

Análisis de la cultura de mejora continua en procesos industriales en las empresas manufactureras de Arandas, Jalisco

Beltrán Hernández Celina¹, Arriaga López Fabiola Guadalupe², Castañeda Andrade Luis Alfredo³

RESUMEN.

En la industria manufacturera la mejora continua es primordial en los diferentes procesos para estar actualizados y tener ventajas competitivas, son herramientas potenciales ya que coadyuvan a incrementar la productividad de la empresa.

El presente proyecto tiene como objetivo identificar las herramientas de mejora continua que utilizan las empresas del ramo manufacturero en la ciudad de Arandas, Jalisco, para estar a la vanguardia ante sus competidores y evaluar las áreas de oportunidad. Se realizó una investigación de tipo cuantitativa y cualitativa por medio de encuestas y entrevistas, específicamente a las empresas que transforman algún producto.

El resultado de la investigación muestra que las empresas encuestadas tienen al menos una herramienta de manufactura esbelta implementada, y la más utilizada son las 5's de orden y limpieza, seguida por el Mantenimiento Productivo Total (TPM), y las empresas que más demostraron tener la cultura de mejora continua es la industria tequilera y elaboración de plásticos.

PALABRAS CLAVE: Manufactura Esbelta, herramientas, procedimientos, productividad.

ABSTRAC.

In the manufacturing industry, continuous improvement is essential in the different

processes to be updated and have competitive advantages, they are potential tools since they help increase the productivity of the company. The objective of this project is to identify the continuous improvement tools used by companies in the manufacturing industry in the city of Arandas, Jalisco, to be at the forefront of their competitors and evaluate areas of opportunity. A quantitative and qualitative research was carried out through surveys and interviews, specifically to companies that transform some product.

The result of the research shows that the companies surveyed have at least one lean manufacturing tool implemented, and the most used are the 5's of order and cleanliness, followed by Total Productive Maintenance (TPM), and the companies that most demonstrated having a culture of continuous improvement is the tequila and plastics manufacturing industry.

KEY WORDS: Lean Manufacturing, tools, procedures, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

La importancia de la mejora continua en las empresas es trascendente ya que es un beneficio en todos los ámbitos y permite tener una alternativa de nuevas técnicas organizacionales y de producción, de esta manera la manufactura esbelta permite elevar

productividad y ampliar sus competencias que implica directamente con su rendimiento.

La mejora continua es consecuencia de una forma ordenada de administrar y mejorar los procesos, identificando causas o restricciones, estableciendo nuevas ideas y proyectos de mejora, llevando a cabo planes, estudiando y aprendiendo de los resultados obtenidos y estandarizando los efectos positivos para proyectar y controlar el nuevo nivel de desempeño [1].

El objetivo de esta investigación es conocer las herramientas de la manufactura esbelta y quienes las utilizan para llevar a cabo el proceso de mejora continua en sus procesos y procedimientos.

La manufactura esbelta es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios [2].

La manufactura esbelta tiene a bien generar una nueva cultura basada en la comunicación y el trabajo de equipo, es por eso la importancia de la implementación de la mejora continua en las empresas, métodos y modelos nuevos de trabajo para que sea más efectivo y productivo el trabajo.

Por otro lado, es importante mencionar que esta cultura comprende tanto personas, equipos, proveedores, materiales y procedimientos. Para que la aplicación sea efectiva se debe buscar primero un panorama real de cómo se encuentran las empresas y buscar que las implementaciones de herramientas tengan objetividad.

La estrategia de mejora continua en la producción, compuesta por un conjunto de herramientas administrativas cuyo objetivo es ayudar a eliminar operaciones que no le agregan valor al producto y a los procesos, reducen o eliminan desperdicios para mejorar

las operaciones bajo un ambiente de respeto por el trabajador, se conoce como Manufactura Esbelta. Es importante saber que el sistema de Manufactura Esbelta está compuesto por varios subsistemas (herramientas), y que éstos son usados para reducir y eliminar el desperdicio en las empresas [3].

De acuerdo al autor Luis Socconini [4], las herramientas básicas de manufactura esbelta son: 5's, Mantenimiento Productivo Total (TPM), cambio rápido de herramientas (SMED), Kanban, Trabajo estándar, Manufactura celular, Mecanismos a prueba de errores (Poka Yoke), Value Stream Mapping (VSM), Solución de problemas (8D). En base a estas es que esta efectuada la investigación. En los siguientes párrafos se muestra la información general de las diferentes herramientas.

Herramientas de Manufactura esbelta

Orden y limpieza (5's): Es una técnica para mejorar la limpieza, organización y utilización de las áreas de trabajo, que su vez ayuda a incrementar el aprovechamiento del tiempo.

