una Empresa Ferretera de Guayaquil. Master dissertation, 2019.
- [8] UNIT, Herramientas para la mejora de la calidad, 2009. www.unit.org.uy (accessed August 2, 2024).
- [9] J.K. Liker, The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, McGraw-Hill, 2004.
- [10] 6sigma, Six Sigma Case Study: Motorola Pioneers, (2017). <https://6sigma.com/six-sigma-case-study-motorola-pioneers/> (accessed August 2, 2024).
- [11] Andy Reyna, Ford Motor Company: Un Viaje Triunfal hacia la Excelencia Operativa a través de Lean Six Sigma, (2023). <https://www.linkedin.com/pulse/ford-motor-company-un-viaje-triunfal-hacia-la-excelencia-andy-reyna/> (accessed August 2, 2024).
- [12] Ploosi, El diagrama de Pareto , (2024). <https://ploosi.com/el-diagrama-de-pareto> (accessed August 2, 2024).
- [13] Teruel Sandra, 5 herramientas para la mejora de procesos, (2021). <https://www.captio.net/blog/5-herramientas-para-la-mejora-de-procesos> (accessed August 2, 2024).
- [14] S. Toyos, 7 herramientas de gestión de la calidad en Mantenimiento Industrial, (2023). <https://www.fractal.com/es/blog/7-herramientas-gestion-de-calidad-en-mantenimiento-industrial> (accessed August 2, 2024).