

DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA FAMOC DE  
PANEL THROUGH IDEAS BASADO EN LA NTC – ISO 9001:2008

CÉSAR ANDRÉS CORTÉS ARIAS  
YISELL DAYANA MEJÍA TRIANA

UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C., 2016

DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA FAMOC DE  
PANEL THROUGH IDEAS BASADO EN LA NTC – ISO 9001:2008

CÉSAR ANDRÉS CORTÉS ARIAS

062092072

YISELL DAYANA MEJÍA TRIANA

062111034

INGENIERO RAMÓN CUBAQUE MENDOZA  
DIRECTOR DEL PROYECTO

UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C., 2016

## NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA FAMOC DE PANEL THROUGH IDEAS BASADO EN LA NTC – ISO 9001:2008, realizado por los estudiantes CÉSAR ANDRÉS CORTÉS ARIAS y YISELL DAYANA MEJÍA TRIANA con códigos 062092072 y 062111034 respectivamente, cumple con todos los requisitos legales exigidos por la Universidad Libre para optar al título de Ingeniero Industrial.

---

Firma del director

---

Firma del jurado 1

---

Firma del jurado 2

Bogotá D.C., \_\_\_\_\_ de 2016

## DEDICATORIA

A Dios por darnos sabiduría, fortaleza y constancia en cada reto que exigió nuestra carrera y nuestro proyecto de grado.

A nuestros padres por apoyarnos desde el comienzo con la esperanza constante puesta en nosotros a pesar de las adversidades y enseñarnos que paso a paso se construyen grandes sueños.

A nuestros familiares y amigos ya que cada uno fue parte importante de nuestro camino, enseñándonos que siempre hay maneras diferentes de ver la vida y que a pesar de que tomemos caminos opuestos, dejarán huella en nosotros por siempre.

A nuestros maestros que siempre nos inspiraron por ser mejores personas y nos enseñaron que siendo ingenieros podríamos llegar a cambiar el mundo empezando por un pequeño granito de arena.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Libre, por ser la institución que nos brindó el conocimiento y los lineamientos para continuar exitosamente en nuestra vida personal y profesional.

A nuestro director de proyecto, Ramón Cubaque Mendoza, por su asesoría, paciencia y disposición para brindarnos sus instrucciones y consejos en la elaboración de este proyecto. Además queremos agradecer al ingeniero Fernando Gonzales Becerra que nos guio con su amplio conocimiento y experiencia hasta la aprobación del anteproyecto.

A Famoc Depanel S.A. y en el especial al ingeniero Carlos Trujillo por abrirnos las puertas de la compañía, brindarnos la información y las guías necesarias para concluir con éxito nuestro documento final.

## RESUMEN

La globalización y el dinamismo actual de los mercados generan que las compañías orienten sus esfuerzos al mejoramiento de procesos internos con el objetivo de satisfacer a sus clientes, convirtiéndose así en proveedores confiables, oportunos y sobretodo competitivos.

Para lograr lo anterior, la dirección debe tomar decisiones estratégicas que lleven a la compañía a obtener los resultados esperados. En esta oportunidad la empresa Famoc Depanel S.A. busca la estandarización de sus procesos productivos bajo la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2008, se requiere el desarrollo del ciclo PHVA ya que reúne acciones básicas a seguir para que la compañía structure, defina y documente la mejor alternativa de realizar y entregar sus productos al cliente.

Inicialmente se determina el estado actual del proceso y en base a las necesidades del mismo se procede a documentar el sistema de gestión de calidad con su respectivo control estadístico, análisis financiero y de los indicadores de gestión.

El propósito es que una vez los directivos de Famoc Depanel definan la viabilidad del proyecto, decidan iniciar el proceso de certificación para toda la empresa con el ánimo de forjarse en el sector como una compañía con garantía de calidad y perdurabilidad.

**PALABRAS CLAVE:** Mejoramiento, ISO 9001:2008, ciclo PHVA, calidad, competitivos.

## **ABSTRACT**

Globalization and current dynamism of markets generates that companies focus their efforts on improving internal productive processes in order to satisfy its customers, becoming on reliable, timely and competitive suppliers.

To achieve this, management must make strategic decisions to obtain the expecting results. On this opportunity Famoc Depanel Company is looking for the standardization of its processes under the Colombian Technical Standard ISO 9001:2008, it requires the development of the PDCA cycle as it gathers the basic actions to follow for the company can structure, define and document the best way to perform and deliver their products to the customer.

Initially the current status of the process is determined, and based on the needs of it; we proceed to document the quality management system with its own statistical control, financial and management indicators analysis.

This purpose is once Famoc Depanel managers define the viability of the project, they decide to initiate the certification process for the whole company with the aim of forging in the industry as a corporation with a guarantee of quality and durability.

**KEY WORDS:** Improvement, ISO 9001:2008, PDCA cycle, quality, competitive.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	18
JUSTIFICACIÓN.....	19
<b>1. GENERALIDADES.....</b>	<b>22</b>
1.1 PROBLEMA.....	22
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	26
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	26
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
1.4.1 Primer objetivo.....	26
1.4.2 Segundo objetivo.....	26
1.4.3 Tercer objetivo.....	26
1.4.4 Cuarto objetivo.....	27
1.4.5 Quinto objetivo.....	27
1.5 ALCANCE DEL PROYECTO.....	27
1.6 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	28
1.6.1 Cuadro metodológico.....	28
1.7 MARCO REFERENCIAL.....	32
1.7.1 Introducción a Famoc Depanel S.A.....	32
1.7.1.2 Antecedentes.....	32
1.7.2 Marco teórico.....	33
1.7.2.1 Teoría general de los sistemas.....	33
1.7.2.2 Teoría del conocimiento.....	33
1.7.2.3 Calidad total.....	34
1.7.2.4 Trilogía de Juran.....	34
1.7.2.5 Modelo de Deming.....	35
1.7.3 Marco conceptual.....	36

1.7.3.1	Ciclo PHVA.....	36
1.7.3.1.1	Planificar.....	37
1.7.3.1.2	Hacer.....	37
1.7.3.1.3	Verificar.....	38
1.7.3.1.4	Actuar.....	38
1.7.3.2	Norma técnica colombiana ISO 9001:2008.....	38
1.7.3.3	Principios de la gestión de la calidad.....	40
2.	DESARROLLO DEL PROYECTO.....	45
2.1	PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO.....	45
2.2	SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO.....	56
2.2.1	Construcción Política De Calidad Propuesta.....	58
2.2.2	Construcción De Objetivos De Calidad Propuestos.....	61
2.2.3	Mapa de procesos.....	63
2.2.4	Creación de caracterizaciones.....	64
2.3	TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO.....	66
2.3.1	Diagrama de Ishikawa.....	66
2.3.2	Diagrama de Pareto.....	76
2.3.3	Análisis DOFA.....	78
2.3.4	Gráficos de control.....	80
2.4	CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO.....	91
2.4.1	Establecimiento de indicadores.....	91
2.4.2	Priorización de indicadores.....	103
2.4.3	Seguimiento defectos relevantes de producción.....	105
2.4.3.1	Inyección de piezas plásticas.....	105
2.4.3.2	Escasez de pintura.....	106
2.5	QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO.....	108
2.5.1	Costos de calidad.....	108
2.5.2	Ponderación de costos.....	110

2.5.3	Cifras de los costos asociados.....	110
2.5.4	Análisis financiero.....	113
3.	CONCLUSIONES.....	119
4.	RECOMENDACIONES.....	121
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	123
6.	INFOGRAFÍA.....	124

## CUADROS

	pág.
<b>Cuadro 1. Frecuencia de producto no conforme en el 2014.....</b>	<b>23</b>
<b>Cuadro 2. Cuadro metodológico.....</b>	<b>29</b>
<b>Cuadro 3. Interacción y calificación.....</b>	<b>59</b>
<b>Cuadro 4. Matriz de expectativas.....</b>	<b>60</b>
<b>Cuadro 5. Objetivos de calidad.....</b>	<b>62</b>
<b>Cuadro 6. Tabla de muestreo.....</b>	<b>81</b>
<b>Cuadro 7. Ponderación de indicadores.....</b>	<b>104</b>
<b>Cuadro 8. Seguimiento de maquina inyectora.....</b>	<b>106</b>
<b>Cuadro 9. Seguimiento de escasez de pintura.....</b>	<b>107</b>
<b>Cuadro 10. Ponderación de costos.....</b>	<b>110</b>
<b>Cuadro 11. Costos de fallas internas del SGC.....</b>	<b>111</b>
<b>Cuadro 12. Costos de fallas externas del SGC.....</b>	<b>111</b>

<b>Cuadro 13. Costos de prevención asociados al SGC.....</b>	<b>111</b>
<b>Cuadro 14. Costos de evaluación asociados al SGC .....</b>	<b>112</b>
<b>Cuadro 15. Resultados del análisis VPN y TIR.....</b>	<b>115</b>
<b>Cuadro 16. Resultados de análisis NOPAT, ROIC y EVA.....</b>	<b>117</b>

## FIGURAS

	pág.
Figura 1. Modelo de sistema de gestión de calidad basado en procesos.....	21
Figura 2. Frecuencia de producto no conforme en el 2014.....	24
Figura 3. Motivo de defectos año 2015.....	25
Figura 4. Ubicación de la empresa.....	27
Figura 5. Ciclo PHVA.....	37
Figura 6. Estado actual numeral (4) de la norma.....	47
Figura 7. Estado actual numeral (5) de la norma.....	48
Figura 8. Estado actual numeral (6) de la norma.....	49
Figura 9. Estado actual numeral (7) de la norma.....	51
Figura 10. Estado actual numeral (8) de la norma.....	52
Figura 11. Estado actual documentación del S.G.C.....	54
Figura 12. Diagrama de araña.....	55

<b>Figura 13. Mapa de procesos Famoc Depanel.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 14. Diagrama de Ishikawa de Producción.....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 15. Diagrama de Ishikawa de Averías.....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 16. Diagrama de Ishikawa de Garantías.....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 17. Diagrama de Ishikawa de Acabados.....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 18. Diagrama de Ishikawa de Asimetría.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 19. Diagrama de Ishikawa de Mantenimiento.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 20. Diagrama de Ishikawa de Perdidas.....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 21. Diagrama de Pareto defectos 2015.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 22. Diagrama de Pareto defectos 2016.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 23. Matriz DOFA.....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 24. Gráfico de control averías.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 25. Gráfico de control de faltantes.....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 26. Gráfico de control de cambios.....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 27. Gráfico de control asimetría.....</b>	<b>85</b>

<b>Figura 28. Gráfico de control de mantenimiento.....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 29. Gráfico de control de cantidad funcional.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 30. Gráfico de control de garantías.....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 31. Gráfico de control de Pérdidas.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 32. Gráfico de control de Acabados.....</b>	<b>90</b>

## **ANEXOS**

**Estos se encuentran relacionados en el Cd adjunto bajo el nombre de “Anexos”**

**Anexo A. Encuesta empleados**

**Anexo B. Matriz diagnóstica de documentación inicial 2015**

**Anexo C. Caracterización Gerencia General**

**Anexo D. Manual de Calidad**

**Anexo E. Caracterización Gestión Administrativa**

**Anexo F. Caracterización Gestión Comercial**

**Anexo G. Caracterización Gestión De Almacén**

**Anexo H. Caracterización Gestión De Calidad**

**Anexo I. Caracterización Gestión De Compras**

**Anexo J. Caracterización Gestión De Diseño**

**Anexo K. Caracterización Gestión De Instalación y Despachos**

**Anexo L. Caracterización Gestión De Mantenimiento**

**Anexo M. Caracterización Gestión De Producción**

**Anexo N. Procedimiento Acciones Correctivas Preventivas y de Mejora**

**Anexo Ñ. Procedimiento Producto y Servicio No Conforme**

**Anexo O. Procedimiento Elaboración De Documentos**

**Anexo P. Procedimiento Recepción Materias Primas**

**Anexo Q. Procedimiento Servicio al Cliente**

**Anexo R. Formato Encuesta Satisfacción Del Cliente**

**Anexo S. Formato Producto o Servicio No Conforme**

**Anexo T. Formato Plan De Acción**

**Anexo U. Formato Peticiones Quejas Reclamos y Sugerencias**

**Anexo V. Matriz de Requisitos Legales**

**Anexo W. Formato hoja de vida indicador Ministerio del Interior**

**Anexo X. Hoja de vida de indicadores**

**Anexo Y. Análisis Financiero**

**Anexo Z. Procedimiento de arrendamientos**

**Anexo AA. Procedimiento Compras, selección, evaluación y re-evaluación**

**Anexo AB. Procedimiento de Almacén**

**Anexo AC. Procedimiento de Licitaciones**

**Anexo AD. Procedimiento para pagos**

**Anexo AE. Procedimiento de Producción**

**Anexo AF. Procedimiento Reprocesos**

**Anexo AG. Formato control de Producción**

## INTRODUCCIÓN

Actualmente las organizaciones buscan implantar sistemas de gestión que vayan de la mano con sus objetivos, misión y visión empresarial; para llegar a esto, es importante contar con métodos que hagan más eficaces y eficientes los procesos sin descuidar las metas, el enfoque y la actividad organizacional.

La importancia de contar con un producto de calidad cada vez va tomando más protagonismo en el mercado ya que tanto los clientes como la competencia van de la mano con el mejoramiento continuo y la innovación, de ahí deriva el objetivo de este proyecto, el cual pretende dar una vista más detallada a la empresa sobre los beneficios de la aplicación del sistema de gestión de calidad el cual le brinda un valor agregado a sus productos y le permite prestar un servicio más eficiente a sus clientes.

La empresa objetivo de la investigación es FAMOC DEPANEL S.A. y está dedicada a la producción de puestos de trabajo con sus componentes específicos en madera y metalmecánica, fue creada hace 40 años con la cultura de ideas nuevas e innovadoras para el mercado y queriendo continuar con esta ideología se comienza a buscar paso a paso la mejora de sus procesos e indudablemente en un futuro contar con la certificación en la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2008.

## JUSTIFICACIÓN

Las empresas en Colombia son evaluadas constantemente en aspectos como control de calidad, costo del servicio, manejo de personal, responsabilidad social empresarial y sobre todo en el cumplimiento de la operación. Debido a esto las compañías mejoran continuamente procesos internos analizando a tiempo las fortalezas y debilidades para crear ventajas competitivas.

El propósito de todo negocio, sin importar el tamaño, es ganar dinero para su posterior inversión. Por esta razón se busca la información necesaria para estar al día en tecnología, normatividad, innovación, entre otros. Siempre manteniendo la participación en el mercado por medio de la oferta de productos y servicios garantizados que creen lealtad en el cliente ayudando al aumento del capital y el patrimonio de la empresa.

Se entiende que la comunicación es donde se evidencia la participación activa de los individuos generando retroalimentación, de esta buena práctica se crean los buenos equipos de trabajo y consecuentemente resultados óptimos para la compañía. Esta cuenta con clientes internos (gestión humana, producción, almacén) y externos (cliente final, proveedor) para los cuales la comunicación eficaz es vital facilitando la fluidez de información relevante y la toma de decisiones en el tiempo adecuado.

Un sistema de gestión de calidad se puede aplicar en cualquier tipo de empresa mientras se tengan claros los objetivos, la misión y la visión organizacional. Darle un buen uso depende de un proceso de planeación, organización, capacitación y

ejecución de tal manera que permita conocerse más internamente y aprovechar las oportunidades que este ofrece.

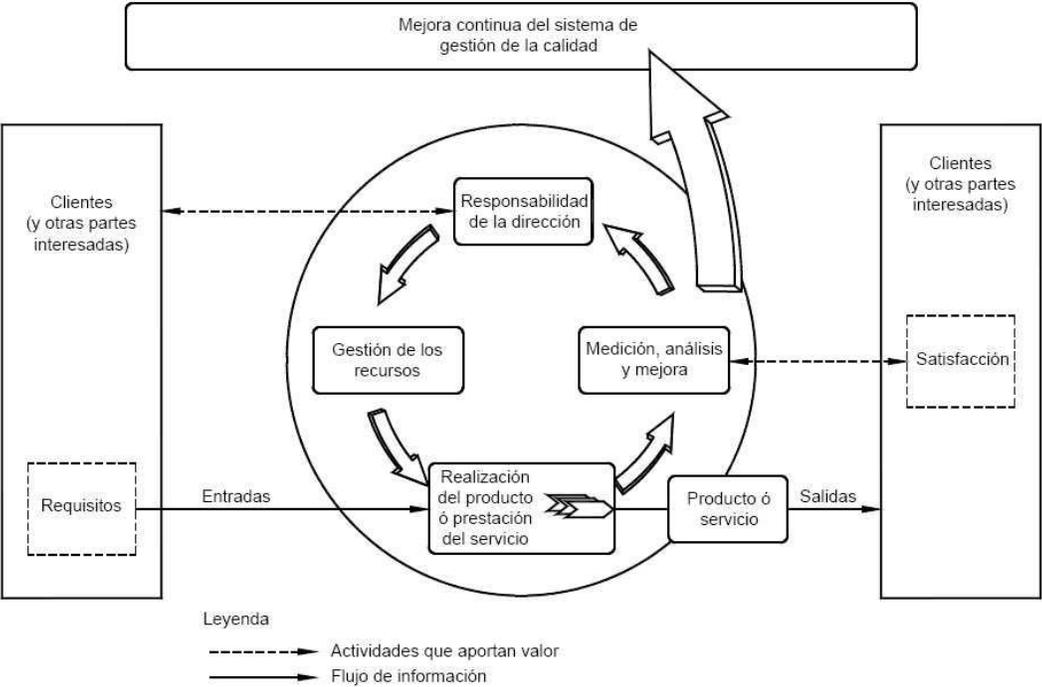
La investigación se basa en el desarrollo del sistema de gestión de calidad en busca de ayudar a la empresa a mejorar sus procesos de producción y que con su debido manejo se puedan llegar a evitar no conformidades dentro del mismo, un sistema de gestión de calidad bien estructurado y aplicado es la base para la satisfacción del cliente y para el mejoramiento continuo que se proyectará al interior y exterior de la empresa.

La compañía presenta un problema crítico y este desarrollo pretende dar una visión y/o una posible solución al mismo ya que Famoc Depanel maneja proyectos masivos que en su gran mayoría son con clientes del sector público, motivo por el cual la exigencia es mayor. Muchos de ellos requieren que la empresa esté certificada en la norma ISO 9001 para poder adjudicarle contrataciones ya que esto les genera confianza, de esta solicitud se desprende la importancia de la realización de este proyecto y el propio compromiso de la empresa por duplicarlo e implementarlo en todas sus áreas con el fin de lograr la certificación.

El sistema de gestión de calidad permite tener el control de todos los componentes que intervienen en el proceso manteniendo en constante revisión la operación, permitiendo mantener un desempeño sostenible del mismo y por consiguiente ampliar la participación en el mercado.

A continuación se presenta el modelo base utilizado para estructurar los procesos de la compañía.

Figura 1. Modelo de Sistema de Gestión de Calidad basado en procesos



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión de la calidad: Introducción. NTC-ISO 9001:2008.(2015)

# 1. GENERALIDADES

## 1.1 PROBLEMA

El área de producción ha identificado problemas frecuentes con la caracterización de procesos y funciones de sus colaboradores generando demora en la entrega de productos. La selección de proveedores es quizá el problema más relevante dentro de la empresa ya que la falta de material y la planificación deficiente de la producción impide realizar los productos requeridos, por otra parte, no se lleva un cronograma de mantenimiento de maquinaria ni capacitación de personal, de manera que no se registra evidencia de acciones correctivas, preventivas o de mejora dentro de la compañía.

La importancia del desarrollo y posterior implementación del sistema de gestión de calidad se basa en que la empresa maneja clientes en su mayoría del sector público, para destacar algunas de las entidades que maneja la compañía se encuentran la DIAN, Ministerio de Hacienda y Consejo Superior de la Judicatura en diferentes partes del país, ellos requieren que la empresa este certificada para poder depositar su confianza y dinero en productos de buena calidad y garantía.

La falta de comunicación e información entre áreas es un inconveniente que se presenta frecuentemente ya que los comerciales se encargan de vender productos a los clientes comprometiéndose en repetidas ocasiones con la entrega de los mismos en tiempos bastante cortos, esto afecta a las áreas operativas generando productos defectuosos y violación de tiempos establecidos desencadenando consecuencias como el incumplimiento de pólizas. Todos estos retrasos en la operación generan malestar del comprador perjudicando también a los trabajadores ya que son tareas que implican tiempo por su complejidad y

responsabilidad, en muchos de estos casos los productos radicados por el personal comercial de la compañía son de carácter urgente lo que genera prioridad con respecto a otras solicitudes.

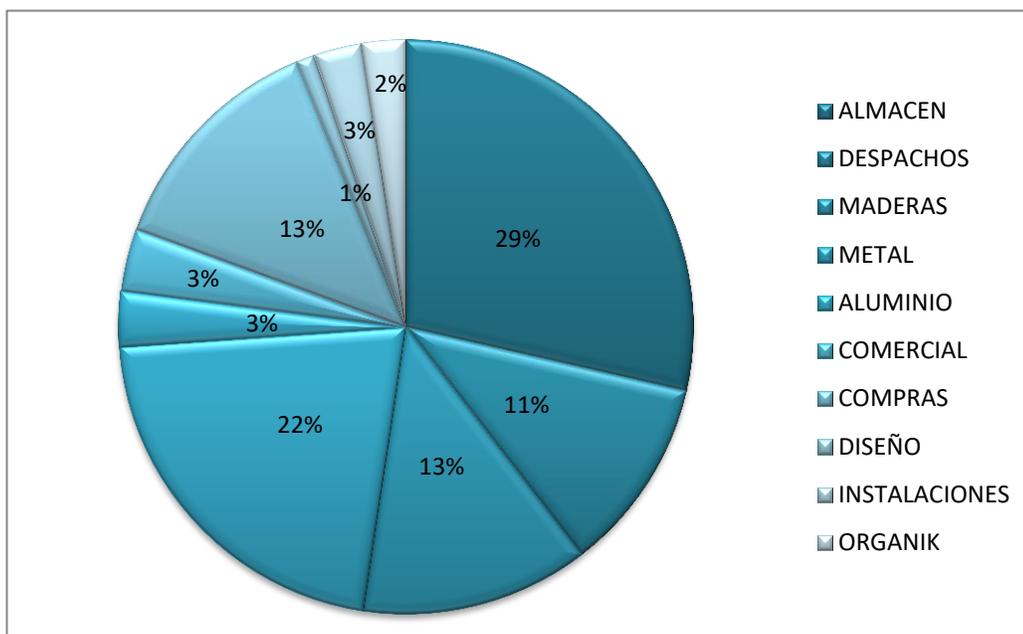
Para determinar la medida en que la empresa recibe reclamos, se reunieron datos históricos referentes a los productos no conformes del año 2014.

Cuadro 1. Frecuencia de producto no conforme en el 2014

<b>Proceso</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Almacén	138	29%
Metalmecánica	104	22%
Compras	64	13%
Maderas	62	13%
Despachos	53	11%
Comercial	17	4%
Aluminio	15	3%
Instalaciones	13	3%
Organik	12	2%
Diseño	5	1%
<b>Total</b>	<b>483</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autores del proyecto, 2015

Figura 2. Frecuencia de producto no conforme en el 2014



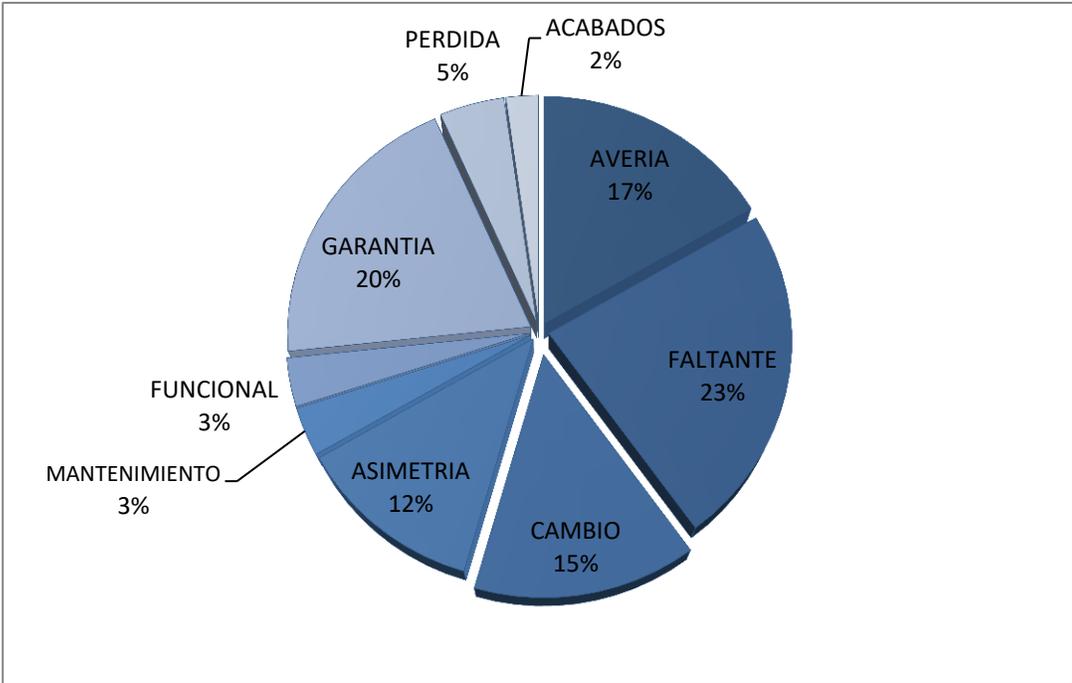
Fuente: Autores del proyecto, 2015

Esta información fue estructurada por los subgrupos que componen las diferentes gestiones de proceso de la compañía, es decir, en este caso Gestión de Producción contiene las áreas de Metal, Maderas, Aluminio y Organik. Entonces como se aprecia en la tabla, producción aporta un 40% de productos no conformes a la compañía.

