

**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](mailto:andrea.gallegos@mail.escuelaing.edu.co),  
[ivonne.castiblanco@escuelaing.edu.co](mailto:ivonne.castiblanco@escuelaing.edu.co), [joan.cruz@escuelaing.edu.co](mailto: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.

Así pues, 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  $\pm 0.5$  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  $\pm 0.5$  a 0.69 como Poka Yoke, Kaizen y 4M'S. Del mismo modo, se observa más correlaciones moderadas con herramientas como SMED, JIT y Gemba.

La herramienta SMED es una 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  $\pm 0.8$ . En los proceso 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 importante 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  $\pm 0.6$  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  $\pm 0.48$  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  $\pm 0.35$  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	
<b>ENFOQUE WCM</b>	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	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	x
	<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	

**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	<b>0,6325</b>	<b>0,5000</b>	-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	<b>0,5000</b>	-0,1890	-0,2500	0,3162	<b>0,5000</b>	0,3162	<b>0,5000</b>	<b>0,6325</b>	-0,2500	-0,3780	
5 POR QUÉ?	<b>0,6325</b>	0,1581		0,3162	0,0598	-0,3953	0,8000	0,3162	0,8000	0,6325	0,1000	-0,3953	-0,0598	
KAIZEN	<b>0,5000</b>	<b>0,5000</b>	0,3162		-0,3780	0,2500	<b>0,6325</b>	<b>0,5000</b>	<b>0,6325</b>	<b>0,5000</b>	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	<b>1,0000</b>	<b>0,6614</b>
5'S	<b>0,7906</b>	0,3162	<b>0,8000</b>	<b>0,6325</b>	-0,0598	-0,3162		0,1581	<b>1,0000</b>	<b>0,7906</b>	0,3500	-0,3162	0,0598	
JIT	0,0000	<b>0,5000</b>	0,3162	<b>0,5000</b>	-0,3780	0,2500	0,1581		0,1581	<b>0,5000</b>	-	0,1581	0,2500	0,3780
ISHIKAWA	<b>0,7906</b>	0,3162	<b>0,8000</b>	<b>0,6325</b>	-0,0598	-0,3162	<b>1,0000</b>	0,1581		<b>0,7906</b>	0,3500	-0,3162	0,0598	
SMED	<b>0,5000</b>	<b>0,5000</b>	<b>0,6325</b>	<b>0,5000</b>	-0,1890	-0,2500	<b>0,7906</b>	<b>0,5000</b>	<b>0,7906</b>		0,1581	-0,2500	0,1890	
GEMBA	0,1581	<b>0,6325</b>	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	<b>1,0000</b>	-0,3162	0,2500	-0,3162	-0,2500	-		<b>0,6614</b>	
AMFE	0,1890	-0,3780	-0,0598	0,3780	-0,3571	<b>0,6614</b>	0,0598	0,3780	0,0598	0,1890	-	<b>0,6614</b>		

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

	INDUSTRIA GRANDE	INDUSTRIA MEDIANA	PEQUEÑA INDUSTRIA
INDUSTRIA GRANDE		0,4880	<b>0,6228</b>
INDUSTRIA MEDIANA	0,4880		0,3545
PEQUEÑA INDUSTRIA	<b>0,6228</b>	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 implantación de mejora continua en sus procesos.

Cabe resaltar que, aunque la metodología de WCM descrita por Damasina 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. Así pues, 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.

