

**ANÁLISIS CUALITATIVO DE ENFOQUES DE
WORLD CLASS MANUFACTURING PARA LA
GENERACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE
SOPORTE APLICABLE A LA INDUSTRIA DE
ALIMENTOS**

Autor

ANDREA CAROLINA GALLEGOS CALDERÓN

**Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Decanatura de Ingeniería Industrial
Maestría en Ingeniería Industrial
Bogotá D.C., Colombia
2017**

Análisis Cualitativo de Enfoques de World Class Manufacturing para la Generación de una Herramienta de Soporte Aplicable a la Industria de Alimentos

Autor

ANDREA CAROLINA GALLEGOS CALDERÓN

Trabajo de investigación para optar al título de
Magíster en Ingeniería Industrial

Directoras

IVONNE ANGELICA CASTIBLANCO JIMÉNEZ

Ingeniera Electrónica, M. Sc.

JOAN PAOLA CRUZ GONZÁLEZ

Ingeniera Industrial, M.Sc.

**Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Decanatura de Ingeniería Industrial
Maestría en Ingeniería Industrial
Bogotá D.C., Colombia
2017**

© Únicamente se puede usar el contenido de las publicaciones para propósitos de información. No se debe copiar, enviar, recortar, transmitir o redistribuir este material para propósitos comerciales sin la autorización de la Escuela Colombiana de Ingeniería. Cuando se use el material de la Escuela se debe incluir la siguiente nota “Derechos reservados a Escuela Colombiana de Ingeniería” en cualquier copia en un lugar visible. Y el material no se debe notificar sin el permiso de la Escuela.

Publicado en 2017 por la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Avenida 13 No 205-59 Bogotá. Colombia
TEL: +57 – 1 668 36 00

Reconocimiento o Agradecimientos

A mis padres por ser mi soporte y guía en todo momento al ser pilares fundamentales en el desarrollo personal y profesional para alcanzar mis metas.

A mis hermanos por su ayuda y cariño absoluto.

Al Ingeniero Joan Sebastián Daza por su apoyo incondicional en este trayecto.

A las empresas Ecuatorianas que contribuyeron al desarrollo de esta investigación ya que son el campo de análisis y futura implementación.

A los profesionales encuestados que contribuyeron en la validez de la investigación.

A las Ingenieras Ivonne Castiblanco y Joan Paola Cruz que con su conocimiento y experticia aportaron al progreso y perfeccionamiento de la investigación.

A la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito que me abrió las puertas para emprender en este nuevo reto educativo.

Resumen

La metodología de World Class Manufacturing (WCM) busca nuevas alternativas de desarrollo empresarial, engloba principios y técnicas para la gestión efectiva de la producción, calidad, medio ambiente, seguridad, salud ocupacional y personal en una organización. Su implementación es un desafío para las empresas en la industria latinoamericana, en particular en el sector alimenticio de Quito, quienes buscan desde la ingeniería seguir mejorando sus procesos para contribuir al desarrollo del país.

Esta investigación busca a partir de un análisis cualitativo esclarecer conceptos de WCM y recopilar herramientas y métodos de mejora utilizados en la industria de alimentos de Quito. Para lograrlo se realiza una recopilación de diferentes enfoques de WCM que se han documentado en la industria, encuestas y entrevistas a diferentes profesionales y directivos ubicados en el sector.

Se encontraron casos de éxito relevantes para el país. No obstante, las empresas aún poseen deficiencias en el uso de las herramientas, lo cual no les ha permitido llegar a los objetivos trazados dificultando su permanencia en el mercado. A pesar que el 31% de los profesionales abordados tienen conocimiento de las herramientas de mejora de WCM, la falta de continuidad y recursos para mantener su implementación ha sido una de las causas de fracaso en el cumplimiento de sus metas.

De igual manera, se utiliza correlaciones de las herramientas y los enfoques de WCM para identificar cuáles son las herramientas más adecuadas para el sector de alimentos y así poder construir la herramienta de soporte que se ajuste a las necesidades de las empresas.

Del mismo modo, se observa la construcción de la herramienta de soporte para empresas que están encaminados en una implementación de mejora continua utilizando metodologías como WCM.

Así pues, se enseña el paso a paso que las organizaciones deben tomar en cuenta para identificar problemas, y tomar acciones correctivas que afecten a los procesos y lograr resultados finales favorables en los clientes.

Esta investigación en curso tiene como objetivo final proporcionar desarrollo a la industria de alimentos.

Palabras claves: WCM, herramienta de soporte, análisis cualitativo, mejora continua.

Abstract

The World Class Manufacturing (WCM) methodology seeks new business development alternatives, encompasses principles and techniques for the effective management of production, quality, environment, safety, occupational health and personnel in an organization. Its implementation is a challenge for companies in

Latin American industry, in particular in the food sector of Quito, who seek from the engineering to continue improving their processes to contribute to the development of the country.

This research seeks from a qualitative analysis to clarify concepts of WCM and to collect tools and methods of improvement used in the food industry of Quito. To achieve this, a compilation of different WCM approaches has been documented in the industry, surveys and interviews with different professionals and managers located in the sector.

Success stories relevant to the country were found. However, the companies still have deficiencies in the use of the tools, which has not allowed them to reach the objectives set making it difficult to remain in the market. Although 31% of the professionals approached are aware of the WCM improvement tools, the lack of continuity and resources to maintain their implementation has been one of the causes of failure to meet their goals.

Likewise, correlations of WCM tools and approaches are used to identify the most appropriate tools for the food sector and to be able to build the support tool that fits the needs of companies.

In the same way, we can see the construction of the support tool for companies that are rooted in a continuous improvement implementation using methodologies such as WCM.

Thus, it teaches the step-by-step that organizations must take into account to identify problems, and take corrective actions that affect processes and achieve favorable end results in customers.

This ongoing research aims to ultimately provide development to the food industry.

Key-words: WCM, support tool, qualitative analysis, continuous improvement

Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	PROBLEMÁTICA (JUSTIFICACIÓN).....	1
1.2	OBJETIVOS Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.3	ALCANCE Y LIMITACIONES.....	4
1.4	METODOLOGÍA.....	5
1.5	DESCRIPCIÓN	9
2	ANÁLISIS CUALITATIVO DE WORLD CLASS MANUFACTURING EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.....	11
2.1	INTRODUCCIÓN.....	12
2.2	INDUSTRIA DE ALIMENTOS	13
2.3	METODOLOGÍA WCM.....	14
2.4	ENFOQUES DE WCM EN LA INDUSTRIA	15
2.5	ENFOQUES DE WCM EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS EN QUITO.....	15
2.5.1	<i>Encuestas en el Sector de Alimentos de Quito</i>	<i>15</i>
2.5.2	<i>Entrevistas en el Sector de Alimentos de Quito</i>	<i>19</i>
2.6	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	21
2.6.1	<i>Enfoque de WCM en el sector actual de Alimentos.....</i>	<i>21</i>
2.6.3	<i>Indicadores Clave de Gestión en los Procesos de Producción.....</i>	<i>26</i>
2.6.4	<i>Análisis Estadístico Histórico del Sector de Bebidas</i>	<i>28</i>
2.7	CONCLUSIONES.....	31
2.8	REFERENCIAS.....	32
2.9	ANEXOS.....	37
3	ANÁLISIS CUALITATIVO DE ENFOQUES DE WORLD CLASS MANUFACTURING PARA GENERACIÓN DE UNA HERRAMIENTA APLICABLE EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.....	40
3.1	INTRODUCCIÓN	42
3.1.1	<i>WCM.....</i>	<i>43</i>
3.2	MATERIALES Y MÉTODOS	44
3.2.1	<i>Formato de Recopilación</i>	<i>44</i>
3.2.2	<i>Correlaciones.....</i>	<i>46</i>
3.2.3	<i>Construcción de la Herramienta</i>	<i>51</i>
3.3	HERRAMIENTA DE SOPORTE	51
3.3.1	<i>Herramienta de Soporte</i>	<i>52</i>
3.3.2	<i>Validez de la Herramienta de Soporte.....</i>	<i>54</i>
3.3.3	<i>Resultados de la Encuesta.....</i>	<i>72</i>
3.4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	74
3.4.1	<i>Análisis de Correlación.....</i>	<i>74</i>
3.4.2	<i>Análisis de Reproducibilidad.....</i>	<i>76</i>

3.5	CONCLUSIONES.....	78
3.5	REFERENCIAS	79
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	91
	BIBLIOGRAFÍA.....	93
	ABREVIACIONES.....	100
	APÉNDICES	101

1 Introducción

1.1 Problemática (Justificación)

El sector alimenticio se ha centrado en los últimos años en mantener los procedimientos enfocados en calidad, en los que han incorporado características de importancia que incluyen la totalidad de la cadena de abastecimiento. De igual manera, la inocuidad de los productos es un elemento esencial para la gestión de calidad total, lo que es un tema de alta prioridad para las empresas que establecen sus distinciones en ofrecer a sus clientes productos de alta calidad (Arispe & Tapia, 2007).

En las sociedades industrializadas, la demanda creciente de alimentos de calidad por los consumidores obliga a la industria alimentaria a producir alimentos que no solo cubran las necesidades nutritivas, sino que sean además fabricados al menor costo y cumpliendo con los estándares de calidad (Prieto, Mouwen, López & Cerdeño, 2008).

Además, la industria de alimentos está sufriendo transformaciones profundas, debido a las nuevas tendencias que buscan impactar en aspectos como los patrones de nutrición de la población, calidad e inocuidad de los alimentos, adaptación a poblaciones específicas como adultos mayores, jóvenes, mujeres, y demandas por nuevas tendencias.

Adicionalmente, hoy en día la industria de productos alimenticios utiliza en sus líneas productivas sistemas tradicionales que no dan valor agregado a sus procesos, falta de certificación en los métodos y sistemas documentales, lo cual obliga a las empresas a buscar excelencia continua a través de técnicas más eficientes y nuevos conocimientos operativos (Morales, 2012).

Así mismo, se puede decir que las empresas de alimentos tienen ciertas falencias en lo que respecta a procedimientos de producción por falta de estandarización en ellos, igualmente no se aprovecha en su totalidad los recursos que las empresas disponen para la fabricación de sus productos lo cual genera sobre costo, personal insatisfecho y a largo plazo afecta el logro de metas (Revollo & Suarez, 2009).

Sin embargo, en la industria de alimentos se requiere un cambio definitivo tanto en la implementación de normas tales como BPM'S, ISO, HACCP y herramientas como Kaizen, JIT, y 5'S, ya que se tiene la idea equivocada que al usar alguna de ellas consiguen la excelencia y no es necesario seguir implementando otros enfoques o mejorar los existentes. Pero la realidad es otra, las organizaciones no han salido de su zona segura y están olvidando realizar análisis de puntos críticos que ocurren en toda la cadena de suministro.

Dicho esto, en las empresas de alimentos es necesario investigar y buscar nuevas alternativas innovadoras que permitan la fabricación continua de productos alimenticios tomando en cuenta puntos críticos de control en lo que respecta a calidad e inocuidad de los productos elaborados, la seguridad del trabajador y a su vez ser muy sensible a la demanda del cliente (Hartinia, & Ciptomulyonob, 2015).

Para ello se debe considerar a diversos autores como Hayes y Wheelwright (1984), que manifiestan que al utilizar en los procesos de fabricación la metodología World Class Manufacturing (WCM), aportará principios para mejorar prácticas y técnicas que lleven a cualquier empresa a un rendimiento superior en la gestión de sus operaciones (Chiarini & Vagnoni, 2014).

Schonberger (1986), es conocido como uno de los pioneros en la elaboración de modelos de WCM, su modelo es la primera combinación de las herramientas para lograr el rendimiento general. Aunque no es un modelo para el sector alimenticio tiene prácticas adaptables que están destinadas a permitir la mejora continua, acelera el tiempo de respuesta, mejora la calidad de los productos, y crea relaciones más estrechas con los clientes y proveedores (Allen, Bakos & Kling, 1998).

No obstante, en la investigación de los autores Seyed, Mosleh, Ashloghi y Mehran, (2012), exponen que existen muchos términos de WCM mal utilizados en la industria de alimentos, y no se ha encontrado una adecuada aplicación por falta de un modelo integral que abarque puntos específicos como calidad de productos, precio, velocidad, flexibilidad, organización en el trabajo y servicio al cliente.

Según Sharma & Kodali (2008), la falta de un modelo práctico y detallado es un tema de preocupación para las investigaciones futuras, ya que la mayor parte de los primeros modelos no se pueden utilizar debido a su rigor en los elementos de aplicación.

Con el paso del tiempo y diversas adaptaciones a los modelos de WCM han permitido obtener flexibilidad en ellos al cubrir necesidades y requerimientos de las empresas, pero se considera que todavía se podría abracar más escenarios industriales (Okhovat, Ariffin, Hosseini & Nehzati, 2012).

Por esta razón, el propósito de la siguiente investigación es plantear una herramienta de soporte apropiada para el sector de alimentos a partir del análisis cualitativo de enfoques de WCM, con el fin que las empresas de alimentos tengan un mecanismo de apoyo, en el logro de sus objetivos, como excelencia en sus procesos de producción y estándares de calidad en los productos fabricados.

De esta manera, el capítulo dos busca a partir de un análisis cualitativo esclarecer conceptos de WCM y recopilar herramientas y métodos de mejora utilizados en la industria de alimentos en Quito. Para lograrlo se realiza una recopilación de diferentes enfoques de WCM que se han documentado en la industria, mediante encuestas y entrevistas a diferentes profesionales y directivos del sector.

También, el capítulo dos describe las herramientas que se han utilizado en la industria, con el propósito de evidenciar falencias y casos de éxito que se han documentado en los diferentes sectores, además muestra los resultados y hallazgos de las encuestas y entrevistas realizadas a profesionales y empresas en Quito. La última sección discute las conclusiones y recomendaciones para la industria. Se encontraron casos de éxito relevantes para el país. No obstante, las empresas aún poseen deficiencias en el uso de las herramientas, lo cual no les ha permitido llegar a los objetivos trazados dificultando su permanencia en el mercado.

Finalmente, esta investigación aportará a las industrias de alimentos en temas importantes de productividad e identificación de puntos críticos de control. Además, ayudarán a comprender los problemas que enfrentan las organizaciones de alimentos en sus procesos de fabricación y a contar con herramientas conceptuales

idóneas que permitan mejoras sostenibles en sus procesos. Al mismo tiempo, se espera que la herramienta de soporte sea capaz de integrarse al sector alimenticio y al tamaño de la empresa.

1.2 Objetivos y Pregunta de Investigación

1.2.1 General

Realizar un análisis cualitativo de contenido a partir de diferentes enfoques de WCM, para la generación de una herramienta de soporte aplicable al sector de alimentos, que pueda ser útil en los procesos de mejora continua de las empresas.

1.2.2 Específicos

- Esclarecer los conceptos y hechos de WCM así como herramientas utilizadas en los procesos de alimentos.
- Identificar los diferentes enfoques de WCM que permitan la generación de una herramienta de soporte basado en WCM para la industria de alimentos.
- Definir las herramientas actuales utilizadas en el sector alimenticio para la generación de una herramienta de soporte basada en WCM para la industria de alimentos con base al análisis cualitativo de los enfoques de WCM.
- Identificar los errores clásicos de metodologías basadas en WCM que se han utilizado en la industria de alimentos.
- Formular la herramienta de correlación de enfoques de WCM aplicable al sector de alimentos que ayude al proceso de introducción de WCM.

1.2.3 Pregunta de Investigación

¿Cuál puede ser una herramienta de soporte pertinente para la industria de alimentos a partir de un análisis cualitativo de diferentes enfoques de WCM, para empresas que pretendan iniciar un proceso de WCM?

1.3 Alcance y Limitaciones

Se quiere generar una herramienta de soporte que facilite la aplicabilidad en la industria de alimentos mediante la investigación cualitativa de enfoques de WCM, en el que se correlacionen características de modelos de WCM utilizados en la

industria, con el fin que sea funcional y fiable para empresas de alimentos que dentro de sus objetivos planeen iniciar el proceso de WCM.

1.4 Metodología

La metodología que se utilizará en la presente investigación es la de análisis cualitativo de contenido. Se tomará como referencia a Mayring (2014), que expone al análisis cualitativo de contenido como un enfoque de métodos mixtos en el cual incluye las medidas cualitativas y cuantitativas de análisis y aboga por criterios comunes de investigación.

Además de acuerdo a Mayring (2014), el análisis de contenido no es un instrumento estandarizado que siempre sigue siendo el mismo; deberá estar equipado para satisfacer el objeto o material particular en cuestión y construido especialmente para el tema en cuestión.

El proceso de investigación cualitativa tiene un carácter secuencial y distributivo, es decir un itinerario planeado, asimismo se caracteriza por ser un método que se adapta en razón de las características particulares de aquello que se pretende estudiar. Esto se traduce en que la selección de la muestra, la recolección de los datos, el proceso de análisis y producción de resultados son simultáneos y mantienen una relación de reciprocidad entre ellos (Mayring, 2014).

Cabe resaltar que se escogió el análisis cualitativo porque se obtiene métodos de recolección de datos donde busca explicar las razones de los diferentes aspectos de tal comportamiento, va orientada al proceso, se centra en la fenomenología y su comprensión, asimismo facilita la rápida adaptación de estrategias y técnicas de intervenciones según las situaciones cambiantes y genera descubrimientos inesperados (Mayring, 2014).

Nieves y León (2001), definen como herramienta a un método que proporciona datos fáciles de comprender, que son obtenidos mediante un proceso simple y eficiente que puede ser aplicado a cualquier área de la organización.

En síntesis, a diferencia del proceso de investigación propio de un diseño cuantitativo que proporciona la manera de establecer, formular y fortalecer una teoría existente con mediciones permanentes y controladas; el diseño de análisis cualitativo es más abierto y flexible, dialoga con el objeto y cobra sentido desde el inicio y durante todo el desarrollo de la investigación.

Por esta razón es apropiada su utilización en la industria de alimentos, con el propósito de identificar todas las herramientas útiles que se pueden ajustar al sector; con el análisis de los diversos enfoques de WCM que se han documentado en la industria alimenticia.

A continuación, se muestra la metodología que se utilizará para llevar a cabo el análisis cualitativo de enfoques de WCM para la generación de una herramienta de soporte aplicable a la industria de alimentos.

1.4.1 Determinar del Material documental de WCM

Es necesario hacer un estudio previo, con el fin de evitar errores y confusión al utilizar WCM. Por lo tanto, el material del análisis debe ser exacto, la recopilación no debe ser ampliada o cambiada durante al análisis.

Por esta razón se realizan los siguientes pasos.

1.4.1.1.- Revisar bibliografía.

1.4.1.2.- Recopilar diversos enfoques de WCM que se hayan documentado en la industria.

1.4.1.3.- Recolectar herramientas utilizadas en la industria de alimentos.

1.4.1.4.- Realizar Entrevistas: las entrevistas consisten en entrevistar a jefes, supervisores y operarios de diferentes sectores alimenticios como bebidas, cárnicos y servicios de alimentación (catering), para obtener un diagnóstico de las herramientas orientadas a la mejora continua que actualmente se están utilizando, fenómenos de almacenamiento y conservación relevante así como el tipo de metodología que han aplicado para mejorar áreas consideradas críticas, además de identificar cuáles son los puntos que deben ser tomados en cuenta en la industria de alimentos para posteriormente utilizar la herramienta.

1.4.1.5.- Consolidar la documentación recopilada.

1.4.1.6.- De acuerdo a las experiencias recolectadas y casos de éxito identificar la efectividad de cada una de las herramientas implementadas en la industria.

1.4.2.- Análisis Cualitativo

1.4.2.1.- Examinar semejanzas entre los enfoques de WCM usados en la industria en general con los puntos similares de herramientas definidas en los sectores de bebidas, cárnicos y servicios (catering) de los procesos relatados por el personal entrevistado.

1.4.2.2.- Analizar los puntos críticos generales que se deben considerar en la industria de alimentos antes de la construcción de la herramienta de soporte.

1.4.2.3.- Investigar cuales son los indicadores clave de gestión de mayor impacto en los procesos de producción obtenidos previamente en las entrevistas, los que ayudarán para la construcción de la herramienta de soporte.

1.4.2.4.- Análisis de datos estadísticos de indicadores clave de gestión históricos de uno de los sectores descritos previamente, con el fin de identificar las oportunidades de mejora y las áreas de mayor impacto; y con base a lo obtenido dar foco a la herramienta.

1.4.2.5.- Integrar las oportunidades de mejora históricas para la construcción de la herramienta de soporte.

1.4.3.- Estructurar matrices conceptuales y construir herramienta de soporte

1.4.3.1.- Elaborar un formato que permita consolidar la información requerida para una buena construcción de la herramienta.

1.4.3.2.- Construir matrices que correlacionen los enfoques de WCM con las herramientas identificadas en el punto 1, con el fin de definir cuáles son los elementos pertinentes para el sector alimenticio.

1.4.3.3.- Analizar los elementos adicionales de los procedimientos de WCM, para compararlos con los nuevos elementos obtenidos en el análisis cualitativo de la investigación.

1.4.3.4.- Elaborar un descriptivo de pasos de la herramienta de soporte que deben seguir las empresas que pretendan iniciar WCM en sus procesos de fabricación de alimentos.

De acuerdo con Nieves y León (2001), es importante realizar los siguientes puntos que debe contener la herramienta para la correcta construcción.

1.4.3.4.1.- Definición de los criterios a utilizar.

1.4.3.4.2.- Asignación de la importancia relativa a dichos criterios.

1.4.3.4.3.- Análisis de cada aspecto con respecto a los criterios definidos (orden y claridad).

1.4.3.4.4.- Identificación y definición de problemas.

1.4.3.4.5.- Identificación y definición de oportunidades de mejora

1.4.3.4.6.- Determinación de los datos o elementos.

1.4.3.4.7.- Resolución de problemas.

1.4.3.4.8.- Representar, de forma estructurada los criterios y oportunidades de mejora para ser evaluadas en el sector.

Es apropiado seguir estos lineamientos para la construcción de la herramienta ya que servirá para resolver un problema, aprovechar oportunidades y proponer mejoras.

1.4.3.5.- Elaborar la herramienta propuesta adecuada para el sector alimenticio.

1.4.3.6.- Integrar las herramientas de WCM con herramientas usadas en la industria de alimentos.

1.4.3.7.- Describir e interpretar de los resultados obtenidos.

1.4.3.8.- Comprobar validez cualitativa de lo realizado por medio de entrevistas si la herramienta es la deseada o si requiere cambio y si los requiere tomar en cuenta consideraciones teóricas.

1.4.4.- Análisis de Resultados

La herramienta que se obtendrá en la investigación ayudará de forma teórica como una guía de soporte para la industria en cuestión. Es decir que la correlación y análisis de los enfoques de WCM con las herramientas utilizadas en la industria construirá la información teórica pertinente y suficiente en su forma para lograr una

comprensión completa de WCM. Por lo tanto esto será una herramienta que podría ser aplicable en la industria de alimentos.

Se realizará lo siguiente:

1.4.4.1.- Evaluar la validez correlacional: se realizará con un criterio robusto de WCM utilizando los enfoques establecidos de WCM en el sector industrial, comparado con la pregunta de investigación y la herramienta de soporte construida.

1.4.4.2.- Realizar análisis de reproductibilidad: quiere decir el grado al cual el análisis conduce en circunstancias diferentes a los mismos resultados. Depende de la exactitud de la descripción del proceso.

1.5 Descripción

El capítulo dos muestra el artículo científico presentado en el congreso CLEIN Ecuador 2017 realizado en la Ciudad de Guayaquil, en el cual la investigación fue considerada como caso de éxito en la industria ecuatoriana. De la misma manera, en ese capítulo se realiza un recorrido conceptual por la industria de alimentos, la metodología WCM y los enfoques de WCM que se han utilizado en la industria. Posteriormente se muestran los resultados encontrados en las encuestas y entrevistas a diferentes profesionales y directivos ubicados en el sector en Quito. En este capítulo se evidencia la ejecución de los objetivos específicos los cuales fueron esclarecer los conceptos y hechos de WCM así como herramientas utilizadas en los procesos de alimentos que permitan la generación de una herramienta de soporte basado en WCM para la industria de alimentos.

El capítulo tres muestra otro artículo científico realizado para la Revista de Alimentos Hoy- Colombia, que se encuentra en proceso de sometimiento en donde se evidencia la construcción de una herramienta de soporte para el sector de alimentos. Así pues, se enseña el paso a paso de uso basados en los enfoques que se obtuvieron en el artículo científico del capítulo dos. De la misma manera, se observa los resultados de la validez de la herramienta de soporte que se realizó mediante una encuesta realizada a profesionales del sector de alimentos y análisis de resultados.

En el capítulo cuatro se exponen las conclusiones que se obtuvieron en las dos investigaciones realizando un recorrido con cada uno de los objetivos presentados con el propósito que se muestre que se cumplió con cada uno de ellos para el desarrollo de esta investigación.

De la misma manera, se logró identificar los errores que se tuvieron en la industria de alimentos al utilizar la metodología de WCM, para así realizar una correcta correlación de los enfoques de WCM con las herramientas de la metodología con la finalidad construir una herramienta de soporte útil y dinámica para en el sector de alimentos.

2 Análisis Cualitativo de World Class Manufacturing en la Industria de Alimentos

Gallegos Andrea C., Castiblanco Ivonne A., Cruz Joan P.

Decanatura de Ingeniería Industrial

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

andrea.gallegos@mail.escuelaing.edu.co, ivonne.castiblanco@escuelaing.edu.co,
joan.cruz@escuelaing.edu.co

Resumen

La metodología de World Class Manufacturing (WCM) busca nuevas alternativas de desarrollo empresarial, engloba principios y técnicas para la gestión efectiva de la producción, calidad, medio ambiente, seguridad, salud ocupacional y personal en una organización. Su implementación es un desafío para las empresas en la industria latinoamericana, en particular en el sector alimenticio de Quito, quienes buscan desde la ingeniería seguir mejorando sus procesos para contribuir al desarrollo del país.

