DESDE 2013
https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/issue/archive
Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI

ISSN: 2007-6363

Publicación Semestral Pädi Vol. 12 No. Especial 3 (2024) 68-74

Del diagnóstico a la estrategia tecnológica para la mejora continua
From the diagnosis to the technological strategy for continuous improvement

Luis M. Camacho-Llamas [a], Jaime Garnica-González [a,*], Heriberto Niccolas-Morales [a], Héctor Rivera Gómez [a]

[a] *Área Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 42184, Pachuca, Hidalgo, México.*

Resumen

Mediante una investigación aplicada, se busca analizar la estandarización de los procesos con base a la norma de calidad ISO 9001:2015 donde la estrategia tecnológica (información documentada) juega un papel muy importante en el Sistema de Gestión de Calidad para las organizaciones. La investigación de este proyecto es descriptiva y analítica donde se obtuvo como resultado la creación de manuales de procedimiento que dan orden, flexibilidad, productividad y calidad al proceso, todo esto mediante el apoyo de la norma ISO que aporta criterios para la regulación de un proceso, el análisis de la organización y el uso de herramientas de calidad como son el diagrama Ishikawa o el mapeo de procesos. Los resultados obtenidos son con base a manuales de procedimiento creados con ayuda del personal y estos brindan eficiencia en procesos apoyándose en tiempos de fabricación, reducción de errores, aumento de lealtad y felicidad del cliente y control de procesos.

Palabras Clave: Mejora, Gestión, Calidad, Proceso, Estandarización.

Abstract

Through applied research, we seek to analyze the standardization of processes based on the ISO 9001:2015 quality standard where the technological strategy (documented information) plays a very important role in the Quality Management System for organizations. The research of this project is descriptive and analytical, resulting in the creation of procedure manuals that give order, flexibility, productivity and quality to the process, all of this through the support of the ISO standard that provides criteria for the regulation of a process. , the analysis of the organization and the use of quality tools such as the Ishikawa diagram or process mapping. The results obtained are based on procedure manuals created with the help of staff and these provide efficiency in processes based on manufacturing times, reduction of errors, increased customer loyalty and happiness, and process control.

Keywords: Improvement, Management, Quality, Process, Standardization.

1. Introducción

Un plan de mejora continua es de vital importancia en el progreso y crecimiento de una empresa hoy en día. La flexibilidad para la adecuación de mejoras es indispensable en las empresas que aspiran a ser competitivas. El plan de mejora ayuda a tener acceso a la calidad total con el objetivo de brindar a la organización herramientas y métodos para obtener las mejores prácticas del sector en donde se desenvuelve la empresa, que busca el objetivo de lograr resultados eficientes y fáciles de implementar para beneficio de la misma.

Para una adecuada mejora continua dentro del ámbito de la calidad en las organizaciones, se debe de considerar que la organización buscará que de manera responsable, ética y sensible se establezcan las bases para tener la administración, documentación y organización correcta de la misma. Para lograr una aplicación correcta en la empresa receptora de las herramientas o bien de las mejores prácticas para fortalecerla, se requiere de una implementación correcta de las actividades básicas y complejas de la estrategia que brinden resultados concretos y beneficiosos para la misma.

De acuerdo a Elassy (2015) y Arciniegas (2023), las mejoras en una organización vienen acompañadas de las normas ISO, que establecen un conjunto de requisitos para una correcta gestión de las organizaciones. El principal objetivo de las normas ISO se enfoca en estandarizar a nivel mundial las normas que establecen exigencias para satisfacer necesidades de clientes y cumplir con requisitos regulatorios, lo que da como resultado alcanzar mayor éxito y competitividad en el mercado. En este caso, la norma ISO 9001:2015 para Sistemas de Gestión de la Calidad se aplicó para fortalecer la estrategia

*Autor para la correspondencia: jgarnica@uaeh.edu.mx
Correo electrónico: jgarnicag@gmail.com (Jaime Garnica-González), ca315249@uaeh.edu.mx (Luis Moroni Camacho-Llamas), hnicolas@uaeh.edu.mx (Heriberto Niccolas-Morales), hector_rivera@uaeh.edu.mx (Héctor Rivera-Gómez).