En la Figura 2 se evidenció gráficamente que las áreas que mas cuentan con producto no conforme son almacén y producción, en esta última se destacan los productos realizados en metalmecánica, representando el 29% y el 22% del total de los productos no conformes respectivamente.

Adicionalmente con históricos del año 2015 se pudo clasificar los defectos de producción más representativos y constantes durante el año como se observa a continuación:

Figura 3. Motivo de defectos año 2015



Fuente: Autores del proyecto, 2015

Como se puede apreciar en la figura 3 la causa de producto no conforme que tiene mayor porcentaje es Faltantes con un 23%; estos se refieren a piezas que no se entregan con el producto final, generalmente son pequeñas como tornillos o tuercas pero que igualmente generan devolución al departamento. En segundo lugar están las Garantías con un 20%; estas son las devoluciones del cliente final, usualmente la empresa conoce que van a ser devueltas ya que prefieren entregar algunos productos de mala calidad para no incumplir pólizas pactadas.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo realizar un sistema de gestión para que la empresa FAMOC DEPANEL S.A. pueda mitigar los problemas en el manejo de producto no conforme (categoría genérica denominada como materiales procesados) y estandarizar cada proceso interno enfocado al mejoramiento continuo?

## 1.3 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el sistema de gestión de calidad para FAMOC DEPANEL S.A. sujeto a los parámetros de la norma NTC - ISO 9001 versión 2008 con el fin de estandarizar los procesos y su mejoramiento continuo.

## 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**1.4.1 Primer objetivo.** Realizar un diagnóstico para la determinación del estado actual del sistema de gestión de calidad con respecto a la norma NTC ISO 9001 de 2008.

**1.4.2 Segundo objetivo.** Documentar el sistema de gestión de calidad con base en las necesidades de la empresa FAMOC DEPANEL basado en la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2008.

**1.4.3 Tercer objetivo.** Desarrollar el control estadístico de calidad para corregir factores problemáticos y tomar las acciones necesarias para prevenirlos.

**1.4.4 Cuarto objetivo.** Formular los indicadores de gestión con el fin de llevar un control de desempeño de los procesos donde hay cuellos de botella en cada uno de los departamentos de la compañía y enfocarlos hacia su objetivo.

**1.4.5 Quinto objetivo.** Plantear un análisis financiero con la valoración de costo/beneficio que presente si en realidad los ingresos proyectados generan un valor adicional de retorno a largo plazo.

## 1.5 ALCANCE DEL PROYECTO

Este trabajo pretende desarrollar un sistema de gestión de calidad para la planta de producción perteneciente a la empresa FAMOC DEPANEL, esta se encuentra ubicada en la Autopista Medellín Km. 14 El Cerezo (Vereda Puente de Piedra).

Figura 4. Ubicación de la empresa



Fuente: Google Maps, 2015

Mediante la aplicación de la norma ISO 9001:2008, herramientas de control estadístico y financiero se busca dar bases sólidas a la empresa para que los directivos de la misma puedan determinar la viabilidad de certificarse en un futuro.

## **1.6 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Se estructuró para definir las técnicas de recolección de datos a aplicar durante el desarrollo del proyecto para obtener resultados que respondieran a los objetivos específicos planteados.

Se enfatizó en la buena relación con los trabajadores, la información que cada uno de ellos suministró fue de gran importancia ya que son los directamente encargados del proceso de producción en la planta.

**1.6.1 Cuadro metodológico.** A continuación se describe la información necesaria que se tiene planeada para la realización de cada uno de los objetivos específicos.

Cuadro 2. Cuadro Metodológico

Objetivos específicos	Actividades	Metodología	Técnicas de recolección
<p>Realizar un diagnóstico para la determinación del estado actual del sistema de gestión de calidad con respecto a la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2008.</p>	<p>Verificación del estado en el que se encuentra la compañía en cuanto a documentación del sistema y socialización de cada uno de los conceptos pertenecientes a la empresa como lo son su objetivo, política, entre otros, basado en los numerales de la Norma Técnica Colombiana ISO 9001.</p>	<p>Se hace el correspondiente levantamiento y análisis de información basado en la estructura sugerida por la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2008.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificación de la situación actual.</li> <li>❖ Reunión participativa con los empleados.</li> <li>❖ Encuestas</li> <li>❖ Diligenciamiento de estructura de documentación.</li> <li>❖ Matriz diagnóstica de la documentación.</li> </ul>
<p>Documentar el sistema de gestión de calidad con base en las necesidades de la empresa FAMOC DEPANEL basado en la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2008.</p>	<p>Con respecto a la información evidenciada en el diagnóstico de calidad se complementa la documentación requerida para el proceso, procurando el buen manejo de la información necesaria en caso de una auditoria.</p>	<p>Revisar la documentación disponible en el archivo de reposo, para que de tal manera se hagan las correcciones necesarias en los</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Documentación archivada por la empresa.</li> <li>❖ Lista de chequeo de las versiones de los documentos con su respectivo soporte.</li> </ul>

		documentos existentes, la eliminación de documentos obsoletos y la creación de nuevos documentos.	❖ Observar la manera en la que los empleados diligencian los documentos existentes.
Desarrollar el control estadístico de calidad para corregir factores problemáticos y tomar las acciones necesarias para prevenirlos.	Realización de análisis estadísticos con respecto a documentación del sistema, no conformidades detectadas, acciones preventivas, acciones correctivas, calibración de instrumentos, pérdida de material, reprocesos con el fin de minimizar costos e identificar puntos determinantes para atacarlos inmediatamente.	Identificación de cada uno de los puntos a evaluar estadísticamente para que de tal manera se tenga una planificación de los ítems que se van a intervenir en determinado momento mediante un cronograma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Diagrama de Ishikawa.</li> <li>❖ Diagrama Pareto.</li> <li>❖ Matriz DOFA.</li> <li>❖ Graficas de control.</li> </ul>
Formular los indicadores de gestión con el fin de llevar un control de desempeño del proceso, enfocándolo hacia su objetivo.	Generación de los diferentes indicadores de gestión que ayuden a supervisar la operación y que suministren información para la toma de decisiones en la compañía.	Identificar la política de la empresa que se quiere abordar, redactar el indicador con su respectivo	❖ Identificar los logros esperados o planeados y compararlos mediante graficas periódicas.

		objetivo, teniendo en cuenta que los mismos deben ser medibles y comparables en periodos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Clasificación de los indicadores según su tipo en una matriz.</li> <li>❖ Llevar un control documentado mediante la hoja de vida del indicador.</li> </ul>
Plantear un análisis financiero con la valoración de costo/beneficio que presente si en realidad los ingresos proyectados generan un valor adicional de retorno a largo plazo.	Análisis de viabilidad financiera del proyecto a través de cálculos monetarios con el fin de evaluar el riesgo de realizar el proyecto y cuál sería el valor agregado que le daría en un largo plazo a la organización.	Teniendo en cuenta de los principios de la matemática financiera, aplicando herramientas que permitan tomar decisiones en cuanto a la inversión que realizará la empresa en el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ VPN valor presente neto.</li> <li>❖ TIR tasa interna de retorno.</li> <li>❖ ROIC Retorno del capital de inversión</li> <li>❖ NOPAT Ganancia neta de operación después de impuestos.</li> <li>❖ EVA Valor agregado</li> </ul>

Fuente: Autores del proyecto, 2015

## 1.7 MARCO REFERENCIAL

**1.7.1 Introducción a Famoc Depanel S.A.** Es una compañía netamente colombiana, miembro del grupo Depanel, dedicada a la arquitectura interior y especializada en el diseño, producción y amueblamiento de oficinas y espacios corporativos. La planta principal de producción está ubicada en Madrid, Cundinamarca y cuenta con un terreno de 33.000 metros cuadrados compuesto por 14 bodegas que suman un total de 6.600 metros cuadrados construidos.

Tiene una amplia experiencia de 44 años en el mercado que se ve reflejada con gran cantidad de clientes en 9 países, 15 representaciones de empresas internacionales y nominaciones a premios como el lápiz de acero con su línea denominada Trilogía creada en el año 2010.

**1.7.1.2 Antecedentes.** A continuación se presenta de manera breve a manera de línea del tiempo, la historia de Famoc Depanel en Colombiana y su presencia en otros países.

1971- Fundación Industrias Famoc

1973- Primera Línea de Oficinas

1975- Primera Línea de Panelería piso techo

1990- Famoc Depanel

1991- Depanel Venezuela

1992- Depanel Chile

1994- Inicio de Proyecto Huertas Orgánicas

1999- Inicio de Exportaciones a Estados Unidos y Reino Unido

2002- Premio en la Feria de Neocon con la mesa Portafreedom

2005- Línea Face

2007- Línea Equilátero

2010- Línea Trilogía

2010- Representación HNI (Allsteel)

2011- Nominación al premio Lápiz de Acero con la línea Trilogía

**1.7.2 Marco teórico.** A continuación se explican algunas de las teorías aplicables a este proyecto:

**1.7.2.1 Teoría General de Sistemas (TGS).** Se representa como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias.

En tanto a paradigma científico, la TGS se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen. En tanto a práctica, la TGS ofrece un ambiente adecuado para la interrelación y comunicación fecunda entre especialistas y especialidades. (Osorio, 2013)<sup>1</sup>

**1.7.2.2 Teoría del conocimiento.** Es una explicación e interpretación filosófica del conocimiento humano, una exacta observación y descripción del objeto debe preceder a todas estas explicaciones e interpretaciones. Se puede definir como la teoría material de la ciencia o como la teoría de los principios materiales del conocimiento humano, esta pregunta por la verdad del pensamiento, esto es, por su concordancia con el objeto.

---

<sup>1</sup> Marcelo Arnold, Francisco Osorio. (2013). Teoría general de los sistemas. Recuperado del sitio web catedramelon: <http://www.catedramelon.com.ar/wp-content/uploads/2014/07/Teoria-General-de-los-Sistemas.pdf>

Suele dividirse en general y especial; la primera investiga la referencia del pensamiento al objeto en general y la segunda hace tema de investigaciones críticas, los principios y conceptos fundamentales en que se expresa la referencia del pensamiento humano a los objetos. (Hessen, 2007)<sup>2</sup>

**1.7.2.3 Calidad total.** Estrategia global de gestión cuyo objetivo es que la organización satisfaga de una manera equilibrada las necesidades y expectativas de los clientes, empleados, accionistas y de la sociedad en general. Es un compendio de las mejores prácticas de gestión que pueden y deben desarrollar las empresas y otras organizaciones para adaptarse a la realidad actual de cambio cada vez más rápido. (Murgia, 2001)<sup>3</sup>

**1.7.2.4 Trilogía de Juran.** La planificación, control y mejora de la calidad son los instrumentos del directivo en la gestión de la calidad. En la planificación, la organización fija unos objetivos en cuanto a “costes de mala calidad” y define las acciones necesarias para alcanzarlos. Posteriormente, aplica el control de la calidad durante el proceso de fabricación, tomando acciones correctivas cuando se aleja de los objetivos. En paralelo con él, va aplicando la mejora sistemáticamente para reducir el nivel de coste de mala calidad. (Murgia, 2001)<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Johannes Hessen. (2007). Teoría del conocimiento. Recuperado del sitio web Adobe media server: <http://exordio.qfb.umich.mx/archivos%20pdf%20de%20trabajo%20umsh/tesis/JOHANNESHESSEN%5B1%5D.pdf>

<sup>3</sup> Iñaki Murgia. (2001). Calidad total. Recuperado del sitio web euskalit: [http://www.euskalit.net/pdf/calidad\\_total.pdf](http://www.euskalit.net/pdf/calidad_total.pdf)

<sup>4</sup> Iñaki Murgia. (2001). Calidad total. Recuperado del sitio web euskalit: [http://www.euskalit.net/pdf/calidad\\_total.pdf](http://www.euskalit.net/pdf/calidad_total.pdf)

**1.7.2.5 Modelo Deming.** La filosofía de Deming contempla catorce puntos para la gestión y pretende mostrar la importancia de las personas, en especial de la dirección en la competitividad de las organizaciones. (Murgia, 2001)<sup>5</sup>

Se enfoca en la importancia en los procesos administrativos estadísticamente, en los cuales se tiene en cuenta la solución de problemas de la calidad en producción, manufactura mediante el liderazgo entre los mismos. Según James R. Evans y William M. Lindsay. (2005), los catorce puntos de Deming son los siguientes:

- ❖ Crear y dar a conocer a todos los empleados una declaración de los objetivos y propósitos de la empresa, la administración debe demostrar en forma constante su compromiso con esta declaración.
- ❖ Aprender la nueva filosofía, desde los altos ejecutivos hasta las bases de la empresa.
- ❖ Entender el propósito de la inspección, para la mejora de los procesos y reducción de los costos.
- ❖ Terminar con la práctica de premiar los negocios basándose únicamente en el precio.
- ❖ Mejorar el sistema de producción y servicio en forma continua y permanente.
- ❖ Instituir la capacitación y el entrenamiento.
- ❖ Aprender e instituir el liderazgo.
- ❖ Eliminar el temor. Crear confianza. Crear el ambiente adecuado para la innovación.
- ❖ Optimizar los procesos en busca del logro de los objetivos y propósitos de la empresa mediante el esfuerzo de equipos, grupos y áreas de personal. Mejora de la Productividad Captación de mercado con mayor calidad y menor precio Permanencia en el negocio Crecimiento de más empleos cada vez.

---

<sup>5</sup> Iñaki Murgia. (2001). Calidad total. Recuperado del sitio web euskalit: [http://www.euskalit.net/pdf/calidad\\_total.pdf](http://www.euskalit.net/pdf/calidad_total.pdf)

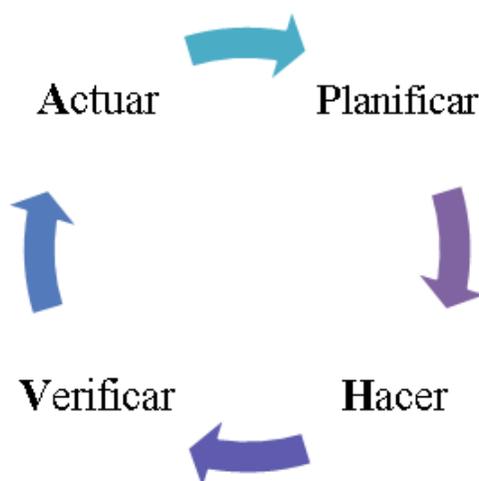
- ❖ Eliminar las exhortaciones (instigaciones) en la fuerza laboral.
- ❖ A) Eliminar las cuotas numéricas para la producción, en cambio, aprende a instituir métodos para mejora. B) Eliminar la administración por objetivos y en vez de ella aprender las capacidades de los procesos y como mejorarlos.
- ❖ Eliminar las barreras que evitan que las personas se sientan orgullosas de su trabajo.
- ❖ Fomentar la educación y auto mejora en cada persona.
- ❖ Aprender acciones para lograr la transformación.

**1.7.3 Marco conceptual.** A continuación se explican los conceptos aplicables a este proyecto:

**1.7.3.1 Ciclo PHVA.** También conocido como ciclo de Deming, se define como un método gerencial enfocado hacia el control de proceso y a la mejora continua en las organizaciones. Tiene sus bases en los conceptos del Estadounidense Walter Shewhart quien lo definió como *“Un proceso metodológico elemental, aplicable en cualquier campo de la actividad, con el fin de asegurar la mejora continua de dichas actividades”*, este concepto se dio a conocer por Edwards Deming a comienzos de la década de los 50 por medio de capacitaciones a la alta dirección en las empresas japonesas.

Este ciclo está en continuo dinamismo y retroalimentación, puede ser aplicado a cualquier proceso dentro de la empresa con el propósito de mejorar la competitividad, calidad, participación y rentabilidad de la misma. Este ciclo está compuesto de cuatro fases las cuales se presentan en la Figura 5.

Figura 5. Ciclo PHVA



Fuente: Autores del proyecto, 2015

**1.7.3.1.1 Planificar.** Preparar a fondo es la parte más importante y compleja del ciclo, dependiendo el resto de esta. Se diferencian a su vez varias subfases:

- ❖ Identificación o definición del área a mejorar.
- ❖ Observación y análisis, si es posible “in situ” del tema: toma de datos.
- ❖ Definición y selección de acciones de mejora.
- ❖ Establecimiento de objetivos a alcanzar.
- ❖ Establecimiento de indicadores de control.

**1.7.3.1.2 Hacer.** Llevar a cabo lo que se ha decidido en la fase del plan. Se diferencian a su vez en varias subfases:

- ❖ Preparación exhaustiva y sistemática de lo previsto.
- ❖ Aplicación controlada del plan.
- ❖ Verificación de la aplicación, si es necesario documentalmente.

**1.7.3.1.3 Verificar.** Comprobar los resultados, comparándolos con los objetivos marcados. Se diferencian a su vez en varias subfases:

- ❖ Verificación de los resultados de las acciones emprendidas, controlando los indicadores o parámetros previstos.
- ❖ Confrontación con los objetivos.

**1.7.3.1.4 Actuar.** Decidir lo que hay que mantener y lo que hay que corregir. Se diferencian a su vez en varias subfases:

- ❖ Estandarización y consolidación.
- ❖ Comunicación a los interesados.
- ❖ Preparación del siguiente estadio del plan, con nuevos objetivos, acciones, responsables y plazos.

**1.7.3.2 Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2008.** Dentro de las decisiones estratégicas de una organización está la implementación de un sistema de gestión de calidad y la misma está influenciada por lo siguiente:

- ❖ El entorno de la organización, los cambios en ese entorno y los riesgos asociados con ese entorno.
- ❖ Sus necesidades cambiantes.
- ❖ Sus objetivos particulares.
- ❖ Los productos que proporciona.
- ❖ Los procesos que emplea.
- ❖ Su tamaño y la estructura de la organización.

La norma internacional de calidad ISO 9001:2008 centra todos los elementos de calidad que una empresa debe implementar para tener un sistema efectivo de la administración de sus productos, servicios con calidad. Teniendo en cuenta los elementos básicos de la norma es claro que las compañías deben determinar eficazmente y gestionar las mejoras en sus procesos de calidad y a la vez deben ir relacionadas entre sí teniendo en cuenta la gestión y llegar a un resultado luego de la implementación del sistema de calidad. (Coral, 2009)<sup>6</sup>

Adicional, fomenta un enfoque basado en procesos al momento de desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de calidad en la compañía, esto con el fin de aumentar la satisfacción de los clientes gracias al cumplimiento. Dentro de la implementación de la norma se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ❖ Comunicación
- ❖ Toma de conciencia
- ❖ Formación
- ❖ Gestión del cambio
- ❖ Participación de la dirección
- ❖ Actividades de revisión aplicables

La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la definición e interacciones de los mismos, así como su gestión para producir el resultado deseado, puede denominarse como “enfoque basado en procesos”.

---

<sup>6</sup> Patricia coral. (2009). Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2008. Recuperado del sitio web eus: <http://www.esu.com.co/esu/images/Descargables/PDF/Normograma2/normascontrolinterno/Norma%20ISO9001%202008.pdf>

**1.7.3.3 Principios de la Gestión de Calidad.** Se han identificados ocho principios de la gestión de calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño.

- ❖ **Enfoque al Cliente.** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse por exceder las expectativas de los clientes.
- ❖ **Liderazgo.** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- ❖ **Participación del personal.** El personal, en todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
- ❖ **Enfoque basado en procesos.** Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
- ❖ **Enfoque de sistema para la gestión.** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema que contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
- ❖ **Mejora continua.** La mejora continua del desempeño global de una organización debería ser un objetivo permanente de ésta.

- ❖ Enfoque basado en hechos para la toma de decisión. Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
  
- ❖ Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor. Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

Estos ocho principios de gestión de calidad explicados anteriormente constituyen la base de normas de sistemas de gestión de la calidad de la familia de Normas ISO 9000. (Tomado de la ISO 9000:2005). (ISO, 2007)<sup>7</sup>

Los conceptos que se presentan a continuación fueron extraídos de la Norma Técnica Colombiana ISO 9000:2005 ya que describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas gestión de calidad.

- ❖ **Sistema De Gestión De Calidad.** Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.
  
- ❖ **Sistema De Gestión.** Sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos.
  
- ❖ **Política De Calidad.** Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección.
  
- ❖ **Objetivo De Calidad.** Algo ambicionado o pretendido relacionado con la calidad.

---

<sup>7</sup> Secretaria central ISO. (2007). Norma Técnica Colombiana ISO 9000:2005. Recuperado del sitio web umc: [http://www.umc.edu.ve/pdf/calidad/normasISO/Norma\\_ISO\\_9000\\_2005.pdf](http://www.umc.edu.ve/pdf/calidad/normasISO/Norma_ISO_9000_2005.pdf)

- ❖ **Planificación De La Calidad.** Parte de la gestión de calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad.
- ❖ **Control De Calidad.** Parte de la gestión de calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.
- ❖ **Mejora Continua.** Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos.
- ❖ **Mejora De La Calidad.** Parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de calidad.
- ❖ **Aseguramiento De La Calidad.** Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.
- ❖ **Satisfacción Del Cliente.** Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.
- ❖ **Requisito.** Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.
- ❖ **Eficacia.** Extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.
- ❖ **Eficiencia.** Relación entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados.
- ❖ **Organización.** Conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.

- ❖ **Ambiente De Trabajo.** Conjunto de condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo.
- ❖ **Cliente.** Organización o persona que recibe un producto.
- ❖ **Proveedor.** Organización o persona que proporciona un producto.
- ❖ **Proceso.** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- ❖ **Diseño Y Desarrollo.** Conjunto de procesos que transforman los requisitos en características específicas o en la especificación de un producto, proceso o sistema.
- ❖ **Procedimiento.** Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.
- ❖ **Trazabilidad.** Capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo Consideración.
- ❖ **No conformidad.** Incumplimiento de un requisito.
- ❖ **Defecto.** Incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto o especificado.
- ❖ **Documento.** Información y su medio de soporte.
- ❖ **Especificación.** Documento que establece requisitos.

- ❖ **Inspección.** Evaluación de la conformidad por medio de observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado por medición, ensayo/prueba o comparación con patrones.
  
- ❖ **Auditoría.** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría.
  
- ❖ **Acción preventiva.** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.
  
- ❖ **Acción correctiva.** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.

## 2. DESARROLLO DEL PROYECTO

### 2.1 PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO

*Realizar un diagnóstico para la determinación del estado actual del sistema de gestión de calidad con respecto a la norma NTC ISO 9001 de 2008.*

Famoc Depanel cuenta con tres macro procesos que se alimentan de la gestión de las áreas respectivas de la empresa, estos se relacionan a continuación:

- ❖ Procesos estratégicos
- ❖ Procesos misionales
- ❖ Procesos de apoyo

La empresa tiene un enfoque de manufactura determinado como Make to Order ya que los proyectos que dinamizan la producción son bajo solicitud directa de los clientes con especificaciones requeridas por los mismos. El funcionamiento propio de Famoc Depanel genera que el centro de sus ingresos sea gracias a la elaboración de productos mobiliarios de la más alta calidad ya que sus clientes son empresas con alto nivel de exigencia como lo es la DIAN, el Ministerio de Hacienda, CODENSA, Universidad Militar, UNE, Banco Davivienda, Universidad Javeriana, entre otros.