Esta investigación busca a partir de un análisis cualitativo esclarecer conceptos de WCM y recopilar herramientas y métodos de mejora utilizados en la industria de alimentos de Quito. Para lograrlo se realiza una recopilación de diferentes enfoques de WCM que se han documentado en la industria, encuestas y entrevistas a diferentes profesionales y directivos ubicados en el sector.

Se encontraron casos de éxito relevantes para el país. No obstante, las empresas aún poseen deficiencias en el uso de las herramientas, lo cual no les ha permitido llegar a los objetivos trazados dificultando su permanencia en el mercado. A pesar que el 31% de los profesionales abordados tienen conocimiento de las herramientas de mejora de WCM, la falta de continuidad y recursos para mantener su implementación ha sido una de las causas de fracaso en el cumplimiento de sus metas.

Finalmente, se evidencia la necesidad de contar con una herramienta guía para contextualizar empresas iniciando procesos de implementación de esta metodología. Esta investigación en curso tiene como objetivo final proporcionar este desarrollo desde la ingeniería y academia a la industria.

Palabras Clave: WCM - Análisis Cualitativo - Herramienta de Mejora.

2.1 INTRODUCCIÓN

Los objetivos de la industria de alimentos son ofrecer seguridad y calidad, impedir su alteración en los procesos de fabricación, diversificar los productos a partir de una materia prima que puede ser de origen animal o vegetal, aumentar el rendimiento de los alimentos, mantener o incrementar el valor nutritivo y respetar los recursos naturales y medio ambiente.

Actualmente, entender las demandas y necesidades del consumidor, es un desafío constante para la industria de los alimentos. La clave del éxito para las empresas es desarrollar y proporcionar productos que los consumidores no sólo quieran o necesiten, sino también productos con la mejor calidad y a un menor costo. Para ello, la industria de alimentos debe trabajar con el fin de desarrollar alimentos originales, innovadores y óptimos que ayuden a la población a mejorar su salud, su bienestar y su longevidad (Astiasarán & Martínez, 2003).

Las problemáticas industriales que nacen a nivel mundial en la búsqueda de altos niveles de competitividad, es el hincapié de creación de nuevas metodologías para mejorar los procesos e incrementar la productividad de las empresas. Muchas de estas alternativas deben ser adaptadas de acuerdo a la necesidad de la organización considerando para ello la cultura, los recursos disponibles, la planeación estratégica y las metas que cada organización se haya trazado para obtener un alto rendimiento y perdurar en el mercado (Aguirre, 2014).

Algunas empresas de alimentos siguen enfocándose directamente en cumplir normativas de calidad y no están observando nuevas herramientas que les permitan un crecimiento y evolución en sus procesos. Nuevas metodologías como WCM han

incursionado en diversas industrias con la finalidad de que sus compañías sean más productivas, sin alterar la calidad de sus productos y manteniendo su posición de liderazgo en el mercado (Benítez, 2012).

Por esta razón, la presente investigación busca a partir de un análisis cualitativo esclarecer conceptos de WCM y recopilar herramientas y métodos de mejora utilizados en la industria de alimentos en Quito. Para lograrlo se realiza una recopilación de diferentes enfoques de WCM que se han documentado en la industria, mediante encuestas y entrevistas a diferentes profesionales y directivos del sector.

Se encontraron casos de éxito relevantes para el país. No obstante, las empresas aún poseen deficiencias en el uso de las herramientas, lo cual no les ha permitido llegar a los objetivos trazados dificultando su permanencia en el mercado. Se evidencia la necesidad de contar con una herramienta guía para contextualizar empresas iniciando procesos de implementación de esta metodología. Esta investigación en curso tiene como objetivo final proporcionar este desarrollo desde la ingeniería y academia a la industria.

La siguiente sección presenta el desarrollo del análisis cualitativo, para lo cual describe las herramientas que se han utilizado en la industria, con el propósito de evidenciar falencias y casos de éxito que se han documentado en los diferentes sectores, además muestra los resultados y hallazgos de las encuestas y entrevistas realizadas a profesionales y empresas en Quito. La última sección discute las conclusiones y recomendaciones para la industria.

2. 2 DESARROLLO DE ANALISIS CUALITATIVO

2.1.1 Industria de Alimentos

El término industria de alimentos abarca un conjunto de actividades industriales dirigidas al tratamiento, la transformación, la preparación, la conservación y el envasado de productos alimenticios (Jensen, Graham & Smith, 2012).

Las empresas necesitan disponer de normas, estándares o sistemas que les permita el cumplimiento de los distintos compromisos y necesidades de todas las

partes interesadas, así como la de fuertes principios sobre mejora continua, logro de objetivos, aumento de la eficacia y eficiencia en los distintos procesos, con el fin de mejorar la imagen organizacional y posicionamiento en el mercado (Rojo, 2017).

Sin embargo, en estos días un problema que presenta las empresas de alimentos es el desconocimiento y la forma errónea de usar herramientas de diferentes metodologías que no abarcan áreas críticas, razón por la cual requieren más indagación para su correcta aplicación.

En las últimas tres décadas el sector industrial ha cambiado constantemente lo cual ha implicado la búsqueda de nuevas alternativas para obtener éxito en las estrategias empresariales. La mejora continua de los procesos se ha convertido en la supervivencia de las empresas en un entorno altamente competitivo (Ipekgil Dogan, 2013). Por estas razones, no es suficiente producir con calidad sino también contar con sistemas de producción desarrollados que puedan satisfacer al cliente y cumplan las metas de las organizaciones (Ipekgil Dogan, 2009).

2.3 Metodología WCM

WCM es una síntesis de varios conceptos, principios, políticas y técnicas para la gestión dedicada a la producción; es decir, describe en forma más realista los procesos de fabricación. El primer uso de este término se desarrolló en el siglo XX, por Hausan y Schönberger (Arsovski, Đokić & Pešić – Đokić, 2011).

Al mismo tiempo, surgen diferentes definiciones por varios autores para describir la metodología. Paddock (1993) define WCM como una herramienta de estrategia para las prácticas de fabricación. Según el autor las empresas que la adoptaron comenzaron a ver la importancia de la fabricación como un arma necesaria para consolidarse en el mercado.

De acuerdo con Schonberger (2004), el éxito de WCM depende de factores como conocer el cliente, negociar eficientemente con los proveedores, reducir los errores en la producción y saber automatizar los procesos. Además, WCM permite a los

operarios tomar parte en las áreas que antes pertenecían a supervisores, técnicos, entrenadores, ingenieros, inspectores, controladores y gerentes.

Rubrich (2004) afirma que el principio de WCM propone extenderse a lo largo de la fábrica, desde los cargos más altos hasta los puestos operativos, siendo una filosofía de arriba hacia abajo; marcando una diferencia para que el operador tenga el compromiso de administrar su proceso.

Se considera un autor importante al profesor Yamashina (2009), que basa su definición en los conceptos de metodologías como: Mantenimiento Productivo Total (TPM), Control Total de Calidad (TQC); Ingeniería Industrial Total (TIE) y Just In Time (JIT). Según el autor, el WCM está basado en pilares, 10 técnicos y 10 administrativos, los cuales indican el compromiso de las personas y de la organización. Igualmente, muestra el desempeño que deben demostrar las áreas involucradas durante la aplicación del modelo de WCM para ayudar a alcanzar los objetivos de los pilares técnicos y operativos, que representan los aspectos relacionados con la estructura de la metodología de WCM (Cortés, 2010).

2.4 Enfoques de WCM en la Industria

En la industria se han registrado diversos beneficios derivados de la implementación de herramientas de mejora continua. Entre los más importantes está el aumento de la creatividad (Bessant & Caffyn, 1997), un mayor compromiso de los trabajadores en sus puestos de trabajo (Schonberger 2009), aumento de la satisfacción de los empleados (Imai, 1989; Irani et al., 2004) y mejora de los indicadores claves de gestión (Janz, 1999). Sin embargo, también se ha evidenciado que la implementación de estas herramientas no se ha podido sostener por no aplicar correctamente las metodologías (Amaya, Benítez & Solís, 2010). Algunas empresas, tras un periodo inicial entre uno y dos años, abandonan los sistemas relaciones con mejora continua y los elementos para fortalecer la cultura propia de la organización (Rapp & Eklund, 2002). Con base a estos antecedentes, se enunciarán diversos enfoques de WCM que se han utilizado en las industrias para renovar sus procesos productivos.

Durante la segunda mitad del pasado siglo, las empresas industriales han adoptado sistemas y herramientas de mejora continua para mejorar su competitividad en el mercado. Impulsadas inicialmente por la industria automotriz, estas herramientas de mejora continua se han desarrollado rápidamente a otros sectores en estos últimos 30 años. Ahora bien, WCM es una de las metodologías que se ha venido utilizando en diferentes industrias y ha dado resultados positivos al satisfacer los objetivos de las empresas (Dueñas, García, Tanco, Santos & Viles, 2009).

Nachiappan et al. (2009) describen que los modelos y herramientas de WCM han sido propuestos por diferentes autores basados en el cubrimiento de requisitos y necesidades que se han generado en las empresas. También exponen que ha existido mal uso de la metodología por falta de claridad en la selección de las herramientas para formar bases y antecedentes apropiados para la construcción de modelos de WCM. Según Ross (1991), para alcanzar el estatus de WCM, el número de herramientas y elementos empleados en la organización debe ser mínimo en número para un máximo efecto.

Duh, Hsu y Chow (2013), obtuvieron en su diseño contable resultados optimistas al aplicar la metodología de WCM en el área financiera. Los resultados responden a las exigencias de todas las áreas que van desde el área de fabricación, hasta el área gerencial. Un elemento clave para asegurar el éxito de este tipo de prácticas fue la implementación de un sistema capaz de proporcionar la información necesaria de manera oportuna y rápida con el fin de acelerar la toma de decisiones que afectan a los objetivos de la empresa.

Arslankaya & Atay, (2015), demostraron que la utilización de esta metodología de WCM en el área de mantenimiento fue más sólida, más productiva y más eficaz. Asimismo, obtuvieron resultados como mano de obra mínima, consumo de recursos mínimos, y mejor control de inventarios. Además, proporcionó continuidad en la producción mediante la reducción de las paradas en las máquinas, reducción de costos de producción, aumento del rendimiento y la calidad del producto.

WCM ha conseguido logros notables desde su introducción hasta la actualidad en diferentes empresas entre ellas está el grupo FIAT, que incluye marcas como FIAT, IVECO, MARELLI, CASE y NEW HOLLAND (Coimbra, Arruda & Martins, 2014). Igualmente, existen otras empresas en el sector automotriz que representan el papel de proveedor en el mercado y consideran que WCM es la clave para cumplir los estándares de calidad que su cliente requiere para consumir su producto y consideran que la metodología de WCM no es el conjunto de herramientas que se debe aplicar de manera arbitraria sino que debe estar enfocada en la gestión para cumplir con los objetivos planteados al reducir costos de producción (Murino, Romano, Naviglio, Guerra, Revetria, Mosca, & Cassettari, 2016).

Algo semejante ocurre en el sector maderero, la metodología de WCM ha logrado cambios trascendentales para mejorar la productividad de los procesos, identificando los cuellos de botella en los procesos de fabricación de la madera, en donde no existía un control técnico, lo que causaba un aumento de defectos en los productos finales y generaba un incremento en el costo de producción. Así pues, esta industria decidió utilizar adecuadamente las herramientas que ofrece la metodología WCM, especialmente Kaizen, para obtener una evaluación económica real de la empresa y tomar decisiones con base en ella hasta llegar a los estándares de calidad trazados (Arsovski, & Đokić, 2011).

De la misma manera, se ha documentado el uso de la metodología de WCM en la industria de textiles con la finalidad de reformar los enfoques tradicionales que se consideran insuficientes para ser competitivos por los cambios tecnológicos que enfrentan las empresas y acortan el tiempo de vida de los productos. Ipekgil Dogan, (2013), en su estudio analiza el impacto de las estrategias de implementación de WCM en el desempeño operacional de una empresa. Además, destaca la importancia de la buena información que fluye desde el proveedor al cliente final utilizando factores de calidad, medio ambiente, mantenimiento productivo total, salud, seguridad, tecnología e innovación durante las actividades de la empresa.

De acuerdo con investigaciones realizadas en empresas por Juárez y López (2009) en la industria automotriz, las herramientas correctamente implementadas y

mantenidas en el tiempo generan muchos beneficios para la empresa, en este caso los indicadores clave de gestión han mejorado cerca de un 10%. Lo anterior, permite llevar estos indicadores a otro nivel, de eficiencia y rentabilidad superior. Cabe destacar que gran parte de las herramientas adicionales como 5's están implícitas dentro del TPM, por tal motivo se puede observar que son herramientas universales y aplicables a cualquier sector. También se tienen investigaciones de empresas que han utilizado más herramientas de la metodología WCM, que han logrado resultados positivos en lo que respecta a minimizar costos, desarrollo de equipos, desarrollo del personal, productos sobresalientes y servicios de alta calidad (Iveco & Fiat, 2013).

Además, se debe enfatizar que en la industria de plásticos, según investigación realizada por Flores (2003), estas herramientas de mejora son necesarias y tienen un alto impacto en la organización a nivel de estandarización, seguimiento y aumento de eficiencia en puestos de trabajo. De igual manera se pueden usar en el sector alimenticio, impactando en una calidad alimentaria mucho más alta al existir proyectos de mejora continua en búsqueda de la calidad, para minimizar el desperdicio identificar fortalezas y debilidades de las empresas para posteriormente enfocarse en mejorarlas.

Por otro lado, otro sector importante de análisis es el de logística y transporte donde se implementaron herramientas de WCM obteniendo resultados positivos. La investigación elaborada por Martínez (2014), ayudó a los participantes a entender mejor el funcionamiento de actividades relacionadas a su proceso, definir fortalezas de la empresa, utilización correcta de la herramienta Kaizen para relevar problemas que se relacionan con falta de responsables, de seguimiento y control de operaciones, falta de comunicación, liderazgo, exigencia, motivación, capacitación y resistencia al cambio. Las herramientas proporcionaron perspectivas direccionadas a conseguir las metas trazadas por la empresa.

Con base a las investigaciones descritas anteriormente se puede determinar que las herramientas de WCM son muy útiles y eficaces para mejorar un proceso si se utilizan correctamente. No obstante, no siempre se ha alcanzado a obtener

resultados positivos. En la industria de alimentos se han obtenido resultados, pero no son en un 100% los esperados. Por ejemplo, en la industria cárnica la expectativa de una empresa de estudio era con base a las herramientas utilizadas alcanzar la distinción de WCM, sin embargo la falta del desarrollo del personal y liderazgo en los procesos de producción, llevó a la pérdida de la dirección de la metodología de WCM (Aghajani & Baboli, 2013).

Los productos cárnicos por ser alimentos perecederos requieren de un control minucioso para conservar todas sus características organolépticas y evitar exponerlos a posibles contaminaciones. De acuerdo con Aghajani, Baboli, Elyasi, Akbarzade y Sedaghat (2013), se puede implementar la metodología de WCM en los procesos de fabricación de este sector y no hay duda de que ofrece una gran variedad de oportunidades en el desarrollo económico, mejora de la productividad y mejora de la competitividad. Sin embargo, la empresa cárnica Kallen no logró obtener la calificación de WCM por falta de sistemas de gestión, falta de liderazgo en el personal y no utilizar las herramientas adecuadas para mejorar las estrategias trazadas.

Otro caso en el sector de alimentos que no ha tenido los resultados positivos esperados se ubica en la industria Panadera abordada por Amaya, Benítez y Solís, (2010). En esta investigación se utilizó la herramienta Kaizen como una metodología, donde a pesar de obtener datos reales de los procesos productivos, no se alcanzó el nivel esperado de liderazgo del personal y el involucramiento de ellos en los procesos de fabricación. Estas fallas en la implementación de las herramientas, deja un camino abierto para el desarrollo de una herramienta guía basada en WCM que impulse a la industria panadera y otras más para obtener mejores resultados.

Otro ejemplo, se da en la investigación realizada por Fekete (2011), que demostró que mediante el uso de los conceptos y métodos de fabricación de WCM, se pueden lograr resultados que motivan aún más a los empleados a desempeñarse mejor y demostrar que son exitosos, asimismo permite desarrollar el personal con éxito para ser líderes. La introducción del concepto de WCM y sus métodos también

trae a la compañía de estudio el aumento de la eficiencia y ahorro de recursos lo cual las empresas deben considerar como un reto para el progreso.

No se puede dejar desapercibido lo que plantea Quala Colombia (2015), en la industria de productos de consumo masivo, ya que tienen varias herramientas implementadas, tales como 5 por qué's, Kaizen, JIT, y 5's. Todas estas herramientas combinadas, han llevado a esta industria a otro escenario y ha traído consigo beneficios en análisis de problemas con alto porcentaje de efectividad en los planes para solución causa raíz. Manejo de insumos y control de stocks mínimos ha permitido ahorros y mejoras en tiempos de respuesta. También una efectiva organización de áreas, mejorando tiempos de aseos, calidad e inocuidad en las líneas de producción.

Todas las herramientas son de gran ayuda para cumplir con los objetivos, pero estas herramientas deben ser utilizadas adecuadamente para lograr un beneficio. Un estudio hecho por Montes y Villanueva (2010), donde combinan TQM y TPM, enfocadas en apoyar la herramienta JIT, logra disminuir tiempos de fabricación gracias al control eficiente del proceso pasando de 1.14 hr a 1.02 hr, los rechazos de calidad por deficiencia del material bajaron (Ver Figura 1) y optimizaron los tiempos de operarios permitiendo hacer más con menos y aumentando la eficiencia en planta para generar ahorros de 20.800 €.

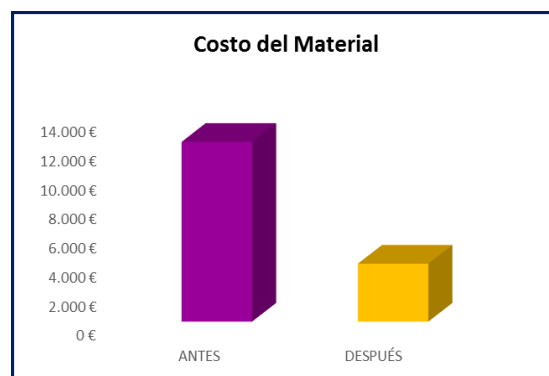


Figura. 1- Adaptación de Montes y Villanueva (2010)

Consolidar el uso de estas buenas herramientas en la industria y las falencias que se han documentado en los diferentes sectores de alimentos para lograr la

construcción de una herramienta basada en WCM, puede ayudar al sector alimenticio a cumplir con metas y obtener resultados favorables, además permite buscar nuevas alternativas para la mejora continua, como exponen Prieto y Mouwen, (2008), que lograron un control y mejoramiento en la gestión de calidad higiénica y sanitaria de la producción y mejoraron la selección de la materia prima para elaborar sus productos.

Por otro lado, las herramientas utilizadas en el sector de cereales ayudaron a mejorar problemas críticos y causas de improductividad, de las cuales la más representativa se debía a las paradas inesperadas de la producción por el mal uso de laminado en el proceso, lo que generaba improductividad en el horno reflejando el 89,04% de las observaciones improductivas, lo cual incrementó los costos del 2011 al 2012, por el aumento de desperdicios. Con base a lo documentado por Robles (2012) la reducción de desperdicios llevará a la organización a crecer y a tener mejores oportunidades en el mercado, no obstante, la implementación de las herramientas tomarán un tiempo más prolongado hasta tener el involucramiento de todo el personal.

Cabe resaltar, que entre las industrias grandes de alimentos se encuentra Nestlé, que ha ido más allá que muchas industrias desarrollando su propia metodología Nestlé Continuos Excellent (NCE), que es la combinación perfectamente equilibrada de LEAN, WCM y Six Sigma (Bikram, 2015). Esto ha llevado a que Nestlé sea una de los grandes líderes a nivel mundial. Adicionalmente, en sus procesos han incorporado la metodología de TPM, la cual fomenta la conservación y buena operación de los equipos productivos; para esto se apoyan en herramientas secundarias tales como 5's, 5 por qué, Kaizen, Ishikawa y Gemba. Lo que ha fomentado el incremento de su producción a cerca de las 96.000 toneladas año. Dentro de los objetivos de Nestlé está tener en toda la empresa el Cero Total como lo demuestra la (Figura 2).



Figura 2: Adaptación de NCE- Cero Total- Bikram 2015

De igual forma, como la empresa Quala ha tenido su trayectoria importante en Colombia también ha conseguido trascender en la ciudad de Quito, con herramientas de gestión como 4'S, Ishikawa y Kaizen que han sido importantes para el desarrollo de la compañía en el país. De igual forma, así como la empresa Quala ha tenido su trayectoria importante en Colombia, también ha conseguido trascender en la ciudad de Quito, con herramientas de gestión como 4'S, Ishikawa y Kaizen que han sido importantes para el desarrollo de la compañía en el país. De igual manera, maneja una cultura donde el respeto y la equidad están sobre todas las cosas, lo que da como resultado que el personal está enfocado a hacer mejor las cosas con compromiso y lealtad. Además, la industria de bebidas y snacks que maneja la compañía se ha posesionado en el mercado logrando la aceptación del consumidor, de esta forma sus procesos productivos han mejorado paulatinamente para seguir brindando satisfacción al cliente produciendo productos de calidad (Quala, 2017).

La Tabla 1, resume las industrias más relevantes y qué tipo de herramientas se han utilizado en las diversas industrias, mencionando los autores o empresas referentes con base en la revisión de literatura realizada de enfoques de WCM en la industria. La X marca la herramienta mencionada en cada investigación. Además, al final se contabiliza el número de herramientas que se utilizaron en cada industria dando resultados muy variados en las diferentes investigaciones. La Tabla 1 es una guía para determinar cuáles herramientas han dado resultados positivos en la industria de alimentos que pueden ser de utilidad y consulta para cualquier empresa interesada en iniciar un proceso de implementación de WCM.

Tabla 1: Herramientas utilizadas en la Industria- Fuente Propia

HERRAMIENTAS WCM /AUTORES	INDUSTRIA																					No de Herramientas
	CÁRNICA	PANADERA	LÁCTEOS	LÁCTEOS / JUGOS	CEREALES	AGROALIMENTARIA	MADERERA	AUTOMOTRIZ (Fiat Model)	MATERIAL FERROCARIL	AUTOMOTRIZ (Supply Chain)	TEXTIL	PLÁSTICAS	ENSAMBLAJE	BEBIDA / SNACKS	AGROINDUSTRIAL	ABRASIVOS	COMUNICACIONES	FARMACÉUTICA	EDITORIALES	PYME REPOSTERÍA	SERVICIOS	
	Aghajani, Baboli 2013	Solis 2010	Mohr, 2012	Nestlé Ecuador, 2017	Robles, 2012	Prieto & Mouwen, 2008	Arsovski, & Dokić, 2011	De Felice, Petrillo & Monfreda, 2015	Juárez-López 2010	Kasim 2010	Ipekgil Dogan 2013	Flores, 2003	Silva Zamudio, 2013	Quala Colombiana 2015	Gómez, Becerra & Gonzales 2011	Montes & Villanueva 2010	Kiyoshi Suzuki 2007	Kiyoshi Suzuki, Hisato Tashiro, 2011	Jhon Jairo Cardona Betancurth, 2013	Aguirre, 2014	Aguilar & Aguirre, 2002	
POKA YOKE	X						X	X														3
TQM						X								X	X	X	X					5
SHOJINKA								X														1
4 M'S	X						X															2
DIAGRAMA DE PARETO				X										X								2
5 POR QUÉ?	X			X			X						X									4
TPM			X	X				X							X	X	X					6
KAIZEN	X	X	X	X	X		X	X			X		X		X							10
ISHIKAWA	X			X			X							X								4
AMFE				X										X								2
JIT	X						X		X				X		X				X			6
5'S	X			X	X					X	X	X	X		X				X	X		10
KANBAN	X		X																X			3
DOFA											X		X								X	3
QMT (Quality Management Tools)									X											X		2
JIDOKA								X														1
VSM					X														X			2
SMED (Single Minute Exchange of Die)				X				X											X			3
GEMBA				X										X								2
HERRAMIENTAS IMPLEMENTADAS	8	1	3	9	3	1	1	6	5	2	1	3	1	5	5	5	2	2	5	2	1	

Enfoques de WCM en la Industria de Alimentos en Quito

Al hacer un análisis cualitativo se busca conocer las experiencias particulares de profesionales y directivos en el sector de alimentos en la ciudad de Quito.

Se presentan varios resultados mediante encuestas y entrevistas que se realizaron a cuarenta profesionales, en lo que respecta a herramientas de mejora continua aplicadas en la industria de alimentos de los sectores cárnicos, lácteos, bebidas y servicios para desarrollar una herramienta que les permita implementar enfoques de WCM (Anexo 1 y Anexo 2).

2.4.1 Encuestas en el Sector de Alimentos de Quito

A continuación, se presentan los hallazgos encontrados a partir de la encuesta realizada a cuarenta profesionales de las industrias descritas en el párrafo anterior. La encuesta realizada se muestra en el Anexo 1.

De acuerdo a la (Figura 3) se evidencia que el 58% conoce las herramientas de mejora continua, sin embargo en la (Figura 4) es notorio que el 54% de los encuestados han usado en sus empresas únicamente las mejoras temporales.