Mantenimiento productivo total (TPM): metodología de mejora que permite la continuidad de la operación en los equipos y edificios, al introducir conceptos de: prevención, cero defectos ocasionados por máquinas, cero accidentes, cero paros, participación total de las personas.

Cambio rápido de herramientas (SMED): las preparaciones rápidas se conocen como SMED, la sigla de single minute Exchange of die, que significa “cambio de herramientas en un solo dígito de minuto”; es decir, realizar cambios de elementos en menos de diez minutos. El tiempo de cambio se define como el periodo que transcurre desde que sale la última pieza buena de un lote anterior, hasta que sale la primera pieza bueno del siguiente lote, después del cambio.

Kanban: es un sistema de información que permite controlar armónicamente por métodos visuales: la producción de los artículos necesarios, el flujo de producción en las cantidades necesarias y en el momento en que se necesitan.

Trabajo estándar: herramienta usada para asegurar el rendimiento máximo, con un mínimo de desperdicio, por medio de la mejor combinación de operadores y máquinas. Marca el ritmo de producción con documentos muy bien mostrados en la celda de trabajo.

Manufactura celular: una célula o celda de trabajo comprende un conjunto de operaciones (usualmente en forma de u) que está dedicado a completar la producción de una familia de partes o servicios similares.

Mecanismos a prueba de errores (poka yoke): mecanismos a prueba de errores o Poka Yoke son métodos que evitan los errores humanos en los procesos antes de que se conviertan en defectos, haciendo posible que las personas se concentren en sus actividades. [5].

Value Stream Mapping (VSM): un mapa de valor es una representación gráfica de elementos de producción e información que permite conocer y documentar el estado actual y futuro de un proceso, es la base para el análisis del valor que se aporta al producto o servicio, y es la fuente del conocimiento de las restricciones reales de una empresa, ya que permite visualizar en donde se encuentra el desperdicio.

Solución de problemas (8D): contribuyen a metodología para resolver problemas de una manera sistemática y documentada mediante el registro de acciones tomadas en una serie de 8 pasos que son desarrollados por un equipo multidisciplinario. [4].

II. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación que se realizó fue de tipo cuantitativa y cualitativa por medio de entrevistas a las empresas que fueron el objeto de investigación de este trabajo. Se efectuó el

muestreo en las empresas de Arandas, Jalisco; específicamente en las empresas manufactureras.

Industria manufacturera: este sector comprende unidades económicas dedicadas principalmente a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias con el fin de obtener productos nuevos; al ensamble en serie de partes y componentes fabricados; a la reconstrucción en serie de maquinaria y equipo industrial, comercial, de oficina y otros, y al acabado de productos manufacturados mediante el teñido, tratamiento calorífico, enchapado y procesos similares. Asimismo, se incluye aquí la mezcla de productos para obtener otros diferentes, como aceites, lubricantes, resinas plásticas y fertilizantes. El trabajo de transformación se puede realizar en sitios como plantas, fábricas, talleres, maquiladoras u hogares. Estas unidades económicas usan, generalmente, máquinas accionadas por energía y equipo manual [6].

Diseño de la investigación

La investigación se hizo por medio de la estadística descriptiva, utilizando técnicas de recolección de datos mediante encuestas cerradas para lo cual se utilizaron los métodos cuantitativos y cualitativos para la interpretación y análisis de información.

El análisis por estadística descriptiva tiene por objeto organizar y presentar conjuntos de datos numéricos con la intención de facilitar el análisis y la caracterización de un fenómeno [7].

Variables

Muestreo es la selección de una pequeña parte estadísticamente determinada, para inferir el valor de una o varias características del conjunto [8].

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nz_{\alpha/2} pq}{[e^2 (N - 1) + z_{\alpha/2}^2 pq]}$$

Ecuación 1 Tamaño de la muestra [8]

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

1- α = el nivel de confianza elegido.

$Z_{\alpha/2}$ = el valor de z (siendo z una variable normal centrada y reducida), que deja fuera del intervalo $\pm z_{\alpha/2}$ una proporción α de los individuos.

p = proporción en que la variable estudiada se da en la población.

q = 1 - p.

e = error de la estimación.

Para el cálculo de la muestra se utilizó un nivel de confianza del 95% y con una estimación del error del 8%. Se determinó que fuera 0.8 para el valor de p y 0.2 para el valor de q.

Quedando de la siguiente manera la sustitución:

Dando como resultado un total de n= 45 empresas a encuestar.

El instrumento de recolección de información fue una encuesta que se realizó en la plataforma de google, se hizo la dispersión a las empresas de Arandas, y una vez respondidas se procedió al análisis de la información.