Las principales razones por las que la empresa obtiene producto no conforme se encuentran ligadas a factores internos y externos que muchas veces afectan la productividad y efectividad en los procesos. Al profundizar este análisis se

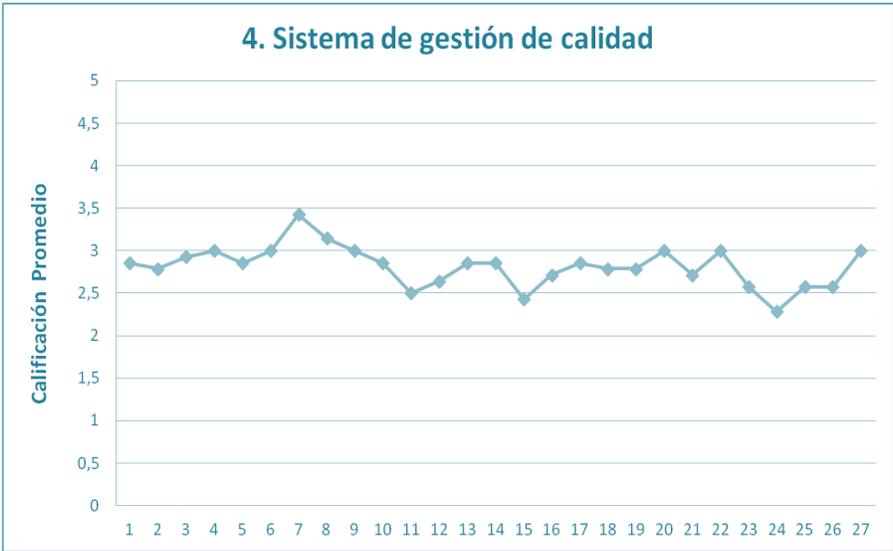
evidencia que la relación y comunicación efectiva entre las áreas de la compañía es ineficiente generando situaciones como:

- ❖ **Exceso de oferta.** Se refiere a que el área comercial en el afán de obtener proyectos que mantengan los ingresos y el posicionamiento de la empresa, tienden a comprometerse con la entrega de mayor cantidad de productos sin tener en cuenta la capacidad de planta. En consecuencia los operarios deben trabajar bajo altos niveles de presión para lograr las metas establecidas.
- ❖ **Pólizas de cumplimiento.** Una vez firmado y aprobado un proyecto los clientes de la compañía solicitan firmar estas pólizas con el fin de garantizar la entrega dentro de los tiempos establecidos, por esta razón la empresa prefiere aceptar producto no conforme y luego asumirlo como una devolución por garantía con tal de no incumplir con lo pactado incurriendo en costos adicionales.
- ❖ **Distribución en planta.** Debido a la gran cantidad de proyectos acordados entre las partes, el flujo de producto en proceso y producto terminado es alto y el diseño de la fábrica no cuenta con espacios para su almacenamiento independiente del área de despachos, esta se encarga de mantener disponible los proyectos terminados y listos para transportar pero por falta de planeación despachos se está convirtiendo en un almacén temporal aliviando la responsabilidad de adecuar un espacio para este fin.

El diagnóstico se inicia con la evaluación del manejo de procesos internos respecto a los numerales establecidos en la norma, esto se realizó mediante la elaboración y aplicación de una encuesta a empleados de diferentes cargos con el fin de verificar si contaban con información acerca de un sistema de gestión de calidad dentro de la empresa, esta se estructuró con una puntuación de 1 a 5 siendo 1 la peor y 5 la mejor calificación, los resultados se relacionan a

continuación mediante gráficas de comportamiento y tanto el formato de encuesta como la tabulación de la misma se encuentra almacenada en el Cd de Anexos bajo el nombre de anexo A.

Figura 6. Estado actual Numeral cuatro (4) de la Norma



Fuente: Autores del proyecto, 2016

El resultado de este numeral enfocado en las generalidades del sistema de gestión de calidad arroja una calificación promedio de 2.81, lo cual indica que los funcionarios de Famoc Depanel no identifican que se esté ejecutando un sistema de gestión de calidad dentro de la misma lo que implica que no conocen su alcance ni sus exclusiones, además se evidencia que no están seguros de la existencia de los objetivos, el manual o la política de calidad.

Otro punto crítico de este numeral es la falta de conocimiento acerca de la existencia y manejo de procedimientos documentados de la empresa como por ejemplo los que son necesarios para controlar que la documentación permanezca

legible e identificable, para la prevención del uso no intencionado de documentos obsoletos o para la aprobación de documentos antes de su utilización, entre otros.

Finalmente se identifica criticidad en aspectos como la descripción de los procesos involucrados en las respectivas áreas productivas, esto es muy importante de definir ya que algunos empleados no tienen claras sus funciones específicas ni tampoco en dónde encontrarlas en caso de requerirlo.

El reconocimiento y concientización de que el trabajo que cada funcionario realiza hace parte de un macro proceso en constante interacción no es un aspecto que se fomente con fuerza ya que su calificación promedio fue de 2.92, la divulgación de puntos como este es deficiente ya que no todos están enterados de lo importante que es entregar lo solicitado a tiempo y de manera correcta a sus clientes internos.

Figura 7. Estado actual Numeral cinco (5) de la Norma



Fuente: Autores del proyecto, 2016

El numeral correspondiente a la responsabilidad de la dirección no presenta mayor mejoría ya que su calificación promedio arroja 2.93, aquí se identifica que no existe planeación de calidad para el control de los requisitos establecidos y tampoco se reconocen los cambios que tienen los parámetros de calidad afectando a la operación.

También se aprecia que luego de que finalizan las auditorías recibidas por la empresa, no se socializan los resultados de estas a los empleados, aparentemente la información se queda entre las personas que tienen contacto directo con la misma, es decir, no se realizan planes de acción al respecto para involucrar al personal.

A pesar de que una empresa se mueve en función de la satisfacción al cliente, se debe tener en cuenta que su talento humano también es importante para el éxito de la misma y en este numeral se evidencia que según la percepción de sus empleados, Famoc De panel no brinda los recursos e información necesarios para realizar sus actividades encomendadas y además tampoco se les comunica acerca de la creación de nuevos productos o de modificación en los procesos.

Figura 8. Estado actual Numeral seis (6) de la Norma



Fuente: Autores del proyecto, 2016

La gestión de recursos que ofrece Famoc Depanel no se conoce por parte de los trabajadores del área productiva, su evaluación es deficiente y su resultado promedio es 2.83; se encuentran falencias en la capacitación tanto al personal nuevo como en la retroalimentación para el personal antiguo, no se evidencia una evaluación de competencias en la que predomine la calidad de los productos, los recursos que se utilizan son escasos y no renovables en un tiempo determinado.

Las capacitaciones son mínimas y las evaluaciones que se realizan para saber la claridad de la información no son efectivas, el personal manifiesta su inconformidad en lo que representa este tipo de actividades dentro de su aprendizaje personal ya que no ven los aportes que pueden hacer a la compañía en un corto, mediano o largo plazo.

La empresa presenta un problema de distribución en planta y los espacios para el almacenamiento no son los adecuados, las instalaciones locativas no permiten preservar la calidad del producto y en ocasiones dificultan el transporte entre áreas, estos problemas generan desorganización y muchas veces confusión.

Un aspecto determinante en este análisis es la maquinaria, es decir, cuando se maneja producción masiva los cuellos de botella se presentan en las máquinas más lentas, siendo estas parte de procesos indispensables.

Figura 9. Estado actual Numeral siete (7) de la Norma



Fuente: Autores del proyecto, 2016

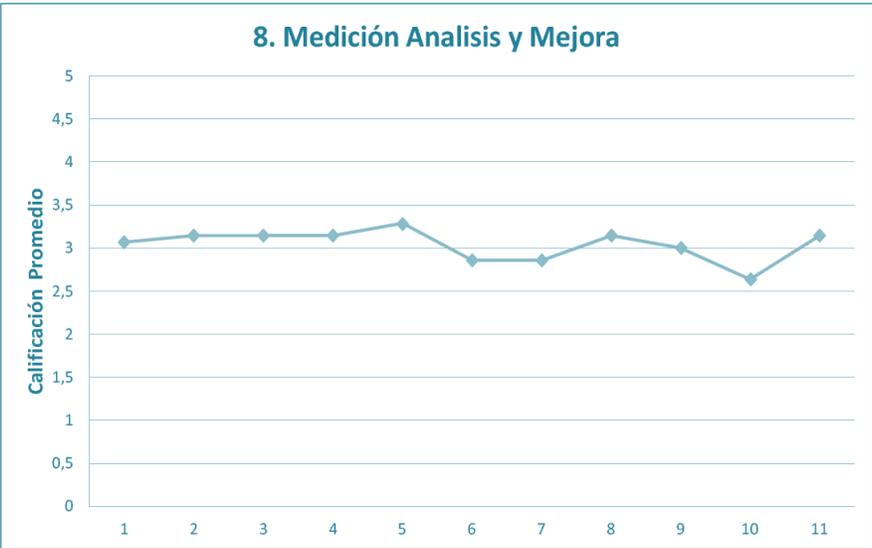
La realización del producto debe ir acompañada de planificación de la producción, lo que quiere decir que se debe manejar información de la cantidad de productos y los diagramas de procesos por los cuales pasan los productos, en este aspecto la empresa presenta una calificación baja de igual manera que los numerales anteriores, 3.08 mejorando un poco la percepción que se tiene de la realización, sin embargo se presentan puntos bajos que merecen análisis.

Deben haber criterios de aceptación para los productos y en este caso los empleados no los tienen claros, lo que genera fallas en el autocontrol que cada uno debe manejar, esto debe solucionarse con el fin de evitar entregas erróneas a los clientes ya que por esta falta de información la compañía necesariamente tendrá que responder a futuras garantías que incurrirán costos adicionales al proceso de producción.

A pesar de que se maneja un software para la compra de insumos y materias primas las personas no tienen claro el uso del mismo, lo que genera malestar con el manejo de los inventarios, de los recursos y de los productos en proceso. La demora en la entrega y la poca disponibilidad de productos son los problemas más frecuentes de los proveedores lo cual se ve reflejado en el cumplimiento a los clientes.

No se lleva una trazabilidad adecuada de los productos no conformes ya que las personas no conocen los registros de seguimiento sobre los productos que no cumplen con las especificaciones reales, las acciones que desarrollan con estos productos no son adecuadas para el reproceso de los mismos lo que dificulta la comunicación entre las áreas involucradas.

Figura 10. Estado actual Numeral ocho (8) de la Norma



Fuente: Autores del proyecto, 2016

Los resultados de este numeral arrojan una calificación de 3.03, por consiguiente se evidencia la falta de medición en la empresa, esto apunta a que el mejoramiento continuo no se lleva a cabo, las acciones preventivas y correctivas identificadas durante el proceso no tienen una trazabilidad que genere soluciones, la falta de auditorías internas evidencian que el funcionamiento sigue como se ha manejado siempre y la concientización en los empleados es ineficiente.

Para finalizar al análisis de este numeral, se evidencia que a pesar de manejar un registro de las acciones correctivas y preventivas en la empresa las personas no tienen conocimiento de su procedencia y por lo tanto no se hacen aportes que ayuden a los encargados a encontrar soluciones y adicional a esto la falta de análisis en los registros no permite hacer proyecciones ni mejorar el funcionamiento de las operaciones.

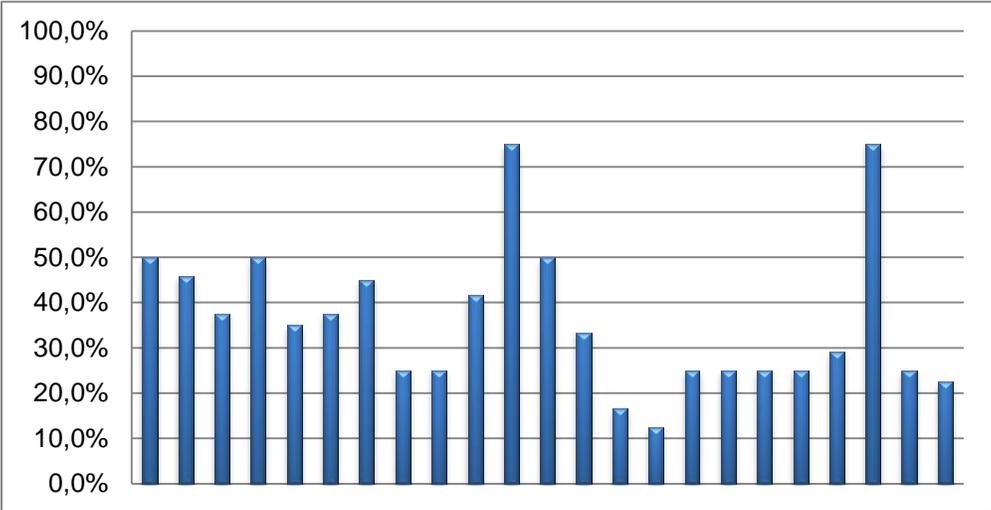
En Famoc Depanel S.A. se debe evidenciar el compromiso de la dirección en aspectos como información de las debilidades y fortalezas de la empresa luego de recibir auditorías como también en brindar todos los elementos, capacitación, retroalimentación y el ambiente laboral adecuado que los funcionarios requieren para el desarrollo efectivo de sus tareas encomendadas.

Por otro lado es importante resaltar que dentro de la encuesta aplicada a los empleados también hay resultados promedio mejores que los expuestos anteriormente. En el numeral 7 se observa que la empresa tiene una comunicación muy fluida con sus clientes durante la realización del producto, de esta manera se puede deducir que se tiene claro el hecho de que cumplir con los requerimientos en cada proyecto es un aspecto muy importante para mantener a flote la credibilidad de la empresa.

Luego de analizar cada numeral de la norma se hace la revisión y respectiva matriz diagnóstica para evidenciar el estado actual de la documentación, esta se

encuentra en el Cd de Anexos bajo el nombre de Anexo B, la figura presentada a continuación compila los porcentajes de cada requisito para darle paso a la realización del segundo objetivo en el que se van a hacer propuestas de mejora a los mismos con el fin de apoyar la realización de registros.

Figura 11. Estado actual documentación del S.G.C.



Fuente: Autores del proyecto, 2016

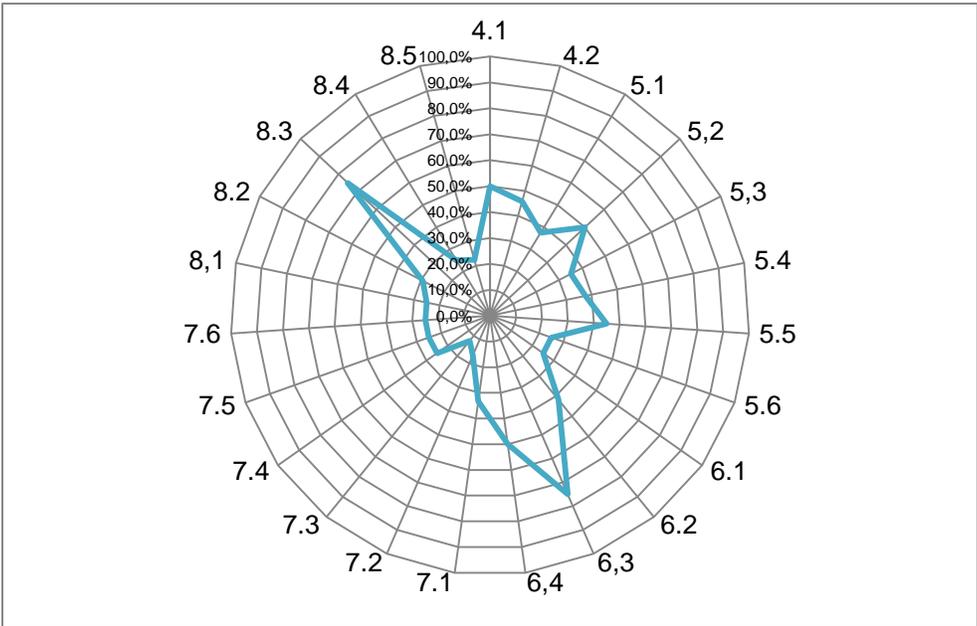
El estado de la documentación del sistema según la evidencia relacionada está en término medio, es decir, se tiene el documento en su versión inicial y si se modifica se hace bajo el mismo criterio inicial, la mayoría de ellos no están revisados por la dirección y los registros que se manejan con dicha documentación no es válida ya que no está implementado.

Se identifica que la mayoría de documentos ya están siendo creados por la empresa, lo ideal es identificar las falencias que tienen los documentos ya existentes para darles practicidad y creatividad en su elaboración, de manera que sea más sencillo su diligenciamiento y de la misma manera que el registro documental sirva para generar datos estadísticos que muestren el avance del

sistema enfocado hacia el desarrollo total e implementación para una posterior auditoria ya sea interna o externa de certificación.

A continuación se presenta un diagrama de araña que traza los valores de cada numeral en un eje independiente, inicia en el centro y termina en el anillo exterior, adicional a esto se compone de un eje radial que brinda información acerca de los porcentajes que debe alcanzar cada numeral. (Office, 2016)<sup>8</sup>

Figura 12. Diagrama de araña



Fuente: Autores del proyecto, 2016

Este diagrama expresa de una manera visual la brecha entre la situación actual y lo que se pretende con la documentación del sistema de gestión de calidad, la meta es que se alcance el anillo superior y a medida que se desarrolle la

<sup>8</sup> Microsoft Office. (2016). Presentar Datos en un gráfico radial. Recuperado de la web support office: <https://support.office.com/es-es/article/Presentar-datos-en-un-gr%C3%A1fico-radial-16e20279-eed4-43c2-9bf5-29ff9b10601d>

documentación del sistema, se actualice la gráfica de manera consecutiva, esto con el fin de ver el avance realizado en el objetivo.

Con base en los resultados arrojados por el análisis de estado frente a los requisitos de la norma, se concluye que hay un cumplimiento del 58,6% siendo este el equivalente de los 2,93 puntos obtenidos en promedio como resultado total de la encuesta realizada a diferentes empleados respecto al conocimiento de la existencia de un sistema de gestión. En lo concerniente a la totalidad de la documentación en todos sus niveles se halla un promedio de cumplimiento del 36,16% evidenciando que aunque la compañía ha tenido pequeños avances, no han sido los suficientes para obtener números a favor.

Se encuentra un sistema de gestión de calidad con un inicio confuso que como conclusión genera grandes oportunidades de mejora para exponer a la empresa en aspectos como la comunicación efectiva con los empleados, realización y mejora de procedimientos documentados, creación de indicadores de gestión, entre otros.

## **2.2 SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO**

*Documentar el sistema de gestión de calidad con base en las necesidades de la empresa FAMOC DEPANEL basado en la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2008.*

La Norma ISO 9001:2008 reza que las organizaciones deben establecer documentos específicos en función del tamaño, las actividades que realicen y las competencias de su talento humano; esto con el fin de asegurar la planificación,

operación y control eficaz de sus procesos siempre en pro de mantener el sistema de gestión de calidad con una mejora continua a su eficacia.

La documentación debe contener la política, los objetivos y el manual de calidad, procedimientos documentados y registros requeridos. Actualmente Famoc Depanel S.A. tiene estructurados elementos básicos para dar inicio a su certificación con la NTC - ISO 9001:2008, estos son la política y objetivos de calidad que también incluye factores ambientales, estos se describen a continuación:

### **Política de Gestión de Calidad y Ambiental**

“La Alta dirección de FAMOC DEPANEL S.A., destaca su firme compromiso en satisfacer las expectativas de sus clientes, mediante una excelente elaboración, comercialización e instalación de productos y servicios mobiliarios y afines; evitando la presencia de lesiones o enfermedades que puedan perjudicar la salud de sus colaboradores, proveedores y personas con quienes interactúa en el desarrollo de sus operaciones, así como la contaminación generada por sus actividades. Para ello, asegura los recursos necesarios para desarrollar un sistema de gestión eficaz e impulsar una cultura fundamentada en:

Fomentar la Optimización de los procesos garantizando el mejoramiento continuo de la organización;

Diseñar y Ejecutar planes y programas enfocados en garantizar un mejor entorno laboral de sus empleados, la prevención de accidentes y daños e impacto socio-ambiental; y

Promover la creación de conciencia en la preservación de los activos y en las buenas relaciones con los proveedores.”

## Objetivos de Gestión de Calidad y Ambiental

- ❖ Mantener sistemas auditables de calidad y medio ambiente, integrados efectivamente a la gestión habitual de la empresa, bajo el marco del cumplimiento legal y el mejoramiento continuo.
- ❖ Incrementar la satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros clientes asegurando la conformidad de sus requisitos aplicados al producto.
- ❖ Garantizar óptimas condiciones de funcionamiento tanto de las instalaciones como de los equipos y herramientas de trabajo implementando planes de mantenimiento preventivo y correctivo.
- ❖ Aumentar el nivel de competencia del personal en la organización mediante programas de sensibilización, motivación y formación.

Según la estructura de la documentación establecida para el sistema de gestión, como propuesta para la empresa se ha presentado a los directivos una opción diferente que tiene un enfoque más claro hacia el cliente sin descuidar los ideales ni propósitos de la compañía, de estas directrices se desprenderán objetivos de calidad específicos para el área de importancia de este proyecto la cual es Gestión de Producción.

**2.2.1 Construcción política de calidad propuesta.** Considerando en primera instancia los requerimientos de los clientes respecto a los productos y servicios que puede brindar la empresa para el cumplimiento de los mismos, se ha estructurado una política de calidad realista y sincera reflejando a los consumidores y al talento humano de la compañía el potencial de Famoc Depanel

y los aspectos que pretende mejorar continuamente gracias a la implementación de un sistema de gestión de calidad efectivo, para lograr esto se hace uso de una matriz de expectativas donde se refleja cada aspecto.

Para el desarrollo de la matriz se tomaron como base las expectativas más importantes reflejadas por el cliente junto con las expectativas organizacionales. De esta manera se evalúa cada una de las relaciones que existen entre las dos partes multiplicándolas entre si y generando un criterio de calificación cuantitativo (Cuadro 3) permitiendo determinar los principales requisitos del cliente y las estrategias de mayor valor.

Cuadro 3. Interacción y calificación

Interacción	Calificación
Alta	5
Media	3
Baja	1

Fuente: Autores del proyecto, 2016

A continuación se expone la matriz en el cuadro 4, la cual en su eje vertical tiene las expectativas del cliente y en su eje horizontal las de la organización. Para cruzar estos intereses aritméticamente en el “cuadro de calificación de importancia” se plasma cuán significativo es cada ítem, a modo de ejemplo se observa que para el cliente lo más importante es el servicio post-venta mientras que para la empresa lo son las óptimas condiciones de funcionamiento, al revisar su relación se evidencia que es de tres puntos, es decir, un puntaje de interacción media generando un total de 168 puntos al multiplicar los valores.

Cuadro 4. Matriz de expectativas

	Expectativas de la organización	Eficiencia en costos	Portafolio de productos	Control de calidad	Satisfacción de clientes	Óptimas condiciones de funcionamiento	Capacidad y experiencia del personal	Compromiso con el medio ambiente	Total
Expectativas del cliente	Calificación de importancia	4	1	6	5	7	3	2	
Calidad del producto	7	$7*4*3 = 84$	$7*1*3 = 21$	$7*6*5 = 210$	$7*5*5 = 175$	$7*7*5 = 245$	$7*3*5 = 105$	$7*2*3 = 42$	882
Tiempo de entrega	5	$5*4*1 = 20$	$5*1*1 = 5$	$5*6*5 = 150$	$5*5*5 = 125$	$5*7*3 = 105$	$5*3*3 = 45$	$5*2*1 = 10$	460
Instalación	4	$4*4*1 = 16$	$4*1*1 = 4$	$4*6*3 = 72$	$4*5*3 = 60$	$4*7*3 = 84$	$4*3*5 = 60$	$4*2*3 = 18$	314
Servicio Post-venta	8	$8*4*1 = 32$	$8*1*1 = 8$	$8*6*5 = 240$	$8*5*5 = 200$	$8*7*3 = 168$	$8*3*1 = 24$	$8*2*1 = 16$	688
Innovación	3	$3*4*3 = 36$	$3*1*5 = 15$	$3*6*3 = 54$	$3*5*1 = 15$	$3*7*3 = 63$	$3*3*5 = 45$	$3*2*1 = 6$	234
Costo	6	$6*4*5 = 120$	$6*1*1 = 6$	$6*6*5 = 180$	$6*5*5 = 150$	$6*7*1 = 42$	$6*3*1 = 18$	$6*2*5 = 60$	576
Reconocimiento de la empresa	1	$1*4*1 = 4$	$1*1*5 = 5$	$1*6*5 = 30$	$1*5*3 = 15$	$1*7*3 = 21$	$1*3*1 = 3$	$1*2*5 = 10$	88
Variedad de productos	2	$2*4*3 = 24$	$2*1*5 = 10$	$2*6*3 = 36$	$2*5*1 = 10$	$2*7*1 = 14$	$2*3*1 = 6$	$2*2*1 = 4$	104
<b>Total</b>		300	74	972	750	742	306	166	

Fuente: Autores del proyecto, 2016

Esta matriz de expectativas permitió identificar por medio de la sumatoria de cada resultado total que Famoc Depanel S.A., en relación con el comprador, le da más importancia al control de calidad, la satisfacción del cliente y a las óptimas condiciones de funcionamiento; por otro lado, el cliente prefiere la calidad del producto, tiempos de entrega efectivos, servicio post-venta y costos accesibles.