A.- Conoce herramientas de mejora continua

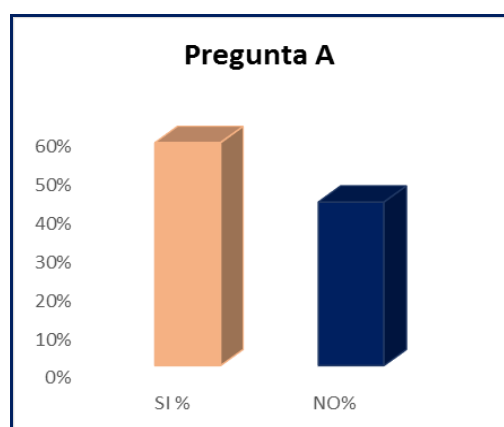


Figura 3: Pregunta A- Fuente propia

B.- Su empresa ha trabajado con:

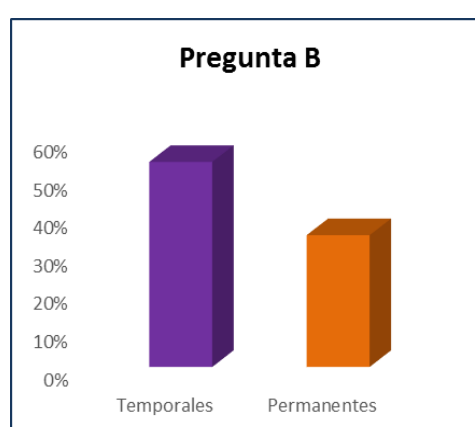


Figura 4: Pregunta B - Fuente propia

No obstante, con respecto a la (Figura 5) se puede apreciar que las herramientas más utilizadas son la de Ishiwaka, seguida de los 5 por qué y 5'S. Con los resultados obtenidos en esta pregunta se puede identificar que no es bien utilizada

la herramienta o solo la manejan de forma temporal, entonces no se obtiene la mejora continua en los procesos de las empresas.

C. Usted ha trabajado con herramientas como:

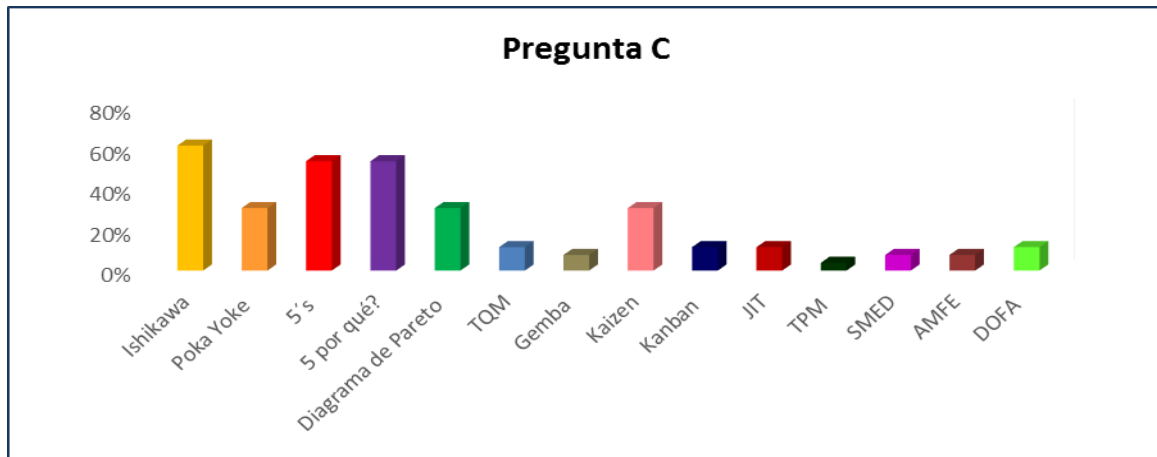
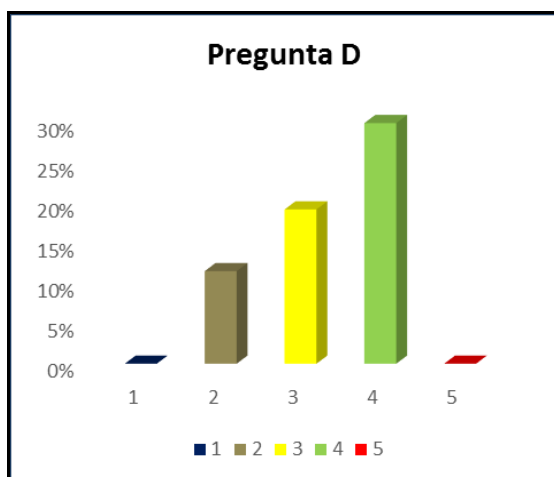


Figura 5: Pregunta C- Fuente propia

Por otro lado, se observa que la mayoría de las empresas que tienen herramientas de mejora continua son las grandes como se evalúa en la (Figura 7), no obstante el 31% de los encuestados considera que la efectividad significativa de las herramientas en la industria es de un valor de 4/5 (Figura 6), esto coincide con el estudio realizado por Monge, Cruz y López (2013), resaltando que la mejora continua en las organizaciones no ha sido bien comprendida por culturas occidentales por lo que su implementación solo se realiza a través de técnicas y herramientas sueltas mas no como un proceso integral que puede llegar a tener ventajas y crecimientos competitivos.

D.- Efectividad de las herramientas



E.- Tipo de industria

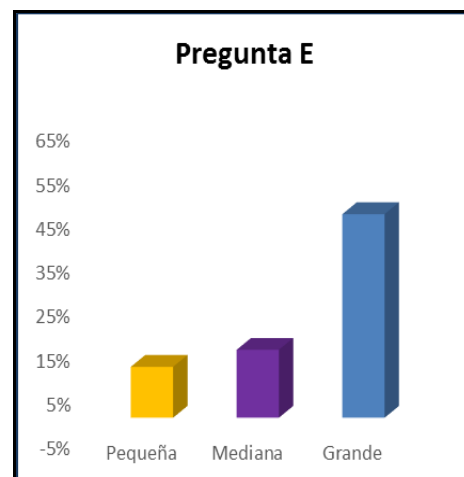


Figura 6: Pregunta D - Fuente propia

Figura 7: Pregunta E- Fuente propia

Dentro de esta perspectiva los lugares de trabajo en sus mediciones solo están tomando como referencia la eficiencia de lo producido, dejando a un segundo plano las paradas de máquinas lo que representa un 23% de problemas en las empresas según los encuestados, y la cantidad de unidades defectuosas que se generan en los procesos de fabricación (Figura 8). Aunque las empresas tienen elementos para la gestión de un sistema de mejora no se ven reflejados resultados significativos por la falta de motivación (54%) y recursos (38%) del sector industrial (Figura 9). Lo mismo lo documentó García (2010), que un 16% de los participantes en los sistemas de mejora tienen una buena participación y el otro 84% no lo alcanza por falta de compromiso y motivación, especialmente del personal operativo.

F.- Indicadores Clave

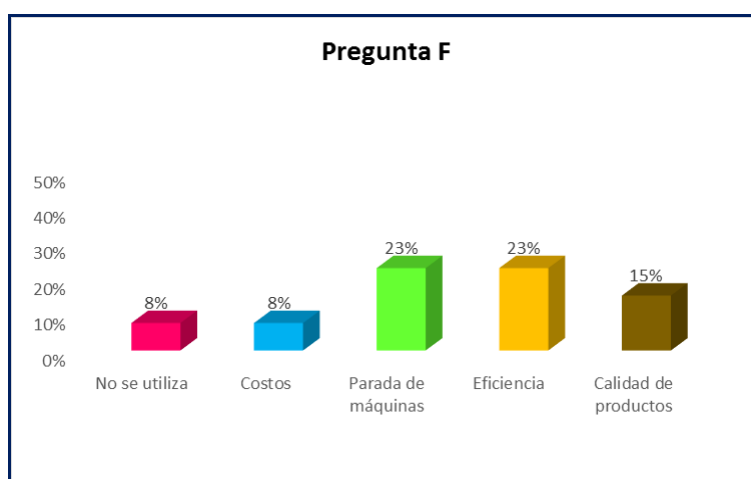


Figura 8: Pregunta F- Fuente propia

G.- Elementos de sistemas de mejora

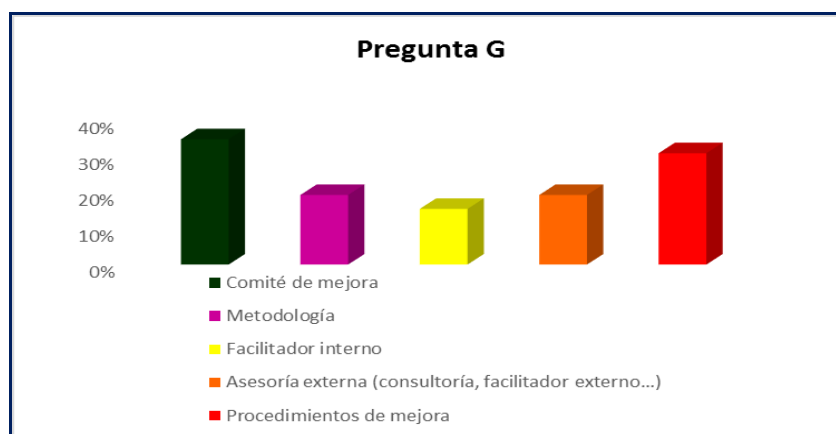


Figura 9: Pregunta G- Fuente propia

Llama la atención los resultados de la (Figura 10), referente al conocimiento de metodologías de mejora continua. El 69% conoce de Six Sigma, el Lean Manufacturing el 46% y un 15% WCM, de modo que varios de los profesionales han aplicado estas metodologías en sus puestos de trabajo, ya que de acuerdo con la pregunta J de la encuesta realizada, se han obtenido efectos favorables como disminución de desperdicios y reducción de paradas de mantenimiento no planeadas, reducción de tiempos de entrega, disminución de riesgos laborales, reducción de tiempo de producción y control de calidad eficiente. Pese a estos resultados y las investigaciones existentes con los efectos positivos de estas metodologías (Figura 11), no existe un desempeño sobresaliente en costo, calidad, velocidad, eficiencia operacional, flexibilidad y ventaja competitiva de gran impacto en el sector de alimentos, por esta razón se evidencia el fracaso en los sistemas de gestión (Murugesan et al., 2012).

I.- Conoce Metodologías de mejora

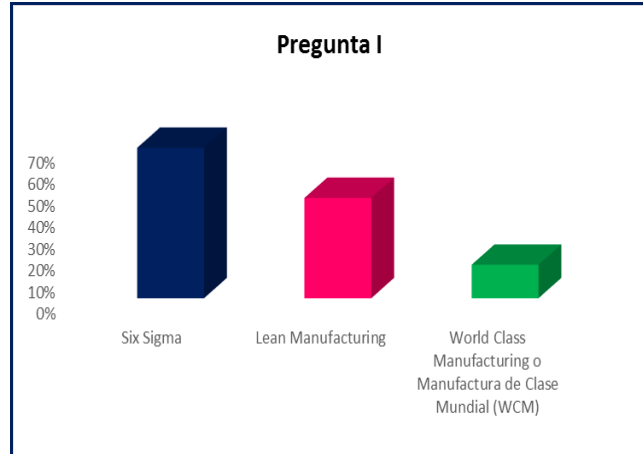


Figura 10: Pregunta I - Fuente propia

H.- Fracazos de los sistemas de mejora

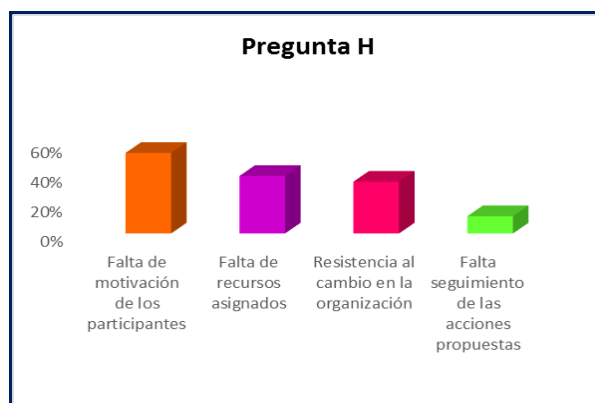


Figura 11: Pregunta H - Fuente propia

De acuerdo, a la Figura 10 vale la pena diferenciar las metodologías que se exponen ya que cada una tiene un diferente enfoque y son igual de valiosas en la aplicación.

Esta investigación se enfoca particularmente en WCM de Yamashina al tener una metodología clara de despliegue y ser aún poco estudiada en industrias diferentes a la automotriz. Las diferencias principales entre los tres son:

Según García (2015), expone diferencias entre ellas, Lean Manufacturing es una metodología que se centra en la mejora de los flujos de los procesos partiendo de herramientas japonesas individuales que han probado ser exitosas en varios tipos de procesos, poniendo énfasis en la producción y la disminución de desperdicio.

Por otro lado, WCM es una metodología integral que abarca todas las áreas de la empresa, específicamente cuando se habla del autor Yamashina, se abarcan 10 pilares cada uno perteneciente a un departamento dentro de la organización y además por cada pilar existe un paso a paso para el despliegue lo que permite aplicar una mejora continua en los factores fundamentales de una empresa.

No obstante, Six Sigma se basa en la obtención de datos precisos y reales reduciendo la variabilidad en los procesos por lo que necesita de metodologías como WCM y Lean Manufacturing para ser aplicada.

2.4.2 Entrevistas en el Sector de Alimentos de Quito

Las entrevistas se realizaron a jefes, coordinadores y profesionales del sector de alimentos basándose en las preguntas del Anexo 2.

De acuerdo con el jefe de planta de la industria cárnica, la mejora continua que se ha hecho en ese sector ha sido basado netamente en cumplimiento de las normas como Buenas Prácticas de Manufactura de la Norma INEN 3039. Sin embargo, considera que la mejora continua en los procesos sí existe en este sector, pero la mayor falencia que han presentado es que la gente no se siente involucrada para seguir con estas herramientas lo cual no les ha permitido seguir con la implementación de dichas técnicas de mejora. Así también, uno de los puntos críticos que tiene el sector de cárnicos es que no existe el personal indicado para las áreas, especialmente la de mantenimiento lo cual se ha visto reflejado en las paradas de máquinas no programadas que ha ocasionado un aumento en el costo de producción.

Si bien, su indicador más relevante de producción es el de la eficiencia, se considera que para lograr una mejora continua tiene también que ir de la mano con las herramientas informáticas que les permitan un mejor control de los indicadores ya que actualmente se llevan de forma manual.

Por otro lado, en el sector de bebidas las herramientas de mejora continua como 5'S, Ishikawa, mantenimiento autónomo, 5 por qué, entre otras, han sido importantes en los procesos productivos para que mantenga el orden y la limpieza de las áreas, así también para que la supervisión sea más eficaz en el terreno. Estas herramientas han sido estandarizadas con resultados favorables, pero se presentan nuevas oportunidades de mejora en lo que concierne al desperdicio generado en las plantas de producción, lo que ocasiona una alerta para la empresa por las multas ambientales que rigen en la actualidad en el país. Del mismo modo, se presentan problemas como la falta de comunicación entre las áreas de planeación con producción y calidad, lo que refleja que las herramientas sólo funcionan de forma operativa, y no se despliegan a todos los niveles de la compañía. Por lo tanto, los indicadores de gestión analizados en esta empresa están basados en la eficiencia, la calidad y paradas de mantenimiento.

De la misma manera, la industria de agua mineral recalca que a pesar de tener herramientas de mejora que están estandarizadas, estas no se cumplen de la forma

esperada, por la falta de compromiso del personal, aunque existen incentivos por hacer un trabajo positivo es decir que cuando se obtenga una eficiencia alta y bajos desperdicios. Sin embargo, la gerencia debe reconocer aún más el buen trabajo realizado a todo nivel por mantener los indicadores de gestión y lograr a los objetivos trazados de la empresa.

Una de las entrevistas de mayor importancia para la investigación es la aquella realizada en una de las cartoneras más grandes del país, ubicada en la ciudad de Guayaquil la cual provee el corrugado a todas las empresas a nivel nacional. Hay que tener en cuenta que esta empresa decidió implementar WCM porque es una metodología amigable, de fácil entendimiento para la parte operacional, además de la asesoría externa internacional que existe, que ha permitido la utilización de manuales y que la metodología proporcione a la empresa los resultados que busca como el de llegar a cero pérdidas. Tal es el caso que consideran que el corazón de la metodología está en la alineación de metas de la empresa, seguido del desarrollo del personal, pues al empoderar a su personal les permitirá elevar las competencias para que ellos puedan trabajar con las herramientas de la metodología, y puedan llegar instruir al resto del personal hasta llegar a un solo objetivo. No obstante, recalca que una de las causas por la cual no se ha logrado incursionar en el país con este tipo de metodologías es la falta de conocimiento de la gerencia y dueños de las empresas que entiendan que el uso de estas metodologías dan un beneficio y agregan valor a largo plazo en costos, calidad y procesos de producción. Un factor significativo es la falta de involucramiento del personal en la sostenibilidad de los procesos de mejora.

2.6 Análisis de Resultados

En esta sección se analizan cualitativamente los hallazgos encontrados con base a las entrevistas y encuestas realizadas en esta investigación, respecto al enfoque de WCM en la industria actual de alimentos, así como también se identifican puntos críticos y análisis de indicadores clave en los procesos de producción.

2.6.1 Enfoque de WCM en el sector actual de Alimentos

Con base a la entrevistas y encuestas realizadas, se construye la Tabla 2, que muestra el cumplimiento (✓) y el incumplimiento (×) de los sectores analizados con respecto al enfoque de WCM establecido por Yamashina (2009), que engloba en una metodología áreas trascendentales en la compañía para el cumplimiento de los objetivos. Cabe resaltar, que en la industria de alimentos se tienen herramientas de mejora que han ayudado a reformar los procesos, sin embargo, según directivos de las empresas entrevistados no han tenido tanta importancia ni se han consolidado como herramientas fuertes que generen un cambio en el control y la producción de alimentos. De la misma manera, la Tabla 2 revela que uno de los puntos más débiles es la falta de cultura en las organizaciones, es decir que todavía no se logra incluir al personal de toda la empresa para que formen parte de los cambios que pueden marcar un impacto positivo en resultados de calidad, productividad y satisfacción al cliente. Se logra evidenciar que la falta de empoderamiento del personal en lo que respecta a la introducción de nuevas herramientas o metodologías de mejora, ha sido uno de los limitantes en el logro de los objetivos empresariales.

Tabla 2: Análisis de Enfoque de WCM con el sector actual de Alimentos- Fuente Propia

		INDUSTRIAS DE ALIMENTOS (HERRAMIENTAS)													
		POKA YOKE	4 M 'S	DIAGRAMA DE PARETO	5 POR QUÉ?	KAIZEN	5'S	KANBAN	DOFA	ISHIKAWA	JIT	SMED	GEMBA	VSM	AMFE
ENFOQUE WCM	MEJORAR CONDICIONES LABORALES	x	x	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	x	✓	✓
	MEJORAR LA CALIDAD	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	x	✓	x	x
	AUMENTO DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	✓	x	x	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	x	x	✓
	INCREMENTO DE LA EFICIENCIA	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	x	x
	ESTABLECIMIENTO DE LA CULTURA DE MEJORAMIENTO CONTINUO	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x
	DIMINUCIÓN DE PARADAS	x	x	✓	✓	x	x	x	x	x	✓	x	✓	x	x
	REDUCIR RESIDUOS	x	✓	x	x	✓	✓	x	x	x	✓	x	x	x	x
	MEJORA DE LA RENTABILIDAD	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	x	x
	REDUCIR RIESGOS LABORALES	x	x	x	✓	x	✓	x	x	x	x	x	x	✓	x

2.5.2 Puntos Críticos

De acuerdo con las entrevistas realizadas, los puntos críticos dentro del proceso productivo que se deben tomar en cuenta para la construcción de las herramientas dependen de cada sector, no obstante, entre los más importantes son las temperaturas de los productos, las características organolépticas de la materia prima y condiciones de almacenamiento. Así también dentro de los procesos que determinan los puntos críticos de mayor impacto son los de pesaje porque allí se define las particularidades específicas de cada producto, después los procesos de pasteurización y cocción para que el alimento sea inocuo y se pueda eliminar la carga microbiana y finalmente el almacenamiento del producto terminado (PT).

Del mismo modo, se hace referencia que es importante tener al personal calificado y motivado en cada área para que desempeñen adecuadamente las funciones definitivas por las empresas.

En la Tabla 3 se muestran los puntos críticos más relevantes en las industrias de alimentos analizadas, no obstante se recalca que las partes sombreadas son los puntos críticos en donde existen deficiencias y mayores problemas por lo cual debe existir un mayor control.

Tabla 3: Resumen de puntos críticos relevantes de cada Industria- Fuente Propia

INDUSTRIA	PUNTOS CRÍTICOS				
LACTEOS	Recepción de la materia prima: -Temperatura	Análisis de la materia prima -Control de riesgos químicos, biológicos y físicos		Pasteurización -Temperatura -Tiempo	Almacenamiento PT -Temperatura -Humedad
CÁRNICOS	Recepción de la materia prima: -Temperatura	Pesaje -Humedad	Mezclado -Temperatura	Cocción -Temperatura	Almacenamiento PT -Temperatura
BEBIDAS	Recepción de la materia prima: -Temperatura -Humedad	Pesaje -Humedad	Análisis de Agua -Control microbiológico, físico y químico	Pasteurización -Temperatura -Tiempo	Almacenamiento PT -Humedad
SERVICIOS/CATERING	Recepción de la materia prima -Temperatura	Cocción -Temperatura -Control para evitar contaminación cruzada (ETAS).		Pesaje de alimentos -% nutricional	Entrega del alimento -Temperatura -Calidad -Presentación

2.6.3 Indicadores Clave de Gestión en los Procesos de Producción

En la Tabla 4 se identifica el incumplimiento (x) y el (✓) cumplimiento de las industrias con respecto a los indicadores clave de gestión los cuales se recolectaron en las entrevistas y encuestas realizadas.

En el sector de bebidas se observa que, aunque se cumple con el porcentaje de eficiencia y manejan una cultura positiva en el personal, todavía se tiene incumplimiento en el desperdicio ya que el número de paradas de máquinas son muy frecuentes y por ende el costo no se ha podido disminuir.

En el sector cárnico el panorama es distinto, se aumentó la eficiencia cuando se redujeron los tiempos de producción, con la compra de varias máquinas y de una buena planificación de la producción, pero aún se identifican varios problemas en el número de paradas de máquinas lo que ha aumentado el desperdicio. También se

evidencia que la falta de una cultura organizacional y el involucramiento del personal ha sido uno de los fracasos en la empresa.

El servicio de alimentación cumple con indicadores como la eficiencia, costos y desperdicio. No obstante, no se evidencia una buena cultura en la empresa ya que sus políticas están enfocadas en mantener costos bajos sacrificando otras áreas importantes de la empresa, como no tener el personal calificado para realizar una buena planificación de la producción, no dar solución a el número de paradas que se reportan a diario y a la reducción de tiempos de producción.

A diferencia de los otros sectores evaluados, la industria láctea cumple con todos los indicadores, ya que posee metodología de mejora que ha logrado consolidarse de forma efectiva lo cual se ha reflejado en su posicionamiento en el mercado. Sin embargo, enfrentan riesgos en la inocuidad el producto que es otro indicador que se está evaluando para el futuro.

Tabla. 4 Indicadores clave de gestión en los procesos de producción- Fuente Propia

INDICADORES DE GESTION							
		\$ (-) COSTO	EFICIENCIA	CULTURA DE MEJORA	% DESPERDICIOS	REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE PRODUCCIÓN	# DE PARADA DE MÁQUINAS
INDUSTRIA	BEBIDAS	x	✓	✓	x	x	x
	CARNICOS	x	✓	x	x	✓	x
	LÁCTEOS	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	SERVICIOS	✓	✓	x	✓	x	x

2.6.4 Análisis Estadístico Histórico del Sector de Bebidas

De acuerdo a las entrevistas realizadas se tomó como referencia una industria confidencial de alimentos la cual compartió la información y sus indicadores más relevantes que se presentará a continuación para el análisis estadístico histórico que será guía para la construcción de la herramienta de mejora, tomando tres puntos de mayor impacto en una empresa, como eficiencia, porcentaje de desperdicio y número de paradas de máquinas.

De la misma forma, se coloca foco de la herramienta en la que se considera aspectos que se debería realizar en el futuro para asegurar el correcto seguimiento y control de los procesos y mejorar los indicadores que maneja la empresa. Así también, con esta información se evidencia que a pesar que llevan indicadores de mejora no ha logrado ser constantes en los objetivos que se han trazado y requieren mejorar

2.6.4.1 Eficiencia

Como se evidencia en algunas empresas locales, los objetivos anuales no se cumplen con frecuencia; en este caso basado en los históricos de eficiencia, se evidencia que hay hitos críticos en los datos de tres meses lo que refleja que la eficiencia está por debajo del 70%. El sector identifica que los responsables de estos registros bajos es el área de producción, donde tienen errores de organización y planificación de insumos de producción para su programa mensual.

Los reprocesos operaciones son causados por personal sin capacitación adecuada al proceso y a su operación, lo cual genera que se puedan presentar con mayor frecuencia novedades y parámetros fuera de control que generen impactos mayores en la producción.