Historial del manuscrito: recibido el 09/07/2024, última versión-revisada recibida el 11/09/2024, aceptado el 11/09/2024, publicado el 14/11/2024. **DOI:** https://doi.org/10.29057/icbi.v12iEspecial3.13399

tecnológica basada en la documentación de la Organización internacional de Normalización [ISO], Carriel, Barros y Fernández (2018).

Dado que la estandarización resulta ser un factor que contribuye al aumento de la productividad, así como a dar mayor seguridad en que los procesos realizados obtengan mejores resultados, como, por ejemplo, el ahorro de tiempo y recursos; al tener dicha estandarización en la documentación se establecen bases sólidas para la mejora. La estandarización es el fundamento necesario en el que se basa la mejora de mañana. Si se piensa en la estandarización como aquello que refleja la mejor práctica que se conoce hoy en día, pero que se mejorará mañana,–seguramente se llegará lejos. Pero si se piensa en los estándares como algo limitador, entonces se parará el progreso (Cusi, 2023).

Para el logro de dicha estandarización se necesita de un recorrido en el lugar de trabajo donde se realiza la parte operativa del producto a entregar. Esto se hace con el objetivo de adquirir la información documentada solicitada por la Norma ISO 9001:2015 donde se tenga un control correcto del proceso a realizar, su estandarización por escrito o bien vía electrónica. A través de la aplicación correcta de herramientas de calidad se mejoran los procesos con los estándares de la norma y en el menor tiempo posible, dicha información se plasma en el manual de procedimiento para lograr la estandarización de la tarea o proceso.

Lo anterior, es lo que justifica la realización de este trabajo, al considerarse como prioritario establecer orden y secuenciación en la realización de actividades bajo un marco de trabajo estandarizado y documentado. De esta manera, el principal objetivo de esta investigación es analizar la estandarización de los procesos con base a la norma de calidad ISO 9001:2015 donde la estrategia tecnológica (información documentada) se contempla como un factor muy importante en el Sistema de Gestión de Calidad para las organizaciones, donde se genera un incremento en el aprendizaje de la importancia de implementar las certificaciones ISO en la estructura económica, financiera, de procesos y de calidad.

2. Contextualización

La estrategia tecnológica de las empresas describe cómo planean usar la tecnología para obtener ventajas competitivas, es parte de una estrategia corporativa y cada campo de actividad tiene a su vez un conjunto de objetivos potenciales. Además, la estrategia tecnología (manuales de procedimiento) a través de la información documentada brinda desarrollo y optimización a las empresas (Dutrénit, Vera, Álvarez y Rodríguez, 2003).

El porcentaje de empresas certificadas con ISO 9001 en el mundo es de 31.82% (Carriel, Barros, y Fernández, 2018). Con relación a lo anterior, en la Figura 1 se muestra la posición de México en comparación con otros países de Latinoamérica en el número de certificaciones ISO 9001, ubicándose en la cuarta posición de los países con el mayor número de certificaciones, con un total de 7,969.

En México, la certificación en calidad empezó con la certificación de documentos en el año de 1993, en donde se emitieron 24 certificados a las empresas. En el año 2020, el país contaba con 7,002 empresas registradas con certificación en la norma ISO 9001:2015, lo que muestra la relevancia que ha adquirido la certificación en calidad para las empresas.

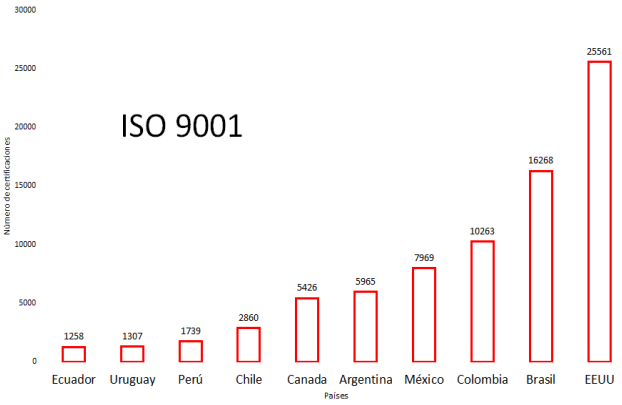

Figura 1. Certificaciones ISO 9001 a nivel mundial (Carriel, Barros, y Fernandez, 2018).