Una vez identificadas las fortalezas de la empresa, las palabras clave y la elaboración de la matriz de expectativas para plasmar en la política de calidad, se procedió a estructurarla de la siguiente manera:

*“En Famoc de Panel contamos con una amplia experiencia en el diseño, producción y amueblamiento de espacios corporativos, nuestra meta más importante es satisfacer los requerimientos y expectativas de nuestros clientes con la más alta calidad.*

*Cumpliendo con los requisitos del producto, la legislación aplicable y los objetivos de calidad, se persigue un mejor servicio y respuesta rápida a las solicitudes del comprador mediante la evaluación y mejora continua del sistema de gestión de calidad. Incorporamos la sostenibilidad ambiental, económica y social por medio del diseño y la producción eco amigable contando con proveedores que manejan nuestra visión y cultura de trabajo, esforzándonos siempre por disminuir el impacto negativo de nuestros procesos industriales.*

*Nuestra compañía cuenta con un equipo de trabajo competente con el cual gracias a su constante capacitación y compromiso se ambiciona llegar a dar soluciones integrales para los requerimientos globales de nuestros clientes. Además de esto queremos aplicar nuestros avances en cultura del autocuidado tanto para nuestros clientes como para nuestros colaboradores garantizándoles una buena calidad de vida.”*

**2.2.2. Construcción de objetivos de calidad propuestos.** Una vez definidas las directrices de la política de calidad, se pudo determinar cada objetivo de calidad enfocado a lograr las expectativas de la empresa en todos los ámbitos.

Cuadro 5. Objetivos de calidad

Directriz de la política de calidad	Objetivo de calidad
Satisfacer requerimientos y expectativas de nuestros clientes	Superar las expectativas de nuestros clientes a través del cumplimiento eficaz de los compromisos establecidos.
La más alta calidad	Mantener estándares de calidad en cada proceso y producto.
Se persigue un mejor servicio y respuesta rápida al cliente	Mantener una comunicación efectiva con proveedores y clientes que permita el cumplimiento oportuno de recepción de materia prima y de entrega e instalación del producto solicitado.
Mejora continua	Mejorar resultados de los procesos el Sistema de Gestión.
Producción eco amigable	Obtener materia prima y fabricar productos que reduzcan los impactos negativos en el medio ambiente a corto, mediano y largo plazo.
Capacitación y compromiso del equipo de trabajo	Promover y desarrollar las competencias del personal.
Autocuidado, Calidad de vida	Dotar al talento humano de la empresa con elementos y áreas adecuadas para el desarrollo de sus actividades.
	Promover una cultura de autocuidado tanto para nuestros colaboradores como para nuestros clientes.

Fuente: Autores del proyecto, 2016

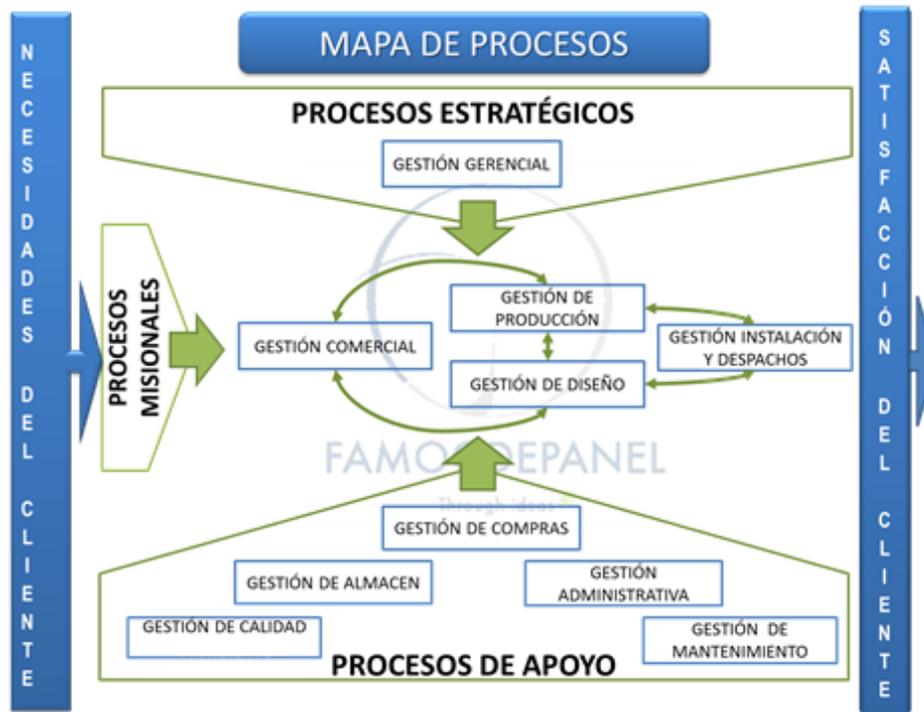
**2.2.3 Mapa de procesos.** Se estructura un sistema de gestión de calidad basado en procesos tal como lo sugiere la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2008, definiendo tres macro procesos aplicables para Famoc Depanel S.A.

- ❖ **Procesos estratégicos.** Está compuesto por la gerencia general de Famoc Depanel, tiene como objetivo la toma de decisiones en temas relacionados con la planeación estratégica, políticas, fijación de objetivos, recursos y gestión financiera.
- ❖ **Procesos misionales.** Bajo este nombre se encuentran los encargados del diseño, producción, táctica comercial, despacho e instalación de los productos; tiene como objetivo generar un impacto positivo en el cliente, manteniendo su fidelidad e interés en continuar con la compañía.
- ❖ **Procesos de apoyo.** Tiene como objetivo soportar los demás procesos dentro de la compañía para que cada gestión tenga éxito con el cliente; bajo esta denominación se encuentran las compras, calidad y ambiente, almacén, administración y mantenimiento.

Debido a que los macro procesos nombrados anteriormente se componen de diversas gestiones que los soportan, las caracterizaciones respectivas de las mismas se encuentran en el Cd de Anexos.

A continuación se aprecia de manera gráfica la estructura del mapa de procesos aprobado por la gerencia general de Famoc Depanel S.A.

Figura 13. Mapa de procesos Famoc Depanel



Fuente: Famoc Depanel S.A., 2016

**2.2.4 Creación de Caracterizaciones.** Estas se construyen con el fin de determinar la información necesaria para llevar a cabo cada proceso. Se definen variables como el personal involucrado, actividades principales según el PHVA y responsables de su correcta ejecución, lo anterior con el fin de dar una visión global del proceso. En Famoc Depanel se determinaron los siguientes factores:

**Nombre del proceso:** Se refiere a la denominación del proceso que hace parte de la caracterización.

**Objetivos:** Explica la razón del proceso.

**Responsable:** Persona encargada de la gestión del proceso.

**Proveedor:** Entidades internas o externas a la empresa que suministran las entradas del proceso.

**Entradas:** Necesidad de información o de elementos para la realización de actividades principales.

**Actividades:** Transformación de entradas del proceso en labores para realizar.

**Salidas:** Documentos, información o elementos obtenidos al llevar las actividades a cabo.

**Clientes:** Personas, procesos u organizaciones internas o externas que reciben el servicio, documento o elemento obtenido en las salidas del proceso.

**Verificación:** Factores de alta criticidad que requieren ser controlados continuamente para el buen desempeño del proceso.

**Trazabilidad:** Seguimiento periódico de las oportunidades de mejora encontradas en un proceso hasta su culminación y su evidencia respectiva.

**Recursos:** Elementos necesarios para el desarrollo del proceso, entre estos se encuentran

**Requisitos:** Exigencias aplicadas y establecidas para cada fase del proceso.

Las caracterizaciones elaboradas para los procesos estratégicos, misionales y de apoyo se encuentran almacenadas en el Cd de Anexos comprendido desde el Anexo C hasta el Anexo M.

## 2.3 TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO

*Desarrollar el control estadístico de calidad para corregir factores problemáticos y tomar las acciones necesarias para prevenirlos.*

Con la información recolectada y plasmada en los anteriores objetivos, a continuación, se escoge el proceso más crítico para la realización del debido análisis.

Según se evidenció en la figura 2 del presente documento, la gestión de la producción está generando un 40% de productos no conformes en la compañía, seguido por la gestión de almacén con un 29%, es decir que por una notable diferencia la transformación del producto es el proceso crítico de Famoc Depanel y debe controlarse con exigencia. Debido a esto, el control estadístico que se aprecia a continuación se ha reducido al análisis de las no conformidades presentadas durante el desarrollo del proceso de producción ya que la empresa tiene el interés principal de invertir en su reducción progresiva para obtener un producto bien elaborado desde su inicio.

**2.3.1 Diagrama de Ishikawa.** Ilustran la relación entre las características y aquellas causas que, por razones técnicas, se considere que ejercen un efecto sobre el proceso. Cuando se utilizan junto con otras herramientas estadísticas, tales como los diagramas de Pareto, son útiles para promover la mejora del proceso según prioridades. (Ishikawa, 2007)<sup>9</sup>

Al aplicar esta herramienta se pretende determinar las causas raíz de los productos no conformes, plasmando inicialmente desde una perspectiva global

---

<sup>9</sup> (Ishikawa, 2007)

como se afecta el proceso de producción con el aumento de los mismos. Reuniendo las causas halladas en seis grupos generales denominados Materiales, Método, Medición, Mano de obra, Maquinaria y Medio Ambiente.

Posteriormente se realiza el desglose las 9 no conformidades encontradas en la base de datos brindada por el área de producción y calidad la cual contiene información de no conformidades de los años 2015 y 2016. Gracias al diagrama de Pareto realizado anteriormente se detectan 3 grandes defectos:

1. Averías
2. Garantías
3. Faltantes

Estos tres anteriores son los designados para la realización de un seguimiento diario realizado por los operarios a lo largo de un mes en el que diligencian un formato diario con el fin de determinar la causa más importante de los desperfectos presentados y así mismo diseñar indicadores de gestión que permitan controlar y/o erradicar la presencia de los mismos una vez se sean validados por la gerencia y se implemente el sistema de gestión de calidad.

A continuación se presentan los diagramas de Ishikawa elaborados con colaboración de operarios; se hace excepción a no conformidades por faltantes, cambios y funcionalidad ya que estas tienen causas puntuales que se solucionan a lo largo de la producción y no se ven reflejadas al cliente final.

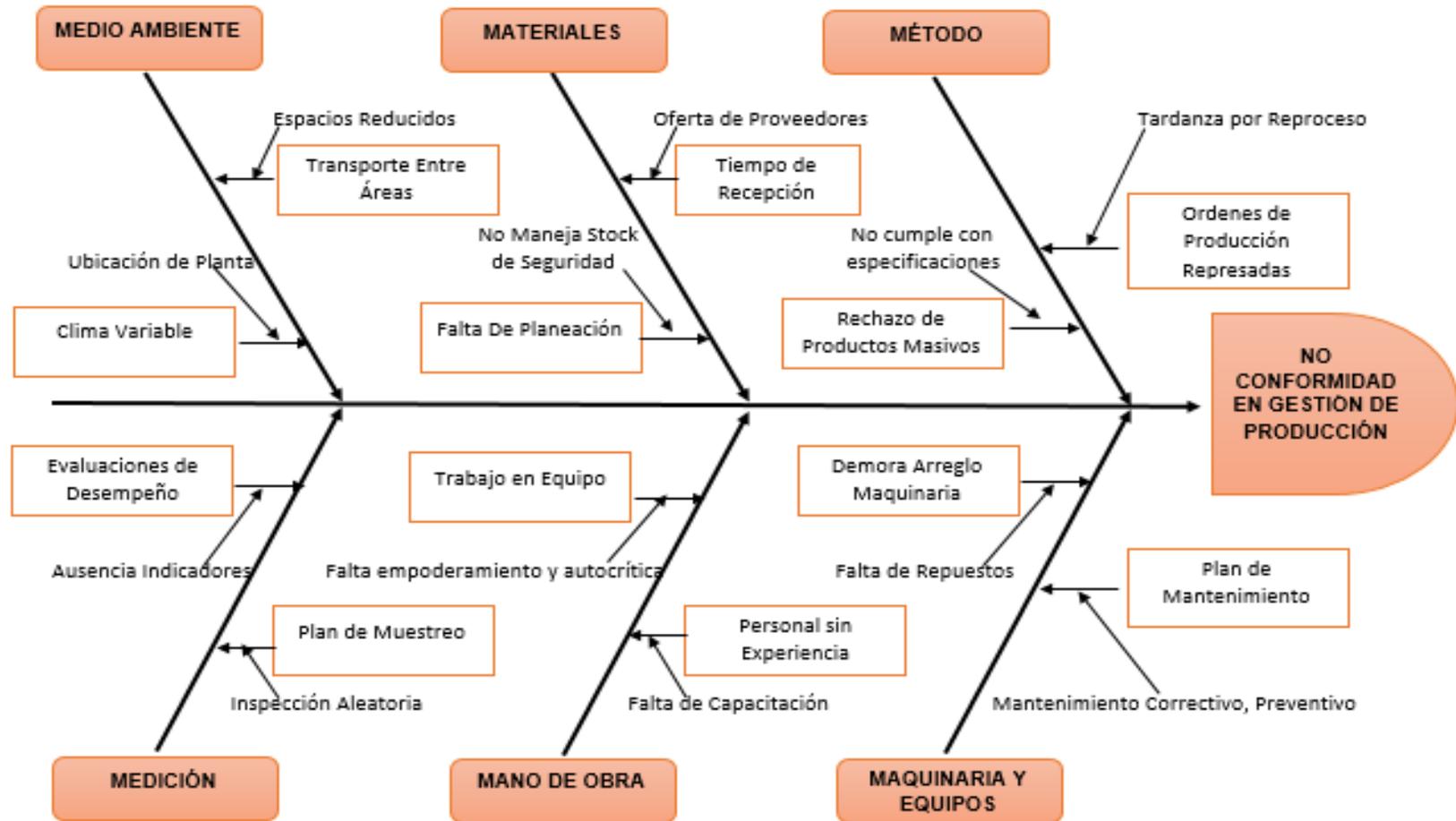
- ❖ **Faltantes.** Los faltantes son requerimientos que se realizan durante el proceso de transformación de la materia prima y presentan no conformidad o modificación a los requisitos inicialmente pactados, los casos a los que aplica este tipo son:

1. Materia prima no conforme.
2. Averías en la materia prima generadas por almacenamiento.
3. Averías generadas en el proceso productivo
4. Faltantes en el despiece
5. Faltantes en la radicación comercial
6. Tornillería incompleta
7. Modificaciones al diseño

❖ **Cambios.** Estos se relacionan con falla en el sistema SISPRO y con deficiencias en el stock de materia prima, esta no conformidad se controla con el indicador comercial determinado como “Fallas SISPRO” el cual brinda información que afecta directamente la variable de Cambios e igual que a Faltantes, estas novedades se solucionan en la operación.

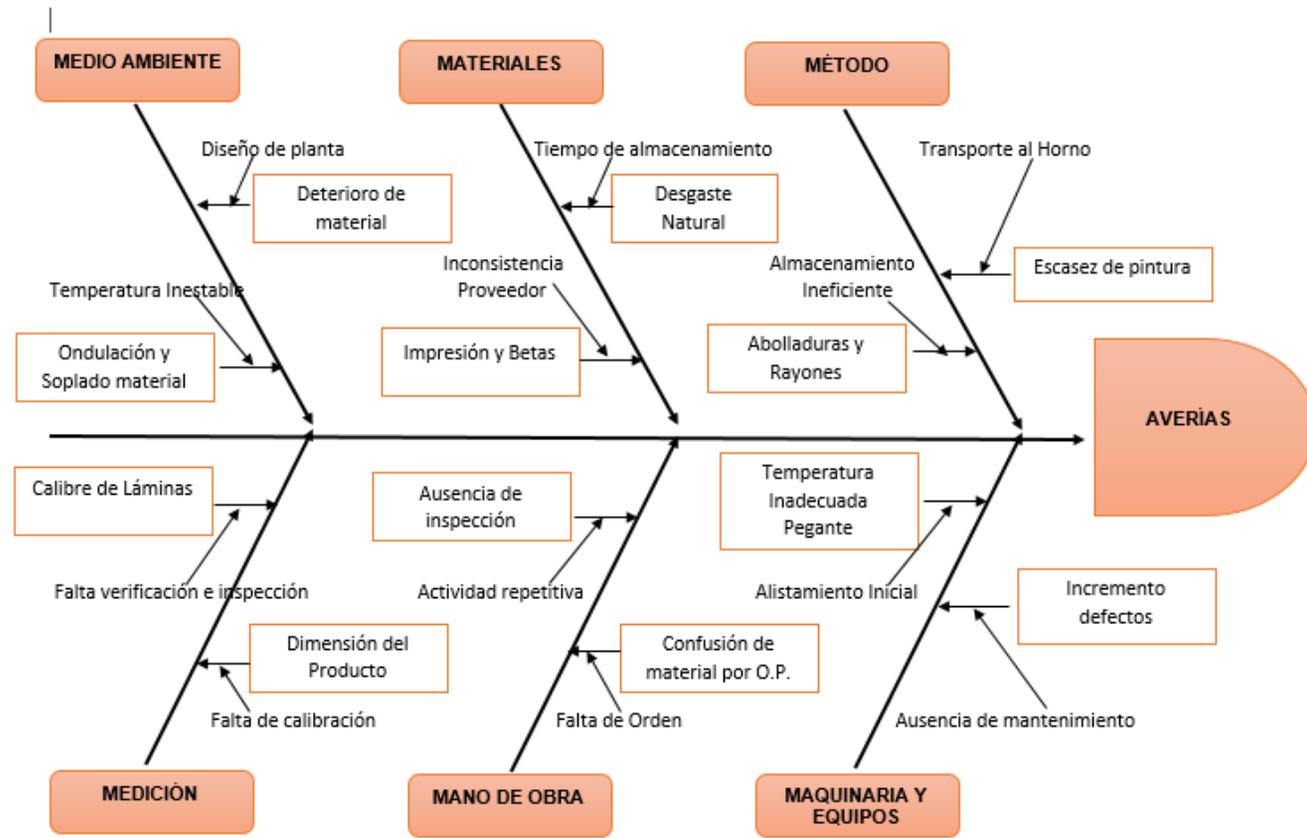
❖ **Funcionalidad.** Este se limita a la utilidad de cerraduras, correderas y puertas de los muebles especiales y gabinetes, de igual manera va directamente relacionado con el encaje correcto de piezas de vidrio y superficies que conforman los paneles.