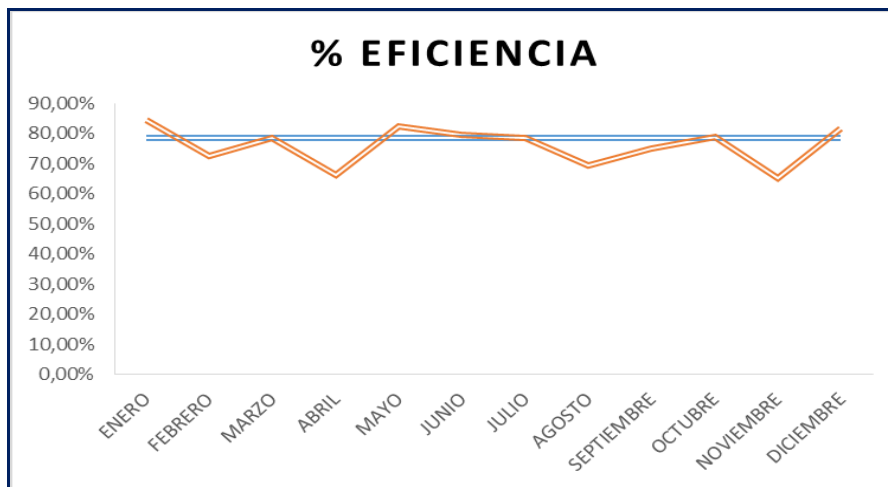


Figura 12: Porcentaje de Eficiencia- Adaptado Industria Confidencial

Foco de la herramienta: Estrategias de programación de insumos, materias primas y laminados vs programas mensuales de producción; así como su control y seguimiento.

2.6.4.2 Desperdicio

El desperdicio es uno de los indicadores que muchas veces no es considerado dentro de una empresa como un indicador clave de gestión, y durante un periodo determinado, es un factor clave dentro de la rentabilidad del negocio, es por esto que dentro de los datos recopilados es uno de los indicadores con mayor control y gestión; no obstante, en la información del sector se pueden notar factores que impactaron negativamente al indicador como:

- El operario en la operación de su equipo, no saber cómo operar correctamente su máquina.
- No existe plan mantenimiento efectivo y que abarque todos los sistemas del equipo.
- Estándares de operación definidos, y con los cuales el operario sepa dentro de cuales parámetros y entre cuales fallas mínimas de operación comunes puede trabajar y solucionarlas.

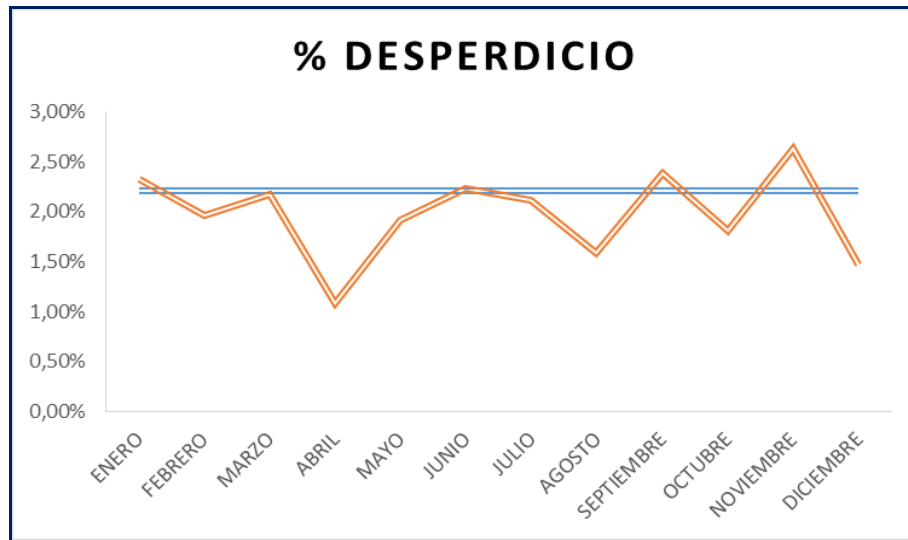


Figura 13: Porcentaje de Desperdicio- Adaptado Industria Confidencial

Foco de la herramienta: Los operarios deben estar enfocados en cuáles son sus contribuyentes mayores en desperdicio; generación de un árbol de pérdidas y que el operario lo entienda y aplique. Además, la capacitación técnica al operario debe estar desarrollada para enfocar al operador a su reducción de pérdidas. Y finalmente, en los procesos de fabricación se deben desarrollar mecanismos de control y monitoreo de su desperdicio, como fijar un objetivo de desperdicio teniendo en cuenta la tecnología, y diversos factores que aportan.

2.6.4.3 Paradas no planeadas de Mantenimiento

Dentro de los datos analizados se observa que tan solo en cinco meses la operación tuvo resultados y estuvo dentro del indicador objetivo, sin embargo, esto no ayudó a que el indicador anual se alineara al objetivo.

Se evidencia que las paradas son por daños en los componentes de los equipos, esto se debe a una mala manipulación de los equipos o a un mal mantenimiento ejecutado o a su vez ausencia del mismo. A pesar que existe gestión del mantenimiento, la empresa no posee una metodología implementada en el área, y faltan herramientas de análisis de gestión.

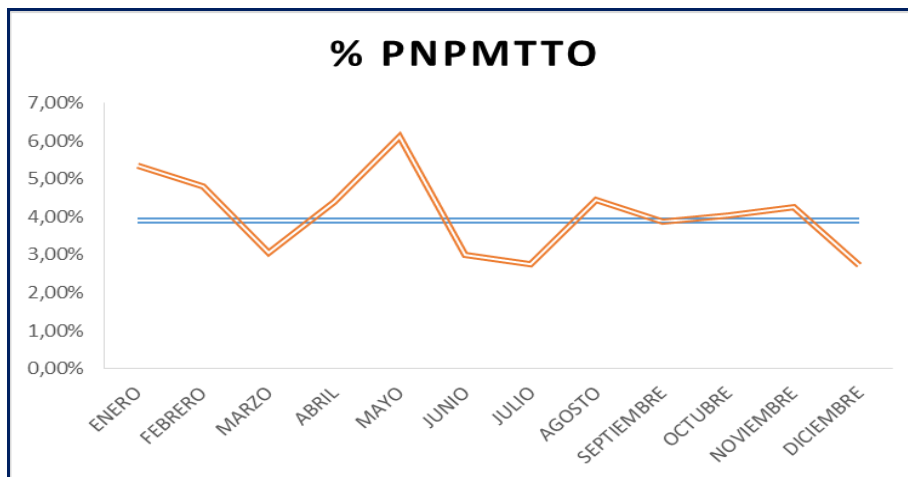


Figura 14. Paradas no Planeadas de Mantenimiento- Adaptado Industria Confidencial

Foco de la herramienta: introducir a los equipos que conforman el área de mantenimiento y de fabricación al uso efectivo de herramientas como las que propone WCM la cuales van a impulsar la gestión para que sea mucho más enfocada, estandarizada, efectiva y que impacte en la causa raíz para la solución de los problemas.

2.7 CONCLUSIONES

El análisis cualitativo de WCM realizado en el sector de alimentos arroja datos concisos de la situación actual de las empresas en Quito y de las herramientas de mejora que se están usando actualmente, a pesar de las novedades encontradas en la industria de alimentos, las empresas tienen proyectos de mejora continua para obtener la excelencia en sus procesos y brindar lo mejor a sus clientes. Asimismo, con los datos obtenidos en esta investigación, se está creando conciencia en los profesionales para visualizar los obstáculos de forma positiva para buscar nuevas alternativas de mejora, de igual manera a difundir el conocimiento que se ha adquirido para lograr el éxito en los procesos. Así pues, se busca con esta investigación llegue a gerentes y directivos de las compañías con la finalidad de que puedan ofrecer los mecanismos que se necesita para establecer un cambio.

Igualmente, las empresas han optado por utilizar el conocimiento de industrias extranjeras con el fin que la industria de alimentos pueda crecer e igualarse con las nuevas tendencias en maquinaria, infraestructura y conocimiento marcando una diferencia significativa para ser más competitivos en el mercado nacional e internacional.

Esta investigación en curso tiene como objetivo final desarrollar una herramienta de soporte con la finalidad de mejorar las deficiencias encontradas en las empresas evaluadas para así lograr un gran impacto en áreas consideradas críticas.

De la misma manera, WCM es una metodología que puede ayudar a cualquier empresa a cumplir con sus objetivos por ser de fácil entendimiento, en lo que corresponde al análisis de pérdidas y alineación de metas que necesitan las empresas para estar enfocados en una misma dirección.

Por último, esta investigación es relevante por los análisis y hallazgos que proyecta ya que permitirá en próximas investigaciones la implementación de la metodología de WCM en empresas de alimentos de Ecuador.

2.8 REFERENCIAS

- Aghajani, H., Baboli, A., Elyasi, Z. Akbarzade, Z. & Sedaghat, M. (2013). Evaluation of World Class Manufacturing Performance of Meat Products Industry of Iran: An Empirical Evidence from Kalleh Meat Products Company. *International Journal of Economics and Management Engineering (IJEME)*. Vol. 3 Iss.1, PP. 10-14.
- Amaya, R., Benítez, J. & Solís, O. (2010). Implementación de una Cultura de mejora continua en los Procesos de Producción de la Empresa Bimbo de el Salvador, a través de la metodología Kaizen. *Universidad Don Bosco*. 02-27.
- Arsovski, S., Đokić, I., & Pešić – Đokić, S., (2011). Quality in World Class Manufacturing. *International Journal for Quality research*. Vol 5-04, 304-316. doi: 1.03-005:658.56/18.11.2011
- Arslankaya, S. & Atay, H. (2015). *Maintenance Management and Lean Manufacturing Practices in a firm which Produces dairy Products International Strategic Management Conference 2015*. Procedia, Science-Direct 214 – 224. doi: 2017.1015/j.procir. 54187.

- Benítez, C. (2012). *WORLD CLASS MANUFACTURING como perspectiva para el Liderazgo Empresarial*. NOVEMBAL. MASTER.
- Brennan J. G. (1998). Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Editorial Acribia. N° 33, 03-693. 842000852-4.
- Bikram, J., (2015). WCM- The One Methodology for Improvement Projects, Problem Solving with in NCE. https://www.slideshare.net/chann461?utm_campaign=profiletracking&utm_medium=sssite&utm_source=ssslideview
- Coimbra, R., Arruda, S. & Martins, J. (2014). SMED a través del Estudio de LA Metodología de Clase Mundial (WCM). *Gestión de Operaciones Lean*. XVII SEMEAD. ISSN 2177-3866.
- Cortez, P. (2010). Análisis de las Relaciones entre el Proceso de Innovación en Ingeniería de Producto y Herramientas WCM: Estudio de caso en una empresa de la industria del automóvil. XXX ENGEPE - Encuentro Nacional de Ingeniería de Producción. San Pablo.
- De Felice, F. & Petrillo, A. (2015). Optimization of Manufacturing System through World Class Manufacturing. *International Federation of Automatic Control, Elsevier, ScienceDirect, 40-3*, 741-746. doi: 10.1016/j.ifacol.2015.06.171/2405-8963/2015
- Duh, R.-R., Hsu, A. W.-h., & Chow, C. W. (2013). World-class Manufacturing, Management Accountants' cross-functional participation, and firm performance. *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*, 21(3), 262-283. doi: 10.1080/16081625.2012.751868
- Fekete, M. (2011). World Class Manufacturing – The Concept for Performance Increase and Knowledge Acquisition. Univerzita Komenského v Bratislave, Slovenská republika, Fakulta managementu, Katedra stratégie a podnikania, e-mail: milan.fekete@fm.uniba.sk
- Flores, M. (2003). Aplicación del Sistema Kaizen en la Industria de Empaques Flexibles. Universidad San Carlos. Guatemala. *Pag.* 57-105.
- García, Dueñas, Rainusso, Viles & Santos (2010). *Sostenibilidad de los sistemas de mejora continua en la industria*.
- Gould, W., (1992). Total Quality Management for the Food Industries: literature review. *Book*, Woodhead Publishing Ltd, 3-153. doi: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=34VwAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=TQM+for+food+industries&ots=K5tzMGME70&sig=k2iQYM59czM0KVMbrATCwRR47m0#v=onepage&q=TQM%20for%20food%20industries&f=false>
- Gunn, T. G. (1987). *Manufacturing for Competitive Advantage: Becoming a World Class Manufacturer*. Ballinger Publishing Co, Cambridge, MA. 28-29.

- Ipekgil, O. (2013). "World Class Manufacturing Methodology as an Example of Problems Solution in Quality Management System." *International Journal of Business, Humanities and Technology*, Vol 3, N°8: 141-149. doi: www.ijbhtnet.com
- Ismail Salaheldin, S. and R. Eid (2007). "The implementation of world class manufacturing techniques in Egyptian manufacturing firms." *Industrial Management & Data Systems* **107**(4): 551-566. doi: 10.1108/02635570710740698
- Juárez, Y., Rojas, J., Medina J. and Pérez, A. (2010). "El enfoque de Sistemas para la aplicación de Manufactura Esbelta." *ESIME Instituto Politécnico Nacional México, Científica*, Vol.15 Núm. 1, pp. 35-42.
- Kaerney, W., (1997). A proven recipe for success: The Seven Elements of World Class Manufacturing. *National_Productivity_Review*. *Autum*, *85*, 67-76. doi: 85.5697j.promfg.1997.12.07
- Kasim, E. (2010). "Supply Chain Management Practices of an Automobile Manufacturer in Malaysia." *Asia-Pacific Management Accounting Journal*, Volume 5 Issue 1, 69-88.
- Łyp-Wrońska, K. (2016). "World Class Manufacturing Methodology as an Example of Problems Solution in Quality Management System." *Key Engineering Materials* 682: 342-349. doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.682.342
- Kumar, R., & Samrat, A., (2015). A Study of Quality Practices of Manufacturing Industries in Gujarat. *Procedia, ScienceDirect*, 189, 320-334. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.03.228
- Hartinia, S., & Ciptomulyonob U., (2015). The relationship between lean and sustainable manufacturing on performance: literature review. *Procedia Manufacturing*, 4, 38-45. doi: 10.1016/j.promfg.2015.11.012
- Martínez, M. (2014). Implementación de herramientas de World Class Manufacturing en una empresa de Logística. Universidad Nacional de Córdoba. Pág. 110-116.
- Mayring, Ph., (2014). Cualitative Content Analysis - Theoretical Foundation and Basic Procedures: literature review, *Vol June*, 04-119.
- Monge, C., et al. (2013). "Impacto de la Manufactura Esbelta, Manufactura Sustentable y Mejora Continua en la Eficiencia Operacional y Responsabilidad Ambiental en México." *Información tecnológica* 24(4): 5-6.
- Morh., P. (2012). Mantequilla en Industria Láctea. Universidad Austral de Chile. Puerto Montt, 14-79.
- Murugesan, T.K., Kumar, B.S. y Kumar, M.S, (2012). *Competitive advantage of world class manufacturing system (WCMS) – A study of manufacturing companies in south India*, *European Journal of Social Sciences*, 29(2), ISSN: 1450-2267, 295-311

- Nachiappan R., Anatharaman N. & Muthukumar N. (2009). Integrated Approach to Total Productive Lean Six Sigma (TPLSS) Implementation in a Manufacturing Industry. *IUP J. Oper. Manag.* 8(2).
- Nieves, Y., & León M., (2001). La Gestión del conocimiento: Una nueva perspectiva en la gerencia de las organizaciones. *ACIMED. Vol 86*, 121-126.
- Okhovat, M., Ariffin Mohd, M., Hosseini, S. & Nehzati, T. (2012). "Development of World Class Manufacturing framework by using Six-sigma, Total Productive Maintenance and lean.". *Scientific Research and Essays*, 7 /50), 4230-4241. doi: 10.5897/sre11.368
- Olofsson, O., (2011). Total Quality Management Tools and Techiques. Literature review. *World Class Manufacturing*. doi: <http://world-class-manufacturing.com/tqm.html>
- Ortega, L., (1999). El Sector Alimentario y la formación de Recursos Humanos. Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial. CEPAL. Chile.
- Paddock, B. (1993). Top Management's: Guide to World Class Manufacturing. 1st edition. Kansas City: Buker, Inc. 83.
- Palucha, K. (2012). World Class Manufacturing model in production management. *International Scientific Journal published monthly by the World Academy of Materials and Manufacturing Engineering*, 58, 227-234.
- Parrado, P., & Sánchez, J. (2004). Estructuración e Implementación del Pilar Mejor Enfocada en Tetra Pack Colombia. *Pontificia Universidad Javeriana- C. Industrial pdf*.
- Prieto, M., Mouwen, J., López S., & Cerdeño, A. (2008). Concepto de Calidad en la Industria Agroalimentaria. *International Journal of Interciencia*, Vol. 33- Nº4, 258-264. doi: 0378-1844/08/04/258-07
- Quala S.A, (2015). Industria de Alimentos de Consumo Masivo. Colombia. <http://www.quala.com.ec/ecuador>
- Revollo, I. & Suarez, J. (2009). Propuesta para el Mejoramiento de la Producción en Alimentos SAS S.A. a través de la Estructuración de un modelo de planeación, programación y control de la producción. Pontificia Universidad Javeriana. Pág. 05-102. Bogotá..
- Robles, V., (2012). Propuesta de mejoramiento del proceso productivo de los cereales en la empresa Big Bran SAS a partir de la Implementación de la Teoría de Lean Manufacturing. *Pontificia Universidad Javeriana*. 18-110.
- Ross DF (1991). Aligning the Organization for World Class Manufacturing. *Prod. Inventory Manage Rev.*32 (2) :22-28.

- Rubrich, L. & Watson, M. (2004). *Implementing World Class Manufacturing*. Second edition. Fort Wayne, Indiana, 437.
- Sánchez, M. (2003). Proceso de Elaboración de Alimentos y Bebidas. *Mundi-Prensa, Iraga 1*, 84847612-90, 25-331. doi: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PxrIhy9UbZkC&oi=fnd&pg=PA21&dq=procesos+basicos+de+elaboracion+de+alimentos+&ots=Jv7x47oJ8K&sig=kCrdGOd1xrQVHlGO4SZ8SGDrYE#v=onepage&q=procesos%20basicos%20de%20elaboracion%20de%20alimentos&f=false>
- Schonberger, R. (1986). *World Class Manufacturing: The Lessons of Simplicity Applied*. *The Free Press*, 658, 243-243. doi: <https://books.google.com.ec/books?id=vZVUoYqs3KoC&pg=PR4&dq=Schonberger+Richard+1986&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjlMHbgMXOAhWH1B4KHaNOAq0Q6AEIGjAA#v=onepage&q=Schonberger%20Richard%201986&f=false>
- Seyed, S., Mosleh, A., Ashlogh, A. & Mehran, M., (2012). "The Combination of Soft System and Quality Function Deployment Methodologies in the Design and Development of the Comprehensive Model for World Class Manufacturing Processes.". *Management Science and Engineering*, 6, 22-44. doi: 10.3968/j.mse.1913035X20120602.3022
- Sharma, M., & Kodali R., (2008). TQM implementation elements for manufacturing excellence": literature review. *The TQM Journal*, Vol 20, 599-621. doi: org/10.1108/17542730810909365
- Silva, A., (2013). "Implementar Mejoras en el área de Emsablaje de Tractor Agrícola". *Universidad Tecnológica de Querétaro*. 8-48. webmaster@uteq.edu.mx. doi: 2013/05/10MX
- Yamashina, D., (2009). WCM- The Japanese Way. *Weblog Piet Smeding: Towards World Class Manufacturing*.

2.9 ANEXOS

ANEXO 1

Encuesta: Los sistemas de mejora son sistemas organizaciones cuyo objetivo es el de mejor aspectos de las empresas mediante una metodología.

La metodología engloba varias herramientas para identificar y solucionar problemas que estén afectando de forma critica el desempeño de una

o	Ítems	Valoración	
		SI	NO
A)	Conoce herramientas de mejora continua		
B)	Su empresa ha trabajado con:		
2	Mejoras temporales		
3	Mejoras Permanentes		
C)	Usted ha trabajo con herramientas como:		
4	Ishikawa		
5	Poka Yoke		
6	5's		
7	5 por qué?		
8	Diagrama de Pareto		
9	TQM		
10	Gemba		
11	Kaizen		
12	Kanban		
13	JIT		
14	TPM		
15	SMED		
16	AMFE		
17	DOFA		
D)	En una escala de 1 al 5 (1 más bajo- 5 más alto) califique la efectividad de las herramientas.		

18	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
E)	En qué tipo de industria ha trabajado con estas herramientas		
19	Pequeña		
20	Mediana		
21	Grande		
F)	Indique si dispone el lugar donde labora un sistema de indicadores para alguno de estos aspectos:		
22	No se utiliza indicadores relacionados con sistemas de mejora		
23	Medida de beneficios cuantificados en ahorros de otro tipo (horas hombre, materiales, otros)		
24	Medida de parada que se tiene por máquinas		
25	Medida de eficiencia de lo producido		
26	Medida de calidad de los productos fabricados		
G)	Indique de entre los siguientes, de qué ELEMENTOS dispone su organización para la gestión del sistema de mejora:		
27	Comité de mejora		
28	Metodología		
29	Facilitador interno		
30	Asesoría externa (consultoría, facilitador externo...)		
31	Procedimiento documentado de mejora		
H)	Por qué considera que fracasan los sistemas de gestión para mejora continua en las empresas		
32	Falta de motivación o compromiso de los participantes		
33	Falta de recursos asignados (tiempo, económicos...)		
34	Resistencia al cambio en la organización		
35	Falta de implantación y seguimiento de las acciones propuestas		
	Otras:		
I)	Usted conoce las siguiente metodologías		
36	Six Sigma		
37	Lean Manufacturing		
38	World Class Manufacturing o Manufactura de Clase Mundial (WCM)		

	Otra:
J)	Cuáles son los impactos de mejora continua que ha evidenciado en su trabajo.
K)	Proponga una herramienta nueva que se pueda utilizar en el Sector de Alimentos

ANEXO 2

PREGUNTAS de ENTREVISTAS

1.- ¿Qué prácticas de mejora continua aplica usted en su puesto de trabajo?

2.- ¿Usted Considera que las herramientas que se utilizan, están estandarizadas o implementadas?

3.- ¿Usted considera que existe el compromiso de todo el personal al utilizar las herramientas de mejora continua?

4.- ¿Usted considera que existe el control a indicadores y seguimiento a la ejecución de las prácticas de mejora continua?

5.- ¿Usted considera que las herramientas utilizado han tenido éxito? si es no ¿por qué? considera que han fallado.

6.- ¿Cuáles considera usted que han sido los beneficios en obtenidos al implementar metodologías de mejora continua?

7.- ¿Qué herramientas de mejora continua, considera que deberían ser implementadas para mejorar la gestión productiva en su empresa?

8.- ¿A qué factores aduce usted que han impedido o bloqueado la implementación de dichas metodologías y herramientas?

9.- ¿Cuáles son los indicadores de gestión más relevantes?

3 ANÁLISIS CUALITATIVO DE ENFOQUES DE WORLD CLASS MANUFACTURING PARA GENERACIÓN DE UNA HERRAMIENTA APLICABLE EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

QUALITATIVE ANALYSIS OF WORLD CLASS MANUFACTURING APPROACHES FOR GENERATION OF A TOOL APPLICABLE IN THE FOOD INDUSTRY

Gallegos Andrea C.*, Castiblanco Ivonne A., Cruz Joan P.

Decanatura de Ingeniería Industrial

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Bogotá, Colombia.

*Autor para correspondencia: andrea.gallegos@mail.escuelaing.edu.co,
ivonne.castiblanco@escuelaing.edu.co, joan.cruz@escuelaing.edu.co

Resumen

Para lograr la presente investigación se realiza una recopilación de diferentes enfoques de WCM que se han documentado en la industria, encuestas y entrevistas a diferentes profesionales y directivos ubicados en el sector. En donde se logra evidenciar problemas y casos de éxitos que se tiene actualmente en el sector.

De igual manera, se utiliza correlaciones de las herramientas y los enfoques de WCM para identificar cuáles son las herramientas más adecuadas para el sector de alimentos y así poder construir la herramienta de soporte que se ajuste a las necesidades de las empresas.

Así mismo, se observa la construcción de la herramienta de soporte para empresas que están encaminados en una implementación de mejora continua utilizando metodologías como WCM.

Así pues, se enseña el paso a paso que las organizaciones deben tomar en cuenta para identificar problemas, y tomar acciones correctivas que afecten a los procesos y lograr resultados favorables en los clientes.

Palabras claves: WCM, herramienta de soporte, análisis cualitativo, mejora continua.

Abstract

In order to achieve the present investigation a compilation of different approaches of WCM that have been documented in the industry, surveys and interviews to different professionals and managers located in the sector is carried out. Where it is possible to highlight problems and cases of successes that are currently in the sector.

Likewise, correlations of WCM tools and approaches are used to identify the most appropriate tools for the food sector and to be able to build the support tool that fits the needs of the companies.

Also, it is observed construction of the support tool for companies that are directed and a continuous improvement implementation using methodologies like WCM.

Thus, it teaches the step by step that organizations must take into account to identify problems, and take corrective actions that affect the processes and achieve better results in customers.

Key words: *WCM, support tool, qualitative analysis, continuous improvement.*

INTRODUCCIÓN

El papel de los alimentos no solo tiene que ver con los nutrientes que aportan, sino con sensaciones en donde interviene las propiedades de color, olor, sabor, aroma y textura que hacen que los alimentos sean aceptados para su consumo (Astiasarán y Martínez, 2000).

La industria de alimentos en estos años ha tendido que integrar a sus procesos un criterio industrial, cuya política depende las variaciones del mercado (Morales y Rendón, 2008).

WCM, fue definido inicialmente por Hayes y Wheelwright (1984), posteriormente Schonberger (1986) lo desarrolló como un sistema que emplea las mejores prácticas en calidad, producción, ingeniería, relación con proveedores, diseño de nuevos productos. También, Gunn (1987) tomó un papel importante al iniciar nuevas tecnologías para la fabricación de los productos.

Además, Matsui (2007), describe que para conseguir una ventaja competitiva en sector industrial se obtiene al aprovechar la excelente producción, sistemas de control de inventarios y asegurar la posición de liderazgo con productos de calidad, utilizar correctamente los recursos económicos de la empresa y usar herramientas de mejora continua.

Las empresas con WCM son aquellas compañías que constantemente superan las mejores prácticas integrales de la industria, las cuales tienen métodos efectivos para relacionarse íntimamente con sus proveedores y clientes, así también como conocer las actuaciones de sus competidores en la industria (Ipekgil, 2013).