### **Utilización de la herramienta de mejora**

En los siguientes cuadros, se evidencia el paso a paso que deben realizar las empresas para mejorar sus procesos y encontrar oportunidades para solucionar los problemas que tienen 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*

<b>Pasos Diagnóstico de la Empresa</b>
<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</i>

*herramientas que se están utilizando en la empresa.*

*1.5 Una vez identificado en mayor impacto ir al enfoque correspondiente para poder diligenciarlo.*




## **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 Cuadro 6).

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

<b>Pasos Riesgos Laborales</b>
<i>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.</i>
<i>2.2 Situar si existen los riesgos en las áreas las marcadas.</i>
<i>2.3 Colocar la cauda raíz de los riesgos laborales que se presenta en las áreas de trabajo.</i>
<i>2.4 El cuadro 6 tiene herramientas que recomienda usar en cada una de las áreas de acuerdo a las necesidades de la organización.</i>
<i>2.5 Ubicar el riesgo.</i>
<i>Alto: Generar planes de acción con cierre inmediato (2 semanas)</i>
<i>Medio: Generar planes de acción no mayor a 6 meses</i>
<i>Bajo: Generar planes de acción no mayor a 12 meses</i>
<i>2.6 En este paso se define las acciones correctivas con la información obtenida anteriormente.</i>
<i>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.</i>
<i>2.8 Se evalúa la implementación de las mejoras en las áreas de trabajo.</i>

**Cuadro 5. Diagnóstico de la empresa- Fuente Propia**

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

**Cuadro 6. Riesgos Laborales- Fuente propia**

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		Proceso 1 o Área (por definir)					Proceso 2 o Área (por definir)					Área Responsable					
Sector de Alimentos				Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	
<b>PLANEAR</b>	<b>CRITERIOS DE CONTROL</b>	Se realizó la evaluación del riesgo?																	
		Definición de causa raíz																	
		Existen herramientas para mejorar la seguridad																	
		Personal involucrado tienen EPP's																	
		Existe personal capacitado?																	
	<b>MATRIZ DE HEINRICH</b>	Incidente Fatal																	
		Severo																	
		Tiempo Perdido por Accidente																	
		Primeros Auxilios																	
		Incidentes																	
		Condiciones Inseguras																	
	<b>CAUSA RAÍZ</b>	Acciones Inseguras																	
		1.Desconocimiento																	
		2. Acto inseguro																	
		3.Condición insegura																	
		4. Falta de capacitación																	
		5. Falta de medidas de control o minimización del riesgo																	
	<b>HERRAMIENTAS</b>	6. Estado de los equipos y herramientas																	
		a.GEMBA																	
		b.5'S																	
c.5' POR QUÉ																			
<b>RIESGO</b>	d.KAIZEN																		
	Alto																		
	Medio																		
<b>HACER</b>	Bajo																		
	Acciones correctivas en las áreas involucradas																		
	Asignar actividades																		
	Medidas Preventivas																		
<b>VERIFICAR</b>	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																		
	Controles Existentes																		
<b>ACTUAR</b>	Resultados Obtenidos																		
	Implementar en Áreas Evaluadas																		
	1.																		
2.																			

### **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 l empresa estas pérdidas.

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

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

**Tabla 4.** Pasos para Reducir Residuos- *Fuente Propia*

<b>Pasos para Reducir Residuos</b>
<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>
<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>
<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>
<i>4.5 Ubicar el área responsable de las medidas correctivas.</i>
<i>4.6 Colocar las acciones correctivas, asignar actividades y medidas preventivas.</i>
<i>4.7 Verificar si existen controles o sino asignarlos</i>
<i>4.8 Poner los resultados obtenidos.</i>
<i>4.9 Implementar en las áreas evaluadas las acciones correctivas</i>
<i>4.10 Capacitar el festival.</i>

### **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).

**Tabla 5.** Pasos para Reducir Residuos- *Fuente Propia*

<b>Pasos para Disminuir Paradas no Planeadas</b>
--

*Colocar una X de acuerdo a lo que se analice.*

**5.1** *Identificar el tipo de falla si es temporal o permanente.*

**5.2** *Determinar el estado de la máquina, si estaba corriendo o la máquina esta sin actividad.*

**5.3** *Establecer la causa raíz de la avería*

**5.4** *Puntualizar cuál es área responsable de las paradas no planeadas.*

**5.5** *Situar que tipo de herramientas se usa en la empresa o se va a usar en el área para corregir estos problemas.*

**5.6** *Describir las causas que ocasionaron las averías o paradas en el proceso.*

**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.*

**5.8** *Poner las acciones correctivas y la fecha de cuando se debe cumplir estas.*

**5.9** *Definir las acciones preventivas para que no existan más estas paradas de máquinas y las fechas que se deben realizar estas actividades.*