Figura 14. Diagrama de Ishikawa Producción



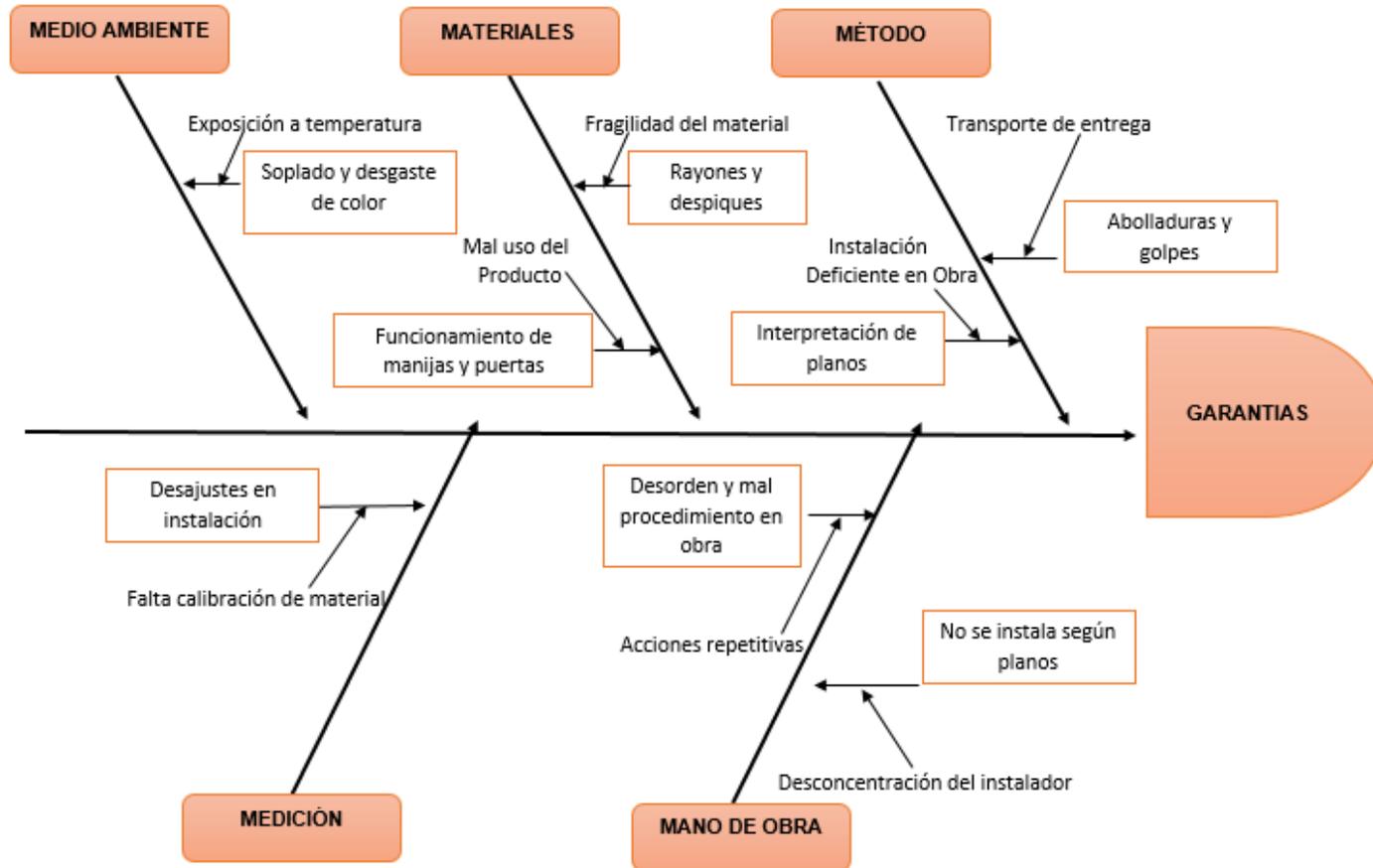
Fuente: Los Autores del proyecto, 2016

Figura 15. Diagrama de Ishikawa Averías



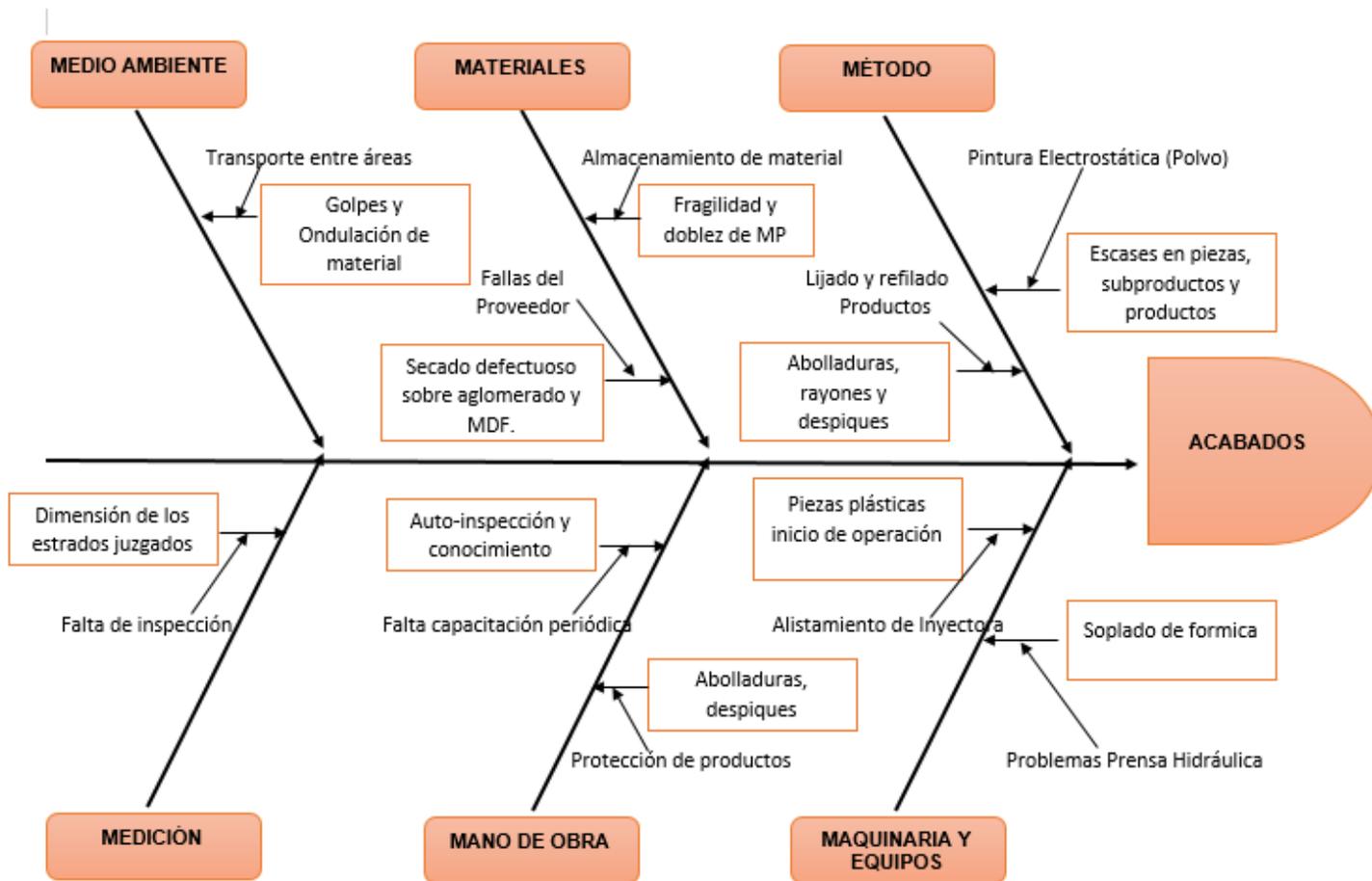
Fuente: Los Autores del proyecto, 2016

Figura 16. Diagrama de Ishikawa Garantías



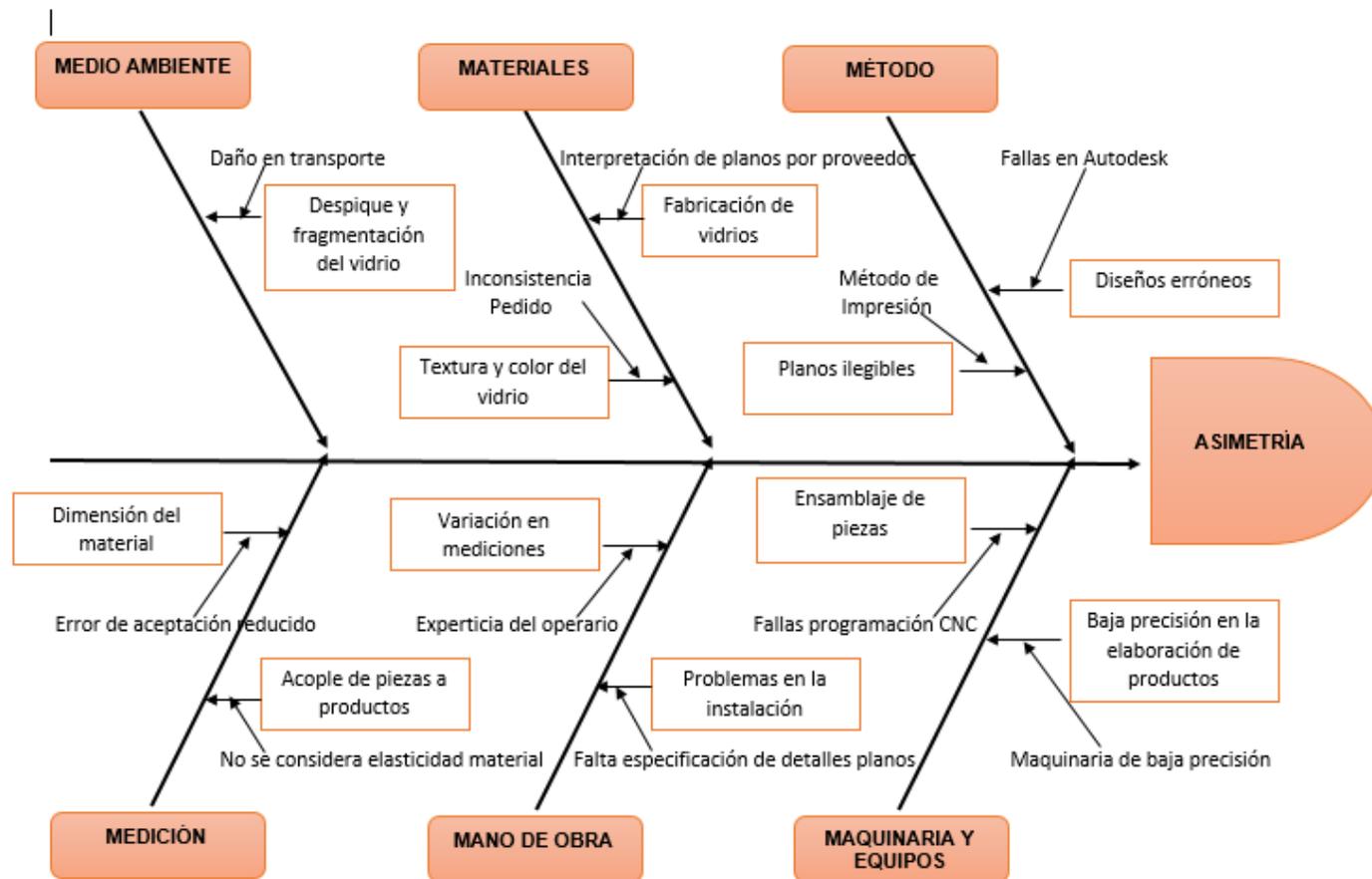
Fuente: Los Autores del proyecto, 2016

Figura 17. Diagrama de Ishikawa Acabados



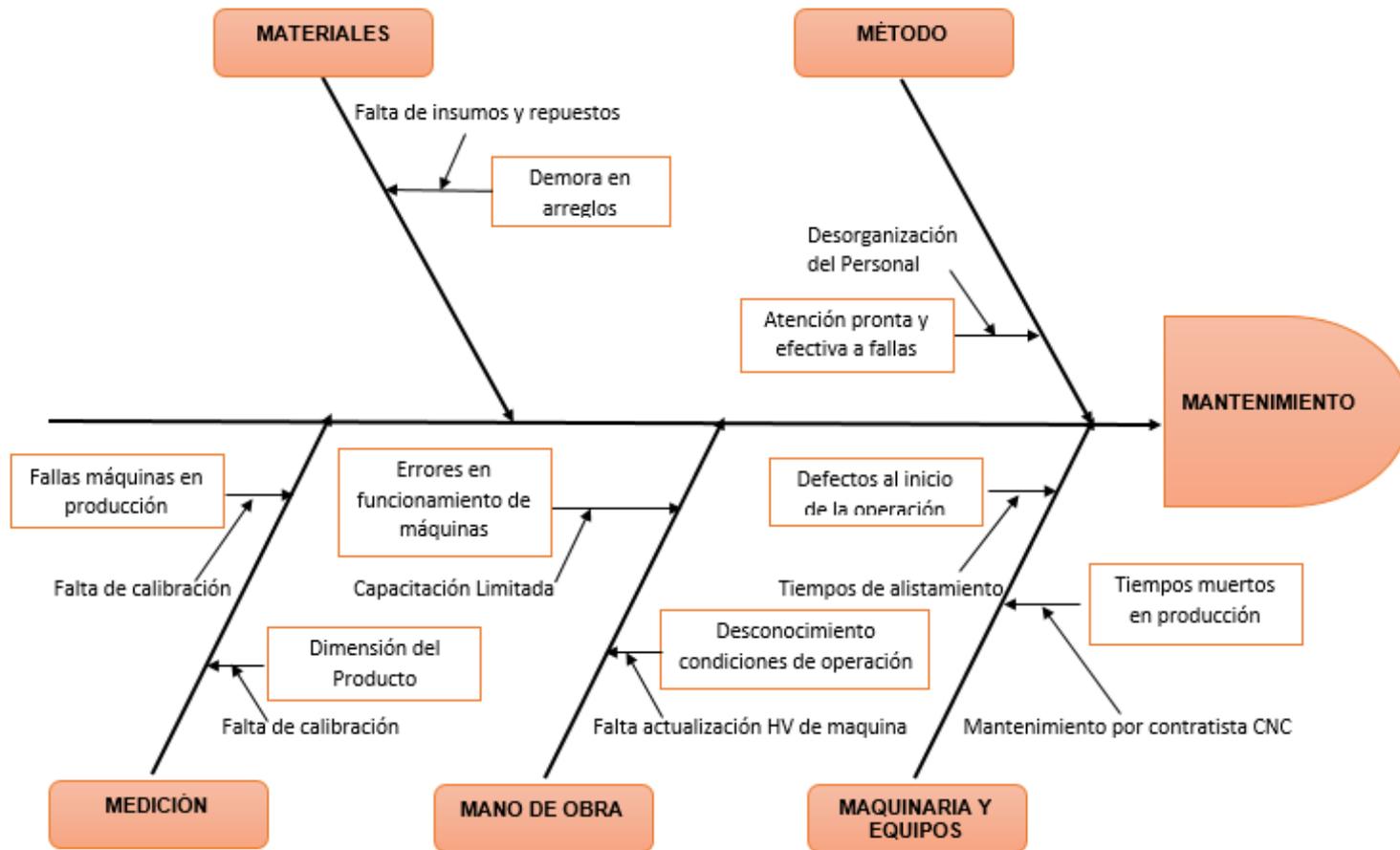
Fuente: Los Autores del proyecto, 2016

Figura 18. Diagrama de Ishikawa Asimetría



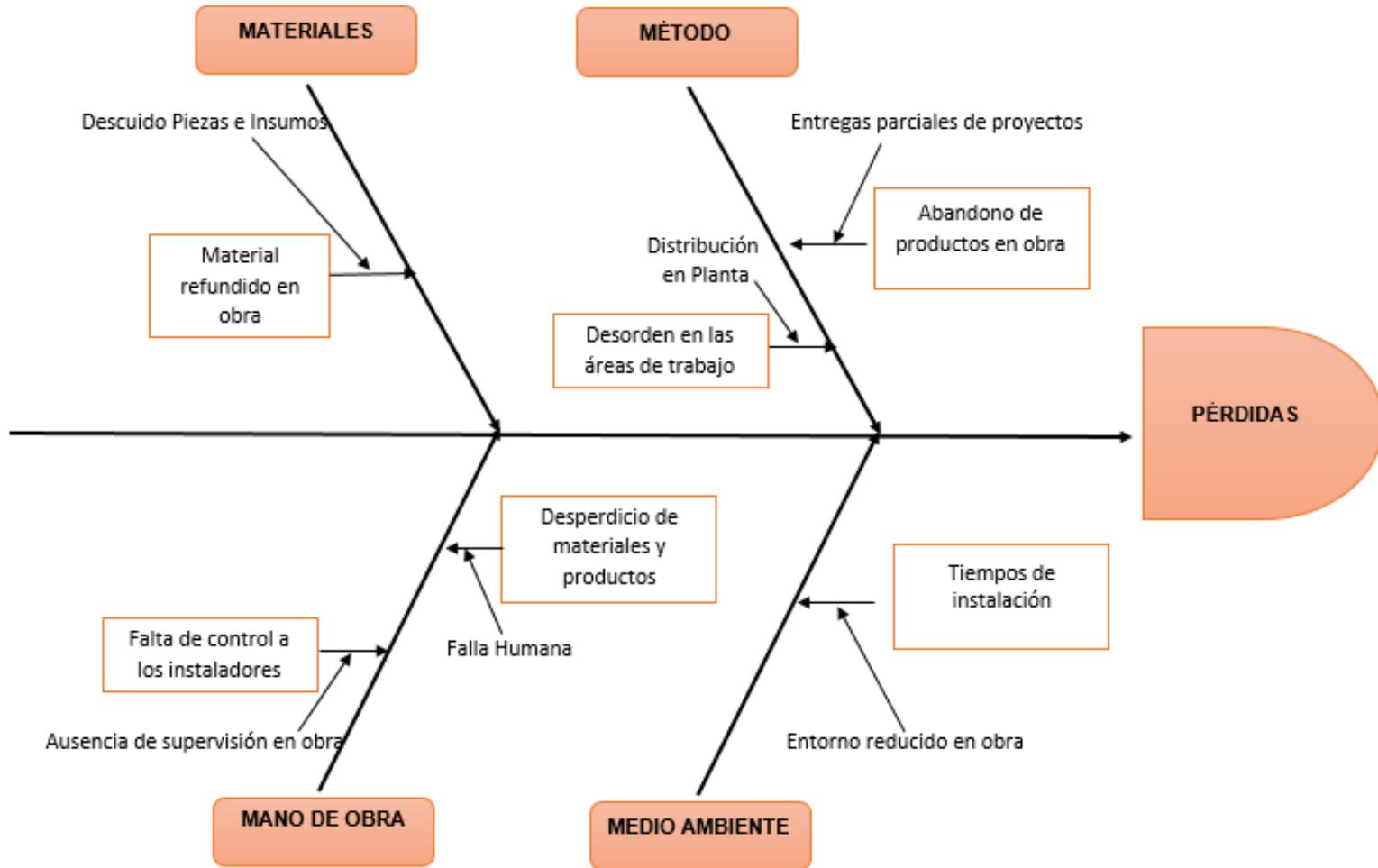
Fuente: Los Autores del proyecto, 2016

Figura 19. Diagrama de Ishikawa Mantenimiento



Fuente: Los Autores del proyecto, 2016

Figura 20. Diagrama de Ishikawa Pérdidas

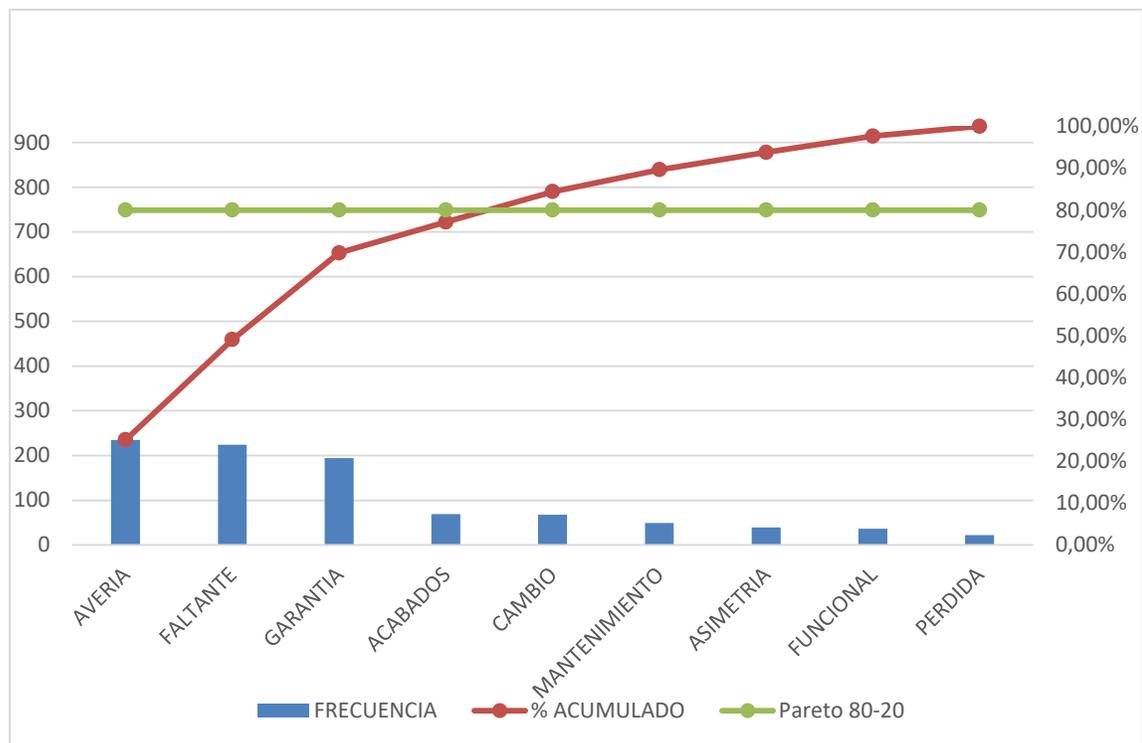


Fuente: Los Autores del proyecto, 2016

**2.3.2 Diagrama de Pareto.** Es un tipo de distribución de frecuencias donde se organizan los datos en orden decreciente, de esta manera se representan los totales acumulados que permiten identificar que causas, defectos, reprocesos, reclamaciones, entre otros son los que generan mayor pérdida a una compañía. Los diagramas de Pareto permiten identificar objetivamente los problemas graves que se tienen actualmente y atacar los verdaderamente importantes o también denominados pocos vitales. (Ishikawa, 2007)<sup>10</sup>

Para el caso de Famoc Depanel, se recogieron datos históricos de los defectos presentados en los años 2015 y 2016.

Figura 21. Diagrama de Pareto Defectos 2015



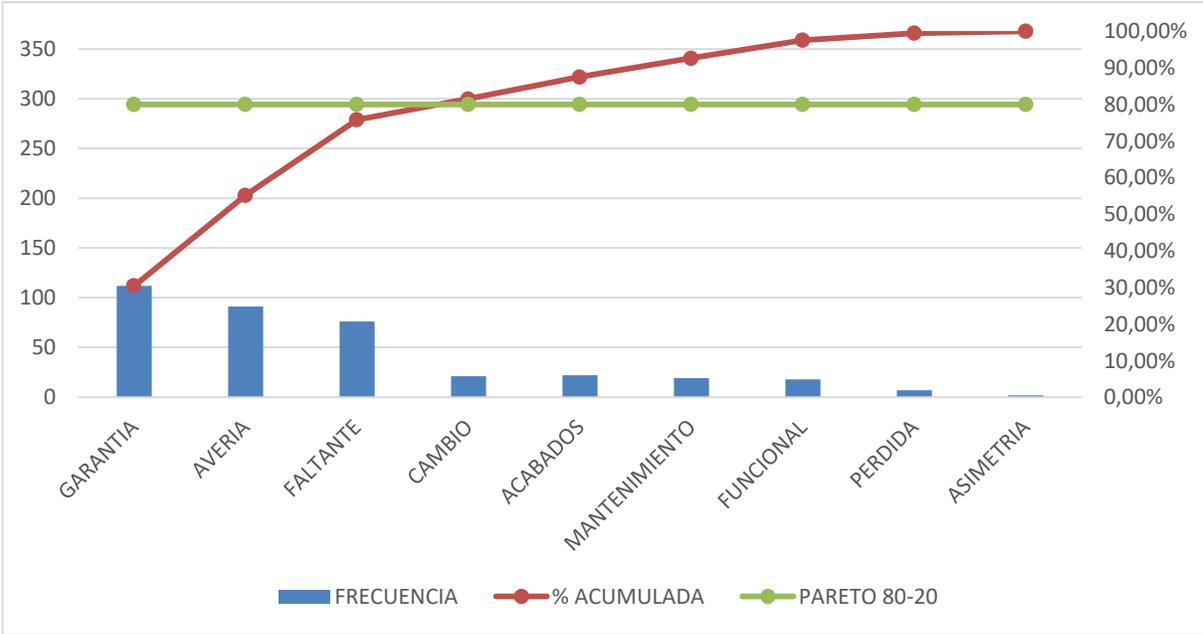
Fuente: Autores del proyecto, 2016

<sup>10</sup> (Ishikawa, 2007)

El año 2015 arrojó que los 4 primeros tipos de defectos vitales (Avería, Faltante, Garantía y Acabado) se presentan en el 80% de la totalidad de los datos, de manera que si se adoptan estrategias de reducción a las causas que generan este comportamiento desaparecerían gran parte de ellos.

Teniendo en cuenta que la información se concentra en pocos desperfectos, se debe tener mayor control en los mismos frente a los demás defectos triviales a los que se les puede dar un manejo diferente pero sin descuidar su comportamiento, algunas estrategias que se pueden adoptar para la disminución de la mayor parte de estos son las capacitaciones de personal, aumento de exigencia en la inspección de productos y mayor control en las entregas al cliente.

Figura 22. Diagrama Pareto Defectos 2016



Fuente: Autores del proyecto, 2016

Los datos recogidos en lo corrido del 2016 se puede arrojan que los 3 primeros tipos de defectos vitales (Garantía, Avería y Faltante) se presentan aproximadamente en el 80% de la totalidad de los mismos, la percepción frente al año inmediatamente anterior es un mejoramiento en los acabados de los productos y un aumento en la cantidad de faltantes, de manera que las estrategias de reducción de causas de los defectos deben ir encaminadas a estos 3 defectos.

Ya que estas variables se han presentado infaltablemente en dos años seguidos y seguramente fueron frecuentes en otros años anteriores, es claro que Famoc Depanel S.A. debe atacar y eliminar estos defectos concretos.

**2.3.3 Análisis DOFA.** La matriz DOFA es una herramienta administrativa de gran utilidad para determinar ventajas y desventajas de la compañía frente a lo que exige el mercado constantemente. Es el acrónimo de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas que son el formato base para realizar una evaluación subjetiva de datos organizados que los coloca en un orden lógico para comprender, presentar, discutir y tomar decisiones. (Chapman, 2011)<sup>11</sup>

El objetivo de realizar la matriz es que Famoc Depanel S.A. conozca y comprenda los aspectos internos (Fortalezas y debilidades) y externos (Oportunidades y Amenazas) que surgen dentro de la unidad empresarial. Una vez identificados, las personas involucradas tendrán la información clara para realizar seguimiento y revisión de los mismos siempre orientados a cumplir con las metas propuestas mejorando continuamente.

---

<sup>11</sup> (Chapman, 2011)

Figura 23. Matriz DOFA

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>° Participación en mercado nacional e internacional.</li> <li>° Efectividad de fuerzas de venta.</li> <li>° Compromiso con el medio ambiente.</li> <li>° Comunicación efectiva con el cliente.</li> <li>° Autenticidad e innovación.</li> <li>° Diseños exclusivos para cada cliente.</li> <li>° Satisfacción del cliente.</li> <li>° Incentivos al personal.</li> <li>° Clima organizacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>° Distribución en planta deficiente.</li> <li>° Incumplimiento de proveedores</li> <li>° Rechazo masivo de productos, reprocesos.</li> <li>° Planificación de producción deficiente.</li> <li>° Ausencia de mantenimiento preventivo.</li> <li>° Comunicación interna.</li> <li>° Rotación de personal.</li> <li>° Divulgación de planes, políticas, objetivos.</li> <li>° Desconocimiento de funciones de los empleados.</li> </ul>
<b>Oportunidades</b>	<p><b>FO:</b> Aprovechar la participación en el mercado y la experiencia del talento humano para apuntar a diseños más innovadores y ergonómicos según la necesidad de cada cliente, brindando su instalación e indicaciones de uso y cuidado de los mismos, también reforzar el servicio post-venta. Estar aprobados bajo normas que certifiquen calidad de sus procesos y productos.</p>	<p><b>DO:</b> Implementar un sistema de comunicación efectivo con proveedores para recepción de materia prima a tiempo y en buen estado, asignar responsabilidad a operarios y crear cultura de auto inspección en cada máquina para satisfacer clientes internos en el proceso generando aseguramiento de la calidad. Realizar cronograma de mantenimientos preventivos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>° Búsqueda de nuevos mercados y aumento exportación.</li> <li>° Inicios de procesos de certificación en normas que garanticen calidad en sus procesos.</li> <li>° Adquisición de nuevas tecnologías de fabricación.</li> <li>° Mejorar selección y comunicación con los proveedores.</li> <li>° Incorporar nuevos conceptos en el diseño de cada producto, por ejemplo la ergonomía.</li> <li>° Fidelización del cliente.</li> </ul>		
<b>Amenazas</b>	<p><b>FA:</b> Siempre garantizar productos de alta calidad y brindar un excelente servicio al cliente para generar fidelidad de los mismos. Crear alianzas fuertes con los proveedores para superar alzas en costos llegando a un acuerdo que no afecte a ninguna de las partes. Realización de diagramas que permitan control de avance en cada proyecto en ejecución para no incumplir pólizas.</p>	<p><b>DA:</b> Diseñar un plan maestro para el aseo de la planta ya que esto crea conciencia y cultura para que los operarios mantengan limpio su puesto de trabajo. Mantener tanto materias primas como producto terminado almacenados en óptimas condiciones, aislados del piso o lugares que permitan que se vean afectados por el cambio climático.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>° Alzas en precios de las materias primas.</li> <li>° Cambios constantes en el medio ambiente.</li> <li>° Competidores con bajos costos y alta calidad.</li> <li>° Pólizas de cumplimiento.</li> <li>° Globalización y tratados de libre comercio que generan más exigencia en el mercado.</li> </ul>		

Fuente: Autores del proyecto, 2016

**2.3.4 Gráficos de control.** Kaoru Ishikawa en su libro *Introducción al control de la calidad* (2007) los define como una herramienta estadística con fines de control, estos permiten vigilar un proceso y determinar si el trabajo realizado ha sufrido algún cambio en su distribución estadística a través del tiempo o si el resultado está fuera de lo normal gracias a que este maneja límites. A pesar de que estos no indican causas, es trabajo del personal de la empresa el buscarlas y eliminarlas. (Ishikawa, 2007)<sup>12</sup>

Por otro lado (Verdoy , Mateu Mahiques, & Sagasta Pellicer, 2006)<sup>13</sup> lo definen como un gráfico en el que se representa el comportamiento de un proceso anotando sus datos ordenados en el tiempo y además sustenta que el objetivo principal de los mismos es detectar lo antes posible cambios en el proceso que puedan dar lugar a la producción de unidades defectuosas, y ellos se consigue minimizando el tiempo que transcurre desde que se produce un desajuste hasta que se detecta.