En los últimos años se puede observar un incremento en el año 2002 con más de 2000 certificaciones y el auge del crecimiento se observa en el año de 2013 por encima de las 5000 certificaciones para las empresas en México, como se ilustra en la Figura 2.

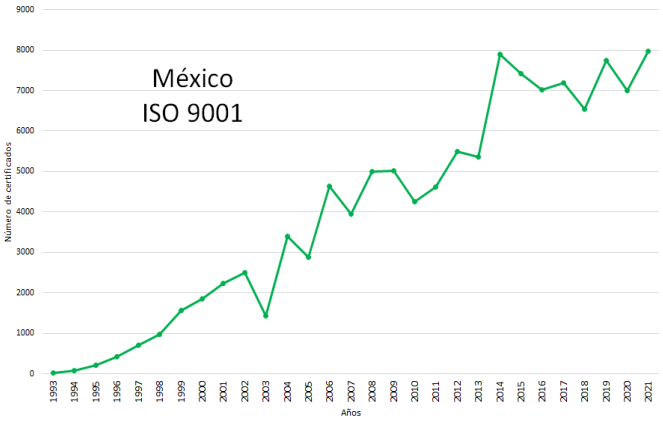

Figura 2. Evolución de certificaciones ISO 9001 en México (Carriel, Barros, y Fernandez, 2018).

2.1. Diagnóstico PESTEL

El análisis de factores que se analizan: Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales (PESTEL) es utilizado con el objetivo de tener un entendimiento del entorno que puede ser una amenaza o que podría afectar a un proyecto o al objetivo de una empresa mediante el análisis de factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales (Trenza, 2018). Dicho análisis ayuda a identificar factores externos que tienen o podrían tener un impacto en los objetivos, planificación o ejecución de proyectos (IPADE, 2023).

Para entender el entorno en que se desarrolla la Norma ISO 9001:2015 en cualquiera que sea el giro de aplicación, es recomendable apoyarse en el análisis PESTEL, que revisa los factores políticos, económicos, socioculturales, tecnológicos, ecológicos y legales, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Análisis PESTEL de la norma ISO 9001:2015
Fuente: Elaboración propia con base en Parada, P. (2015).

Análisis PESTEL Norma ISO 9001:2015		
Políticos	**Económicos**	**Socioculturales**
*Políticas gubernamentales *Legislación Fiscal	*Globalización *Incremento económico	*Conciencia del consumidor *Responsabilidad social
Tecnológicos	**Ecológicos**	**Legales**
*Avances tecnológicos *Acceso a la tecnología	*Regulaciones ambientales	*Legislación internacional *Legislación nacional

Por lo general, la búsqueda de nuevos clientes, así como la exportación de productos son las motivaciones del por qué se busca tener una certificación ISO en calidad, debido a la alta demanda de productos que cumplan con especificaciones o bien con aseguramiento de calidad. En muchos países hoy en día, se considera que, para ser una empresa competente y atractiva en el mercado, sea de total importancia tener la certificación ISO 9001:2015.

El tener certificaciones aumenta el prestigio del proceso, del producto y de la experiencia de compra y venta del producto o servicio, de igual manera mejora la imagen de la empresa. Como resultado, se benefician las ventas y el alcance del mercado, ya que con ello se convierten en empresas del catálogo confiable, debido a la obtención del certificado de calidad. Actualmente en México es de vital importancia que una empresa este certificada en la norma ISO 9001:2015, ya que se obtienen beneficios tangibles, monetarios, de competitividad y se brinda satisfacción al cliente. Lo anterior, motivado por la creciente demanda de productos y servicios de calidad alta que dan prestigio a la imagen de la empresa.