**Cuadro 7. Mejorar la Rentabilidad- Fuente Propia**

Código: Fecha: Versión:		Logo de la empresa	Nombre de la empresa				MEJORAR LA RENTABILIDAD																
OBJETIVOS		1. Manejar correctamente los recursos de la empresa 2. Identificación de Pérdidas																					
Sector de Alimentos					Proceso 1 (por definir)					Proceso 2 (por definir)					Herramientas de WCM a Usar					Área Responsable	Acción Correctiva		
					Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	5S	Ishikawa	Kanban	5 por qué	SMED	JIJ	Otras		
<b>PÉRDIDAS</b>	<b>EQUIPOS</b>	CAUSA	RESULTADO	IMPACTO																			
	1																						
	2																						
	<b>MATERIALES</b>	CAUSA	RESULTADO	IMPACTO																			
	1																						
	2																						
	<b>MANO DE OBRA</b>	CAUSA	RESULTADO	IMPACTO																			
	1																						
	2																						
	<b>SERVICIOS</b>	CAUSA	RESULTADO	IMPACTO																			
	1																						
	2																						
	<b>CONDICIONES EXTERNAS</b>	CAUSA	RESULTADO	IMPACTO																			
	1																						
2																							
<b>*Costo de Materiales Involucrados</b>																							
<b>*Costos de Mano de Obra</b>																							
<b>*Otros Costos</b>																							



**Cuadro 8. Reducir Residuos- Fuente Propia**

Código : Fecha: Versión: n:	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	%	\$	5'S	Ishikawa	Kaizen	Otras	
<b>PLANEAR</b>	<b>Identificación del Producto</b>																
	<i>Ejemplo: mantequilla</i>																
	<b>Determinar naturaleza del residuo</b>																
	<b>Determinar causa raíz (usar herramientas)</b>																
<b>HACER</b>	Acciones correctivas																
	Asignar actividades																
	Medidas Preventivas																
<b>VERIFICAR</b>	Controles Existentes																
	Resultados Obtenidos																
<b>ACTUAR</b>	<b>Implementar en Áreas Evaluadas</b>																
	1.																
	2.																

**Cuadro 9. Disminuir Paradas no Planeadas- Fuente Propia**

Código: Fecha: Versión:	Logo de la empresa	Nombre de la empresa	<b>DISMINUIR PARADAS NO PLANEADAS</b>									
<b>OBJETIVO</b>		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
<b>AVERIAS</b>				<b>RESPONSABILIDAD</b>		<b>HERRAMIENTAS</b>			<b>TIPOS DE CAUSAS</b>			
<b>CAUSA RAIZ</b>	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		
<b>MÁQUINA/ÁREA</b>				<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>				<b>Quando</b>	<b>ACCIONES PREVENTIVAS</b>			<b>Quando</b>
<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).

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

<b>Pasos Incrementar la Eficiencia</b>
<b>6.1</b> Colocar con una X el beneficio que tiene para la empresa el incremento de la eficiencia (alto, medio o bajo).
<b>6.2</b> 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).
<b>6.3</b> Identificar el producto que se está elaborando y a que proceso pertenece.
<b>6.4</b> Poner los lotes producidos sean diarios, semanales o mensuales.
<b>6.5</b> Ubicar los lotes planificados sean diarios, semanales o mensuales.
<b>6.6</b> 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.
<b>6.7</b> Una vez comparados si existe un beneficio medio o bajo, analizar la causa raíz.
<b>6.8</b> Determinar las acciones correctivas
<b>6.9</b> Observar las herramientas principales que se deben utilizar para incrementar la eficiencia y utilizar las que considere necesario (Ishikawa, Kaizen, Kanban, 5 por qué).
<b>6.10</b> Asignar los responsables y las áreas involucradas.
<b>6.11</b> 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).