En el caso específico de Famoc Depanel, se tomaron los datos de muestras aleatorias provenientes de diferentes proyectos basados en la tabla de muestreo (Cuadro 6) manejada por el personal de calidad de la empresa para la aceptación o rechazo de un lote de producción, determinando con estas inspecciones los defectos presentes en los productos y sometiendo cada uno de estos a seguimiento por medio de cartas de control.

---

<sup>12</sup> (Ishikawa, 2007)

<sup>13</sup> (Verdoy , Mateu Mahiques, & Sagasta Pellicer, 2006)

Cuadro 6. Tabla de muestreo

TABLA DE MUESTREO				
Tamaño del lote (LT)	NIVELES DE INSPECCION			
	Reducido	Normal	Riguroso	100%
1 a 8	1	2	3	TL
9 a 15	1	2	3	TL
16 a 25	2	3	5	TL
26 a 50	3	6	10	TL
51 a 90	5	11	18	TL
91 a 150	8	18	30	TL
151 a 280	14	34	56	TL
281 a 500	25	60	100	TL
501 a 1200	60	144	240	TL
1201 a 3200	160	384	640	TL
3201 a 10000	500	1200	2000	TL

Fuente: Famoc Depanel S.A., 2016

Esta tabla de muestreo se conforma básicamente por casillas donde se determina el tamaño del lote y los niveles de inspección (reducido, normal y riguroso) a seguir según las no conformidades encontradas durante la verificación.

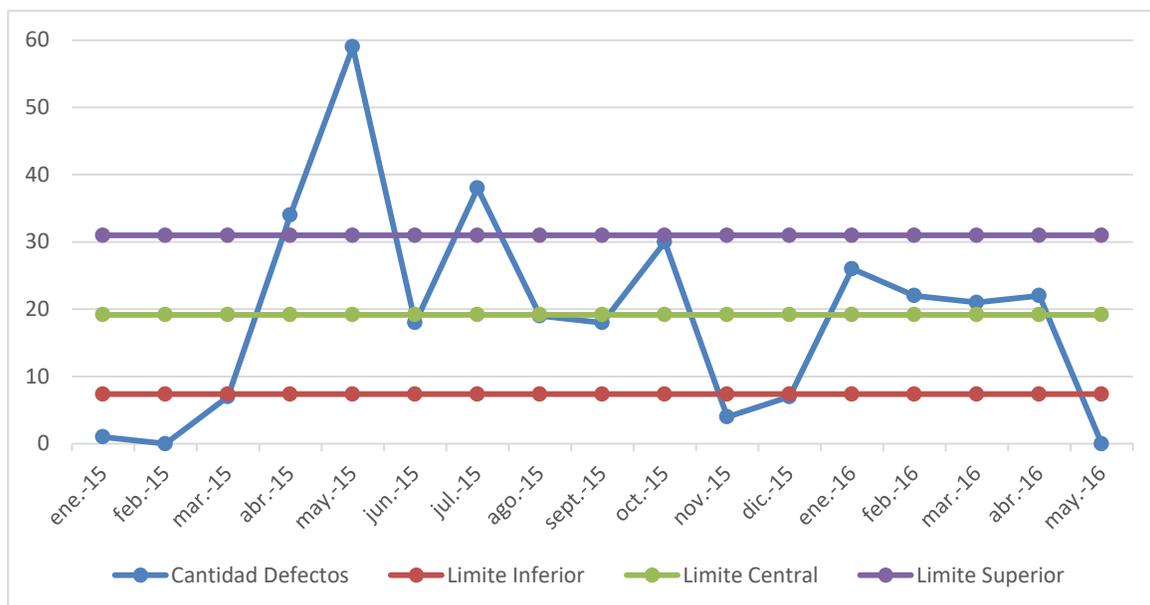
(Verdoy , Mateu Mahiques, & Sagasta Pellicer, 2006)<sup>14</sup> Plantean que existen dos grupos de gráficos de control, estos son por variables y por atributos, este primero es aplicable para características continuas del producto o del proceso tales como el contenido en centímetros cúbicos de un líquido, viscosidad de una resina, temperatura de un horno, entre otros. Por el contrario los gráficos de control por atributos constituyen una herramienta esencial utilizada para controlar características de calidad cualitativas, esto es, características no cuantificables numéricamente. Son apropiadas para en casos en los que es necesario reducir el rechazo del proceso, los más comúnmente utilizados son:

<sup>14</sup> (Verdoy , Mateu Mahiques, & Sagasta Pellicer, 2006)

- ❖ Diagrama P. Fracción o porcentaje de unidades defectuosas también llamada fracción o porcentaje no conforme en la producción.
- ❖ Diagrama NP. El número de unidades defectuosas o no conformes en la producción.
- ❖ Diagrama U. El número de defectos por unidad o número de disconformidades por unidad producida.
- ❖ Diagrama C. Número de defectos de todas las unidades producidas.

En el caso específico del proceso de producción de Famoc Depanel S.A. se determinó el uso de los gráficos de control por atributos ya que se están evaluando las piezas defectuosas de cada lote productivo y puntualmente se evalúa cada uno con ayuda del Diagrama NP como el apropiado para analizar el comportamiento ya que se recolectaron datos respectivos al número de productos identificados como no conformes en cada proyecto revisado.

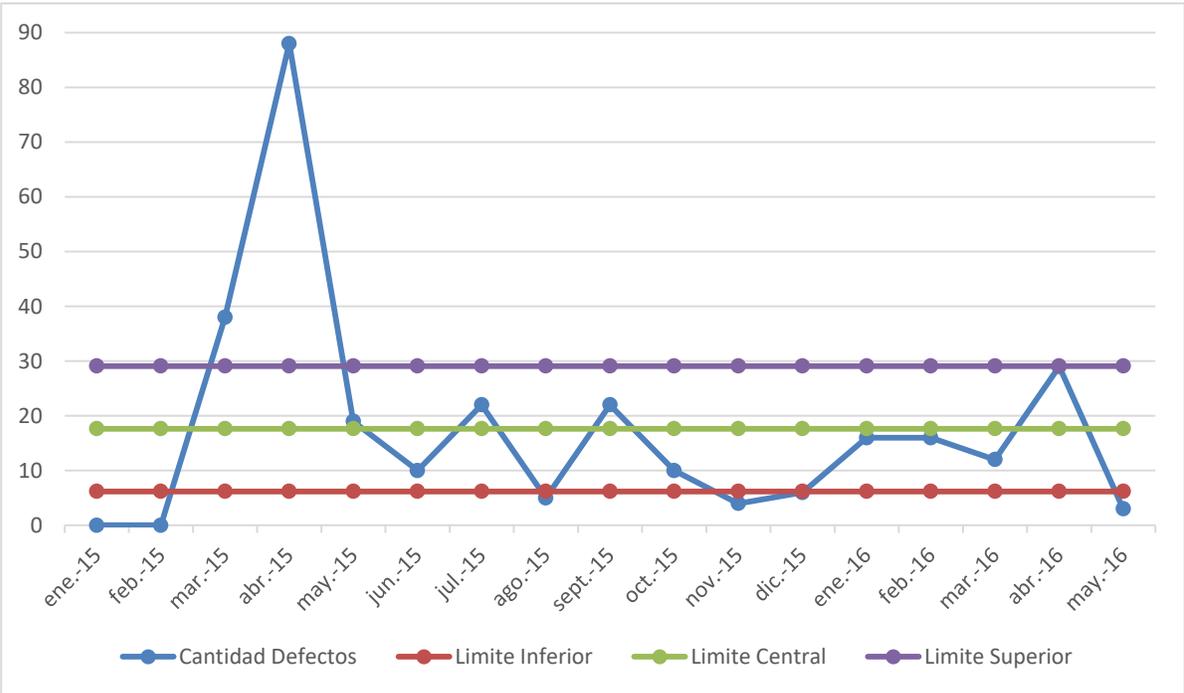
Figura 24. Gráfico de control de averías



Fuente: Autores del proyecto, 2016

Teniendo en cuenta la gráfica se llega a la conclusión que la no conformidad Averías se encuentra fuera de control, esto según la información encontrada en los meses de Abril, Mayo y Julio de 2015 donde los defectos sobrepasaron el límite superior y el mes de Octubre 2015 se encontraba muy cerca de pasarlo, sin embargo hay otros puntos de control que se encuentran por debajo de la media e incluso del límite inferior mostrando un extraño comportamiento que se puede referir a falta de inspección durante esos meses o al bajo desempeño de la maquinaria por nombrar algunos aspectos.

Figura 25. Gráfico de control de Faltantes

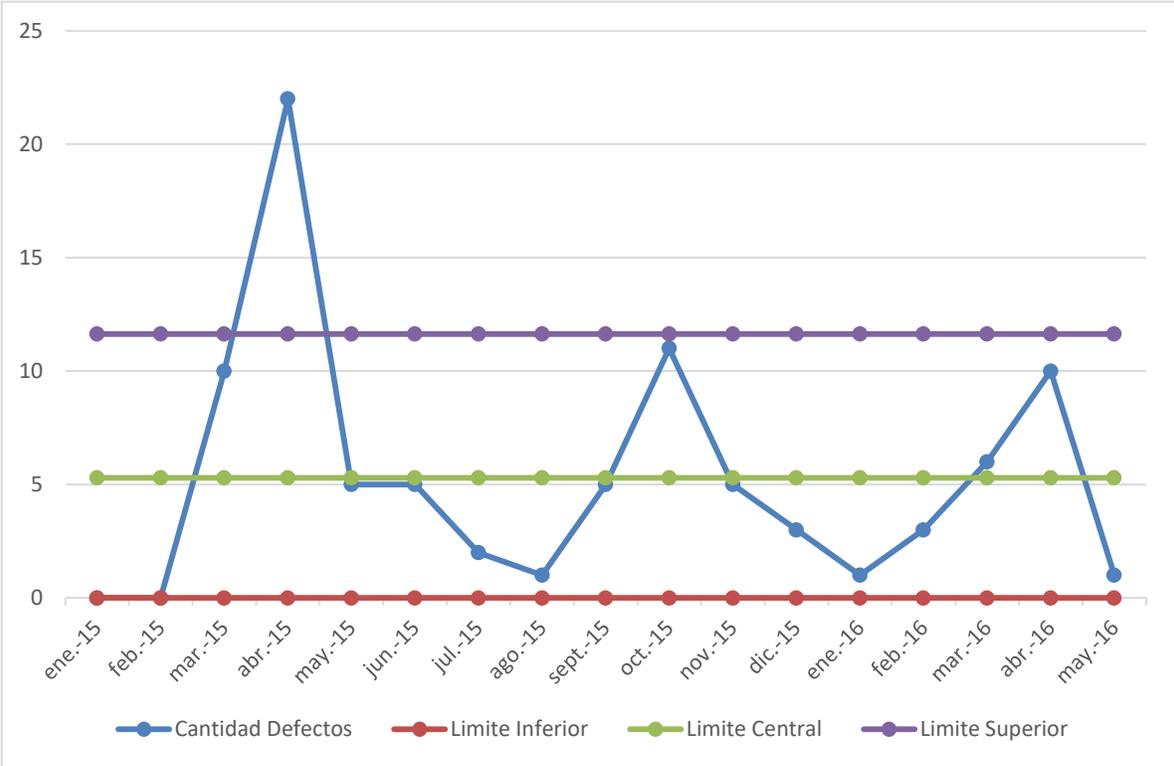


Fuente: Autores del proyecto, 2016

Según la gráfica se puede evidenciar que se presenta un grave aumento de defectos en el mes de abril 2015 con respecto a los otros meses que a pesar de presentar variabilidad en los datos mantiene un comportamiento positivo, por lo

cual se puede expresar que fue debidamente controlado durante los demás periodos, sin dejar de lado el grave resultado, se puede presentar debido a problemas con el despiece de material realizado por el sistema SISPRO utilizado para tal fin ya que este genera errores al no desglosar piezas pequeñas como tornillos o tuercas necesarios para el ensamble.

Figura 26. Gráfico de control de Cambios

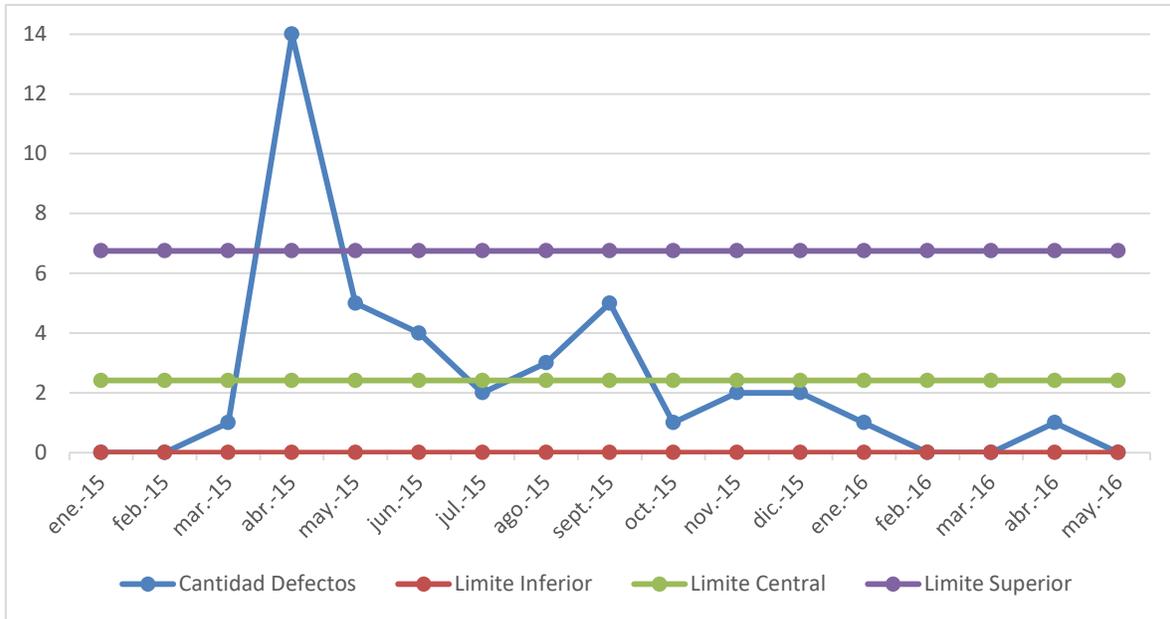


Fuente: Autores del proyecto, 2016

Según la gráfica se evidencia que la no conformidad presenta un aumento alarmante de este defecto en el mes de Abril de 2015 con respecto a los otros meses los cuales presentan datos relevantes en los meses de Octubre 2015 y Abril 2016 los cuales están cerca de sobrepasar el límite superior, estos datos se

podrían deber a los cambios de material por faltante o simplemente por presentación de los productos según el despiece asignado por la herramienta.

Figura 27. Gráfico de control de Asimetría

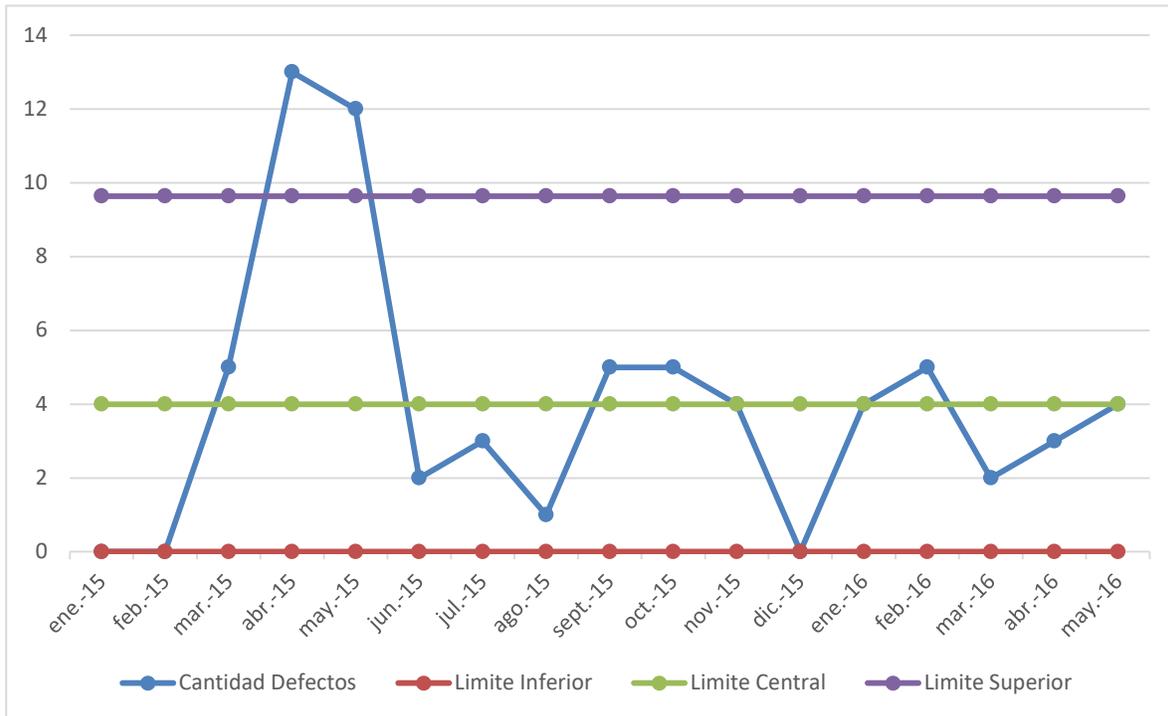


Fuente: Autores del proyecto, 2016

En la gráfica la no conformidad presenta un dato anormal de este defecto en el mes de Abril 2015 con respecto a los otros meses los cuales durante el resto de periodos no presenta gran variabilidad y el sistema se mantiene aparentemente estable.

El comportamiento anormal se puede aludir a las fallas presentadas por el fabricante de las pantallas de vidrio las cuales no cumplen con las especificaciones requeridas por el cliente o en segundo lugar por la fallas en el diseño de los planos (sin especificaciones, sin detalles).

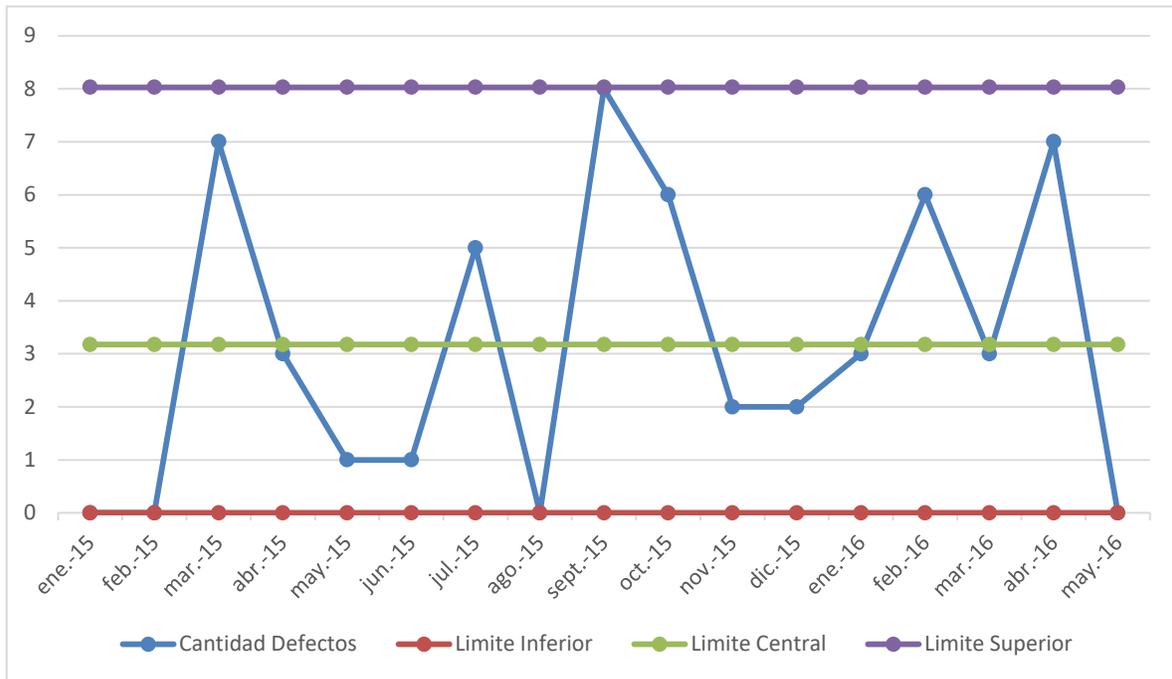
Figura 28. Gráfico de control de Mantenimiento



Fuente: Autores del proyecto, 2016

Según la gráfica se concluye que la no conformidad presenta datos por fuera del límite superior en los meses de Abril y Mayo 2015, aquellos meses de gran saturación en la planta de producción con respecto a los demás genera este aumento inevitable a diferencia de otros meses los cuales en su gran mayoría se encuentran cerca del límite central mostrando de esta manera una tendencia a disminuir. Los datos por fuera del límite superior pueden estar asociados a la falta de mantenimiento preventivo de las maquinas, a la gran carga que tienen durante la jornada laboral y al mal uso de las mismas.

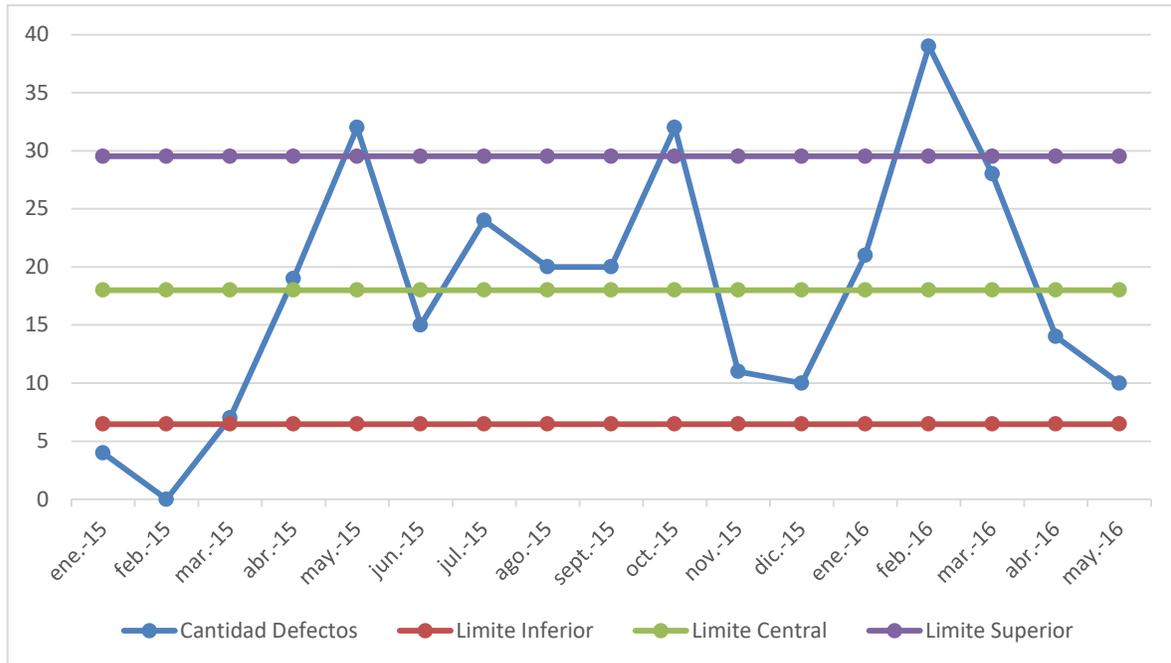
Figura 29. Gráfico de control de Funcionalidad



Fuente: Autores del proyecto, 2016

Se evidencia que la no conformidad se mantiene controlada en los intervalos de tiempo evaluados con algunos sobresaltos tendenciales a sobrepasar el límite superior aun sin llegar a hacerlo. Estos datos se podrían incrementar si se aumenta el número de muestreo utilizado para la revisión, por otra parte esta falla es frecuente en los proyectos ya que por la utilización durante el tiempo se va deteriorando algunos aspectos funcionales de los muebles y esto requiere una restauración.