2.2. Mapeo de procesos

Mediante el mapeo de procesos se obtiene una visualización e información amplia, concreta, correcta y con detalle de cada una de las áreas y/o departamentos involucrados en el proceso de fabricación o de soporte para la generación de un bien o servicio como preámbulo a la estrategia tecnológica. Lo anterior tiene el propósito de generar eficiencia organizacional y un aumento de la comunicación entre los componentes principales dentro de una empresa. Biasca (2005) plantea que un proceso es un conjunto estructurado de actividades con insumos, que busca producir una salida especifica que tiene valor para un cliente o un mercado. Con la finalidad de tener un mejor entendimiento de lo que es un proceso en un sistema de gestión de calidad, se muestra la relación entre entradas, proceso, salidas y retroalimentación en la Figura 3.

Figura 3. Representación esquemática de los elementos de un proceso (NMX-CC-001-IMNC-2015)

El mapeo de procesos es una herramienta gráfica que representa la secuencia de fases relacionando entradas, salidas y las actividades a seguir en el proceso mediante una ilustración del flujo del trabajo y la interacción que tendrá la organización en todas las partes involucradas que se consideran esenciales e indispensables.
Los elementos para la elaboración de un mapeo de procesos se representan en la Tabla 2.

Tabla 2. Elementos de un mapeo de procesos.
Fuente: Elaboración propia con base en Trenza (2020).

Elementos de un mapeo de procesos	
Concepto	**Definición**
Procesos estratégicos	Son aquellos que dan seguridad del buen funcionamiento de los procesos involucrados.
Procesos operativos (cadena de valor)	Realizan un cambio en los recursos materiales o humanos según sea el caso para tener un producto de calidad con valor añadido.
Procesos de soporte	Brindan recursos físicos, virtuales, así como a las personas elementales del proceso.
Necesidades del cliente	Las fuentes de entrada al sistema y las entradas del proceso.
Satisfacción del cliente	Las fuentes de salida del sistema y las salidas del proceso.

Con una herramienta visual como es el mapeo de procesos se identifican cada uno de los procesos esenciales para una empresa que deberán de ser asimilados y estudiados para encontrar el diagnóstico esencial que lleve a la estrategia tecnológica.

3. Metodología (Métodos / Herramientas)

La metodología empleada en este trabajo para el desarrollo de la estrategia tecnológica con base de las herramientas descritas como son el diagrama Ishikawa, lluvia de ideas y los manuales de procedimiento.

3.1 Paso 1: Diagnóstico de la problemática.

Mediante un recorrido al área de producción en la empresa Corporación Tecnológica New Line S.A. de C.V. siendo su giro metal mecánico, que permite observar sus procesos de forma visual, así como con la ayuda de un cuestionario se indaga sobre la existencia de un manual de procedimientos del proceso que se consideró evaluar. También se indaga sobre cómo se utilizan cada una de las máquinas que se manipulan en la elaboración del bien o servicio.

Este recorrido se planifica según el proceso que será diagnosticado en el cual se toman las notas específicas de los hallazgos encontrados en cuestión de los puntos de mejora para cada área, proceso, maquinaria, equipo y técnica analizada.

Las herramientas de control de calidad suelen emplearse cuando la información sobre el problema o situación a evaluar está disponible, pero requiere ser organizada y agrupada sistemáticamente para poder ser analizada con éxito (López-Lemos, 2016). A su vez, las herramientas de calidad brindan sencillez en el manejo de información siendo que brindan información sintetizada, se aplican a cualquier nivel jerárquico dentro de la organización y además manifiestan una utilidad en el desarrollo, organización y recopilación de datos, localizando las causas del problema, así como el análisis detallado de las posibles soluciones en la atención de las causas del problema.

3.2 Paso 2: Encontrar la causa raíz del problema.

Una de las acciones que mejor resultado entrega al momento de identificar las causas raíz de un problema es la de reunirse con las personas encargadas de los procesos para encontrar las causas de la falta de información documentada en cada actividad. El método que ha mostrado efectividad a lo largo de los años es el Método de Causa-Efecto o Diagrama de Ishikawa. Este diagrama permite clasificar a las ideas y la información relativa a la causa de los problemas según las siguientes categorías: Materiales, Personas, Máquinas, Procesos y Entorno. El método permite la identificación, ordenamiento y visualización de las posibles causas de un problema (Ishikawa, 1986, citado en Zapata & Isaza, 2004)

En la Figura 4 se muestra la forma y estructura de un diagrama Ishikawa.