*Para realizar los elementos de este enfoque se debe realizar los siguientes pasos. 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*

<b>Pasos para Mejorar la Calidad</b>
<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 procesos, si el producto el 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>

*7.9 definir el área involucrada, las acciones correctivas, análisis de puntos críticos, fecha de verificación y responsables.*

*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.*

## **8. Mejorar Cultura Organizacional**

El enfoque de cultura organizacional es transcendental en una compañía porque es el punto de partido 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).

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

<b>Pasos para Mejorar la Calidad</b>
<i>8.1 Se describe la herramienta 5'S como principal para que una compañía empiece con la creación de la cultura organización.</i>
<i>8.2 Marcar y realizar con la gerencia, jefes, profesionales y operativos puntos relevantes para conocer el que estado está la organización en cultura.</i>
<i>8.3 Describir misión, visión y asignar valores corporativos que se deben difundir al personal.</i>
<i>8.4 Utilizar el proceso de aprendizaje que se debe manejar para difundir una cultura organizacional.</i>
<i>8.5 Colocar planes de acción que se debe tomar para la mejora de la cultura o para llegar a la excelencia.</i>
<i>8.6 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	<b>INCREMENTAR EFICIENCIA</b>									
<b>OBJETIVO</b>	1. Visualizar el flujo de trabajo. 2. Utilizar correctamente las herramientas en donde se identifique pérdidas.											
Sector de Alimentos	<b>BENEFICIO</b>	Alto		Medio	X	Bajo		<b>Análisis de Causa Raíz</b>				
<b>Hora Inicio</b>	<b>Hora Final</b>	<b>Producto / Proceso</b>	<b>Lotes Producidos /Mes</b>	<b>Lotes Planificados/Mes</b>		<b>Herramientas</b>						
						<b>5 Por qué?</b>				<b>Kaizen</b>		
						<b>Qué</b>	*Cuál producto?				<b>Planear</b>	<b>Hacer</b>
						<b>Cuándo</b>	*Cuándo ocurrió problema?					
						<b>Dónde</b>	*Dónde ocurrió el problema? Son equipos o productos?					
						<b>Quién</b>	*La operación es realizada por uno o más operadores?				<b>Actuar</b>	<b>Verificar</b>
						<b>Cuáles</b>	*Es el fenómeno aleatorio? Es frecuente? o después de un cambio de turno?					
						<b>Ishikawa</b>						
						<b>MÉTODO</b>		<b>MATERIALES</b>		<b>Kanban-Etiquetas</b>		
						1	1	1. Número de parte del componente y su descripción				
						2	2	2. Nombre/Número del producto				
						<b>HOMBRE</b>		<b>MÁQUINA</b>		3. Cantidad requerida		
						1	1	4. Tipo de manejo de material requerido				
						2	2	5. Donde debe ser almacenado cuando sea terminado				
<b>VERIFICACIÓN</b>	<b>Limpieza no Programada</b>		<b>Paradas no Planeadas</b>		<b>Paradas Planeadas</b>		<b>Limpiezas Planeadas</b>		<b>Falta de Personal Operativo</b>		6. Punto de reorden	
<b>Otros:</b>											7. Secuencia de ensamble/producción del producto	
<b>Acciones Correctivas</b>										<b>Responsables</b>		<b>Áreas Involucradas</b>



**Cuadro 12. Mejorar Cultura Organizacional- Fuente Propia**

Código: Fecha: Versión:	Logo de la empresa	Nombre de la empresa	<b>MEJORAR CULTURA ORGANIZACIONAL</b>			
<b>OBJETIVO</b>		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.				
<b>Herramienta</b>			<b>Puntos Relevantes de Diagnóstico</b>	<b>Existe</b>	<b>No existe</b>	<b>Acción Correctiva</b>
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			
<b>Misión</b>	<b>Visión</b>	<b>Asignar valores corporativos</b>	Presión al realizar el trabajo			
			Retroalimentación			
<b>Proceso de Aprendizaje para utilizar</b>						
		<b>Factores de éxito</b>				
		Qué Hacer				
		Compromiso para hacerlo				
		Tiempo para hacerlo				
<b>Planes de Acción</b>						
<b>Responsables</b>						
<b>Fecha</b>						