Figura 30. Gráfico de control de Garantías

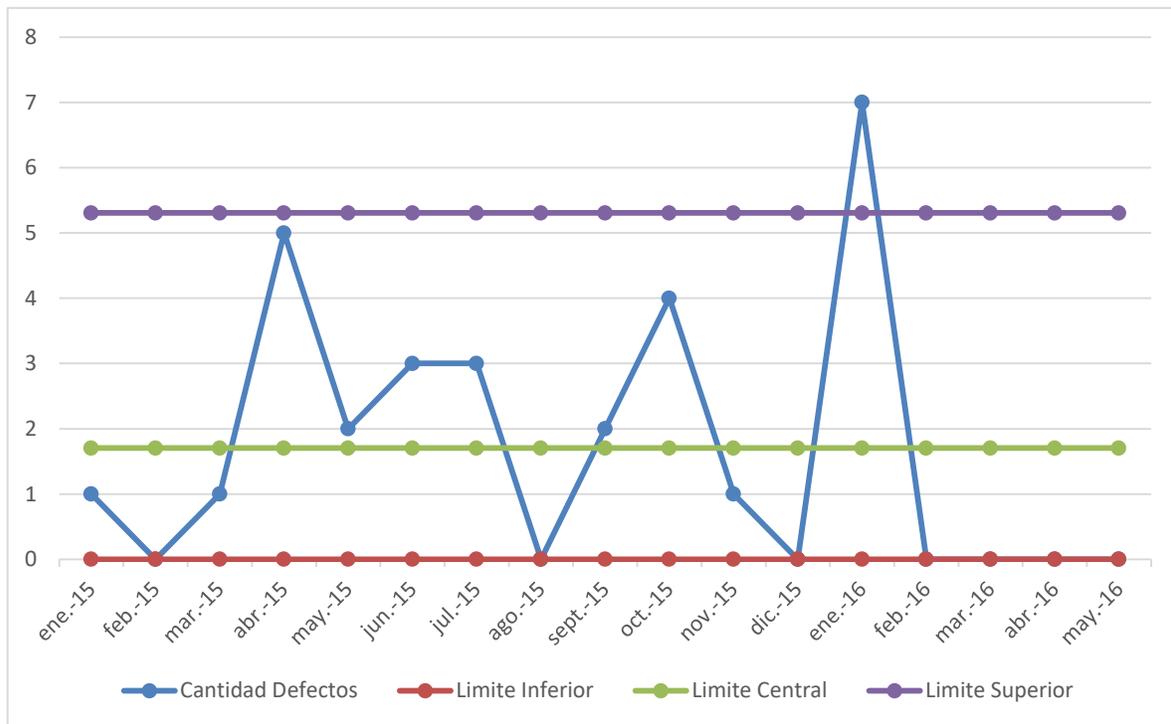


Fuente: Autores del proyecto, 2016

Se concluye que la no conformidad se encuentra totalmente fuera de control, esto según la información encontrada en los meses de mayo 2015, octubre 2015 y febrero 2016 donde los defectos sobrepasaron el límite superior.

Por otra parte en enero y febrero 2015 los datos salen del límite inferior mostrando de esta manera una anomalía, los demás puntos se encuentran dentro de los límites pero con mayor tendencia a sobrepasar los límites. Este comportamiento se puede aludir a falta de cuidado por parte del cliente de los productos proporcionados, al mal uso de elementos que pueden afectar de alguna manera al producto o simplemente por el desgaste normal que sufre en las instalaciones.

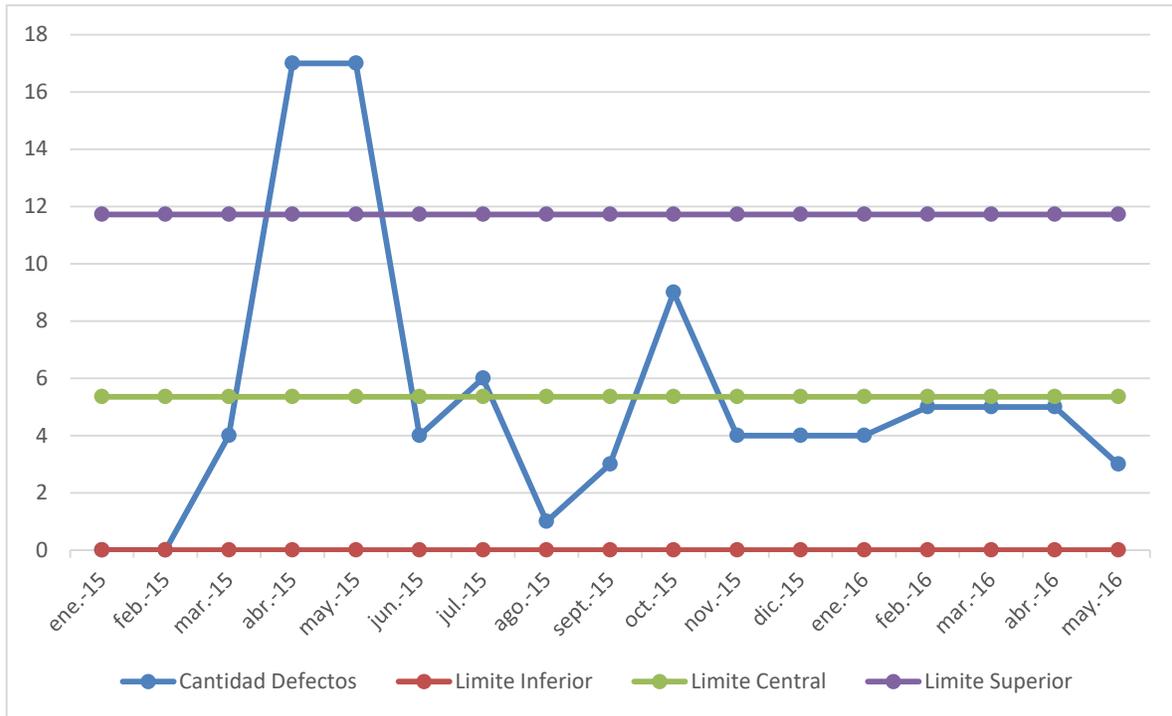
Figura 31. Gráfico de control de Pérdidas



Fuente: Autores del proyecto, 2016

Según la gráfica se deduce que la no conformidad presenta un valor por fuera del límite superior de control en el mes de enero 2016 con respecto a los demás datos los cuales interactúan con todos los límites sin sobrepasarlos. Este es un defecto que no pareciera muy común y las veces que se presenta se debe realizar una investigación de la causa, entre otros problemas podemos aludir a falta de supervisión a los contratistas encargados de las instalaciones o al descuido de los trabajadores con respecto a los materiales.

Figura 32. Gráfico de control de Acabados



Fuente: Autores del proyecto, 2016

La gráfica demuestra que la no conformidad presenta datos por fuera del límite superior en los meses de abril y mayo 2015 con respecto a los demás meses los cuales en su gran mayoría se encuentran cerca del límite central mostrando de esta manera una tendencia a disminuir.

Los datos que sobrepasan el límite superior pueden estar asociados a la carga laboral durante esos meses de gran afluencia de trabajo, falta de mantenimiento preventivo de las maquinas, agotamiento o desconcentración de los trabajadores y a la inmediatez para la entrega de algunos proyectos.

## 2.4 CUARTO OBJETIVO ESPECÍFICO

*Formular los indicadores de gestión con el fin de llevar un control de desempeño de los procesos donde hay cuellos de botella en cada uno de los departamentos de la compañía y enfocarlos hacia su objetivo.*

**2.4.1 Establecimiento de indicadores.** Definiendo inicialmente la palabra clave de este capítulo, según Luis Aníbal Mora García en su publicación, Indicadores de gestión Logística, (Ecoe Ediciones, Enero 2012) “Un indicador es una magnitud que expresa el comportamiento o desempeño de un proceso, que al compararse con algún nivel de referencia permite detectar desviaciones positivas o negativas”. La Economist Intelligence Unit realizó un estudio concluyendo que el 92% de las empresas dicen tener una necesidad importante o crítica de mejorar el modo en el que gestiona su rendimiento. Por esta razón, se crean indicadores de gestión que reflejan el estado de la organización y con su continuo monitoreo permiten establecer las condiciones e identificar los resultados que se derivan del desarrollo normal de las actividades; por esto es importante clarificar y especificar las condiciones necesarias para construir aquellos realmente útiles en el mejoramiento de las empresas. (Ramos, 2004)<sup>15</sup>

La compañía no cuenta en este momento con implementación ni medición de indicadores, por lo que para efecto de este proyecto se establecen indicadores que permitan evaluar cada proceso de Famoc Depanel S.A. teniendo como base la hoja de vida del indicador utilizada por el Ministerio del Interior Colombiano (Anexo W) para realizar su descripción y seguimiento, este formato tiene algunas adaptaciones según la necesidad y los indicadores instaurados.

---

<sup>15</sup> (Ramos, 2004)

Los indicadores de cada uno de los procesos misionales, de apoyo y estratégicos del mapa de procesos de Famoc Depanel S.A. han sido diseñados con base en las caracterizaciones debidamente realizadas en el capítulo 2 del presente documento, en las hojas de vida de los indicadores (**Anexo X**) se encuentra toda la información específica de lo que se resume a continuación.

#### ❖ **Gestión Gerencial**

##### **Eficacia del SGC**

$$\frac{\text{Número de actividades realizadas}}{\text{Número de actividades propuestas}} * 100$$

Determina el cumplimiento de las actividades propuestas mensualmente.

#### ❖ **Gestión Administrativa**

##### **Cumplimiento del programa de formación**

$$\frac{\text{Número de capacitaciones realizadas dentro del tiempo establecido}}{\text{Número de capacitaciones programadas}} * 100$$

Determina si las capacitaciones se están realizando dentro de los tiempos estipulados por el comité administrativo con el fin de forma personal idóneo constantemente.

## Eficacia de capacitación

$$\frac{\text{Número de personas con calificación satisfactoria}}{\text{Número de personas capacitadas}} * 100$$

Este indicador es necesario debido a que permite evaluar cada capacitación tanto de temas nuevos como de refuerzo dirigidas a funcionarios de la empresa; esto con el fin de medir aspectos como la estructuración y enfoque de cada sesión, la experticia adquirida por el personal en su función y hasta permite recolectar información para determinar contratación y renovaciones.

## ❖ Gestión de Producción

### Eficacia

$$\frac{\text{Productos conformes elaborados}}{\text{Productos programados a producir}} * 100$$

Este indicador es uno de los más básicos y necesarios para reflejar el cumplimiento en la realización de productos conformes con respecto a los que son planeados en el programa de producción, aquí se evidencia de manera clara el trabajo de cada operador de máquina ya que la destreza de cada uno en el manejo de la misma será el factor que permita aumentar o disminuir el número de productos elaborados dentro de los parámetros de calidad exigidos.

### Cumplimiento

$$\frac{\text{Nº de ordenes de produccion entregadas a tiempo}}{\text{Nº total de ordenes de produccion programadas}} * 100$$

Gracias a este indicador se puede determinar en qué medida se da cumplimiento en el área de producción con la entrega de los productos solicitados mediante las órdenes programadas y además se puede demostrar de manera numérica los problemas de comunicación interna que se viven en Famoc Depanel, ya que como se explicó inicialmente en el diagnóstico, el área comercial muchas veces ofrece al cliente productos que no se pueden producir en el tiempo pactado y los resultados desfavorables se ven en los pagos que se deben realizar en pólizas de cumplimiento y en las devoluciones realizadas a la empresa por mala calidad.

Es de hecho un indicador que cuenta con un 20% de importancia para el departamento y del 5% para la compañía ya que es un factor crítico que requiere control constante para evitar altas pérdidas monetarias en corto plazo y hasta la pérdida del cliente en un largo plazo.

## **Eficiencia**

$$\frac{\text{Cantidad bruta de productos realizados}}{\text{Cantidad teorica de productos a realizar}} * 100$$

La eficiencia será medida según la cantidad real de artículos que se puedan producir en un mes respecto a la cantidad teórica durante ese mismo tiempo, la finalidad de esto es analizar en qué medida se logran ensamblar todos los productos solicitados. El indicador de eficiencia se puede empezar a implementar determinando cual es la máquina o proceso principal que genera cuellos de botella durante el proceso, ya que esta será la que determine el ritmo de la producción.

La importancia de este indicador está dada porque es uno de los que más aporta para mejorar continuamente la estandarización y mejora del proceso, ya que una vez se establezcan metas diarias y/o mensuales de trabajo, los operarios sabrán a que objetivo apuntar durante la ejecución de sus tareas. Cabe aclarar que siempre

que caiga a un nivel aceptable se deben evaluar causas e implementar mejoras desde la gerencia del área para mejorar los resultados.

## ❖ **Gestión de Calidad**

### **Mejora de la calidad**

$$\frac{N^{\circ} \text{ de productos de excelente calidad}}{\text{Producción Bruta}} * 100$$

Indicador creado para determinar el grado de calidad de los productos terminados, relaciona cuantos productos del total neto son elaborados con excelente calidad.

La meta es que el 95% de los productos sean de excelente calidad y para lograrlo se requiere que en primera medida el personal operativo lo conozca y se apropie del mismo, adicionalmente se puede mejorar el proceso buscando razones por las cuales no se pueden elaborar productos de alta calidad y así mismo tomar acciones para corregir y prevenir estas situaciones.

Esto se puede lograr mediante la implementación de dinámicas como círculos de calidad donde un supervisor o auxiliar encargado conforme un equipo de trabajo con el personal operativo voluntario para detectar falencias propias de la operación, proponiendo soluciones con base en los recursos y experiencia con la que cuentan para poder mejorar su actividad. Para socializar estas propuestas se pueden hacer reuniones semanales con presencia de un representante del área involucrada directamente con la situación identificada en producción, esto generalmente alude áreas de mantenimiento y calidad; se expone el problema y se presenta la propuesta de mejora que se considere más viable para ser

sometida a evaluación y posiblemente implementada en un tiempo determinado mediante planes de acción.

### **Respuesta oportuna**

$$\frac{\text{Número de devoluciones atendidas}}{\text{Número de devoluciones recibidas}} * 100$$

Este indicador mide cualquier tipo de devolución que tenga el departamento, por ejemplo, Gestión de Producción puede medir las devoluciones que tiene tanto de sus clientes internos como las garantías, entiéndase garantía como todas las devoluciones que realiza el cliente final, que reciba la empresa por faltas en el momento de la producción. Una vez documentadas las devoluciones recibidas por mes se puede determinar la cantidad que el área atiende en el plazo establecido de 20 días hábiles.

Sin importar el tipo de cliente, Famoc Depanel debe responder a las reclamaciones durante este tiempo establecido ya que todos tienen la misma importancia y requieren sus productos lo más pronto posible, esto es algo que no siempre se toma en cuenta dentro de la compañía ya que siempre se da prioridad a los clientes más grandes.

### ❖ **Gestión Comercial**

#### **Eficacia de las propuestas**

$$\frac{\text{Numero de clientes que solicitan proyecto}}{\text{Numero total de proyectos ofrecidos}} * 100$$

Se crea para determinar cuántos clientes acceden a contratar los servicios de amueblamiento de la compañía al ser impactados por una estrategia planeada por la Gerencia Comercial.

### **Satisfacción del cliente**

$$\frac{\text{Valor total calificación de clientes}}{\text{Valor total esperado}} * 100$$

La satisfacción del cliente tanto interno como externo está medido con base al formato denominado “Encuesta de satisfacción cliente” identificado con el código F-GG-01 que se encuentra en el Anexo R, gracias a este documento el departamento tendrá conocimiento acerca del grado de conformidad que tienen los clientes de su servicio y se contrasta la calificación obtenida con la esperada. El formato anteriormente nombrado está sujeto a evaluación y cambios por parte de la gerencia general, actualmente está diseñado para medir cada característica individualmente o también para determinar una calificación general de la percepción que tienen los clientes acerca del rendimiento del departamento.

### **Fallas SISPRO**

$$\frac{\text{N° de errores presentados en SISPRO}}{\text{N° de despieces realizados por SISPRO}} * 100$$

SISPRO es el programa designado para la realización del despiece de cada producto solicitado por los clientes con el fin de determinar la cantidad de partes necesarias para su ensamblado durante la producción, este programa es base para un proceso de transformación exitoso ya que genera los planos para que los operarios se guíen en sus actividades.

Este indicador fue creado para medir la cantidad de errores que este genera ya que liberar una orden de producción con información errónea genera pérdida de tiempos y hasta de material, aunque para la empresa este no tiene tanta relevancia como los demás, la meta es llegar al 0% de errores en el sistema SISPRO contando con una herramienta que genere solo soluciones dentro de la operación.

#### ❖ **Gestión de Mantenimiento**

##### **Índice del plan de mantenimiento**

$$\frac{\text{Número de planes de mantenimiento}}{\text{Número de equipos activos}} * 100$$

Indica el porcentaje de planes de mantenimiento preventivo programados con respecto al número de equipos activos en la planta.

#### ❖ **Gestión de Diseño**

##### **Fallas en diseño de planos**

$$\frac{\text{Número de planos con errores}}{\text{Número de planos elaborados}} * 100$$

Mide las competencias en el manejo del software Autodesk al momento de la elaboración de planos por parte del personal de diseño y desarrollo de la compañía. Con este indicador base se puede determinar en qué medida afecta un

diseño deficiente en las fallas presentadas por asimetría a la hora del ensamble y la necesidad de capacitación de los empleados del área.

## ❖ **Gestión de Compras**

### **Evaluación de proveedores**

$$\frac{\textit{Cumplimiento en la entrega de pedidos}}{\textit{Número total de pedidos}} * 100$$

Mide la efectividad de entrega de pedidos, se realiza con el fin de controlar la recepción de materia prima a tiempo ya que de no ser así se afecta la producción y cumplimiento de proyectos pactados con el cliente.

## ❖ **Gestión de Almacén**

### **Nivel de servicio**

$$\frac{\textit{Numero de ordenes entregadas completas}}{\textit{Número total ordenes de produccion}} * 100$$

Mide la capacidad que tiene el personal de almacén para atender las solicitudes realizadas por el área de producción.

## ❖ **Gestión de Instalación y Despachos**

### **Cumplimiento en despachos**

$$\frac{\text{Numero de proyectos despachados a tiempo}}{\text{Número de proyectos a entregar}} * 100$$

Controla la eficiencia de despachos realizados por el centro de distribución de la compañía a cada obra dentro y fuera del país.

Ahora, partiendo del punto de que en el capítulo anterior se identificó que la gestión de producción es el proceso más crítico, se diseñaron indicadores específicos para esta área con respecto a los diagramas de Ishikawa de las no conformidades encontradas a lo largo del proceso y que inevitablemente se reflejan al cliente final. A continuación se relacionan los indicadores elaborados para medir el desempeño de la Gestión de Producción en Famoc Depanel S.A., las hojas de vida de cada indicador se exponen debidamente ordenadas y documentadas en el Cd de Anexos bajo el nombre de **Anexo X**.

Ya que no todas las causas raíz de las no conformidades se generan en el área de producción, se va a hacer seguimiento a variables que se puedan controlar dentro del proceso productivo. Inicialmente este se realizará mediante el formato piloto “Control de producción y registro de inspección en proceso de maderas y metalmecánica” el cual se encuentra como **Anexo AG**, las no conformidades escogidas son las que se aprecian a continuación.

❖ **Acabados.** Contiene indicadores para evaluar la calidad de la pintura electrostática ya que en la terminación de piezas se presenta escasez de la misma, también se pretende determinar los resultados de las capacitaciones

dirigidas periódicamente a operarios y maquinistas ya que esto incide en la correcta realización de sus labores.

Escasez de Pintura

$$\frac{\text{Número de piezas con escasez de pintura electrostática}}{\text{Número de piezas pintadas}} * 100$$

Este indicador se va a ser evaluado mensualmente.

❖ **Asimetría.** Contiene el ensamble y los errores de máquina

Ensamble

$$\frac{\text{Número de productos ensamblados exitosamente}}{\text{Número de productos programados para ensamble}} * 100$$

Errores de máquina

$$\frac{\text{Número de piezas defectuosas por maquina}}{\text{Número de piezas realizadas en maquina}} * 100$$

❖ **Averías.** Contiene las actividades de mantenimiento y los productos defectuosos generados en el proceso

Mantenimiento

$$\frac{\text{Horas utilizadas en mantenimiento}}{\text{Horas programadas para mantenimiento}} * 100$$

Productos defectuosos

$$\frac{\text{Numero de productos en proceso defectuosos}}{\text{Total de productos en proceso}} * 100$$

❖ **Garantías.** Contiene la eficacia del transporte y las devoluciones

Eficacia Transporte

$$\frac{\text{Numero de productos afectados en transporte}}{\text{Total de productos transportados}} * 100$$

Devoluciones

$$\frac{\text{Número de devoluciones}}{\text{Numero total de entregas}} * 100$$

En Famoc Depanel las devoluciones son denominadas como Garantías, entendiéndose con esto que la empresa tiene un tiempo establecido por contrato para la entrega de los productos solicitados, así que siempre se trabaja para tener todo a tiempo aunque lo que se entregue no esté en óptimas condiciones de calidad. En este punto es donde suceden las devoluciones a la Famoc Depanel S.A. y de hecho son un número bastante elevado de las mismas, las cuales deben tener respuesta tan pronto como sea posible para evitar más molestia del cliente; toda esta información.

## ❖ **Mantenimiento**

Eficacia del alistamiento de maquina

$$\frac{\textit{Tiempo utilizado en alistamiento de maquinaria}}{\textit{Tiempo total productivo por maquina}} * 100$$

## ❖ **Pérdidas**

Pérdidas en obra

$$\frac{\textit{Numero de productos perdidos en obra}}{\textit{Numero total de productos entregados}} * 100$$

### **2.4.2 Priorización de indicadores**

Luego de establecer los indicadores de la compañía Famoc Depanel S.A. se decide dar una ponderación teniendo en cuenta la opinión directivos y su perspectiva ya que algunos reflejan de manera más concreta el rendimiento de los procesos y se convierten en información importante para la toma de decisiones dentro de la compañía. El diseño de la tabla cuenta con la siguiente información:

❖ **Indicador:** Nombre

❖ **Meta:** Valor al que se desea llegar

- ❖ Aceptable: Valor lejano a la meta establecida que de obtenerse debe generar una acción correctiva inmediata con el fin de hallar mejoras en la evaluación realizada mes a mes.
- ❖ Satisfactorio: Valor más cercano a la meta que debe mantenerse con ayuda acciones preventivas y de mejora.
- ❖ Ponderación: Grado de importancia estipulado, representa un total del 100% de los indicadores establecidos para la gestión de producción.

Cuadro 7. Ponderación de indicadores

INDICADOR	META	ACEPTABLE	SATISFACTORIO	PONDERACIÓN
EFICACIA	95%	80%	90%	5%
CUMPLIMIENTO	100%	90%	95%	5%
EFICIENCIA	95%	80%	90%	3%
MEJORA DE LA CALIDAD	95%	85%	90%	5%
RESPUESTA OPORTUNA	100%	100%	100%	4%
DEVOLUCIONES	0%	5%	3%	5%
ESCASEZ DE PINTURA	5%	10%	7%	4%
ENSAMBLE	100%	90%	95%	4%
FALLA MECANICA	7%	12%	10%	3%
MANTENIMIENTO	100%	85%	90%	3%
PRODUCTOS DEFECTUOSOS	5%	10%	7%	5%
EFICACIA CAPACITACION	100%	90%	95%	3%
EFICACIA TRANSPORTE	5%	10%	7%	3%
ALISTAMIENTO DE MAQUINA	10%	15%	12%	4%
PERDIDAS EN OBRA	0%	5%	2%	5%
FALLAS DISEÑO DE PLANOS	15%	20%	17%	2%
EVALUACION DE PROVEEDORES	100%	80%	90%	5%
NIVEL DE SERVICIO ALMACEN	90%	80%	85%	3%
CUMPLIMIENTO EN DESPACHOS	100%	100%	100%	3%
EFICACIA DEL SGC	100%	80%	90%	5%
CUMPLIMIENTO PROGRAMA FORMACION	100%	90%	95%	4%
FALLAS SISPRO	0%	10%	5%	5%
SATISFACCION DEL CLIENTE	100%	95%	97%	5%
EFICACIA PROPUESTA	80%	70%	75%	4%
INDICE PLAN DE MANTENIMIENTO	100%	90%	95%	3%

Fuente: Autores del proyecto, 2016

### **2.4.3 Seguimiento defectos relevantes de producción**

Tomando en cuenta el seguimiento que se realizó durante un mes a cada uno de los defectos presentados en la planta de producción de Famoc Depanel S.A. con el uso formato piloto siendo diligenciado por los operarios, se identificó que la mayoría de las inconformidades presentadas en el último mes se dan en primer lugar en la inyección de piezas plásticas como (soportes de pantalla, tornillos niveladores, terminales en T) y en segunda instancia en la escasez de pintura electrostática, por esta razón se les realiza el debido análisis con dos objetivos primordiales, el primero es poder demostrar que con un seguimiento disciplinado a pequeñas fallas aparentes se pueden dar acciones de mejora más fácil y efectivamente que sin tener datos explícitos y el segundo es dar bases iniciales al área de producción para que continúe con la identificación de causas que podrán atacar directamente una vez se inicie el proyecto de inversión para atacar fallas internas y externas del proceso.