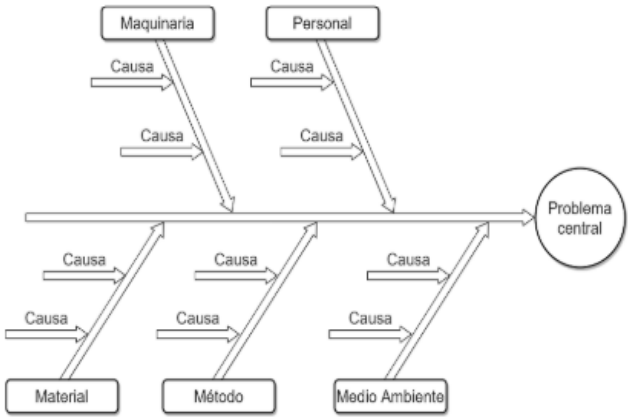

Figura 4. Diagrama General Ishikawa. Elaborado con base a López-Lemos (2016).

Para la elaboración del diagrama Ishikawa se siguen los pasos mostrados en la Figura 5.

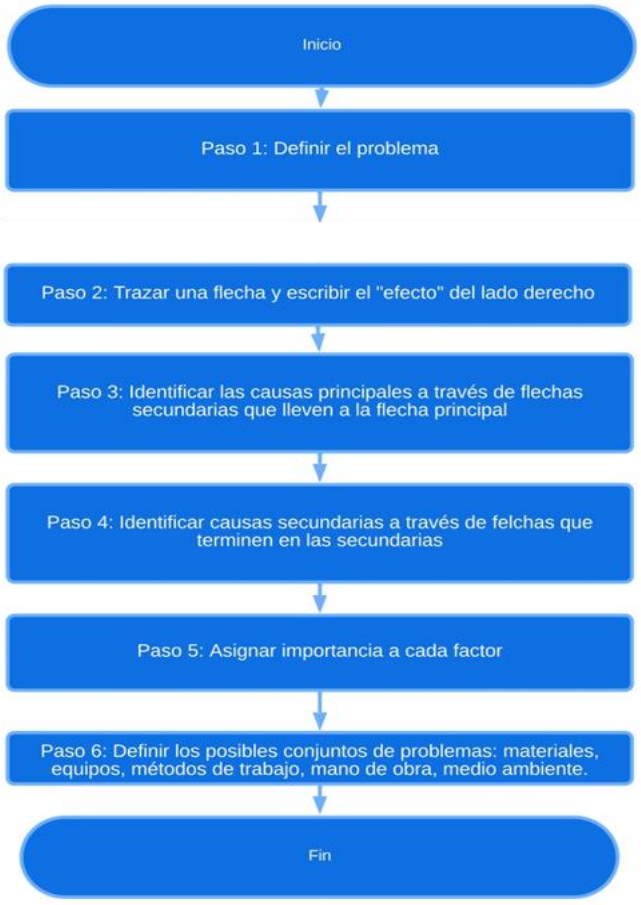

Figura 5. Diagrama de flujo para construir un Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia en base en a Niebel y Freivalds (2014).

3.3 Paso 3: Generar una lluvia de ideas para obtener soluciones al problema.

En el proceso de búsqueda de soluciones es de gran ayuda contar con la participación de varios de los involucrados. Se convoca a una reunión donde participen los encargados de cada

proceso para encontrar posibles soluciones a los hallazgos del diagrama de Ishikawa en los procesos, así como de los métodos y máquinas. Durante la realización de dicha reunión, se genera una lluvia de ideas para expresar alternativas de solución, corroborando los pasos a seguir de la estrategia tecnológica en desarrollo y las correcciones propuestas por los mismos encargados serán registradas, para escoger grupalmente las mejores ideas que darán solución al problema planteado de falta de información documentada (Campos-Flores, 2022).

3.4 Paso 4: Requerimientos para posibles soluciones.

Al involucrar a personas de distintos procesos relacionados para obtener una perspectiva con mayor alcance de la falla, se obtiene la ayuda de otros departamentos para facilitar la obtención de datos concretos, así como la evidencia tangible que de soporte a las consideraciones acerca de la causa raíz definida.