III. RESULTADOS

Con base a los resultados del tamaño de la muestra, cómo se mencionó antes se evaluaron 45 empresas de Arandas, Jalisco; considerando principalmente la cultura y la implementación de las herramientas *lean* como parte de la mejora en sus procesos.

A continuación, en la tabla 1 se presenta la diversificación de empresas que formaron parte y contribuyeron a la investigación de acuerdo a la muestra.

Tabla 1 Diversidad de empresas

Tipo de industria	Número	Porcentaje de la muestra
Tequileras	10	23%
Elaboración de bolsas de plástico	9	21%
Muebleras	5	12%
Textil	4	9%
Transformación de plástico	4	9%
Alimenticia	4	9%
Agroalimenticia	4	9%
Elaboración de calzado	3	7%
Otras	2	4%
Totales	45	100%

Fuente: Elaboración propia

$$n = \frac{(536)(1.96)(0.8)(0.2)}{(0.08)^2(536 - 1) + (1.96)(0.8)(0.2)}$$

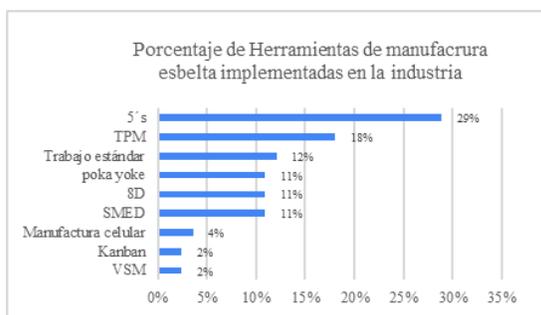
Ecuación 2 Sustitución ecuación determinación tamaño de la muestra [8]

De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que las 5's es la estrategia que más utilizan las empresas en sus procesos, la segunda herramienta que más aplican es Mantenimiento Productivo Total (TPM) para evitar fallos en las máquinas y paros innecesarios (Gráfica 1). Aunque es muy notorio la falta de cultura de mejora continua en las empresas, son pocas las herramientas implementadas, lo cual es un área de oportunidad para los estudiantes que van



egresando de las carreras afines, desarrollar proyectos que impacten en la mejora y crear procesos más eficientes y productivos.

Gráfica 2. Empresas que cuentan con un departamento de capacitación (Elaboración propia)



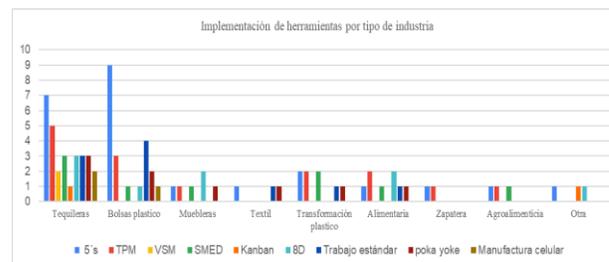
Gráfica 1. Porcentaje de herramientas implementadas en la industria (elaboración propia)

Otra de las cuestiones que se hace énfasis para tener una cultura de mejora continua en las empresas es la capacitación a los empleados, por lo que fue una de las preguntas que se realizaron en la encuesta si la empresa cuenta

con un departamento de capacitación y el resultado se observa en la gráfica 2, es un porcentaje alto de empresas que no cuenta con un departamento que se haga cargo de la mejora continua y capacitación para los empleados, por ende, en la gráfica 1 muestra la poca implementación de las herramientas, pues no se contempla la introducción de la cultura de capacitación y seguir mejorando en sus procesos.

La implementación de las herramientas de manufactura esbelta requiere de capacitación y tiempo para poder hacerlo de manera correcta y que realmente se vea un cambio, es por eso la importancia de la introducción de esta filosofía en las empresas, para que se puedan transformar los procesos y prácticas para el logro de los objetivos.

Otro hallazgo importante es saber qué tipo de empresa usa las diferentes herramientas, se puede observar en la gráfica 3 que la industria tequilera es la que más implementa la filosofía de la manufactura esbelta ya que tiene la mayor parte de las herramientas implementadas, y es más sobresaliente esta industria ya que es una zona donde el tequila tiene denominación de origen y existe una gran proliferación de este tipo de empresas en el municipio, la siguiente es la industria de elaboración de bolsas, también se aprecia que, en la Zapatera, agroindustria y otro tipo es muy nula la presencia de dichas herramientas.



Gráfica 3. Implementación de herramientas por tipo de industria

IV. CONCLUSIONES

El tema de mejora continua es sin lugar a duda un tema muy amplio, pues conlleva la manera de pensar por nuevas formas de trabajar, la resistencia al cambio es uno de los factores por los cuales es difícil implantar nuevos métodos y técnicas de trabajo. La mejora se trata de capacitar desde los mandos altos hasta último eslabón que trabaja en la empresa, para que todos se familiaricen y sea una cultura que todos practiquen.