### **Validez de la herramienta**

Se realizó una encuesta para determinar si la herramienta es funcional para el sector de alimentos, así también se tomó como referencia diferentes industrias de alimentos con el propósito de obtener resultados reales (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.

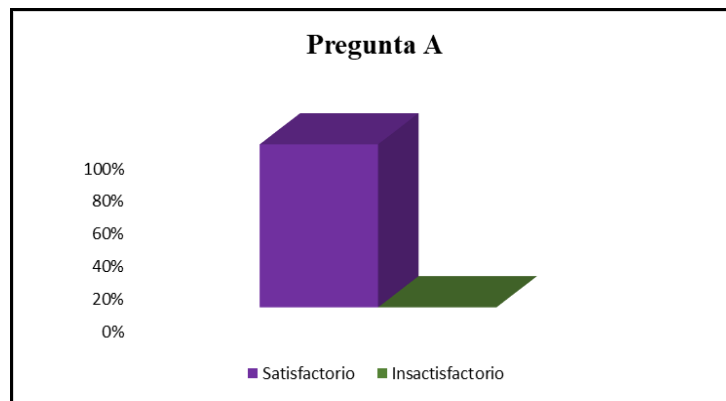
Por esta razón, consideran funcional la herramienta ya que es una vía sencilla que les permitirá suprimir los cuellos de botella, direccionar a una persona de cada área de trabajo y así sea capaz de tomar acciones que den solución a los problemas críticos de la empresa. Del mismo modo, se puede conseguir 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 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.*



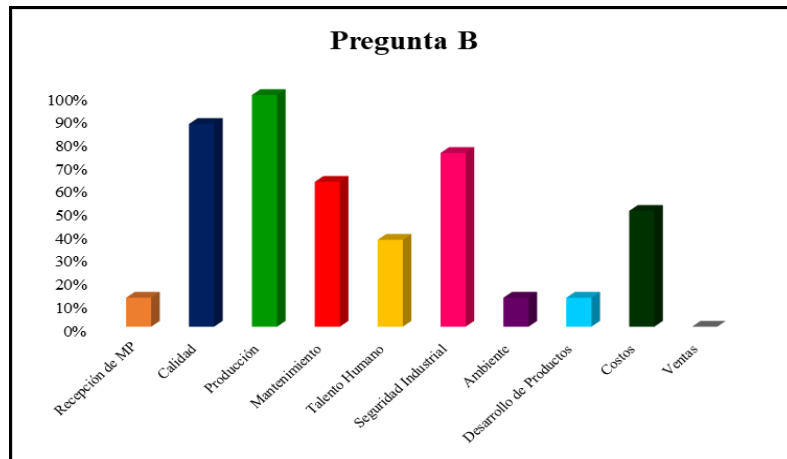
**Figura 2.-Pregunta A- Fuente Propia**

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.

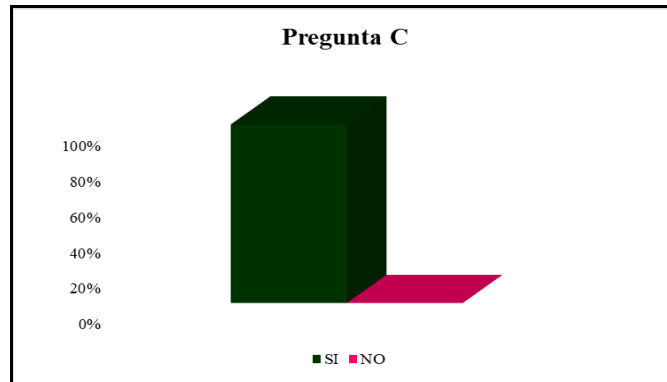
*Pregunta B: Áreas que se considera adecuada la herramienta.*