Esto dará una visión correcta de hacia donde deberá de utilizarse la sinergia de la empresa en relación con el beneficio del ahorro de insumos, tiempo y disminución de mermas o pérdidas. Por lo que con los diagramas representan ayudas descriptivas y de comunicación valiosas para comprender un proceso y sus actividades asociadas. Su correcto uso puede ayudar a presentar y resolver el problema y en la venta de la solución (Niebel y Freivalds, 2014).

3.5 Paso 5: Aplicar la estrategia tecnológica (manual de procedimiento).

Con base en el punto 7.5 de la Norma ISO 9001:2015 NMX, que establece como información documentada aquella que la organización determina como necesaria para la eficiencia del sistema de gestión de calidad (Carriel, Barros, y Fernandez, 2018), se deberá de crear y actualizar la información documentada en este caso la generación de la estrategia tecnológica con base en:

a) “La identificación y descripción del procedimiento
b) El formato
c) La revisión y aprobación con respecto a la conveniencia y adecuación

En el punto 7.5 de la norma, también se indica que: “Los manuales de procedimiento deberán de definir de manera clara los objetivos y el alcance del proceso, la redacción de los procedimientos con su título, objetivo, alcance, responsabilidades, materiales y equipo, instrucciones paso a paso, anexos y formularios (Carriel, Barros, y Fernandez, 2018). De esta manera se documenta la estrategia tecnológica con base a la norma ISO 9001:2015.

3.6 Paso 6: Capacitación de cómo utilizar el manual.

Una vez que se tiene el manual de procedimientos listo y entregado en cada área responsable de proceso, se capacita al personal mediante una junta rápida. En esta reunión se explica de manera detallada la estrategia tecnológica a los empleados para que ellos puedan comprender y seguir el procedimiento de forma que aseguren la mejora continua mediante la supervisión, retroalimentación y actualización de los manuales de procedimiento. En la Figura 6, se ilustra cómo se articulan las acciones de:

a) Aplicación,
b) Resultado,
c) Mejora,
d) Aplicación,
e) Resultado,
f) Verificación,
g) Control.

Figura 6. Modelo de capacitación propuesto. Elaboración propia.

3.7 Seguimiento y control de resultados obtenidos.

Para dar seguimiento a la aplicación de la estrategia tecnológica de forma continua a través de los manuales de procedimiento, se realiza una evaluación con base a los cambios logrados en beneficio de la organización, ya sea de productividad, de ahorro de tiempo o material ahorrado, en relación de los sobrantes de material que son necesarios en el procedimiento documentado, tal como se muestra en la Figura 7.

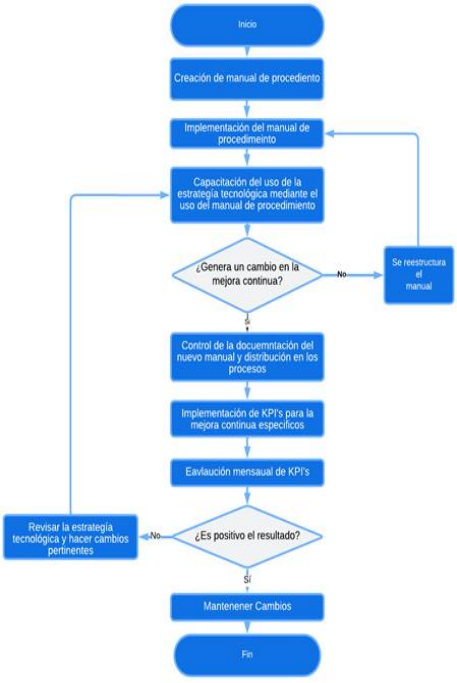

Figura 7. Diagrama para la documentación del proceso documentado. Elaboración propia con base en Meza (2016).

4. Resultados

Derivado de la aplicación de la metodología descrita, se crearon cinco manuales de procedimiento que brindan una mejora como estrategia tecnológica, buscando la estratificación y la estandarización de los procesos para lograr la mejora continua.