De acuerdo con (Seyed *et al.*, 2012), expone que la organización debe prestar más atención a la calidad en los procesos de fabricación para que el WCM sea más efectivo y se pueda conocer las necesidades del cliente que determinan las características técnicas de un producto. Sin embargo, con el paso del tiempo las empresas requieren

de un sistema completo que abarque temas como disminución de costos, crecimiento del personal e innovación en sus productos.

Eid (2009), describe al WCM, como un sistema destacado global en el desempeño de sus procedimientos de fabricación y también define los objetivos como estrategias para lograr resultados positivos a largo plazo.

El objetivo de esta investigación es proponer una nueva herramienta de soporte para las industrias de alimentos que se encuentran en proceso de implementación de mejora continua, la cual está basada en enfoques de WCM. Así también, se describe el paso a paso de la construcción de la herramienta con base a entrevistas y encuestas a profesionales del sector de alimentos en la ciudad de Quito.

WCM

Hayes y Wheelwright en el año de 1984 introdujeron el término de WCM para describir como algunas empresas japonesa lograron desarrollar competencias que mejoraban sus procesos de fabricación. Después, Schonberger en el año de 1986 logró darle otro enfoque utilizando las mejorar prácticas de calidad en la producción de productos, así también como añadiendo el desarrollo de la relación con proveedores, obteniendo una metodología que se considera como una ventaja competitiva en el mercado (Ipekgil, 2013).

De la misma manera, WCM con el paso de los años varios autores fueron desarrollando nuevos conceptos que han sido adaptados a la realidad de cada sector con nuevas técnicas de mejora operando de una forma diferente las empresas (Hall, 1983). De ahí otros autores como Giffi, et al (1990), tomaron el término de WCM enfocado en la calidad de los productos como el eje principal de toma de decisiones y estrategias corporativas.

Del mismo modo, Lind (2001) representa al WCM como una filosofía de producción de primer lugar que incluye metodologías de como JIT, y Gestión de la Calidad Total que

realizan un cambio de estrategias para responder rápidamente a los cambios drásticos del mercado.

Igualmente, Yamashina (2009), basa la metodología de WCM en 10 pilares que engloba varias metodologías de mejora continua como TQM, TPM, y JIT. Asimismo, involucra a todas las áreas de la organización, especialmente al personal operativo que una herramienta clave para cumplir son las metas trazadas por la organización, brindar la satisfacción al cliente y el posicionamiento estratégico en el mercado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realiza mediante un análisis cualitativo de encuestas y entrevistas a profesionales que desempeñan sus funciones en el sector de alimentos.

Formato para recopilación

El formato que se presenta en la siguiente Cuadro. 1 fue elaborada para recopilar información de las herramientas utilizadas en el sector de alimentos y así poder correlacionar con los enfoques del WCM.

Cuadro 1. Recopilación de datos relevantes para construcción de herramienta de soporte –Fuente Propia

RECOPIACIÓN DE DATOS									
SECTOR DE ALIMENTOS	ASPECTOS RELACIONADOS CON EL ENFOQUE DE WCM	OPORTUNIDADES DE MEJORA		EFECTIVIDAD DE LAS HERRAMIENTAS					
		SI	NO	1	2	3	4	5	
	La información es clara								
	La herramientas utilizadas son adecuadas								
	Existe cultura organizacional								
	Existe el involucramiento del personal								
	El personal realiza sus actividades de acuerdo a sus conocimientos								
	La empresa genera muchos residuos								
	Existen paradas no planeadas en el proceso								
	Las condiciones laborales con adecuadas								
	Existen indicadores claves de gestión								
	Cumple el producto con calidad esperada								
	Tiene la empresa la aceptación del cliente								
Nota: Efectividad de las herramientas 1 más bajo y 5 más alto									

Correlaciones

La correlación que se realizó permite que se pueda identificar las principales herramientas de mejora para la construcción de la herramienta de soporte guía para el sector de alimentos. Los enfoques de WCM, se obtuvieron de las entrevistas de las cuales se ha podido evidenciar que las herramientas más relevantes son 5'S, 5 por qué?, JIT, y Gemba (Ver Cuadro 2).

De acuerdo con (Rivera *et al.*, 2015), JIT es una herramienta que posee elementos eficaces que conducen a obtener mayor calidad y productividad en los procesos de fabricación, así como resultados favorables en el compromiso y responsabilidad de los miembros de la organización (Singh y Garg, 2011). De igual manera es importante involucrar a todo el personal en el uso de estas herramientas, por ser ellos quienes conocen perfectamente las actividades que se ejecutan en los puestos de trabajo (Gómez, 2010).

De la misma forma, la herramienta Gemba es fundamental en un sistema de gestión de mejora continua ya que esta define actividades de desarrollo, producción y a donde deber ir encaminadas las ventas. Es decir, Gemba tiene elementos que forman los productos y servicios para las organizaciones (Midiala y García, 2014).

Asimismo, se hace énfasis en la herramienta 5'S que es la encargada de mantener y mejorar las condiciones de las empresas al establecer el punto de partida para que cualquier compañía empiece con los procesos de implementación de metodologías de mejora continua (Cardona, 2013). No obstante, 5 por qué? es una de las herramientas que ayuda a identificar la causa raíz de los problemas, además de diferenciar analíticamente la causa y el problema para así sacar lecciones aprendidas (Sondalini, 2017).

Por otro lado, se utilizó un programa estadístico para evaluar los resultados obtenidos en el cuadro 2. Se toma los valores desde ± 0.5 a 1, que va desde la correlación moderada a una correlación perfecta.

Se puede, evidenciar que en esta tabla existen herramientas que tienen correlaciones moderadas con valores de ± 0.5 a 0.69 como Poka Yoke, Kaizen e Ishikawa. Del mismo modo, se observa más correlaciones moderadas con herramientas como SMED, JIT y Gemba.

La herramienta SMED es una de las que se observa que tiene una correlación moderada con al menos ocho de las herramientas evaluadas en el sector de alimentos. Dado que SMED es el resultado de la necesidad de reducir tiempos de espera en los procesos de producción y disminuir inventarios. No es sorpresa que se logre complementar con otras herramientas que están enfocadas al mismo propósito que es del analizar cada zona de trabajo para establecer cómo se hacen las cosas para después proceder a mejorarlas y volver a los procesos más productivos (Arrieta, 2011).

Se ha mencionado anteriormente que estas herramientas poseen elementos fundamentales para que los procesos se ejecuten de forma ordenada y dinámica. Otro ejemplo, que se presenta en el cuadro 3 es la correlación fuerte que se da en las herramientas de 5'S, Ishikawa y 5 por qué? con un valor de ± 0.8 . En los procesos de fabricación son de gran importancia para poder identificar los problemas de raíz de forma rápida sin utilizar recursos que representen un costo alto para las organizaciones (Arsovski *et al*, 2011).

Todavía cabe resaltar, que el valor 1 que muestra el cuadro 3, es una correlación perfecta de las herramientas de 5'S, Ishikawa, VSM y Kanban (Ver Cuadro 3). Es decir que el manejar estas herramientas para la mejora continua representa útil y beneficioso porque se adaptan entre sí. Entonces, las empresas podrán mejorar rentabilidad, disminuir inventarios, crear nuevos productos y disminuir pérdidas, porque se están utilizando elementos que crean una excelencia para que puedan tener mejor calidad en los productos que se exponen en el mercado y por consiguiente clientes satisfechos.

Hay que mencionar que todas las herramientas que se obtuvieron en la industria de alimentos son relevantes, sin embargo, se coincide que una de las más importantes son las 5'S por ser funcional en cualquier área de la organización (Cardona, 2013).

Ahora bien, con información obtenida de encuestas se realizó una correlación adicional en el programa statgraphics del comportamiento de las herramientas en las pequeñas, medianas y grandes empresas. Por lo tanto, existe una correlación moderada de las herramientas utilizadas en las grandes y pequeñas industrias dando un valor de ± 0.6 . Tanto en las industrias grandes como en las pequeñas tienen claro los objetivos empresariales para ocupar un lugar en el mercado, así también como las herramientas que se deben utilizar para conseguirlo. De acuerdo a las entrevistas realizadas exponen que las industrias pequeñas requieren de herramientas y técnicas que ayuden a sus productos a ser competitivos en el mercado y para lograr estos desafíos se toma como referencia a las grandes industrias que ya han obtenido ese posicionamiento. No obstante, las herramientas que se expusieron funcionan en cualquier industria con la diferencia que la necesidad es distinta.

Según, Beltrán (2001), los problemas de las medianas empresas radica en el bajo nivel competitivo al sentirse seguros de su puesto en el mercado y no se han enfocado en la creación, fortalecimiento y desarrollo de sus procesos. Si se analiza el cuadro 4 se aprecia que la industria grande con la industria mediana tiene un valor de ± 0.48 una correlación débil, lo que muestra que sus herramientas no están siendo usadas para la mejora continua o el uso de las metodologías están siendo utilizadas erróneamente (Beltrán, 2001).

Lo mismo pasa con la correlación entre la mediana y pequeña industria que se obtuvo un valor de ± 0.35 lo que significa que la correlación de ellas es igual de débil, lo que significa que puede existir falta de compromiso y visión de todo el personal por ser más productivos (López, 2008). Por ende, las herramientas no sean consideradas para soluciones y para resolver problemas que se presentan en los procesos de fabricación.

Sin embargo, con las entrevistas realizadas se logra evidenciar que las herramientas han sido de mayor impacto de los procesos de las grandes industrias ya que en las pequeñas industrias no se ha dado el compromiso del personal involucrado ni la importancia pertinente para sostenerlas.

Cuadro 2. Enfoques de WCM con herramientas analizadas en la industria de alimentos.

	POKA YOKE	DIAGRAMA DE PARETO	5 POR QUÉ?	KAIZEN	5'S	KANBAN	DOFA	ISHIKAWA	JIT	SMED	GEMBA	VSM	AMFE	
ENFOQUE WCM	MEJORAR CONDICIONES LABORALES	x	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	x	✓	✓
	MEJORAR LA CALIDAD	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	x	✓	x	x	
	AUMENTO DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	✓	x	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	x	x	✓	
	INCREMENTO DE LA EFICIENCIA	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	
	ESTABLECIMIENTO DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	
	DIMINUCIÓN DE PARADAS	x	✓	✓	x	x	x	x	x	✓	x	✓	x	x
	REDUCIR RESIDUOS	x	x	x	✓	✓	x	x	x	✓	x	x	x	x
	MEJORA DE LA RENTABILIDAD	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	x	x
	REDUCIR RIESGOS LABORALES	x	x	✓	x	✓	x	x	x	x	x	✓	x	x
TOTAL	3	4	7	4	7	4	1	4	6	3	5	1	2	

Cuadro 3. Matrices de Correlación de las Herramientas identificadas en el Sector de Alimentos

	POKA YOKE	DIAGRAMA DE PARETO	5 POR QUÉ?	KAIZEN	DOFA	KANBAN	5'S	JIT	ISHIKAWA	SMED	GEMBA	VSM	AMFE
POKA YOKE		0,0000	0,6325	0,5000	-0,1890	-0,2500	0,7906	0,0000	0,7906	0,5000	0,1581	-0,2500	0,1890
DIAGRAMA DE PARETO	0,0000		0,1581	0,5000	-0,1890	-0,2500	0,3162	0,5000	0,3162	0,5000	0,6325	-0,2500	-0,3780
5 POR QUÉ?	0,6325	0,1581		0,3162	0,0598	-0,3953	0,8000	0,3162	0,8000	0,6325	0,1000	-0,3953	-0,0598
KAIZEN	0,5000	0,5000	0,3162		-0,3780	0,2500	0,6325	0,5000	0,6325	0,5000	0,3162	0,2500	0,3780
DOFA	-0,1890	-0,1890	0,0598	-0,3780		0,1890	-0,0598	-0,3780	-0,0598	-0,1890	0,0598	0,1890	-0,3571
KANBAN	-0,2500	-0,2500	-0,3953	0,2500	0,1890		-0,3162	0,2500	-0,3162	-0,2500	-0,3953	1,0000	0,6614
5'S	0,7906	0,3162	0,8000	0,6325	-0,0598	-0,3162		0,1581	1,0000	0,7906	0,3500	-0,3162	0,0598
JIT	0,0000	0,5000	0,3162	0,5000	-0,3780	0,2500	0,1581		0,1581	0,5000	-0,1581	0,2500	0,3780
ISHIKAWA	0,7906	0,3162	0,8000	0,6325	-0,0598	-0,3162	1,0000	0,1581		0,7906	0,3500	-0,3162	0,0598
SMED	0,5000	0,5000	0,6325	0,5000	-0,1890	-0,2500	0,7906	0,5000	0,7906		0,1581	-0,2500	0,1890
GEMBA	0,1581	0,6325	0,1000	0,3162	0,0598	-0,3953	0,3500	-0,1581	0,3500	0,1581		-0,3953	-0,5976
VSM	-0,2500	-0,2500	-0,3953	0,2500	0,1890	1,0000	-0,3162	0,2500	-0,3162	-0,2500	-0,3953		0,6614
AMFE	0,1890	-0,3780	-0,0598	0,3780	-0,3571	0,6614	0,0598	0,3780	0,0598	0,1890	-0,5976	0,6614	

Cuadro 4. *Correlación de herramientas utilizadas en tamaños de industria- Fuente Propia*

	INDUSTRIA GRANDE	INDUSTRIA MEDIANA	PEQUEÑA INDUSTRIA
INDUSTRIA GRANDE		0,4880	0,6228
INDUSTRIA MEDIANA	0,4880		0,3545
PEQUEÑA INDUSTRIA	0,6228	0,3545	

Las herramientas descritas han ayudado a varios sistemas de producción a obtener ventajas competitivas y han sido un factor fundamental para los procesos de implementación de metodologías de mejora continua consigan un resultado positivo para las organizaciones

Construcción de la Herramienta

Se detallan los pasos que se utiliza en esta investigación para la construcción de la herramienta, además se considera apropiado seguir estos lineamientos ya que servirá para resolver un problema, aprovechar oportunidades y proponer mejoras.



Figura 1.- Pasos a seguir para construcción de una herramienta-adaptado de Nieves y León (2001).

Herramienta de Soporte

De acuerdo, con el objetivo general de la investigación al realizar un análisis cualitativo de contenido a partir de diferentes enfoques de WCM, para la generación de una herramienta de soporte aplicable al sector de alimentos, está conformado de formatos y matrices que ayudan a las organizaciones a entender la metodología de WCM, así también de ser una guía útil para que las organizaciones puedan empezar con la implementación de mejora continua en sus procesos.

Cabe resaltar que, aunque la metodología de WCM descrita por Yamasina está basada en pilares se tomó los enfoques de WCM que se observan en cada cuadro con base a un análisis cualitativo obtenido anteriormente por medio de entrevistas y encuestas realizadas a profesionales en el sector de alimentos. Desde ese punto se colocan todos los elementos para la que herramienta sea funcional para el sector y se obtenga la ventaja competitiva en el mercado.

Por otro lado, uno de los enfoques de WCM es el reducir riesgos laborales lo que conlleva a que las empresas tengan en sus instalaciones menos riesgos que comprometan la salud de su personal. La herramienta elaborada consta de elementos básicos que una empresa debe tomar en cuenta para prevenir los riesgos en el trabajo, así mismo hacer un seguimiento general de las acciones correctivas que se deben realizar si existe algún tipo de novedad. No obstante, siempre se debe considerar las normativas vigentes en el país para un mejor control.

Acorde, con (Álvarez *et al.*, 2009) en su investigación proponen que la mezcla de herramientas de mejora continua favorece la mejora continua en sus procesos en cualquier industria. De la misma manera, se genera un cambio favorecedor en lo que respecta al incremento de la productividad. Por lo tanto, la herramienta de soporte de esta investigación posee elementos apropiados básicos para una buena implementación de WCM.

La aplicación correcta de los pasos a seguir en la herramienta planteada es de gran importancia, el cual ayuda a que el personal operativo ejecute las actividades de forma las efectiva con el propósito de que obtener mayor calidad, seguridad y ceros desperdicios. Además, se puede decir que es el punto de partida para detectar los nuevos caminos de mejora para los procesos (Engun. 2009).

Así mismo, durante una investigación previa los profesionales en el área de mantenimiento en la industria láctea expusieron, que una herramienta que centralice la identificación de fallas y averías, es fundamental ya que se podría estructurar planes de trabajo para corregir las averías de mayor impacto en la producción y trabajar en conjunto con los operadores del equipo para poder plantear una ruta de trabajo proyectada a el fortalecimiento del mantenimiento autónomo.

Ahora bien, la cultura organizacional es fundamental en una empresa y se debe tomar en cuenta que todos los empleados deben tener claro cuales son los valores corporativos, misión, visión y sobre todos cuales son objetivos a corte mediano y largo plazo. La herramienta propuesta busca crear esa cultura son elementos primordiales

para crear cultura. No obstante, la falta de capacitación en los empleados crea barreras para que las técnicas de WCM sean utilizadas adecuadamente (Eid, 2009).

Por lo tanto, es adecuado que antes de la implementación de WCM se siga todos los lineamientos propuestos en esta herramienta, con el fin de que la industria de alimentos utilice los elementos y enfoques de WCM para obtener beneficios en sus procesos a largo plazo, mas no para corregir un problema rápidamente, es decir que cada elementos propuesto debe tener un proceso de aprendizaje con el personal involucrado para corregir y prevenir falencias que existen los procedimientos de fabricación y en la empresa.

Alcance de la Herramienta de Soporte

La herramienta permite a las empresas de alimentos realizar una evaluación cualitativa completa de la situación actual de las áreas críticas de los procesos productivos, para que con base a ellos se pueda tomar decisiones de gran impacto y trascendentales al introducir una metodología de mejora que me va a permitir un desarrollo económico a largo plazo como es la de WCM.

Así también, se logre llegar a mas directivos y empresarios del sector de alimentos que los cambios se pueden realizar de menos a más siempre y cuando la toma de decisiones sea difundida de forma que todos los involucrados tengan un beneficio. Adicionalmente, se lograría evidenciar que tan capacitado y desarrollado está el personal para desempeñar las actividades que requiere cada puesto de trabajo y proyectar un plan de trabajo ágil y funcional capaz de cumplir con los objetivos de la empresa.

Aplicación de la Herramienta de Soporte

La herramienta de soporte se diseñó con base a las metas que propone la metodología de WCM. Esta consta de varios cuadros y en cada uno de ellos se observa un descriptivo para poder ejecutarla.

Además, esta herramienta es una guía para que las empresas puedan mejorar sus procesos y encontrar oportunidades para solucionar los problemas en donde exista más dificultad.

1.- Diagnóstico de la Empresa

Antes de empezar a ejecutar el diagnóstico, es importante que la empresa conozca que el objetivo de este paso es evaluar cuál es la situación actual e identificar donde se evidencia los mayores problemas de la empresa con base a los enfoques de WCM (Ver Cuadro 5). Igualmente, se debe realizar el análisis de los diversos enfoques y utilizar las herramientas únicamente en donde se evidencie problemas o situaciones de mejora en la empresa. La Tabla 1 muestra los pasos para su diligenciamiento.

Tabla 1. Pasos para el Diagnóstico de la Empresa- *Fuente Propia*

Pasos Diagnóstico de la Empresa
<i>1.1 Colocar el enfoque con base a donde se obtiene mayor problema en la empresa.</i>
<i>1.2 Ubicar la importancia si es alto, medio o bajo.</i>
<i>1.3 Describir de forma general cual es problema que se registró en la importancia y tomar los planes de acción de acuerdo con la información conseguida.</i>
<i>1.4 Verificar que tipo de herramientas se deben usar en cada uno de los enfoques o las herramientas que se están utilizando en la empresa.</i>
<i>1.5 Una vez identificado en mayor impacto ir al enfoque correspondiente para poder diligenciarlo.</i>

Cuadro 5. Diagnóstico de la empresa- Fuente Propia

Logo de la Empresa	Nombre de la Empresa:	DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA					Código:
	OBJETIVO:						Lograr establecer las principales afectaciones de la empresa y oportunidades de mejora en cada área
						Versión:	
ENFOQUE DE WCM		DESCRIPCION DEL PROBLEMA		IMPORTANCIA		HERRAMIENTAS A USAR	
REDUCIR RIESGOS LABORALES							
MEJORAR LA RENTABILIDAD							
REDUCIR RESIDUOS							
DISMINUIR PARADAS NO PLANEADAS							
INCREMENTAR LA EFICIENCIA							
ESTABLECER CULTURA DE MEJORA CONTINUA							
MEJORAR LA CALIDAD							
ÁREA RESPONSABLE:							
<i>IMPORTANCIA (Seleccione de acuerdo a la importancia si es alto, medio o bajo)</i>		● ALTO		△ MEDIO		☆ BAJO	
Selección del Enfoque de WCM		PLANES DE ACCIÓN A TOMAR					
1							
2							
3							
Herramientas							
1) REDUCIR RIESGOS LABORALES	5S	2) MEJORAR LA RENTABILIDAD	5 POR QUÉ? ISHIKAWA,	3) REDUCIR RESIDUOS	ISHIKAWA	4) DISMINUIR PARADAS NO PLANEADAS	DIAGRAMA DE PARETO
	5 POR QUÉ?		DIAGRAMA DE PARETO, 5S, KAIZEN,		KAIZEN		5 POR QUÉ?
	GEMBA		POKA YOKE, SMED, ISHIKAWA, KANBAN		5S		GEMBA, JIT.
5) INCREMENTAR LA EFICIENCIA	5 POR QUÉ?	6) MEJORAR CALIDAD	GEMBA, JIT	8) ESTABLECER CULTURA DE MEJORA CONTINUA	5S		
	5S, KAIZEN		5S KAIZEN, KANBAN, 5 POR QUÉ?				
	ISHIKAWA, GEMBA, JIT.		POKA YOKE,				
	DIAGRAMA DE PARETO		ISHIKAWA				
	KANBAN		GEMBA, DIAGRAMA DE PARETO		KAIZEN		Firma

2.- Riesgos Laborales

Para realizar esta sección la empresa debe tener en el diagnóstico la importancia alta o media en el enfoque. El objetivo principal para realizarlo es conocer profundamente cuáles son las causas principales de riesgo, las áreas involucradas, si existe la debida capacitación, elementos de protección personal para realizar cada trabajo. Posteriormente el fin de usar estos elementos es también mejorar las condiciones laborales de todo el personal sin que estas actividades ocasionen una inseguridad en las diligencias diarias (Ver Tabla 2 y Cuadro 6).

Tabla 2. Pasos para Riesgos Laborales- *Fuente Propia*

Pasos Riesgos Laborales
<p>2.1 Verificar en cada uno de los procesos y áreas los criterios de control si se considera como SI o como un NO y llene la tabla con base a sus respuestas.</p> <p>2.2 Situar si existen los riesgos en las áreas las marcadas.</p> <p>2.3 Colocar la cauda raíz de los riesgos laborales que se presenta en las áreas de trabajo.</p> <p>2.4 El cuadro 6 tiene herramientas que recomienda usar en cada una de las áreas de acuerdo a las necesidades de la organización.</p> <p>2.5 Ubicar el riesgo.</p> <p><i>Alto: Generar planes de acción con cierre inmediato (2 semanas)</i></p> <p><i>Medio: Generar planes de acción no mayor a 6 meses</i></p> <p><i>Bajo: Generar planes de acción no mayor a 12 meses</i></p> <p>2.6 En este pasó se define las acciones correctivas con la información obtenida anteriormente.</p> <p>2.7 Se verifica los controles con base al tiempo que se colocó en las acciones correctivas si son beneficiosas para la empresa y se asigna responsables.</p> <p>2.8 Se evalúa la implementación de las mejoras en las áreas de trabajo.</p>

3. Mejorar la Rentabilidad

Antes de llenar el Cuadro 7, el diagnóstico debe marcar alto o medio en este enfoque para así tomar las medidas correctivas necesarias. El objetivo principal para mejorar la rentabilidad en la organización es tener en cuenta sus recursos para sacar el máximo provecho de ellos. Este cuadro ayuda a determinar en donde se presentan las mayores pérdidas esa de mano de obra, equipos, materiales entre otros y a su vez es costo que representa para la empresa estas pérdidas (ver Tabla 3).

Tabla 3. Pasos para Mejorar la Rentabilidad- *Fuente Propia*

Pasos para Mejorar la Rentabilidad
3.1 <i>Identificar en donde se presenta lo mayores problemas, (equipos, mano de obra, materiales, servicios y condiciones externas.</i>
3.2 <i>Establecer el proceso o áreas en donde se presentan estas pérdidas.</i>
3.3 <i>Poner las causas de por qué existen pérdidas en donde se señaló.</i>
3.4 <i>Colocar el resultado de estas pérdidas para la organización. Colocar el valor que representan estas pérdidas en los recuadros.</i>
3.5 <i>Ubicar el impacto que representa estas pérdidas para la organización.</i>
3.6 <i>Determinar cuáles son las herramientas que usan o que podrían usar para resolver los problemas y mejorar la rentabilidad.</i>
3.7 <i>Situar el área responsable para corregir estos problemas.</i>
3.8 <i>Asignar acciones correctivas.</i>
3.9 <i>Colocar costos totales que se hayan obtenido por estas pérdidas para la organización en lo que respecta a mano de obra, materiales u otros costos que involucran al proceso.</i>

4. Reducir Residuos

El Cuadro 8 como el nombre lo indica se lo debe llenar para la identificación de residuos que se generan en los procesos de producción. El objetivo realizarlo el área o el proceso en el cual se genera la mayor parte de residuos y que por ende afecta a la rentabilidad de la empresa. WCM con sus enfoques busca reducir los desperdicios o residuos a cero con herramientas eficaces que sin son utilizadas correctamente se va a obtener resultados rentables en la organización. Está dividida en cuatro partes planear, hacer, verificar y actuar.