**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.*



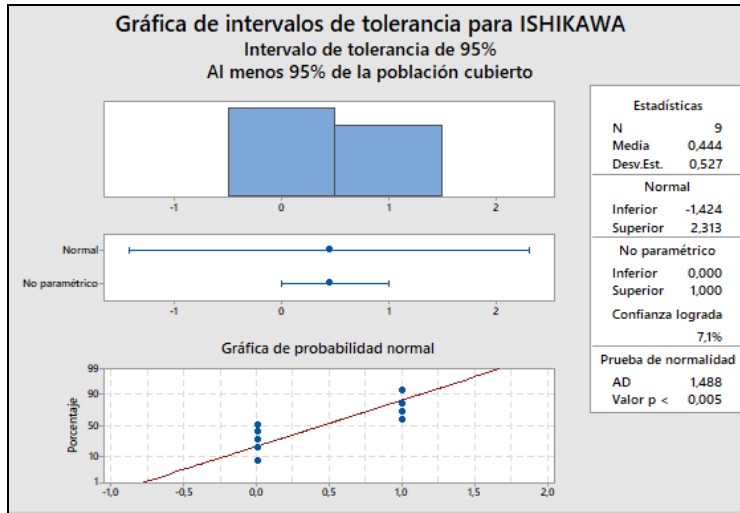
**Figura 3.-Pregunta C- Fuente Propia**

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

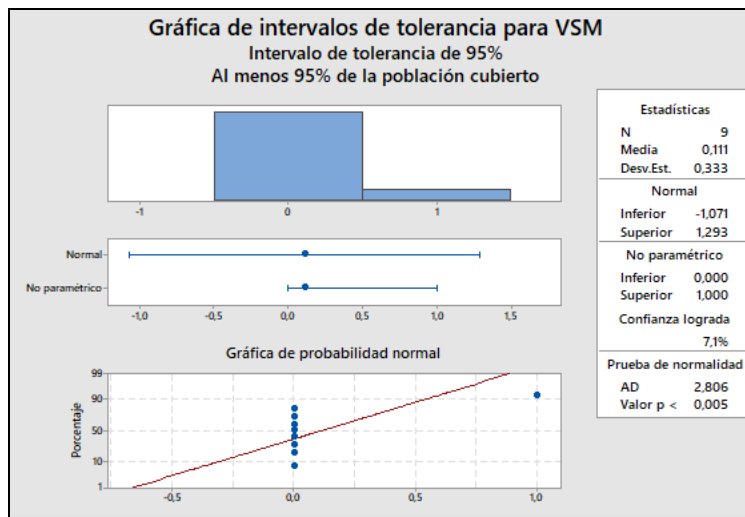
### **Análisis de Correlación**

De acuerdo a 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  $\pm 0.6$  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**