El cambio continuo obliga a las empresas a estar en constantes avances y actualizaciones, con la implementación de la filosofía *lean* podrán adaptarse y tener procesos más eficientes ante sus competidores, aunque es importante mencionar que la aplicación es diferente para cada empresa, depende de la condición en la que se encuentre será la metodología y las diferentes herramientas que necesite para poder ver reflejado un cambio en su sistema.

De acuerdo a los resultados en las encuestas, las empresas si tienen implementada alguna de las diferentes herramientas lo que quiere decir que, si conocen la filosofía, es cuestión de fomentar y dar seguimiento e implementar lo más posible para evaluar los resultados una vez adoptada las diferentes herramientas.

No existe una receta que diga cómo implementar la filosofía, ninguna empresa será de la misma manera que en otra pues las condiciones serán siempre diferentes, incluso los resultados también van a variar ya que no sé sabe cuáles herramientas serán las ideales para cada empresa, se deben basar en un diagnóstico para conocer las áreas de oportunidad y detectar sus necesidades y llevar a cabo como se mencionó anteriormente la implantación de la filosofía en todas las áreas de la empresa y se tengan los resultados esperados.

V. REFERENCIAS

- [1 H. G. PULIDO, CALIDAD TOTAL Y] PRODUCTIVIDAD, MEXICO : McGrawHill, 2010.
- [2 A. V. I. Juan Carlos Hernández Matías,] Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implementación, Madrid: Fundación EOI, 2013.
- [3 J. T. Coronado, «Marco de Referencia de] la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria,» *SciELO*, n° Número 60, p. 172, 2017.
- [4 L. Socconini, Lean Manufacturin paso a] paso, MEXICO: Norma.
- [5 L. Socconini, Lean Six Sigma Yellow Belt] para la excelencia en los negocios 2da Edición, México: Alfaomega, 2016.
- [6 INEGI, «INEGI,» 008 02 2022. [En] línea]. Available: <https://www.inegi.org.mx/temas/manufacturas/>.
- [7 V. M. A. Verdin, Probabilidad y] Estadística, México: Patria, 2012.
- [8 G. V. Urbina, Evaluación de Proyectos,] Séptima Edición, México: McGrawHill, 2013.

RECONOCIMIENTO

Agradecimiento al Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Arandas y a las empresas que fueron objeto para el desarrollo de la investigación.

Biografía Autor(es)

Celina Beltrán Hernández

Maestra en Ingeniería Industrial por la Universidad del Valle de Atemajac y licenciada en ingeniería industrial por el Instituto tecnológico Superior de Arandas. Profesor-investigador en el Instituto José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Arandas, Secretario de Academia

de la carrera de Ingeniería Industrial, colaborador de las líneas de investigación registradas en el Tecnológico Nacional de México “Planeación empresarial, calidad y competitividad” con clave LGAC-2017-SMAR-IGEM-23 “Calidad y productividad de los procesos industriales” con clave LGAC-2017-SMAR-IIND- 35. Asesor de proyectos de Residencias Profesionales en el Área de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Gestión Empresarial, ha dirigido y realizado investigaciones, elaborado y publicado artículos en revistas indexadas, impartido conferencias y cursos en universidades y empresas. Correos electrónicos: celina.beltran@arandas.tecmm.edu.mx y celintra@hotmail.com.

Fabiola Guadalupe Arriaga López
Maestra en Materia Fiscal por la Universidad del Valle De Atemajac y Licenciada en Contaduría Pública por la Universidad de Guadalajara. Profesor-investigador en el Instituto José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Arandas, con reconocimiento a Perfil deseable PRODEP, colaborador de la línea de investigación registrada en el Tecnológico Nacional de México “Planeación empresarial, calidad y competitividad” con clave LGAC-2017-SMAR-IGEM-23. auditor en normas ISO 9001 y 14001. Asesora y jurado de eventos de innovación y emprendimiento a nivel regional y local, proyectos de residencia profesional y tesis en las áreas de ingeniería y administración, ha dirigido y realizado investigaciones, elaborado y publicado artículos en revistas indexadas, impartido conferencias y cursos en universidades y empresas. Correos electrónicos: fabiola.arriaga@arandas.tecmm.edu.mx y faymi@hotmail.com.

Luis Alfredo Castañeda Andrade
Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Unidad Académica Arandas. Docente de la carrera de Ingeniería Industrial y asesor de proyectos de Residencia. A colaborado en artículos para revistas

indexadas. Correo electrónico:
Alfredo.andrade@arandas.tecmm.edu.mx