Esta herramienta se debe usar siempre y cuando este exceda los porcentajes de residuos a más del diez por ciento (ver Tabla 4).

Tabla 4. Pasos para Reducir Residuos- Fuente Propia

Pasos para Reducir Residuos
<p><i>4.1 En la primera parte de planear, se debe identificar el producto que se tiene el residuo y marcar en que proceso se debe registrar el porcentaje del residuo y el valor que significa generarlo.</i></p> <p><i>4.2 Después se debe colocar cual es la naturaleza del residuo, es decir, si es químico, si se lo debe eliminar, si se lo puede reprocesar o se lo puede eliminar, asimismo poner el porcentaje y valor que representa el residuo.</i></p> <p><i>4.3 Determinar la causa raíz que puede crear el residuo y situar que herramienta se va a usar para poder solucionar el problema.</i></p> <p><i>4.5 Ubicar el área responsable de las medidas correctivas.</i></p> <p><i>4.6 Colocar las acciones correctivas, asignar actividades y medidas preventivas.</i></p> <p><i>4.7 Verificar si existen controles o sino asignarlos</i></p> <p><i>4.8 Poner los resultados obtenidos.</i></p> <p><i>4.9 Implementar en las áreas evaluadas las acciones correctivas</i></p> <p><i>4.10 Capacitar el festival.</i></p>

5. Disminuir Paradas no Planeadas

El propósito de este utilizar este enfoque es utilizar como referencia para identificar en la razón d las paradas no planeadas que existen en los procesos y así optimizar el tiempo que se pierde en la fabricación de los productos de una empresa. Asimismo, se espera que se pueda impulsar indicadores de gestión y se logre mejorar el tiempo de reparación, así también como las paradas planeadas (Ver Cuadro 9 y Tabla 5).

Tabla 5. Pasos para Disminuir Paradas No Planeadas- Fuente Propia

Pasos para Disminuir Paradas no Planeadas
<p><i>Colocar una X de acuerdo a lo que se analice.</i></p> <p><i>5.1 Identificar el tipo de falla si es temporal o permanente.</i></p> <p><i>5.2 Determinar el estado de la máquina, si estaba corriendo o la máquina esta sin actividad.</i></p> <p><i>5.3 Establecer la causa raíz de la avería</i></p> <p><i>5.4 Puntualizar cuál es área responsable de las paradas no planeadas.</i></p> <p><i>5.5 Situar que tipo de herramientas se usa en la empresa o se va a usar en el área para corregir estos problemas.</i></p> <p><i>5.6 Describir las causas que ocasionaron las averías o paradas en el proceso.</i></p> <p><i>5.7 Detallar la anomalía profundamente que se presente en el área o en el equipo, esto quiere decir detallar el proceso, el producto, las especificaciones de operación del personal y de los equipos.</i></p> <p><i>5.8 Poner las acciones correctivas y la fecha de cuando se debe cumplir estas.</i></p> <p><i>5.9 Definir las acciones preventivas para que no existan más estas paradas de máquinas y las fechas que se deben realizar estas actividades.</i></p>

Cuadro 8. Reducir Residuos- Fuente Propia

Código: Fecha: Versión:	Logo de la empresa	Nombre de la empresa	REDUCIR RESIDUOS														
OBJETIVOS		1. Analizar cuellos de botella 2. Capacitar al personal															
Sector de Alimentos			Proceso 1 (por definir)			Porcentaje	Valor	Proceso 2 (por definir)			Porcentaje	Valor	Herramientas de WCM de ayuda Reducir Residuos				Área Responsables
			Área 1	Área 2	Área 3	%	\$	Área 1	Área 2	Área 3	%	\$	5S	Ishikawa	Kaizen	Otras	
PLANEAR	Identificación del Producto																
	Ejemplo: mantequilla																
	Determinar naturaleza del residuo																
	Determinar causa raíz (usar herramientas)																
HACER	Acciones correctivas																
	Asignar actividades																
	Medidas Preventivas																
VERIFICAR	Controles Existentes																
	Resultados Obtenidos																
ACTUAR	Implementar en Áreas Evaluadas																
	1.																
	2.																

Cuadro 9. Disminuir Paradas no Planeadas- Fuente Propia

Código: Fecha: Versión:	Logo de la empresa	Nombre de la empresa	DISMINUIR PARADAS NO PLANEADAS										
OBJETIVO		1. Disminuir paradas no planeadas que afectan a procesos de fabricación											
Sector de Alimentos				Tipo de falla	Temporal		Permanente	x	Estado de la Máquina	Parada		Corriendo	x
AVERIAS				RESPONSABILIDAD			HERRAMIENTAS			TIPOS DE CAUSAS			
CAUSA RAIZ	1. Influencia Externa				Producción		JIT		x	1			
	2.Falta de Condición Operativa			x	Calidad		5 Por Qué			2			
	3.Falta de Condiciones Básicas				Mantenimiento	x	Gemba			3			
	4.Sin suficiente mantenimiento				Logística		Diagrama de Pareto			4			
	Otras				Otros		Otras			5			
MÁQUINA/ÁREA				ACCIONES CORRECTIVAS				Quando	ACCIONES PREVENTIVAS			Quando	
<i>Descripción de la Anomalia</i>				1					1				
				2					2				
				3					3				
				4					4				
				5					5				

6. Incrementar Eficiencia

La eficiencia en los procesos ha tomado más fuerza, una adecuada planificación ayuda a que no existan excesos en inventarios y los recursos de la empresa sean bien utilizados. El objetivo de este enfoque es lograr que las empresas determinen los obstáculos que se pueden presentar en los procesos y da herramientas de ayuda fundamentales para que se logre una correcta identificación de estos problemas. Con esta herramienta se puede emplear un indicador de gestión con la finalidad de monitorear los procesos más profundamente y también el desempeño el personal.

Seguir los siguientes pasos (Ver Cuadro 10 y Tabla 6).

Tabla 6. Pasos para Incrementar Eficiencia- *Fuente Propia*

<i>Pasos Incrementar la Eficiencia</i>
6.1 Colocar con una X el beneficio que tiene para la empresa el incremento de la eficiencia (alto, medio o bajo).
6.2 Poner la hora de inicio que se empieza a producir y la hora que se termina de producir (esto depende de los turnos que manejen en la empresa).
6.3 Identificar el producto que se está elaborando y a que proceso pertenece.
6.4 Poner los lotes producidos sean diarios, semanales o mensuales.
6.5 Ubicar los lotes planificados sean diarios, semanales o mensuales.
6.6 Verificar los motivos adicionales que se presentaron en los procesos que pueden afectar a la eficiencia (paradas no planeadas o planeadas, limpiezas programadas o no programadas u otras) y describirlas.
6.7 Una vez comparados si existe un beneficio medio o bajo, analizar la causa raíz.
6.8 Determinar las acciones correctivas
6.9 Observar las herramientas principales que se deben utilizar para incrementar la eficiencia y utilizar las que considere necesario (Ishikawa, Kaizen, Kanban, 5 por qué).
6.10 Asignar los responsables y las áreas involucradas.
6.11 Cada empresa o área debe asignar el tiempo máximo para cumplir con las acciones correctivas.

7. Mejorar Calidad

Este enfoque es fundamental ya que de la calidad que se obtenga en el producto va a ser trascendental al momento de ser evaluados por el cliente. De acuerdo con (Arsovski, et al. 2011) el tener una buena calidad en los procesos crea una ventaja competitiva en el mercado lo que le permite competir en forma igualitaria con otros productos que ya están posesionados.

El fin de este enfoque es tener un control de todos los procesos que interviene en la fabricación de los productos, además que se controla materiales, equipos, materia prima, producto terminado y al personal que interviene en la realización de estos. De la misma manera, se ejecuta un control de parámetros y puntos críticos de control que se debe analizar para conseguir los objetivos que cada empresa plantea (Ver Cuadro 11 y Tabla 7).

Llenar primero parte 1, después parte 2 y si es necesario parte 3 dependiendo si existen problemas en limpieza.

Tabla 7. Pasos para Mejorar la Calidad- *Fuente Propia*

Pasos para Mejorar la Calidad
<i>7.1 Marcar con una X si el control de calidad se realiza a equipos, materia prima, proveedores, producto en proceso o producto terminado.</i>
<i>7.2 Determinar la frecuencia del control de calidad, alta, media o baja.</i>
<i>7.3 Marcar con las letras la frecuencia de limpieza en las áreas (A), máquinas (M), equipos (E) si se lo realiza diario, semanal o mensual.</i>
<i>7.4 Realizar un chequeo a todo el personal que cumpla con todas las normativas que se necesita para la industria de alimentos antes y durante el proceso para no comprometer la inocuidad del producto.</i>
<i>7.5 Posteriormente colocar el lote, fecha de recepción, situar parámetros del proceso, si el producto es conforme, o no conforme.</i>
<i>7.6 Definir la cantidad de defectos si se presenta, el porcentaje de estos y la cantidad de los productos inocuos que se obtiene.</i>
<i>7.7 Una vez realizado el control de calidad de los equipos, materia prima, proveedores, producto en proceso o producto terminado, si está aprobado, rechazado, se devuelve o se desecha, de igual manera se debe colocar la firma correspondiente del responsable.</i>
<i>7.8 si no se tiene un aprobado o no existen las adecuadas limpiezas de los procesos, se debe utilizar las herramientas expuestas en solución de problemas</i>
<i>7.9 definir el área involucrada, las acciones correctivas, análisis de puntos críticos, fecha de verificación y responsables.</i>
<i>7.10 Examinar los productos terminados, materiales y materia prima que interviene en la fabricación de los productos. Los análisis más frecuentes son los físico-químicos y microbiológicos para después ser comparados con los parámetros que exponen las normas de calidad.</i>

8. Mejorar Cultura Organizacional

El enfoque de cultura organizacional es transcendental en una compañía porque es el punto de partida para que todo el personal se sienta parte de la empresa, y conozcan cual es la misión, visión y objetivos que se han trazado para ser una organización exitosa. Igualmente, esta cultura debe ser utilizada por todos los miembros de la

organización, además que el personal sienta que son la clave para el cumplimiento de objetivos (Ver Cuadro 12 y Tabla 8).

Tabla 8. Pasos para Mejorar Cultura Organizacional- *Fuente Propia*

Pasos para Mejorar la Cultura Organizacional
8.1 <i>Se describe la herramienta 5'S como principal para que una compañía empiece con la creación de la cultura organización.</i>
8.2 <i>Marcar y realizar con la gerencia, jefes, profesionales y operativos puntos relevantes para conocer el que estado está la organización en cultura.</i>
8.3 <i>Describir misión, visión y asignar valores corporativos que se deben difundir al personal.</i>
8.4 <i>Utilizar el proceso de aprendizaje que se debe manejar para difundir una cultura organizacional.</i>
8.5 <i>Colocar planes de acción que se debe tomar para la mejora de la cultura o para llegar a la excelencia.</i>
8.6 <i>Asignar responsables y fechas de realización de planes de acción.</i>

Cuadro 10. Incrementar Eficiencia- Fuente Propia

Código: Fecha: Versión:	Logo de la empresa	Nombre de la empresa		INCREMENTAR EFICIENCIA																				
OBJETIVO		1. Visualizar el flujo de trabajo. 2. Utilizar correctamente las herramientas en donde se identifique pérdidas.																						
Sector de Alimentos		BENEFICIO	Alto		Medio	X	Bajo		Análisis de Causa Raíz															
Hora Inicio	Hora Final	Producto / Proceso	Lotes Producidos /Mes	Lotes Planificados/Mes	Herramientas																			
					5 Por qué?					Kaizen														
					Qué	*Cuál producto?					Planear	Hacer												
					Cuándo	*Cuándo ocurrió problema?																		
					Dónde	*Dónde ocurrió el problema? Son equipos o productos?																		
					Quién	*La operación es realizada por uno o más operadores?					Actuar	Verificar												
					Cuáles	*Es el fenómeno aleatorio? Es frecuente? o después de un cambio de turno?																		
					Ishikawa																			
					MÉTODO					MATERIALES					Kanban-Etiquetas									
					1					1					1. Número de parte del componente y su descripción									
					2					2					2. Nombre/Número del producto									
					HOMBRE					MÁQUINA					3. Cantidad requerida									
					1					1					4. Tipo de manejo de material requerido									
					2					2					5. Donde debe ser almacenado cuando sea terminado									
VERIFICACIÓN	Limpieza no Programada				Paradas no Planeadas				Paradas Planeadas				Limpiezas Planeadas				Falta de Personal Operativo				6. Punto de reorden			
Otros:																				7. Secuencia de ensamble/producción del producto				
Acciones Correctivas															Responsables					Áreas Involucradas				

Código: Fecha: Versión:	Logo de la empresa	Nombre de la empresa	MEJORAR CULTURA ORGANIZACIONAL		
OBJETIVO		1. Difundir la cultura a toda la organización 2. Empezar con la herramienta 5'S. Realizarlo en las zonas donde existan mayores problemas. 3. Tener Comportamiento, Liderazgo, Valores.			
Herramienta		Puntos Relevantes de Diagnóstico	Existe	No existe	Acción Correctiva
5 S		Capacitación al personal			
Clasificación	Separar los objetos innecesarios	Seguimiento al personal de sus actividades			
Orden	Ordenar los espacios de trabajo para aprovecharlo al máximo	Las condiciones del trabajo son adecuadas			
Limpieza	Eliminar suciedad y aumentar la limpieza	Apoyo y comunicación de los Jefes de área hacia el personal			
Estandarización	Mantener orden y limpieza todo el tiempo	Claridad de los objetivos de la empresa			
Disciplina	Mejora continua incentivando al personal	Se tiene los recursos apropiados para desempeñar su trabajo			
Misión	Visión	Asignar valores corporativos	Presión al realizar el trabajo		
			Retroalimentación		
Proceso de Aprendizaje para utilizar					
		Factores de éxito	<pre> graph LR A[Anrender] --> B[Experimentar] B --> C[Aplicar] C --> D[Perfeccionar] M[Motivación] --- A H[Habilidades] --- B </pre>		
		Qué Hacer			
		Compromiso para hacerlo			
		Tiempo para hacerlo			
Planes de Acción					
Responsables Fecha					

Validez de la Herramienta

Se realizó una encuesta a 10 profesionales para determinar si la herramienta es funcional para el sector de alimentos, (cárnicos, lácteos, servicios snacks, cereales y bebidas), así también se tomó como referencia diferentes industrias de alimentos con el propósito de conocer las percepciones y opiniones de profesionales en el sector de alimentos para entender su situación. (Ver Anexo 1).

Con base a la herramienta planteada, una de las respuestas que se obtuvo en la industria láctea fue enfocada al área de mantenimiento, en donde explican que al identificar averías en los equipos permite que se pueda generar un Pareto, y se tenga una mayor amplitud al gestionar planes de acción que sean efectivos. Adicional les permite generar indicadores adicionales como MTBF (Tiempo medio entre fallas) y poder volver más eficientes los equipos, además de disminuir costos adicionales en mantenimientos correctivos.

Del mismo modo, se evaluó en uso de la herramienta en control de calidad de los alimentos que ingresa a un Hospital. La herramienta es apropiada especialmente en el área de calidad ya que no requiere de recursos económicos para utilizar elementos que ayuden a un correcto control de los alimentos. Sin embargo, se considera que uno de los principales problemas trasciende en la falta de cultura, así también en la falta de la guía de talento humano, que desconocen que existen personas que están insatisfechos en varios puestos de trabajo. Entonces se considera que sería de gran ayuda el enfoque de la mejora de la cultura organizacional para corregir esos problemas de raíz.

En los sectores evaluados está el de servicios de alimentos, el cual uno de los objetivos principales es el de brindar alimentos inocuos a sus clientes, sin embargo, tienen varios problemas en los controles de los productos elaborados. El 90% de sus procedimientos son artesanales de los cuales requieren herramientas que perduren en sus procesos prolongadamente y sea amigable con los empleados. Durante el diagnóstico que realizó la empresa se obtuvieron resultados altos en lo que corresponde a los enfoques

de rentabilidad, mejorar cultura, incrementar la eficiencia y reducir riesgos laborales. No obstante, recalcan que uno de sus principales problemas que desean y ven la herramienta útil es el momento de implementar la cultura organizacional ya que ha sido complicado llegar al personal con cambios o innovaciones que la empresa necesita.

En el área de bebidas tiene una excelente cultura organizacional que ha sido implementado en varios países, Ahora bien, si hacemos hincapiés en los procesos de producción existen problemas en el número de paradas no planeadas, el incremento de residuos y mejora de la rentabilidad. La herramienta propuesta es válida en los puntos que el sector quiere direccionarse porque les vendría bien un cambio en el modelo de mejoramiento lo que contribuiría a definir y mejorar procesos que no se ha tenido resultados favorables.

Otra área de interés es la de cárnicos, sus problemas radican en que no existe el personal adecuado para las diferentes áreas, es decir que, aunque sus puestos de trabajo están definidos en el día a día ejecutan otras funciones que no les corresponden lo que genera confusión al momento de tomar decisiones o capacitar a personal. La eficiencia en producción y las paradas no planeadas se registran a diario en este sector, si bien cumplen con la producción planificada la eficiencia del proceso es mucho más larga.

Por esta razón, consideran funcional la herramienta ya que es una vía sencilla que les permitirá suprimir los cuellos de botella, direccionar a una persona de cada área de trabajo y así sea capaz de tomar acciones que den solución a los problemas críticos de la empresa. Del mismo modo, se puede conseguir un diagnóstico del clima laboral que posiblemente afecte al personal en cualquier nivel.

Resultados de la Encuesta

Se valoró con la encuesta descrita en el Anexo 1, la validez de la herramienta en lo que respecta a si es satisfactoria para el sector de alimentos. La realizaron profesionales de

diferentes sectores de alimentos, bebidas, snacks, cárnicos, cereales, lácteos y servicios de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados.

La herramienta de soporte es considerada a un 100% como se evidencia en la Figura 2, como satisfactoria, porque explica el paso a paso de lo que los profesionales deben ejecutar para resolver un problema, conjuntamente está ligado a un seguimiento de las acciones correctivas para que se pueda obtener resultados que presenten un valor agregado a la compañía. Al mismo tiempo, que muestra elementos funcionales que el sector de alimentos debería tomar en cuenta en los procesos de fabricación para mantenerlos vigentes diariamente. Pues, una de las particularidades de la herramienta es que se podría implementar indicadores de gestión para medir el desempeño del personal, el proceso y la calidad del producto.

Pregunta A: La herramienta es satisfactoria SI o NO.

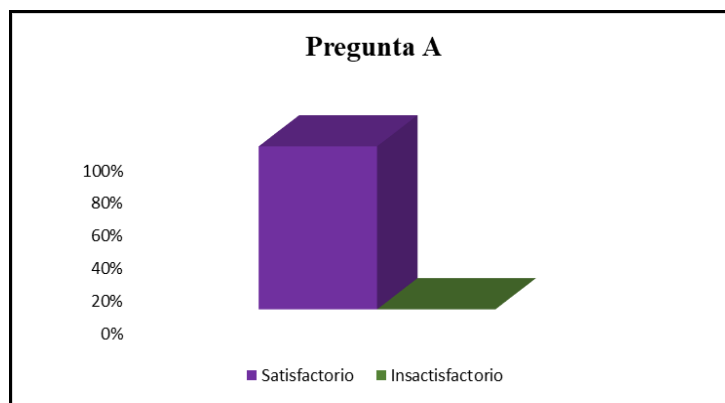


Figura 2.-Pregunta A- Fuente Propia

Con respecto a la investigación elaborada por Appendini *et. al* (2003), en la cual expone que la producción masiva de alimentos debe estar correctamente planificada para que se logre satisfacer a los consumidores con productos de calidad y tener una estrategia competitiva consolidada para cumplir con esos fines. En la Figura 3, se evidencia que los picos más altos en donde la herramienta es adecuada son las áreas de producción, calidad y mantenimiento, estas presentan un valor que va del 100% al 80% de satisfacción en la aceptación de la herramienta. Las áreas de producción y calidad deben manejar muchos controles, ya que de ahí depende la fabricación de los

productos, de esta manera se consideran áreas clave para el cumplimiento de metas de la empresa. Por otro lado, el área de mantenimiento debe tener una correcta planificación de las intervenciones de los equipos y la maquinaria que interviene directamente en los procesos productivos, pues si alguno falla o se registran paradas no planeadas se corre el riesgo de generar costos altos, mala calidad de los productos, aumento o disminución de inventario e insatisfacción del cliente.

Finalmente, las condiciones laborales del personal son un factor importante en el desempeño de las actividades que se realizan diariamente dentro de una organización, se logra ver en la Figura 3 que la herramienta propuesta está direccionada al mejoramiento de la seguridad en la organización. Así lo expone Terán, (2012) que el bienestar, la salud y la seguridad ocupacional de su personal de una organización, promueve el desarrollo profesional lo que desencadena un desempeño institucional seguro, eficiente, eficaz y satisfactorio.

Pregunta B: Áreas que se considera adecuada la herramienta.

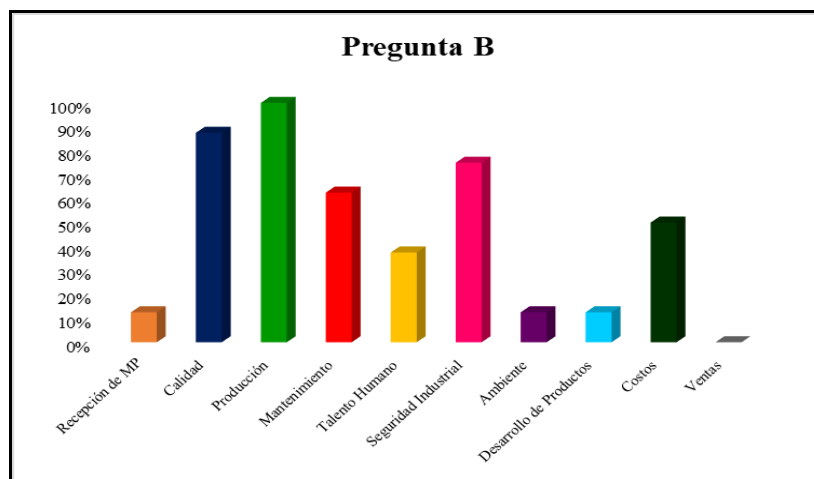


Figura 3.-Pregunta B- Fuente Propia

A partir, de los resultados de los profesionales encuestados se considera una buena guía para la industria de alimentos por presentar un valor del 100 % en esta investigación (Ver Figura 4). Los motivos para esta aprobación es que las empresas de

alimentos mantienen procesos que se consideran tradicionales y poco amigables para el desarrollo de metodologías de mejora. Entonces lo que las empresas de alimentos necesitan es una renovación y fresca en los procesos productivos, al mismo tiempo de la creación de una cultura organizacional robusta, que sea capaz de integrar a todas las áreas de la compañía para que cumplan un mismo fin y se trabaje en quipo. La metodología de WCM presentada en esta investigación ofrece herramientas básicas para la identificación de problemas potenciales que puedan afectar al desarrollo de los procesos productivos en las empresas (Arsovski, et al, 2011). Igualmente, presenta pasos principales para construcción la cultura que las empresas de alimentos carecen.

Pregunta C: La herramienta propuesta es una guía para implementación de mejora continua.

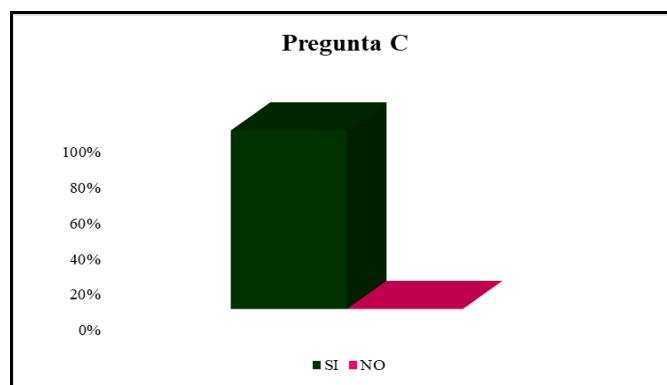


Figura 4.-Pregunta C- Fuente Propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de Correlación

De acuerdo con los resultados obtenidos y con el objetivo de evaluar la validez correlacional se realizó una comparación de los enfoques de WCM con las herramientas que se utilizan en el sector de alimentos. Se observa, en el Cuadro 3 las herramientas que dio como resultado de correlación positivo son las de 5'S, Ishikawa, VSM y Kanban; las que fueron utilizadas de forma pertinente para la construcción de la herramienta de soporte.

A continuación, se muestra en las Figuras 5, 6, 7 y 8 la comprobación estadística de las correlaciones de las herramientas analizadas en el programa Minitab. Se observa que el valor de nivel de confianza de las 4 herramientas representa un valor de 7.1% y los coeficientes de correlación van desde el ± 0.6 a 1. Es decir, con base a la investigación realizada por Morales (2011), en la cual exponen que si se realiza intervalos de tolerancia del 95% existen probabilidades de acertar al afirmar que la correlación es positiva. Dicho esto, las herramientas de esta investigación son de gran aporte y utilidad para el desarrollo de la mejora continua en cada uno de los procesos de fabricación en el sector de alimentos por ser dinámicas en la identificación y solución de problemas.