En la Tabla 3 se presentan los avances y resultados específicos de llevar a cabo el diagnóstico en la búsqueda de la estrategia tecnológica con el fin de lograr la mejora continua en los procesos de Corporación Tecnológica New Line, en el primer semestre del año 2024. Lo anterior se logró mediante la generación de cinco estrategias tecnológicas (manual de procedimiento) con los procesos debidamente documentados.

Los procesos involucrados en los manuales de procedimiento realizados desde el diagnóstico con recorrido en el área de producción dieron resultados inmediatos en ahorro de tiempo y desperdicios, mitigación de errores técnicos por mal uso de maquinaria, herramientas o de manipulación de la materia o producto utilizado, así como evitar errores que afectan la economía de la empresa.

Tabla 3. Resultados de la aplicación de la estrategia tecnológica en Corporación Tecnológica New Line. Elaboración propia

Resultados	
Estrategia tecnológica (Manual de procedimientos)	**Efecto**
1. Manual de Compras	Correcto uso de un Sistema de Planeación de Recursos Empresariales (ERP) gracias a la guía del usuario mediante el uso de las capturas de pantalla que brindan claridad del proceso desde cotización hasta la entrada del producto o semi elaborado a almacén. Esto produjo un inventario actualizado con conocimiento de producto existente, así como abastecimiento con compras con beneficio-costo.
2. Manual de Pailería de cajas de control	Se minimizó el tiempo de fabricación de la pailería de cajas con el uso del manual de procedimiento. Se logró capacitar a nuevo personal para fabricar las cajas con las especificaciones dadas de manera simple. Se aumentó la productividad del área de cajas de control y se logró una mejor comunicación con el encargado de área.
3. Manual de Armado de Voltímetro Digital	Mejora en tiempos de limpieza de voltímetro digital con el correcto uso de la máquina ultrasónica y el cautín de lápiz. Se brindan pasos claros de cómo se deben armar los voltímetros mediante la estandarización y así se ahorró tiempo de armado y limpieza con base a la distribución de la placa a soldar.
4. Manual de Armado de Circuitos	Mitigación de errores de soldadura por errores técnicos del operador, así como ayuda visual de cada paso del proceso de cómo se debe visualizar una soldadura para evitar fallos en los circuitos eléctricos. Se generó ahorro de tiempo de armado con ayuda de la temperatura y los segundos específicos de contacto del soldador de lápiz con la soldadura de estaño.
5. Manual de Soldadura	Se evitaron errores de fundición de soldadura sea en la soldadura autógena, de estaño o de punto con las especificaciones de temperatura y tiempo de contacto de material, con lo que se minimizó el retrabajo por parte del operador. De igual manera se brinda ayuda visual de manejo de máquinas para evitar accidentes.

5. Análisis y Discusión

Con los resultados positivos obtenidos dentro de la empresa Corporación Tecnológica New Line se abre la posibilidad de la actualización de 40 manuales de procedimiento que están obsoletos, esto con el objetivo de estandarizar los tiempos de producción, de asegurar la calidad de los productos con las necesidades y requisiciones del cliente. A lo largo del tiempo se han adecuado varios procesos en la empresa, o bien se han implementado mejoras dentro de las diferentes áreas responsables de los distintos procesos, mismas que no han sido documentadas. Lo anterior muestra el beneficio que puede traer la estrategia tecnológica propuesta a la empresa. De igual manera las herramientas utilizadas en el área de producción se han actualizado, lo que representa un área de oportunidad para la actualización de los manuales, con el fin de cumplir con el punto 7.5 de la norma ISO 9001:2015, de la información documentada, donde la revisión y aprobación con respecto a la conveniencia y adecuación del proceso analizado son esenciales. Además, fue notoria la mejora de la comunicación entre los encargados de área y con el personal de procesos relacionados, gracias a la ayuda de los elementos visuales incorporados en los procesos.

Conclusiones

La búsqueda de las estrategias tecnológicas mediante la estratificación con herramientas de calidad permite cumplir con los estándares que requiere la Norma ISO 9001:2015 para tener la información documentada de los procesos conocidos y lo que involucra a las máquinas, las herramientas y las técnicas utilizadas en la búsqueda de la mejora continua.