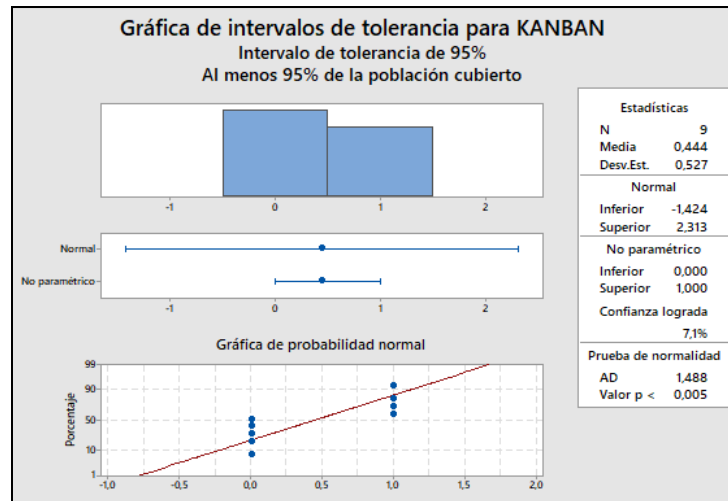


Figura 7.- Gráficas para Kanban- Minitab- Fuente Propia

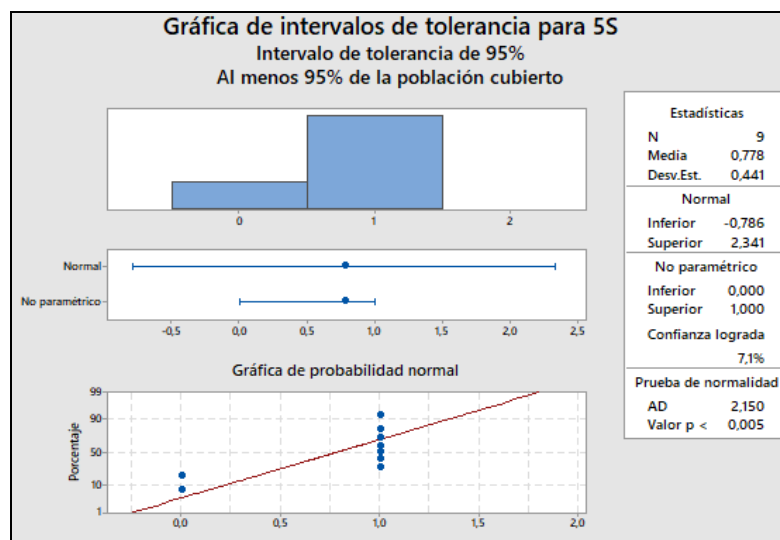


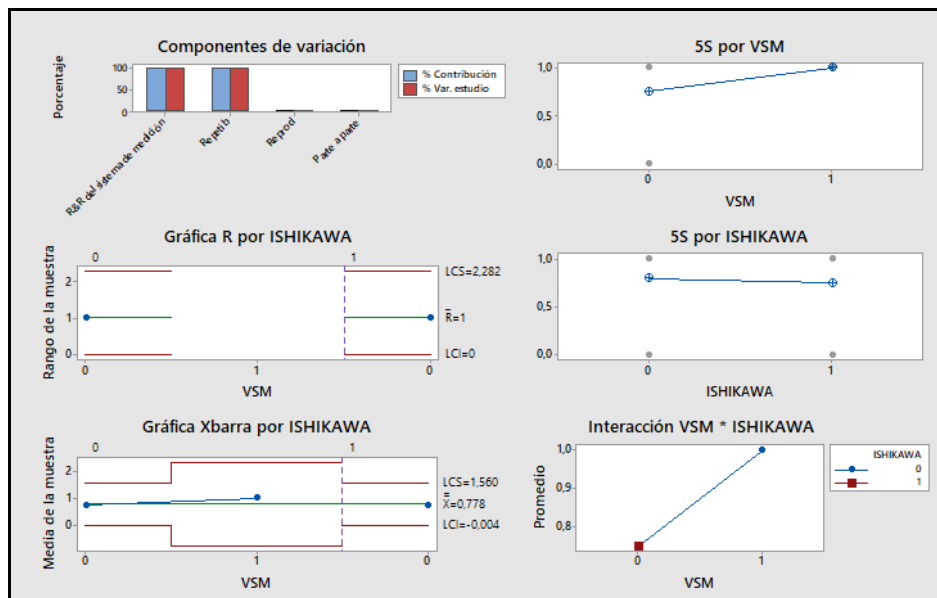
Figura 8.- Gráficas para 5'S- Minitab- Fuente Propia

### 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.

Así pues, 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. Ady 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 Nacional 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.
- Gallegos, A. (2017). Análisis Cualitativo de World Class Manufacturing en la Industria de Alimentos: CLEIN XXVII. Ecuador.
- 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](http://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 Landivar. 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

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

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