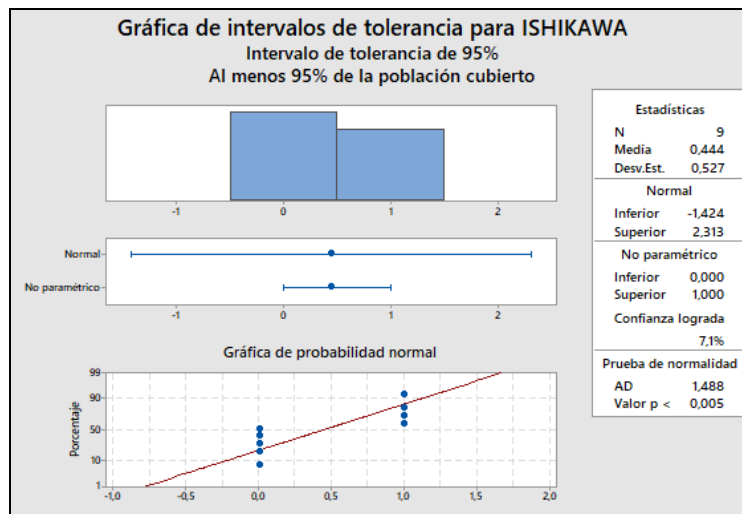


Figura 5.- Gráficas para Ishikawa-Minitab- Fuente Propia

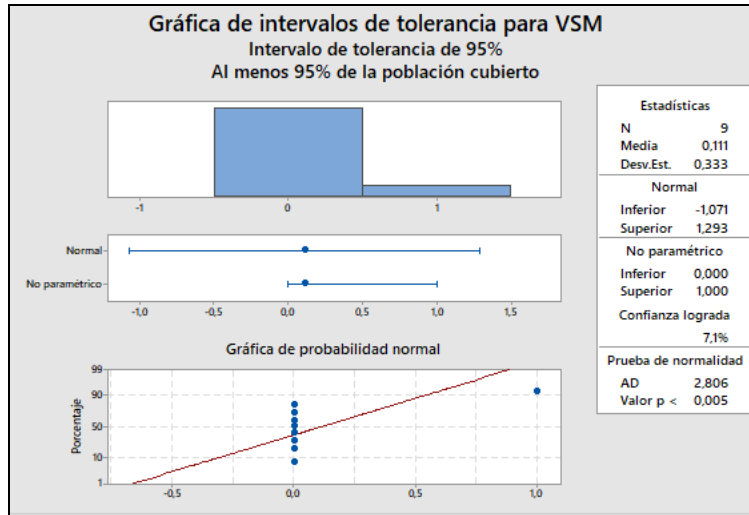


Figura 6.- Gráficas para VSM- Minitab- Fuente Propia

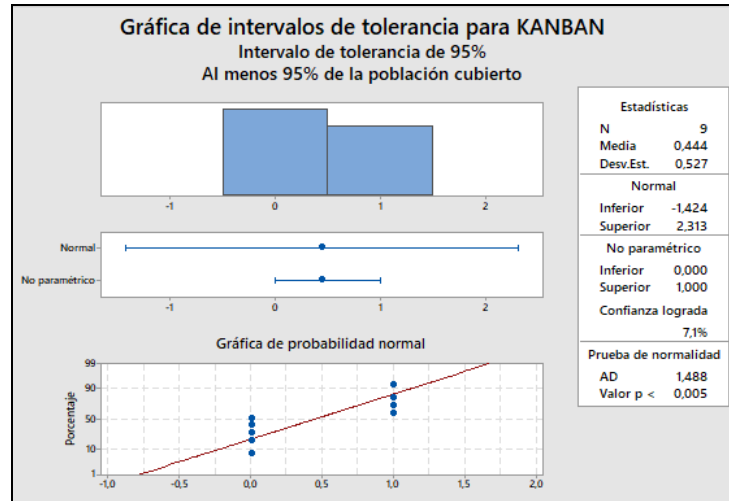


Figura 7.- Gráficas para Kanban- Minitab- Fuente Propia

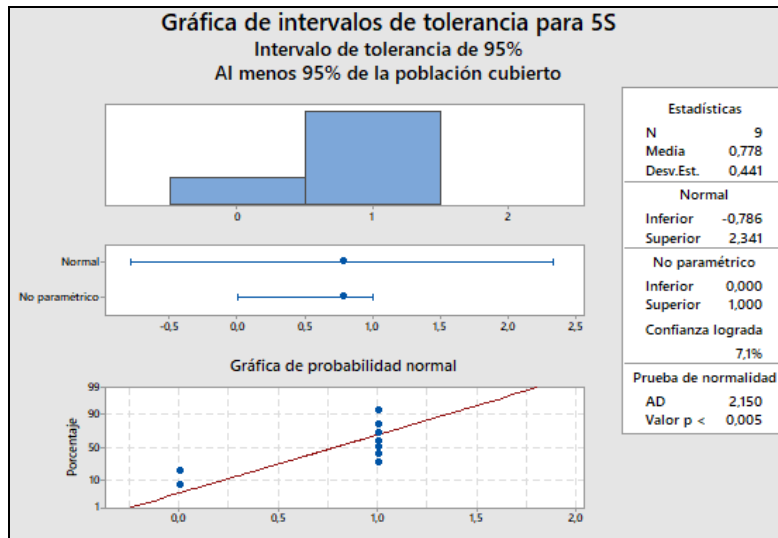


Figura 8.- Gráficas para 5'S- Minitab- Fuente Propia

Análisis de Reproducibilidad

Al realizar el análisis de reproducibilidad se tomó como referencias los obtenidos en las encuestas en el que se compáralos enfoques de WCM con las herramientas en el sector de alimentos que son las de 5'S, 5 por qué y Jit. De acuerdo al análisis que realizó en el programa Minitab se obtuvieron resultados en que la reproducibilidad daba es valor de 0% y la repetitividad da un valor del 100%. Con base, al estudio realizado por (Llamos *et al*, 2007), como el porcentaje de la relación entre la repetitividad y la reproducibilidad es mayor al 30%, el sistema de medición no es aceptable esto quiere decir que se necesitan más datos o utilizar otro sistema de medición. En este caso, varía mucho los resultados porque los sectores analizados son diferentes, por ende, las herramientas que ocupan cada sector están localizadas con base a los puntos críticos que estudian y también se considera si la industria es grande, mediana o pequeña.

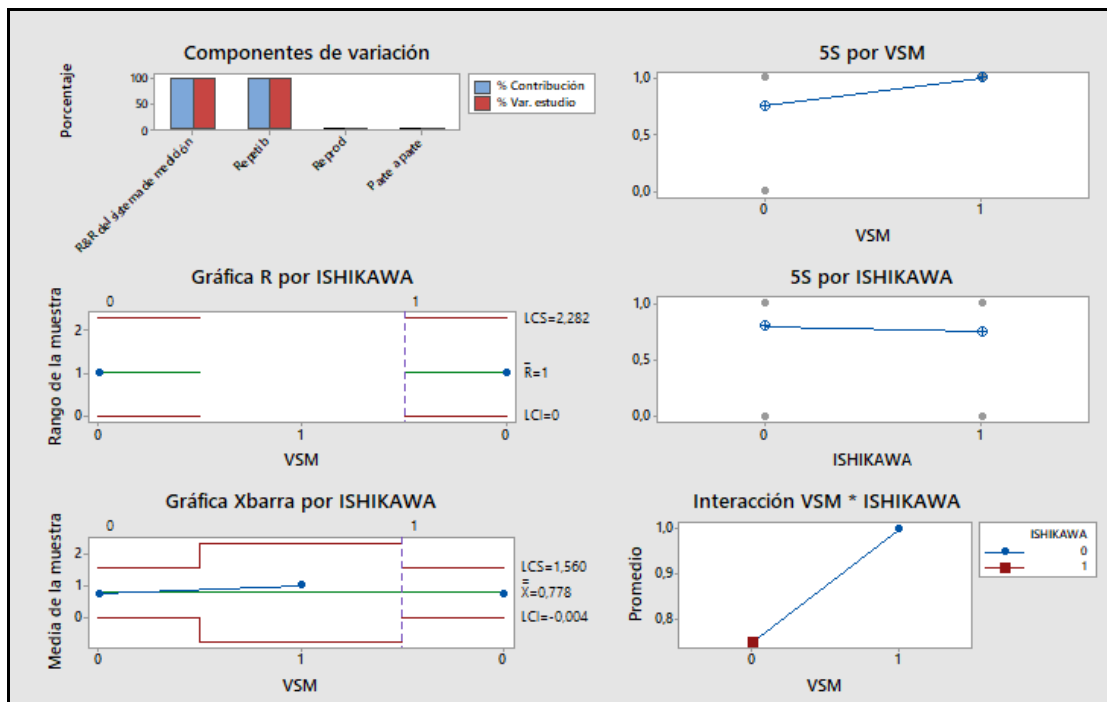


Figura 9.- 5'S vs 5 Por Qué y Jit - Análisis de Reproducibilidad-Minitab- Fuente Propia

CONCLUSIONES

Se puede determinar por medio de las encuestas y entrevistas realizadas en la investigación de Gallegos (2017), gran parte de las empresas de alimentos en sus procesos de producción no cuentan con las herramientas apropiadas para resolver sus problemas en su operación como baja productividad, aumento del desperdicio y personal no apto para sus puestos de trabajo, ya que lo ejecutan de forma superficial y muy pocas veces se tiene documentos que avalen estas mejoras, por esta razón muchos de los profesionales en el sector de alimentos no pueden llegar a implementar estas herramientas por falta de seguimiento y estandarización de los procesos.

De la misma manera, esta investigación proporciona una herramienta de soporte es útil para la identificación de problemas porque contiene los elementos que facilita la toma de medidas correctivas que ayudan a los procesos de producción a mejorar, así también genera lesiones aprendidas para que no sean recurrentes las ineficientes productivas.

Al definir las herramientas que se utilizan en el sector de alimentos con base al análisis cualitativo de los enfoques de WCM se puede conseguir una ventaja competitiva en los procesos productivos, para lo cual es necesario que toda la empresa este alineada en cuales son objetivos y cuánto tiempo se requiere para lograr esas metas, así también del involucramiento de todo el personal para el uso y aplicación correcta de la metodología y las herramientas.

Al validar la herramienta se puede concluir que cuando se trata de implementar cambios o innovación en una empresa es mucho más fácil hacerlo en empresas donde no existen sindicatos de trabajadores porque ocasiona retrasos significativos al querer realizar cualquier cambio trascendental o introducción de nuevas metodologías de mejora que requiera la empresa para cumplir con objetivos trazados.

Otra de las conclusiones importantes, es que el sector de alimentos se encuentra debilitado por la carencia de una formación adicional para sus profesionales y operarios, lo que genera un mal clima laboral, en donde día a día las exigencias son altas para el cumplimiento de metas, pero no se tiene el conocimiento actual ni herramienta que feliciten el trabajo y solucionen problemas. Es decir que muchas empresas no corrigen sus problemas por el desconocimiento de nuevas técnicas de mejora e innovación continua.

Por otro lado, los resultados que se obtuvieron en los análisis de reproducibilidad y correlación proporcionan la información indispensable de herramientas para utilizar en la industria de alimentos, así pues, da un hincapié para que en futuras investigaciones se aplique estas herramientas para la implementación de la metodología de WCM en las plantas industriales.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a las empresas que deseen utilizar esta herramienta e iniciar procesos de implementación de WCM, realizar un análisis externo y a fondo de las oportunidades que el mercado ofrece con la finalidad que las empresas conozcan de forma más

profunda lo que sus clientes requieren y enfoquen sus prioridades a desarrollar productos que llenen sus expectativas.

Se sugiere continuar con el personal asignado por la empresa para realizar este diagnóstico y futura implementación de las herramientas y que su rol sea de acompañamiento para lograr que se lleven a cabo las actividades de los enfoques propuestos.

Se recomienda seguir los pasos propuestos en cada uno de los enfoques con la finalidad de generar un cambio o una mejora que sea a largo plazo dentro de la organización y garantizar la continuidad en la herramienta en el futuro, asimismo para buscar nuevos mecanismos de mejora continua para lograr un posicionamiento fuerte en el mercado.

Elaborar un plan de seguimiento constante de los inconvenientes y no conformidades que se presentan en los puestos de trabajo, tomar en cuenta las ideas que pueden mejorar el desempeño, y participar cada una de las decisiones o resultados que se obtenga en beneficio de la organización.

AGRADECIMIENTOS

La Escuela Colombiana Julio Garavito por hacer posible la investigación. A las diversas Industrias de alimentos y a los profesionales del sector por comprobar la validez de la herramienta de soporte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, R., Calvo, R., Peña, M. y Domingo, R. (2009). *Redesigning an assembly line through lean*. Int J. Adv Manuf Techno. N° 43, 949-958.
- Arrieta, J., (2011). Herramientas de producción: Ayudas para el mejoramiento de los procesos productivos. Colombia. Fondo Editorial Universidad Eafit.

- Arsovski, S., Đokić, I., & Pešić – Đokić, S., (2011). Quality in World Class Manufacturing. *International Journal for Quality research*. Vol 5-04, 304-316. doi: 1.03-005:658.56/18.11.2011
- Appendini, K., García R., Barrios & De la Tejera B. (2003). Seguridad alimentaria y 'calidad' de los alimentos: ¿una estrategia campesina?. *Revista Europea de Estudios Latinoamericanos y del Caribe*. 75, 65-83.
- Beltrán, A. (2001). Los 20 Problemas de la Pequeña y Mediana Industria. Investigación Pesamiento y Práctica Administrativa. *Conpes*. 52, 08–15.
- Cardona, J. (2013). Modelo para la Implementación de Técnicas Lean Manufacturing en Empresas Editoriales. Ingeniería Industrial. *Universidad National de Colombia*. Pág. 18-138.
- Eid, R. (2009). Factors Affecting The Success of World Class Manufacturing Implementation in Less Developed Countries The Case of Egypt. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(7), 989-1008.
- Engum, M. (2009). Implementing Lean Manufacturing into Newspaper Production Operations. A Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in the School of Print Media in the College of Imaging Arts and Sciences of the Rochester Institute of Technology.
- Giffi, C., Roth, A., Seal, G.M., 1990. Competing in World Class Manufacturing: America's 21st Century Challenge. Business One Irwin, Homewood, IL.
- Gómez, P. (2010). Lean Manufacturing: Flexibilidad, Agilidad y Productividad. Universidad Politécnica de Cataluña. *Gestión y Sociedad*, 75-87.
- González, A., Calleja V., López, L., Padrino P. & Puebla P. (2009) *Estudios de Encuestas*. UAM, Métodos de Investigación Especial.
- Hall, R. W. (1983). Zero Inventories. Dow Jones-Irwin, Homewood, IL.
- Ipekgil, O. (2013). "World Class Manufacturing Methodology as an Example of Problems Solution in Quality Management System." *International Journal of Business, Humanities and Technology*, Vol 3, N°8: 141-149. doi: www.ijbhtnet.com
- Lind, J. (2001). Control in World Class Manufacturing-A Longitudinal Case Study. *Management Accounting Research*. 12, 41–74.

- Llamos, L., Meza, L. & Botero, M., (2007). "Estudio de Repetibilidad y Reproducibilidad utilizando el método de promedios y rangos para el aseguramiento de la calidad de los resultados de calibración de acuerdo con la norma técnica NTCISO/IEC 17025". *Scientia et Technica Año XIII*.35, 455-460. doi: ISSN 0122-1701.
- López, A. (2008). Problemas Financieros en la Micro, Pequeña y Mediana Empresa de la Ciudad de Celaya. Instituto para el Desarrollo y la Innovación de la Tecnología de la Pequeña y Mediana Empresa. *Ideas Concyteg*. 35, 04–33.
- Matsui Yoshiki (2007), "An empirical analysis of just in time production in Japanese manufacturing companies", *International Journal of production economics*, 108:153-164.
- Midiala Oropesa, M. y García, J. (2014). Beneficios del Kaizen en la Industria. *Instituto de Ingeniería y Tecnología Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura*. I Congreso de Gestión de la Calidad y Protección Ambiental. Pág. 02-15.
- Morales, P., (2011), "El Coeficiente de Correlación", Universidad Rafael Landívar. 1:01-08.
- Rivera, D, Rivera, L, Holtzheimer, A y Chávez, L. (2015). Determinación de Factores Críticos de Éxito para la Implementación de Justo a Tiempo: Análisis Factorial. *Revista de Análisis Cuantitativo y Estadístico*, 2-4: 348-360
- Seyed, S., Mosleh, A., Ashlogh, A. & Mehran, M., (2012). "The Combination of Soft System and Quality Function Deployment Methodologies in the Design and Development of the Comprehensive Model for World Class Manufacturing Processes.". *Management Science and Engineering*, 6, 22-44. doi: 10.3968/j.mse.1913035X20120602.3022
- Singh S. and Garg D. (2011), "JIT System: Concepts, benefits and motivations in Indian Industries", *International Journal of Management & Business studies*, 1(1): 26-30.
- Sondalini, M. 2017. Understanding How to Use The 5-Whys for Root Cause Analysis. *Lifetime Reliability Solutions*. Word Class Asset Reability. (11) 01-10.
<http://www.lifetime-reliability.com/cms/tutorials/lean-management-methods/>
- Terán, I. (2012). Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la Norma Ohsas 18001 en una empresa de capacitación técnica para la Industria. *Pontificia Universidad Católica del Perú*. 1: 01-74.

Yamashina, D., (2009). WCM- The Japanese Way. *Weblog Piet Smeding: Towards World Class Manufacturing.*

ANEXO 1

ENCUESTA HERRAMIENTA WCM
A. Marque con una X si le pareció la herramienta:
Satisfactorio () Insatisfactoria ()
Si su respuesta es <i>insatisfactoria</i> coloque las razones: - - -
B. Para qué áreas considera adecuada la herramienta
-Recepción de materia prima () -Calidad () -Producción () -Mantenimiento () -Talento Humano () -Seguridad Industrial () -Ambiente () -Desarrollo de Nuevos Productos () -Costos () -Ventas ()
C. Considera que la herramienta propuesta es una guía para la mejora continua en una empresa.
SI () NO ()

González, (2009). *Estudios de Encuestas.*

Herramienta de Soporte Diligenciada


A continuación, se muestra un ejemplo de la herramienta de soporte realizada en la industria de alimentos, con base a las necesidades que presenta el sector analizado y la funcionalidad de la herramienta en los procesos que se requieren cambios.

En el cuadro 13, se observa el diagnóstico preliminar que realizó la empresa en donde se identifican la importancia alta y media con respecto a los enfoques de WCM, además se colocaron las herramientas que se deberían utilizar de acuerdo con el criterio de los profesionales que diligenciaron la herramienta.

Del mismo modo, en el cuadro 14 se observa como se diligenció la herramienta en lo que corresponde a las paradas no planeadas y que consideran deben tomar acciones correctivas inmediatas para no afectar significativamente a la producción.

También, se evidencia las oportunidades de mejora en el enfoque de reducir riesgos laborales. Se analiza el riesgo existente, los planes de acción que se deberían tomar en consideración para evitar los problemas descritos en el cuadro 15 y finalmente la implementación de las mejoras a largo plazo.

Cabe resaltar, que una vez analizada la herramienta la metodología WCM tiene un desplegable de pasos que se deben seguir de acuerdo con cada pilar siempre y cuando la empresa requiere la implantación de cada uno de ellos.

Logo de la Empresa	Nombre de la Empresa: Confidencial	DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA				Código: 16/08/2017	
	OBJETIVO:	Lograr establecer las principales afectaciones de la empresa y oportunidades de mejora en cada área				Fecha: Versión:	
ENFOQUE DE WCM		DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	IMPORTANCIA			HERRAMIENTAS A USAR	
REDUCIR RIESGOS LABORALES		ACCIDENTES EN FABRICA CON AFECTACIONES A DE AUSENCUAS EN PUESTOS DE TRABAJO	●			5 POR QUÉ?, GEMBA	
MEJORAR LA RENTABILIDAD							
REDUCIR RESIDUOS							
DISMINUIR PARADAS NO PLANEADAS		AUMENTO DE PARADAS NO PLANEADAS POR AVERIAS EN EQUIPOS CRITICOS DE LINEA	△			DIAGRAMA DE PARETO, GEMBA, DIAGRAMA DE PARETO	
INCREMENTAR LA EFICIENCIA							
ESTABLECER CULTURA DE MEJORA CONTINUA							
MEJORAR LA CALIDAD		FALTA DE LIMPIEZAS Y CONTROL DE CALIDAD EN LOS PRODUCTOS Y EQUIPOS	●			KAIZEN, ISHIKAWA, 5S	
RESPONSABLE:		Área de Mantenimiento y Calidad					
IMPORTANCIA (Seleccione de acuerdo a la importancia si es alto, medio o bajo)							
Selección del Enfoque de WCM		PLANES DE ACCIÓN A TOMAR					
1 REDUCIR RIESGOS LABORALES		Medir el riesgo existente y capacitar al personal acerca de la importancia de la seguridad en el trabajo					
2 DISMINUIR PARADAS NO PLANEADAS		Diligenciar matriz disminuir paradas no planeadas					
3 MEJORAR LA CALIDAD		Estandarizar el proceso, estableciendo controles para disminuir variaciones					
Herramientas							
1) REDUCIR RIESGOS LABORALES	5'S	2) MEJORAR LA RENTABILIDAD	5 POR QUÉ? ISHIKAWA,	3) REDUCIR RESIDUOS	ISHIKAWA	4) DISMINUIR PARADAS NO PLANEADAS	DIAGRAMA DE PARETO
	5 POR QUÉ?		DIAGRAMA DE PARETO, 5'S, KAIZEN,		KAIZEN		5 POR QUÉ?
	GEMBA		POKA YOKE, SMED, 4 M'S, KANBAN		4 M'S, 5'S		GEMBA, JIT.
5) INCREMENTAR LA EFICIENCIA	4 M'S,	6) MEJORAR CALIDAD	GEMBA, JIT	8) ESTABLECER CULTURA DE MEJORA CONTINUA	5'S	Observación adicional (opcional)	
	5'S, KAIZEN, 5 POR QUÉ?		5'S KAIZEN, KANBAN, 5 POR QUÉ?				
	ISHIKAWA, GEMBA, JIT.		POKA YOKE,				
	DIAGRAMA DE PARETO		ISHIKAWA				
	KANBAN		GEMBA, DIAGRAMA DE PARETO		KAIZEN		

Cuadro 14. Disminuir paradas no Planeadas- Fuente Confidencial

Código: Fecha: Versión:	Logo de la empresa	Nombre de la empresa	DISMINUIR PARADAS NO PLANEADAS												
OBJETIVO		1. Disminuir paradas no planeadas que afectan a procesos de fabricación													
Lácteos		Tipo de falla	Temporal	X	Permanente	Estado de la Máquina	Parada	Corriendo	X						
AVERIAS			RESPONSABILIDAD		HERRAMIENTAS			TIPOS DE CAUSAS							
CAUSA RAIZ	1. Influencia Externa		Producción		JIT		1 Mala selección de equipo para atomización de lecitina, boquilla mal dimensionada								
	2.Falta de Condición Operativa		N/A	Calidad		5 Por Qué	X	2							
	3.Falta de Condiciones Básicas		X	Mantenimiento	X	Gemba		3							
	4.Sin suficiente mantenimiento			Logística		Diagrama de Pareto		4							
	Otras			Otros		Otras		5							
MÁQUINA/ÁREA			ACCIONES CORRECTIVAS			Quando	ACCIONES PREVENTIVAS			Quando					
<i>MAL FUNCIONAMIENTO DE CALDERO</i>			1 Modificación mecánica de la boquilla de atomización			Inmediato	1 Soporte con Proveedor representante para dimensionamiento correcto de la boquilla			SEM 41					
			2 Operación del equipo con modificaciones						Inmediato	2 Compra e instalación de nueva boquilla			SEM 48		
										3					
										4					
										5					

Cuadro 15. Riesgos Laborales- Fuente Confidencial

Código: Fecha: Versión:		Logo de la empresa	Nombre de la empresa	RIESGOS LABORALES											
OBJETIVOS		1.Organización total de la empresa 2.Compromiso y política de la empresa 3.Medición del desempeño		Recepción			Proceso			Empaque					
Sector de Alimentos				Muelle	Tanque de medición	Silo	Pasteurizado	Tanque	Mesas de trabajo	Prensa	Ponchadora	Separación y enfundado	Empaque al vacío	Almacenamiento	
PLANEAR	CRITERIOS DE CONTROL	Se realizó la evaluación del riesgo?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
		Definición de causa raíz	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
		Existen herramientas para mejorar la seguridad	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
		Personal Involucrado tienen EPP's	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
		Existe personal capacitado?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	MATRIZ DE HEINRICH	Incidente Fatal													
		Severo													
		Tiempo Perdido por Accidente							X		X				
		Primeros Auxilios													
		Incidentes													
		Condiciones Inseguras													
	CAUSA RAIZ	Acciones Inseguras		X	X	X	X	X		X		X	X	X	
		1.Desconocimiento													
		2. Acto inseguro		X	X	X	X	X		X		X	X	X	
		3.Condición insegura									X				
		4. Falta de capacitación													
		5. Falta de medidas de control o minimización del riesgo													
	HERRAMIENTAS	6. Estado de los equipos y herramientas							X						
		a.GEMBA													
		b.5'S									X				
c.5' POR QUÉ			X	X	X	X	X		X		X	X	X		
RIESGO	d.KAIZEN							X							
	Alto							X		X					
	Medio								X						
HACER	Bajo		X	X	X	X	X		X		X	X	X		
	Acciones correctivas en las áreas involucradas		Medir el riesgo existente y capacitar al personal				Medir el riesgo existente y adquirir nuevas herramientas de trabajo y estandarizar el proceso		Medir el riesgo existente y estandarizar el proceso						
	Asignar actividades		Generar plan de capacitación				Generar registros de control de herramientas		Generar estándares de procesos						
	Medidas Preventivas		Ninguna				Ninguna		Ninguna						
ALTO: Generar planes de acción con cierre inmediato (2 semanas) MEDIO: Generar planes de acción no mayor a 6 meses BAJO: Generar planes de acción no mayor a 12 meses															
VERIFICAR	Controles Existentes		Registro de estado de herramientas				Registro de estado de herramientas		Registro de estado de equipos						
	Resultados Obtenidos		Manejo adecuado de herramientas cortopunzantes				Manejo adecuado de herramientas cortopunzantes		Disminución en el número de incidentes						
ACTUAR	Implementar en Áreas Evaluadas														
	1. Medición		X				X		X						
	2. Capacitación		X				X		X						

Descripción Final

La estructura del trabajo de investigación como se explica en el numeral 1.5 del documento, constó principalmente de tres capítulos, el primero corresponde a la propuesta del trabajo de grado, los siguientes dos capítulos son dos artículos científicos y el cuarto conclusiones generales.