La estrategia tecnológica aplicada en la empresa brinda una visión correcta de la fabricación de los productos que son entregados mediante un proceso estratificado, con pasos claros que cualquier trabajador puede seguir con facilidad de forma que mediante los estándares y conociendo las capacidades del personal y de las máquinas, se tenga un procedimiento o manual documentado que permita entregar el producto o servicio con los estándares de calidad que la norma ISO 9001:2015 establece.

Un plan de mejora continua es de suma importancia en el desarrollo de las empresas hoy en día. Con base en la flexibilidad, la capacidad instalada que tenga y el deseo de crecimiento que manifieste, la mejora continua ofrece herramientas que permiten implementar las mejores prácticas en los procesos que beneficien a la organización. Para asegurar una mejora continua se necesita de una gestión correcta de la calidad que permita mantener los mejores estándares dentro de los procesos.

Al tener una correcta implementación de las herramientas de calidad se logra una estrategia de estandarización para el beneficio financiero, así como de producción. El uso de normas ISO ayuda en el cumplimiento de requisitos de gestión adecuada, la norma de calidad ISO 9001:2015 brinda la estandarización de procesos mediante la información documentada, marcos regulatorios, establecer y estandarizar procesos que satisfagan las necesidades de los clientes y que brinden un estatus a los productos ofrecidos, asegurando los estándares de calidad.

Referencias

Arciniegas, J. L. (2023). *Sistemas Integrados de Gestión*. Bogota: ECOE Ediciones S. A.

Biasca, R. E. (2005). *Gestión de cambio: organizational improvement and change: el" modelo Biasca" para lograr empresas más competitivas*. Outskirts Press, Inc.

Campos-Flores, Y. (2022). Técnicas de investigación. *Revista Académica Institucional*, 3(1), 1–8. Recuperado a partir de https://rai.usam.ac.cr/index.php/raiusam/article/view/40.

Carriel, R. J., Barros, C. K. y Fernandez, F. M. (2018). Sistema de gestión y control de la calidad: Norma ISO 9001:2015. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*. 2(1), pp. 625-644. Disponible en https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/151/pdf

Cusi, S. M. (2023). Propuesta estandarizada de estructura para formular directivas internas en la Administración Pública. *Alpha Centauri*, *4*(3), 02-05.

Dutrénit, G., Vera-Cruz, A. O., Álvarez, J., y Rodríguez, L. (2003). Estrategia Tecnológica y Demanda de Investigación Básica a las Universidades y Centros: El Caso de Dos Empresas en México. *El Trimestre Económico*, 835-877.

Elassy, N. (2015). The concepts of quality, quality assurance and quality enhancement. *Quality assurance in education*, 23(3), 250-261.

IPADE (2023). *Análisis PESTEL: casos prácticos para mejorar la gestión empresarial.* Recuperado de https://www.ipade.mx/newsmedia/estrategia/analisis-pestel-casos-practicos-para-mejorar-la-gestion-empresarial/

López- Lemos, P. (2016). *Herramientas para mejorar la calidad. Métodos para la mejora continua y la solución de problemas*. España: Fundación Confemental.

Meza, F. G. (2016). *Introducción a la ingeniería Industrial*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Universidad Continental.

Niebel, B. W. y Freivalds, A. (2014). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: McGraw-Hill.

Parada, P. (2015). Pestel, *Aplicación práctica al sector industrial* [YouTube]. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=H-InZC26Vs0

Trenza, A. (Julio 23, 2018). *Análisis Pestel: Qué es y para que sirve*. Recuperado de https://anatrenza.com/analisis-pestel/#12-para-que-sirve-el-analisis-pestel

Trenza, A. (2020). *¿Qué es el análisis PESTE y para qué sirve?* [YouTube]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=M9lXvXMEJxw&t=40s

Zapata, C. M., & Isaza, J. F. A. (2004). Alineación entre metas organizacionales y elicitación de requisitos del software. *Dyna*, *71*(143), 101-110. Disponible en https://www.redalyc.org/pdf/496/49614310.pdf