La herramienta de soporte planteada, propone una forma muy sencilla, práctica y asertiva de buscar las oportunidades de mejora en las diferentes áreas que mueven a una organización enfocadas en optimizar los procesos, disminuir costos, mejorar la rentabilidad, mejorar el control de calidad, garantizar operaciones seguras y el desarrollo de la cultura organizacional que es uno los puntos más débiles que tiene el sector de alimentos en la ciudad de Quito. Se evidencia en el capítulo tres un ejemplo del cómo llenar la herramienta de soporte basado en hechos reales de la industria de alimentos.

De la misma manera, la herramienta es funcional a la industria de alimentos ya que al ejecutar la herramienta se puede observar la funcionalidad al brindar un camino claro y realista de planes de acción robustos que ayudan a aplicar las soluciones en donde se identifiquen los mayores problemas en las áreas consideradas críticas con el fin que las medidas tomadas sean estratégicas y no se vea afectado el consumidor final.

4 Conclusiones y Recomendaciones

El análisis cualitativo de WCM realizado en el sector de alimentos a partir de los diferentes enfoques de WCM para la generación de la herramienta de soporte aplicable al sector de alimentos arroja datos concisos de la situación actual de las empresas en Quito y de las herramientas de mejora que se están usando actualmente. No obstante, a pesar de las novedades encontradas en la industria de alimentos, las empresas requieren de una herramienta útil de mejora continua para obtener la excelencia en sus procesos y brindar lo mejor a sus clientes.

La identificación de los diferentes enfoques de WCM en el sector de alimentos sirvió de guía para la construcción de la herramienta de mejora lo que ayuda a cualquier empresa a cumplir con sus objetivos por ser de fácil entendimiento, en lo que corresponde al análisis de pérdidas y alineación de metas que necesitan las empresas para estar enfocados en una misma dirección.

Esclarecer los conceptos y hechos de WCM así como las herramientas utilizadas en los procesos de alimentos fue de gran importancia para la construcción de la herramienta de soporte, dado que se creó conciencia en los profesionales para visualizar los obstáculos de forma positiva para así buscar nuevas alternativas de mejora y de igual manera difundir el conocimiento que se ha adquirido para lograr el éxito en los procesos. Así pues, se busca que esta investigación llegue a gerentes y directivos de las compañías con la finalidad de que puedan hacer uso de los mecanismos que se necesitan para establecer un cambio.

Se puede determinar por medio de las encuestas y entrevistas realizadas en la Investigación de Análisis Cualitativo de WCM en la Industria de Alimentos, que gran mayoría de empresas de alimentos no cuentan en sus procesos de producción con las herramientas apropiadas para resolver sus problemas en la mejora de sus procesos como disminuir costos de producción, mejorar la calidad de los productos, motivar al

personal y ser más productivos en la fabricación de alimentos. Esto se debe principalmente por el desconocimiento de las metodologías o el mal uso de estas en los procesos de producción, ya que lo ejecutan de forma superficial y pocas veces se tienen documentos que avalen estas mejoras, por esta razón muchos de los profesionales en el sector de alimentos no han podido llegar a implementar estas herramientas por falta de seguimiento y estandarización en los procesos.

De la misma forma, al definir cuáles son las herramientas apropiadas para el sector de alimentos se puede concluir que las organizaciones deben tomar como punto de partida las 5'S por ser aquella que proporciona un cambio total en la organización reiniciando las condiciones iniciales para generar transformaciones de gran impacto en todas las áreas de la compañía.

Por este motivo, la formulación de la correlación de los enfoques de WCM con las herramientas analizadas en el sector de alimentos, ayuda a direccionar a las organizaciones y generar un cambio dentro de los procesos de fabricación para que a su vez sea una herramienta de soporte al momento de introducir WCM en las áreas que requieran una mejora continua en los procedimientos productivos.

No obstante, se recomienda a las empresas interesadas en iniciar procesos de implementación de WCM tener una cultura organizacional alineada para que en adelante los objetivos se pueden planear de una forma práctica y ordenada, lo cual es primordial para llegar a obtener el compromiso de todas las personas que laboran en la empresa.

Finalmente, los resultados que se obtuvieron cumplen con los objetivos planeados en esta investigación los cuales se desarrollaron en cada uno de los artículos realizados. Al mismo tiempo, esta investigación proporciona información útil sobre las herramientas que pueden ser utilizadas en la industria de alimentos, así pues, da un hincapié para que en futuras investigaciones se apliquen estas herramientas en industrias interesadas en la implementación de la metodología de WCM.

Bibliografía

- Aghajani, H., Baboli, A., Elyasi, Z. Akbarzade, Z. & Sedaghat, M. (2013). Evaluation of World Class Manufacturing Performance of Meat Products Industry of Iran: An Empirical Evidence from Kalleh Meat Products Company. *International Journal of Economics and Management Engineering (IJEME)*. Vol. 3 Iss.1, PP. 10-14.
- Allen, J., Bakos, Y., Nisipasu, M., & Kling, R. (1998). Sustaining New Coordination Methods: The Case of World Class Manufacturing. *UISholarWorks*, 98-06, 283-288. doi: <http://hdl.handle.net/2022/172>
- Álvarez, R., Calvo, R., Peña, M. y Domingo, R. (2009). *Redesigning an assembly line through lean*. *Int J. Adv Manuf Techno*. N° 43, 949-958.
- Amaya, R., Benítez, J. & Solís, O. (2010). Implementación de una Cultura de mejora continua en los Procesos de Producción de la Empresa Bimbo de el Salvador, a través de la metodología Kaizen. *Universidad Don Bosco*. 02-27.
- Appendini, K., García R., Barrios & De la Tejera B. (2003). Seguridad alimentaria y 'calidad' de los alimentos: ¿una estrategia campesina?. *Revista Europea de Estudios Latinoamericanos y del Caribe*. 75, 65-83.
- Arsipe, I. & Tapia, M. (2007). Inocuidad y Calidad Requisitos Indispensables para la protección de la Salud de los Consumidores. *Agroalimentaria*, N°24, 105-117. doi: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17928/1/articulo8>
- Arslankaya, S. & Atay, H. (2015). *Maintenance Management and Lean Manufacturing Practices in a firm which Produces dairy Products International Strategic Management Conference 2015*. *Procedia, Science-Direct* 214 – 224. doi: 2017.1015/j.procir. 54187.
- Arrieta, J., (2011). Herramientas de producción: Ayudas para el mejoramiento de los procesos productivos. Colombia. Fondo Editorial Universidad Eafit.
- Arsovski, S., Đokić, I., & Pešić – Đokić, S., (2011). Quality in World Class Manufacturing. *International Journal for Quality research*. Vol 5-04, 304-316. doi: 1.03-005:658.56/18.11.2011
- Beltrán, A. (2001). Los 20 Problemas de la Pequeña y Mediana Industria. Investigación Pesamiento y Práctica Administrativa. *Conpes*. 52, 08–15.
- Benítez, C. (2012). *WORLD CLASS MANUFACTURING como perspectiva para el Liderazgo Empresarial*. NOVEMBAL. MASTER.

- Brennan J. G. (1998). Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Editorial Acribia. N° 33, 03-693. 842000852-4.
- Bikram, J., (2015). WCM- The One Methodology for Improvement Projects, Problem Solving with in NCE. https://www.slideshare.net/chann461?utm_campaign=profiletracking&utm_medium=sssit&utm_source=ssslideview
- Cardona, J. (2013). Modelo para la Implementación de Técnicas Lean Manufacturing en Empresas Editoriales. Ingeniería Industrial. *Universidad Nacional de Colombia*. Pág. 18-138.
- Chiarini, A., & Vagnoni, E. (2014). World-class Manufacturing by Fiat. Comparison with Toyota Production System from a Strategic Management, Management Accounting, Operations Management and Performance Measurement dimension. *International Journal of Production Research*, 53(2), 590-606. doi: 10.1080/00207543.2014.958596
- Coimbra, R., Arruda, S. & Martins, J. (2014). SMED a través del Estudio de LA Metodología de Clase Mundial (WCM). Gestión de Operaciones Lean. XVII SEMEAD. ISSN 2177-3866.
- Cortez, P. (2010). Análisis de las Relaciones entre el Proceso de Innovación en Ingeniería de Producto y Herramientas WCM: Estudio de caso en una empresa de la industria del automóvil. XXX ENGEPE - Encuentro Nacional de Ingeniería de Producción. San Pablo
- De Felice, F. & Petrillo, A. (2015). Optimization of Manufacturing System through World Class Manufacturing. *International Federation of Automatic Control, Elsevier, ScienceDirect*, 40-3, 741-746. doi: 10.1016/j.ifacol.2015.06.171/2405-8963/2015
- Duh, R.-R., Hsu, A. W.-h., & Chow, C. W. (2013). World-class Manufacturing, Management Accountants' cross-functional participation, and firm performance. *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*, 21(3), 262-283. doi: 10.1080/16081625.2012.751868
- Eid, R. (2009). Factors Affecting The Success of World Class Manufacturing Implementation in Less Developed Countries The Case of Egypt. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(7), 989-1008.
- Engum, M. (2009). Implementing Lean Manufacturing into Newspaper Production Operations. A Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in the School of Print Media in the College of Imaging Arts and Sciences of the Rochester Institute of Technology.
- Fekete, M. (2011). World Class Manufacturing – The Concept for Performance Increase and Knowledge Acquisition. Univerzita Komenského v Bratislave, Slovenská republika,

Fakulta managementu, Katedra stratégie a podnikania, e-mail:
milan.fekete@fm.uniba.sk

- Flores, M. (2003). Aplicación del Sistema Kaizen en la Industria de Empaques Flexibles. Universidad San Carlos. Guatemala. *Pag. 57-105.*
- Gallegos, A. (2017). Análisis Cualitativo de World Class Manufacturing en la Industria de Alimentos: CLEIN XXVII. Ecuador.
- García, Dueñas, Rainusso, Viles & Santos (2010). *Sostenibilidad de los sistemas de mejora continua en la industria.*
- García, J. & Sánchez V. (2015). Diferencia entre Lean Management y Six Sigma. Risk Management Concept and Tools.
- Giffi, C., Roth, A., Seal, G.M., 1990. Competing in World Class Manufacturing: America's 21st Century Challenge. Business One Irwin, Homewood, IL.
- Gómez, P. (2010). Lean Manufacturing: Flexibilidad, Agilidad y Productividad. Universidad Politécnica de Cataluña. *Gestión y Sociedad, 75-87.*
- González, A., Calleja V., López, L., Padrino P. & Puebla P. (2009) *Estudios de Encuestas.* UAM, Métodos de Investigación Especial.
- Gould, W., (1992). Total Quality Management for the Food Industries: literature review. *Book,* Woodhead Publishing Ltd, 3-153. doi: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=34VwAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=TQM+for+food+industries&ots=K5tzMGME70&sig=k2iQYM59czM0KVMbrATCwRR47m0#v=onepage&q=TQM%20for%20food%20industries&f=false>
- Gunn, T. G. (1987). Manufacturing for Competitive Advantage: Becoming a World Class Manufacturer. Ballinger Publishing Co, Cambridge, MA. 28-29.
- Hall, R. W. (1983). Zero Inventories. Dow Jones-Irwin, Homewood, IL.
- Ipekgil, O. (2013). "World Class Manufacturing Methodology as an Example of Problems Solution in Quality Management System." *International Journal of Business, Humanities and Technology, Vol 3, N°8: 141-149.* doi: www.ijbhtnet.com
- Ismail Salaheldin, S. and R. Eid (2007). "The implementation of world class manufacturing techniques in Egyptian manufacturing firms." *Industrial Management & Data Systems 107(4): 551-566.* doi: 10.1108/02635570710740698
- Juárez, Y., Rojas, J., Medina J. and Pérez, A. (2010). "El enfoque de Sistemas para la aplicación de Manufactura Esbelta." *ESIME Instituto Politécnico Nacional México, Científica, Vol.15 Núm. 1, pp. 35-42.*

- Kaerney, W., (1997). A proven recipe for success: The Seven Elements of World Class Manufacturing. *National Productivity Review*. *Autum*, 85, 67-76. doi: 85.5697j.promfg.1997.12.07
- Kasim, E. (2010). "Supply Chain Management Practices of an Automobile Manufacturer in Malaysia." *Asia-Pacific Management Accounting Journal*, Volume 5 Issue 1, 69-88.
- Łyp-Wrońska, K. (2016). "World Class Manufacturing Methodology as an Example of Problems Solution in Quality Management System." *Key Engineering Materials* 682: 342-349. doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.682.342
- Kumar, R., & Samrat, A., (2015). A Study of Quality Practices of Manufacturing Industries in Gujarat. *Procedia, ScienceDirect*, 189, 320-334. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.03.228
- Hartinia, S., & Ciptomulyonob U., (2015). The relationship between lean and sustainable manufacturing on performance: literature review. *Procedia Manufacturing*, 4, 38-45. doi: 10.1016/j.promfg.2015.11.012
- Lind, J. (2001). Control in World Class Manufacturing-A Longitudinal Case Study. *Management Accounting Research*. 12, 41–74.
- Llamos, L., Meza, L. & Botero, M., (2007). "Estudio de Repetibilidad y Reproducibilidad utilizando el método de promedios y rangos para el aseguramiento de la calidad de los resultados de calibración de acuerdo con la norma técnica NTCISO/IEC 17025". *Scientia et Technica Año XIII*.35, 455-460. doi: ISSN 0122-1701.
- López, A. (2008). Problemas Financieros en la Micro, Pequeña y Mediana Empresa de la Ciudad de Celaya. Instituto para el Desarrollo y la Innovación de la Tecnología de la Pequeña y Mediana Empresa. *Ideas Concyteg*. 35, 04–33.
- Martínez, M. (2014). Implementación de herramientas de World Class Manufacturing en una empresa de Logística. Universidad Nacional de Córdoba. Pág. 110-116.
- Matsui Yoshiki (2007), "An empirical analysis of just in time production in Japanese manufacturing companies", *International Journal of production economics*, 108:153-164.
- Mayring, Ph., (2014). Cualitative Content Analysis - Theoretical Foundation and Basic Procedures: literature review, *Vol June*, 04-119.
- Midiala Oropesa, M. y García, J. (2014). Beneficios del Kaizen en la Industria. *Instituto de Ingeniería y Tecnología Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura*. I Congreso de Gestión de la Calidad y Protección Ambiental. Pág. 02-15.
- Morales, P., (2011), "El Coeficiente de Correlación", Universidad Rafael Landívar. 1:01-08.

- Monge, C., et al. (2013). "Impacto de la Manufactura Esbelta, Manufactura Sustentable y Mejora Continua en la Eficiencia Operacional y Responsabilidad Ambiental en México." *Información tecnológica* 24(4): 5-6.
- Montes, P., & Villanueva, P., (2010). Aplicación del Sistema de Calidad World Class Manufacturing (WCM). Universidad Pública Navarro. *UPNA*. Pamplona, 17-221.
- Morh., P. (2012). Mantequilla en Industria Láctea. Universidad Austral de Chile. Puerto Montt, 14-79.
- Murugesan, T.K., Kumar, B.S. y Kumar, M.S, (2012). *Competitive advantage of world class manufacturing system (WCMS) – A study of manufacturing companies in south India*, European Journal of Social Sciences, 29(2), ISSN: 1450-2267, 295-311.
- Nachiappan R., Anatharaman N. & Muthukumar N. (2009). Integrated Approach to Total Productive Lean Six Sigma (TPLSS) Implementation in a Manufacturing Industry. *IUP J. Oper. Manag.* 8(2).
- Naviglio, M., Romano E., Guerra, L. & Revetria R (2012). "A World Class Manufacturing Implementation Model". *Reach Gate_Engineering*: 371-376. doi: 978-1-61804-064-0
- Nieves, Y., & León M., (2001). La Gestión del conocimiento: Una nueva perspectiva en la gerencia de las organizaciones. *ACIMED*. Vol 86, 121-126.
- Okhovat, M., Ariffin Mohd, M., Hosseini, S. & Nehzati, T. (2012). "Development of World Class Manufacturing framework by using Six-sigma, Total Productive Maintenance and lean.". *Scientific Research and Essays*, 7 /50), 4230-4241. doi: 10.5897/sre11.368
- Olofsson, O., (2011). Total Quality Management Tools and Techiques. Literature review. *World Class Manufacturing*. doi: <http://world-class-manufacturing.com/tqm.html>
- Ortega, L., (1999). El Sector Alimentario y la formación de Recursos Humanos. Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial. CEPAL. Chile.
- Paddock, B. (1993). Top Management's: Guide to World Class Manufacturing. 1st edition. Kansas City: Buker, Inc. 83.
- Palucha, K. (2012). World Class Manufacturing model in production management. *International Scientific Journal published monthly by the World Academy of Materials and Manufacturing Engineering*, 58, 227-234.
- Parrado, P., & Sánchez, J. (2004). Estructuración e Implementación del Pilar Mejor Enfocada en Tetra Pack Colombia. *Pontificia Universidad Javeriana- C. Industrial* pdf.

- Prieto, M., Mouwen, J., López S., & Cerdeño, A. (2008). Concepto de Calidad en la Industria Agroalimentaria. *International Journal of Interciencia*, Vol. 33- Nº4, 258-264. doi: 0378-1844/08/04/258-07
- Quala S.A, (2015). Industria de Alimentos de Consumo Masivo. Colombia.
- Revollo, I. & Suarez, J. (2009). Propuesta para el Mejoramiento de la Producción en Alimentos SAS S.A. a través de la Estructuración de un modelo de planeación, programación y control de la producción. Pontificia Universidad Javeriana. Pág. 05-102. Bogotá..
- Rivera, D, Rivera, L, Holtzheimer, A y Chávez, L. (2015). Determinación de Factores Críticos de Éxito para la Implementación de Justo a Tiempo: Análisis Factorial. *Revista de Análisis Cuantitativo y Estadístico*, 2-4: 348-360
- Robles, V., (2012). Propuesta de mejoramiento del proceso productivo de los cereales en la empresa Big Bran SAS a partir de la Implementación de la Teoría de Lean Manufacturing. *Pontificia Universidad Javeriana*. 18-110.
- Ross DF (1991). Aligning the Organization for World Class Manufacturing. *Prod. Inventory Manage Rev.*32 (2) :22-28.
- Rubrich, L. & Watson, M. (2004). *Implementing World Class Manufacturing*. Second edition. Fort Wayne, Indiana, 437.
- Sánchez, M. (2003). Proceso de Elaboración de Alimentos y Bebidas. Mundi-Prensa, *Iraga 1*, 84847612-90, 25-331. doi: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PxrIhy9UbZkC&oi=fnd&pg=PA21&dq=procesos+basicos+de+elaboracion+de+alimentos+&ots=Jv7x47oJ8K&sig=kCrdGOd1xrQVHlGO4SZ8SGDrYE#v=onepage&q=procesos%20basicos%20de%20elaboracion%20de%20alimentos&f=false>
- Schonberger, R. (1986). *World Class Manufacturing: The Lessons of Simplicity Applied*. The Free Press, 658, 243-243. doi: <https://books.google.com.ec/books?id=vZVUoYqs3KoC&pg=PR4&dq=Schonberger+Richard+1986&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjluMHbgMXOAhWH1B4KHaNOAq0Q6AEIGjAA#v=onepage&q=Schonberger%20Richard%201986&f=false>
- Seyed, S., Mosleh, A., Ashlogh, A. & Mehran, M., (2012). "The Combination of Soft System and Quality Function Deployment Methodologies in the Design and Development of the Comprehensive Model for World Class Manufacturing Processes.". *Management Science and Engineering*, 6, 22-44. doi: 10.3968/j.mse.1913035X20120602.3022

- Sharma, M., & Kodali R., (2008). TQM implementation elements for manufacturing excellence": literature review. *The TQM Journal*, Vol 20, 599-621. doi: [org/10.1108/17542730810909365](https://doi.org/10.1108/17542730810909365)
- Singh S. and Garg D. (2011), "JIT System: Concepts, benefits and motivations in Indian Industries", *International Journal of Management & Business studies*, 1(1): 26-30.
- Silva, A., (2013). "Implementar Mejoras en el área de Emsamblaje de Tractor Agrícola". *Universidad Tecnológica de Querétaro*. 8-48. webmaster@uteg.edu.mx. doi: 2013/05/10MX
- Sondalini, M. 2017. Understanding How to Use The 5-Whys for Root Cause Analysis. *Lifetime Reliability Solutions*. Word Class Asset Reability. (11) 01-10. <http://www.lifetime-reliability.com/cms/tutorials/lean-management-methods/>
- Terán, I. (2012). Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la Norma Ohsas 18001 en una empresa de capacitación técnica para la Industria. *Pontificia Universidad Católica del Perú*. 1: 01-74.
- Yamashina, D., (2009). WCM- The Japanese Way. *Weblog Piet Smeding: Towards World Class Manufacturing*.

Abreviaciones

WCM: Metodología de World Class Manufacturing

TQM: Total Quality Management o Gestión de la Calidad Total

TPM: Total Productive Maintenance o Mantenimiento Productivo Total

5'S: Clasificación, Organización, Limpieza, Autodisciplina y Estandarización.

JIT: Just in Time o Justo a Tiempo

SMED: Single-Minute Exchange of Die

Apéndices

Encuesta: Los sistemas de mejora son sistemas organizaciones cuyo objetivo es el de mejorar aspectos de las empresas mediante una metodología.

La metodología engloba varias herramientas para identificar y solucionar problemas que estén afectando de forma crítica el desempeño de una organización.

o	Ítems	Valoración	
		SI	NO
A)	Conoce herramientas de mejora continua		
B)	Su empresa ha trabajado con:		
2	Mejoras temporales		
3	Mejoras Permanentes		
C)	Usted ha trabajado con herramientas como:		
4	Ishikawa		
5	Poka Yoke		
6	5's		
7	5 por qué?		
8	Diagrama de Pareto		
9	TQM		
10	Gemba		
11	Kaizen		
12	Kanban		
13	JIT		
14	TPM		
15	SMED		
16	AMFE		
17	DOFA		
D)	En una escala de 1 al 5 (1 más bajo- 5 más alto) califique la efectividad de las herramientas.		

18	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
E) En qué tipo de industria ha trabajado con estas herramientas			
19	Pequeña		
20	Mediana		
21	Grande		
F) Indique si dispone el lugar donde labora un sistema de indicadores para alguno de estos aspectos:			
22	No se utiliza indicadores relacionados con sistemas de mejora		
23	Medida de beneficios cuantificados en ahorros de otro tipo (horas hombre, materiales, otros)		
24	Medida de parada que se tiene por máquinas		
25	Medida de eficiencia de lo producido		
26	Medida de calidad de los productos fabricados		
G) Indique de entre los siguientes, de qué ELEMENTOS dispone su organización para la gestión del sistema de mejora:			
27	Comité de mejora		
28	Metodología		
29	Facilitador interno		
30	Asesoría externa (consultoría, facilitador externo...)		
31	Procedimiento documentado de mejora		
H) Por qué considera que fracasan los sistemas de gestión para mejora continua en las empresas			
32	Falta de motivación o compromiso de los participantes		
33	Falta de recursos asignados (tiempo, económicos...)		
34	Resistencia al cambio en la organización		
35	Falta de implantación y seguimiento de las acciones propuestas		
Otras:			
I) Usted conoce las siguiente metodologías			
36	Six Sigma		
37	Lean Manufacturing		
38	World Class Manufacturing o Manufactura de Clase Mundial (WCM)		

	Otra:
J)	Cuáles son los impactos de mejora continua que ha evidenciado en su trabajo.
K)	Proponga una herramienta nueva que se pueda utilizar en el Sector de Alimentos

PREGUNTAS de ENTREVISTAS

- 1.- ¿Qué prácticas de mejora continua aplica usted en su puesto de trabajo?
- 2.- ¿Usted Considera que las herramientas que se utilizan, están estandarizadas o implementadas?
- 3.- ¿Usted considera que existe el compromiso de todo el personal al utilizar las herramientas de mejora continua?
- 4.- ¿Usted considera que existe el control a indicadores y seguimiento a la ejecución de las prácticas de mejora continua?
- 5.- ¿Usted considera que las herramientas utilizado han tenido éxito? si es no ¿por qué? considera que han fallado.
- 6.- ¿Cuáles considera usted que han sido los beneficios en obtenidos al implementar metodologías de mejora continua?
- 7.- ¿Qué herramientas de mejora continua, considera que deberían ser implementadas para mejorar la gestión productiva en su empresa?
- 8.- ¿A qué factores aduce usted que han impedido o bloqueado la implementación de dichas metodologías y herramientas?
- 9.- ¿Cuáles son los indicadores de gestión más relevantes?

ENCUESTA HERRAMIENTA WCM

A. Marque con una X si le pareció la herramienta:

Satisfactorio ()
 Insatisfactoria ()

Si su respuesta es *insatisfactoria* coloque las razones:

-
 -
 -

B. Para qué áreas considera adecuada la herramienta

- Recepción de materia prima ()
- Calidad ()
- Producción ()
- Mantenimiento ()
- Talento Humano ()
- Seguridad Industrial ()
- Ambiente ()
- Desarrollo de Nuevos Productos ()
- Costos ()
- Ventas ()

C. Considera que la herramienta propuesta es una guía para la mejora continua en una empresa.

- SI ()
- NO ()