#### **2.4.3.1 Inyección de piezas plásticas**

- ❖ Se evidencia que la maquina trabaja 5 ciclos al día de 120 unidades cada uno por lo cual semanal se producen 3000 piezas aproximadamente.
- ❖ Las no conformidades se presentan en el tiempo que tarda la máquina en calentar es decir durante la etapa de alistamiento.
- ❖ El desgaste de los moldes de inyección es otro factor que perjudica directamente el producto final.
- ❖ El descuido por parte del operario de inyección puede producir fallas en el acabado.

- ❖ Ya que el plástico es reutilizable, las piezas defectuosas se convierten en un reproceso constante que consume tiempo innecesario y el material puede perder sus cualidades progresivamente según el manejo que reciba.

A continuación se muestra mediante una gráfica de seguimiento los defectos presentados durante los periodos descritos.

Cuadro 8. Seguimiento máquina Inyectora

SEGUIMIENTO MAQUINA INYECTORA					
Seguimiento por semana	Semana 12- 16 Sept	Semana 19- 23 Sept	Semana 26- 30 Sept	Semana 03- 07 Oct	Semana 10- 14 Oct
Defectos	235	195	203	178	213

Fuente: Autores del proyecto, 2016

El seguimiento realizado a la máquina inyectora pretende dar inicio a la reducción de la no conformidad de averías ya que pretende evidenciar si las horas destinadas a las actividades de mantenimiento de la inyectora generan un impacto positivo en el proceso reduciendo los productos defectuosos, que también son evaluados mediante un indicador, con respecto a los que la máquina procesa por día. A medida que este indicador se acerque a su meta, el proceso de gestión de producción aumentará también en su eficiencia.

### 2.4.3.2 Escasez de pintura

- ❖ Se evidencia en el seguimiento que esta inconformidad se presenta durante el transporte de los productos desde la máquina de pintado electrostático hasta el horno.
- ❖ El método de transporte se basa en colgar los productos o piezas en un carro con llantas de malla en la parte superior lo que facilita su desplazamiento al horno, por otra parte el movimiento que este genera hace que la pintura en polvo se caiga y genere dicha escasez.
- ❖ Se evidencia que durante la jornada laboral se están pintando aproximadamente 150 piezas diarias, es decir 750 piezas semanales.

A continuación se muestra mediante una gráfica de seguimiento los defectos presentados durante los periodos descritos.

Cuadro 9. Seguimiento escasez de pintura

SEGUIMIENTO ESCASEZ DE PINTURA					
Seguimiento por semana	Semana 12-16 Sept	Semana 19-23 Sept	Semana 26-30 Sept	Semana 03-07 Oct	Semana 10-14 Oct
Defectos	93	71	97	88	91

Fuente: Autores del proyecto, 2016

Este seguimiento se realiza con el fin de mejorar los resultados en la no conformidad de acabados de piezas y de productos, evitando de esta manera solicitud de garantías y bajas en la eficiencia de producción.

## 2.5 QUINTO OBJETIVO ESPECÍFICO

*Plantear un análisis financiero con la valoración de costo/beneficio que presente si en realidad los ingresos proyectados generan un valor adicional de retorno a largo plazo.*

**2.5.1 Costos de calidad.** Los costos de calidad son aquellos en que se incurren para asegurarse de que el producto cumple con las especificaciones; de manera más concreta es la ponderación de las fallas que se puedan presentar a lo largo del proceso productivo, es decir lo que se incurre al producir, comercializar e instalar productos de la empresa.

Para obtener estos costos fue necesario el acompañamiento del área financiera de la compañía, y para el caso de algunos costos se realizaron estimaciones que ayudaron al desarrollo del proyecto.

Los costos de calidad se clasifican de la siguiente manera:

- ❖ **Costos de fallas internas.** Son todos aquellos cargados al producto, servicio o producto-servicio y que se producen en una compañía o institución hasta antes del embarque del producto o del ofrecimiento del servicio. Para el caso de Famoc Depanel S.A. se contemplaron productos no conformes, reprocesos, concesión por mala calidad, desperdicio de material, acciones correctivas y preventivas aplicadas, horas extras, cambio de equipos y máquinas.
- ❖ **Costo de fallas externas.** Son los generados una vez que se han embarcado o se han ofrecido los productos al cliente. Dentro de estos costos se

contemplaron las garantías, quejas, reclamos, sugerencias y servicios post-venta.

Estos dos anteriores forman parte de una cuenta general llamada costo total de fallas.

- ❖ **Costos de evaluación.** Son los efectuados para descubrir la condición del producto al primer intento, es decir, contempla la inspección y realización de ensayos pertinentes en la planta con el fin de garantizar la calidad de los mismos. Para el caso particular de Famoc Depanel se contemplan la planificación de auditorías internas, la auditoría externa pre-certificación, inspección y medición de materia prima, medición del servicio, calibración de herramientas de medición, inspección y ensayo de productos, verificación de materiales.
  
- ❖ **Costos de prevención.** Son los que se efectúan para minimizar los costos totales de fallas y los costos de evaluación. Dentro de este grupo se encuentra la planeación de la calidad, entrenamiento y capacitación, control de proceso, proyectos de mejoramiento, entre otros. (González, 2002)<sup>16</sup>

Para el caso de Famoc Depanel S.A. se contemplaron aspectos como la planificación de sistema de gestión de calidad, capacitación y formación del personal, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, análisis del control estadístico de la calidad, evaluación de proveedores y el desarrollo de nuevos productos.

---

<sup>16</sup> (González, 2002)

**2.5.2 Ponderación de costos.** Se elaboró con los costos de más relevancia en el proceso productivo, teniendo en cuenta la clasificación definida anteriormente se ubicaron respectivamente para la posterior realización de los cálculos financieros requeridos para el proyecto.

Cuadro 10. Ponderación de costos

Costos de evaluación	Costos de prevención	Fallas internas	Fallas externas
Planificación de auditorías internas	Planificación del sistema de gestión de calidad	Productos no conformes	Garantías
Consultoría	Capacitación y formación de personal	Reprocesos	Quejas, reclamos y sugerencias
Auditoría externa	Mantenimiento preventivo	Concesión por mala calidad	Servicio posventa
Inspección y medición de materia prima y productos	Mantenimiento correctivo	Desperdicio de material	
Medición del servicio	Análisis control estadístico de calidad	Acciones correctivas y preventivas aplicadas	
Calibración herramientas de medición	Evaluación de proveedores	Horas extras	
Pruebas y ensayos materiales	Desarrollo de nuevos productos	Cambio Equipos y máquinas	
Certificación			

Fuente: Autores del proyecto, 2016

**2.5.3 Cifras de los costos asociados.** A continuación se presentan los valores estimados proporcionados por la compañía para la realización de los cálculos financieros que evalúan la viabilidad de desarrollar el proyecto en la compañía, los datos que se presentan pretenden dar una visión más objetiva y los mismos serán la base para realizar los cálculos pertinentes y la elaboración del objetivo.

Cuadro 12. Costos de fallas externas del SGC

Costos de fallas externas	
Tipo de Costo	Valor Estimado
Garantías	\$ 3.500.000
Quejas, reclamos y sugerencias	\$ 200.000
Servicio posventa	\$ 1.500.000
Total Costos	\$ 5.200.000

Fuente: Autores del proyecto, 2016

Son todos los hallazgos hechos por la compañía tanto interna como externamente y la empresa es la encargada de realizar las acciones necesarias para mitigarlas y/o eliminarlas, se entiende como fallas internas todas las inconformidades evidenciadas por mano de obra, maquinaria y los costos de producción y las fallas externas son todas las relacionadas por el cliente, es decir problemas con las instalaciones y cumplimiento en la entrega de los productos no conformes que se devolvieron a la compañía para su arreglo.

Cuadro 13. Costos de prevención asociados al SGC

Costos de prevención		
Tipo de Costo	Recursos Necesarios	Valor Estimado
Planificación del S.G.C.	Logística para difusión, papelería y herramientas	\$ 200.000
Capacitación y formación de personal	Personal contratado con experiencia	\$ 300.000
Mantenimiento preventivo	Personal capacitado y recursos físicos requeridos	\$ 1.200.000
Mantenimiento correctivo	Personal capacitado y recursos físicos requeridos	\$ 2.000.000
Análisis control estadístico de calidad	Personal capacitado y recursos físicos requeridos	\$ 200.000
Evaluación de proveedores	Personal capacitado y recursos físicos requeridos	\$ 100.000
Desarrollo de nuevos productos	Personal capacitado, estudio de mercado, investigación y desarrollo	\$ 2.000.000
<b>Total Costos</b>		<b>\$ 6.000.000</b>

Fuente: Autores del proyecto, 2016

Son los costos que inciden directamente en la fabricación de los productos y prestación del servicio, los mismos pretenden disminuir la inconformidad en los productos y prestar el mejor servicio a los clientes según sus requerimientos y necesidades.

Cuadro 14. Costos de evaluación asociados al SGC

<b>Costos de evaluación</b>		
<b>Tipo de Costo</b>	<b>Recursos Necesarios</b>	<b>Valor Estimado</b>
Planificación de auditorías internas	Papelería y herramientas de oficina	\$ 100.000
Auditoría externa	Empresa auditora	\$ 9.000.000
Inspección y medición de materia prima y productos	Personal capacitado y recursos físicos requeridos	\$ 35.000
Medición del servicio	Personal capacitado y recursos físicos requeridos	\$ 30.000
Calibración herramientas de medición	Personal capacitado, guías de aceptación, recursos físicos	\$ 150.000
Pruebas y ensayos materiales	Personal capacitado, productos de prueba, criterios de aceptación y/o rechazo	\$ 30.000
Certificación	Empresa responsable	\$ 10.500.000
<b>Total costos</b>		<b>\$ 19.845.000</b>

Fuente: Autores del proyecto, 2016

Son aquellos costos en los que la compañía invierte recursos que ayuden a detectar posibles anomalías en los procesos o servicios enfocándose al cumplimiento de las especificaciones y necesidades de los clientes, además de esto busca herramientas que generen mayor confianza y experiencia en la realización de los productos y el buen manejo de los recursos físicos.

**2.5.4 Análisis financiero.** Con base en la información financiera presentada en el Anexo Y, se pretende realizar una valoración de la misma a través de proyecciones que generen una visión global y presenten los beneficios que se pueden obtener al desarrollar el sistema de gestión de calidad en la compañía, esta información es de vital importancia ya que por medio de esta se pueden tomar decisiones más acertadas que sin duda le permitirán crecer progresivamente y obtener mayores ingresos a los presentados hasta la fecha. Es de vital importancia conocer algunas definiciones que sin duda ayudaran a comprender el análisis presentado posteriormente.

- ❖ **Valor presente neto (VPN).** Es un indicador para medir la rentabilidad de un proyecto, es muy recomendable dado que considera los beneficios y costos inherentes al proyecto y los actualiza a una tasa de descuento que indica el costo del capital requerido para financiar la inversión.
  
- ❖ **Tasa interna de retorno (TIR).** Mide la rentabilidad de un proyecto sobre lo que ya se tiene invertido en dicho proyecto, se basa en la evaluación de la incertidumbre asociada al proyecto. Entenderemos por incertidumbre el grado de incapacidad que se tenga para predecir un evento y la medida de esa incertidumbre será el riesgo, por tanto el riesgo será la probabilidad de ocurrencia de ese evento.
  
- ❖ **Tasa de descuento.** Es aquella que hace que el valor presente neto del flujo de efectivos sea igual a cero, o bien; es la tasa de descuento mediante la cual se iguala el valor presente de los beneficios o ingresos con el valor presente de los costos, egresos o inversión. (Pimentel, 2008)<sup>17</sup>
  
- ❖ **Tasa de interés de oportunidad.** La tasa de interés de oportunidad, es la tasa de interés que obtiene como rendimiento normal el inversionista, en otras

---

<sup>17</sup> (Pimentel, 2008)

actividades con igual riesgo, es utilizada para el cálculo del valor presente neto. (Tabares, 2014)<sup>18</sup>

- ❖ **Net Operating Profit After Taxes (NOPAT).** Traduce la utilidad operativa después de impuestos y antes de intereses, se realiza principalmente para comparar la utilidad de operación antes de la deuda.
- ❖ **Return On Invested Capital (ROIC).** Es un cálculo utilizado para evaluar la eficiencia de una empresa en la asignación del capital bajo su control en inversiones rentables, es decir, se realiza para dar una idea de qué tan bien está usando la compañía el dinero para generar beneficio o retorno.
- ❖ **Economic Value Added (EVA).** El valor económico agregado es el importe que queda a una empresa una vez cubierta la totalidad de los gastos y la rentabilidad proyectada por los administradores. EVA es una herramienta que brinda información imprescindible sobre ciertos indicadores financieros, entre ellos, los que inciden en la generación de valor de la empresa y específicamente en el valor del negocio.

El análisis de lo anteriormente definido se encuentra más específicamente en el **Anexo Y** denominado como Análisis Financiero.

---

<sup>18</sup> (Tabares, 2014)

Cuadro 15. Resultados del análisis VPN y TIR

<b>Tasa de Descuento</b>	13,39%	<b>Tasa de Oportunidad</b>	20%
--------------------------	--------	----------------------------	-----

	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>AHORRO POR CALIDAD</b>	-	22.620.000	27.144.000	32.572.800	39.087.360	46.904.832
<b>COSTOS DE EVALUACIÓN</b>	(19.845.000)					
<b>COSTOS DE PREVENCIÓN</b>	(6.000.000)	(4.800.000)	(3.840.000)	(3.072.000)	(2.457.600)	(1.966.080)
<b>COSTOS FALLAS INTERNAS Y EXTERNAS</b>	(18.850.000)	(15.080.000)	(12.064.000)	(9.651.200)	(7.720.960)	(6.176.768)
<b>FLUJO DE CAJA</b>	(44.695.000)	2.740.000	11.240.000	19.849.600	28.908.800	38.761.984

<b>VPN</b>	\$ 5.333.213
<b>TIR</b>	25%

Fuente: Los Autores del proyecto, 2016

Inicialmente se analizan los dos indicadores financieros denominados como Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Presente Neto (VPN) del proyecto en una ventana de tiempo de 5 años.

Gracias a la aplicación de la TIR y el VPN, se evidencia que el proyecto es viable, donde a pesar de que la tasa de oportunidad pedida por la empresa es del 20%, el proyecto genera una tasa del 25%, teniendo así un valor presente neto de \$5'333.213.

Es importante destacar que la inversión inicial genera una reducción en los costos de fallas internas y externas, lo cual permite generar un ahorro en los costos denominados como ahorros o recuperaciones por calidad y que finalmente entrega como resultado al final del ejercicio la reducción de los costos de ineficiencia.

Aunque en primera instancia se evidencia un proyecto viable, se decide aplicar tres indicadores financieros adicionales denominados como NOPAT, ROIC y EVA con el fin de determinar el retorno real del proyecto de reducción de fallas internas y externas en el área de producción después de impuestos y de obligaciones financieras de la empresa con inversionistas y prestamistas.

Estos se determinan con base en los ingresos anuales promedio que tiene el proceso de Gestión de Producción, se escoge esta área debido a que como se ha expresado a lo largo del documento, es la que más no conformidades aporta a la empresa, a estos costos se les restan costos operacionales y de fallas tanto internas como externas.

Los cálculos y formulación realizada se encuentran en el **Anexo Y**.

Cuadro 16. Resultados del análisis NOPAT, ROIC Y EVA

<b>Número de proyectos</b>	30
<b>Valor promedio por proyecto</b>	\$ 3.200.000
<b>Ingresos</b>	\$ 96.000.000

	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>INGRESO</b>	96.000.000	96.000.000	96.000.000	96.000.000	96.000.000	96.000.000
<b>COSTOS OPERACIONALES</b>	(67.200.000)	(67.200.000)	(67.200.000)	(67.200.000)	(67.200.000)	(67.200.000)
<b>COSTOS FALLAS INTERNAS Y EXTERNAS</b>	(18.850.000)	(15.080.000)	(12.064.000)	(9.651.200)	(7.720.960)	(6.176.768)
<b>NOPAT</b>	4.278.500	5.899.600	7.196.480	8.233.984	9.063.987	9.727.990
<b>CAPITAL INVERTIDO</b>	83.095.000	58.280.000	54.304.000	51.123.200	48.578.560	46.542.848
<b>ROIC</b>	5,15%	10,12%	13,25%	16,11%	18,66%	20,90%
<b>EVA</b>	-8,24%	-3,27%	-0,14%	2,72%	5,27%	7,51%

Fuente: Los Autores del proyecto, 2016

Suponiendo que los ingresos se mantienen constantes, se puede evidenciar que se genera un NOPAT (Net Operating Profit After Tax) positivo durante todo el proyecto y este tiende a aumentar lo cual genera un mayor Retorno de la inversión ROIC (Return on Invested Capital) durante el periodo evaluado.

Tomando en cuenta que el ROIC se calcula sobre el capital invertido en el proyecto y se evalúa contra el costo de oportunidad que tiene la compañía, evidentemente es más alto el retorno por lo que nos da a entender, que con el capital de inversión se logra suplir las necesidades de la compañía y se genera un margen operacional más alto.

Se observa que el EVA (Economic Value Added) es positivo, lo que da a entender que el valor económico agregado es más alto que el costo de capital y que el proyecto es positivo para la compañía porque genera valor económico.

Luego de desglosar los costos, se concluye que finalmente para la empresa queda como ganancia en el año 3 un 2,72% de lo invertido, lo cual va aumentando conforme se reducen las fallas internas y externas ya que en el quinto año tendría una ganancia del 7,51% de lo invertido. Este análisis sirve finalmente para conocer el retorno real del proyecto ejecutado después de todas las obligaciones como por ejemplo el impuesto de renta, el impuesto de la riqueza y dividendos para los accionistas.

### 3. CONCLUSIONES

- ❖ La realización del diagnóstico inicial basado en la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2008 estableció el punto de partida para la posterior implementación de los requisitos en FAMOC DEPANEL S.A, este análisis detallado permitió identificar las áreas que necesitaban mayor seguimiento y las que se pueden potencializar con este trabajo dándole cumplimiento pleno a lo solicitado por la norma, así como el establecimiento de documentos e indicadores que permitan mejorar las operaciones de manera interna y externa.
- ❖ Se diseñaron nuevas directrices para la compañía en las que se propusieron mejoras a la política y objetivos de calidad, enfocando todos los esfuerzos de FAMOC DEPANEL S.A. hacia el cumplimiento de requisitos del cliente y los normativos. Por lo anterior se desarrollaron espacios de interacción con los empleados de la compañía a quienes se involucró en este proceso contando con el conocimiento y la experticia en el campo laboral, basados en esto se estructuró cada uno de los objetivos propuestos en el presente documento.
- ❖ De acuerdo a los requisitos de la norma, se estandarizaron los procesos estratégicos, misionales y de apoyo mediante la creación de los documentos respectivos en los tres niveles establecidos en la pirámide de la documentación, esto con el fin de fomentar la comunicación efectiva tanto dentro como fuera de la compañía, la apropiación de responsabilidades, orden en el diligenciamiento de formatos y registros, y todo lo que aporte para la excelente prestación del servicio al cliente final de la compañía.
- ❖ Se diseñaron indicadores para medir el desempeño del proceso, esto se realizó mediante la observación y previo conocimiento del área ya que de esta manera se pudo deducir más fácilmente las necesidades de la misma. Estos

son propuestos con la intención que brinden información certera para la toma de decisiones e identificación de falencias con la posibilidad de plantear acciones de mejora, corrección o prevención y principalmente para la mejora continua de la gestión de calidad junto con la creación de una cultura organizacional con el mismo enfoque.

- ❖ Se realizó un informe financiero con datos que permitieron evidenciar a la empresa que en definitiva es viable la duplicación de este proyecto para las demás áreas de la empresa y que trabajen para certificarse finalmente en la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2008, ya que como se manifestó desde el inicio, todos sus clientes tanto del sector público como privado sentirían más confianza al ceder sus licitaciones teniendo conocimiento que se tiene una garantía de calidad bajo requisitos aceptados en el país.
  
- ❖ Se establecieron formatos que permitieran la evaluación de los clientes externos frente a los productos suministrados, mediante la aplicación y difusión de tales como satisfacción del cliente y quejas reclamos y sugerencias, recibiendo todo tipo de retroalimentaciones de su parte que sin duda van a contribuir a la mejora continua de los procesos internos y del sistema de gestión.

#### 4. RECOMENDACIONES

- ❖ Incrementar y mantener el compromiso constante de la gerencia general de FAMOC DEPANEL S.A. con el sistema de gestión de calidad y la mejora continua del mismo.
- ❖ Creación y continuidad de un comité efectivo que trabaje por la mejora de todo lo relacionado con el sistema de gestión de calidad.
- ❖ Revisión periódica y detallada de los documentos elaborados con la actualización de la versión respectiva en caso de ser necesario.
- ❖ Aunque la empresa contrata personal idóneo y con la experiencia necesaria para la realización de labores operativas, es importante la realización de capacitaciones con sus respectivas evaluaciones para determinar el desempeño de cada persona en su tarea.
- ❖ Se recomienda trabajar en la mejora de la comunicación interna ya que al no haber una comunicación efectiva entre áreas, se generan devoluciones de documentos, de carpetas con información del cliente final, cotizaciones erróneas, entre otros. El hecho de mejorar este aspecto significaría mejoras en tiempos y reducción de actividades innecesarias para los trabajadores haciéndolos más efectivos en sus tareas diarias.
- ❖ Se recomienda certificar la empresa bajo la NTC ISO 9001:2008 y contratar un auditor interno para que determine el estado del sistema de gestión de calidad antes de que aspire a la certificación. Así mismo tomar la cultura de realizar auditorías continuamente con el fin de recibir acciones de mejora para la empresa.

- ❖ Se recomienda contemplar el hecho de mejorar la distribución de la planta ya que actualmente los operarios no cuentan con los espacios locativos adecuados para la ejecución de sus tareas y siendo este un ítem que exige la norma es de importancia contemplar adecuaciones en las condiciones de orden y aseo de la planta.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ HURTADO DE BARRERA, Jacqueline. Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia. 4 Ed: Quirón ediciones, 2010. 183 p.
- ❖ NTC-ISO 9001:2008, Requisitos, sistemas de gestión de calidad.
- ❖ ISO 9001 para pequeñas empresas (orientación para su implementación)
- ❖ NTC-ISO 9000:2005, Fundamentos y vocabulario, sistemas de gestión de calidad.
- ❖ HURTADO DE BARRERA, Jacqueline. Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia. 4 Ed: Quirón ediciones, 2010. 183 p.
- ❖ NTC-ISO 1486, Documentación, presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación.
- ❖ CUERVO BALLESTEROS, Martin. La calidad y sus costos como factor de competitividad empresarial. Vol. 2. Caracas.: McGraw-Hill. 123 p.

## 6. INFOGRAFÍA

- ❖ Normas APA, Referenciarían de tesis y proyectos de grado.
- ❖ Chapman, A. (06 de Diciembre de 2011). *Análisis DOFA y Análisis PEST*. Obtenido de Clasev: [http://clasev.net/v2/pluginfile.php/27785/mod\\_resource/content/2/AnalisisFODAyPEST.pdf](http://clasev.net/v2/pluginfile.php/27785/mod_resource/content/2/AnalisisFODAyPEST.pdf)
- ❖ Coral, P. (29 de Mayo de 2009). *Norma ISO 9001:2008*. Obtenido de esu: <http://www.esu.com.co/esu/images/Descargables/PDF/Normograma2/normascontrolinterno/Norma%20ISO9001%202008.pdf>
- ❖ González, C. G. (2002). *Calidad Total*. Mexico D.F: McGraw-Hill Interamericana.
- ❖ Hessen, J. (11 de Marzo de 2007). *Tesis JOHANNESHESSEN Teoria del conocimiento*. Obtenido de Adobe Media Server: <http://exordio.qfb.umich.mx/archivos%20pdf%20de%20trabajo%20umsh/tesis/JOHANNESHESSEN%5B1%5D.pdf>
- ❖ Ishikawa, K. (2007). *Introducción al control de calidad*. Madrid: Ediciones Diaz De Santos.
- ❖ ISO, S. C. (21 de Mayo de 2007). *Norma Técnica Colombiana ISO 9000:2005*. Obtenido de umc: [http://www.umc.edu.ve/pdf/calidad/normasISO/Norma\\_ISO\\_9000\\_2005.pdf](http://www.umc.edu.ve/pdf/calidad/normasISO/Norma_ISO_9000_2005.pdf)
- ❖ Murgia, I. (16 de Marzo de 2001). *Calidad Total, La calidad y su evolución*. Obtenido de Euskalit: [http://www.euskalit.net/pdf/calidad\\_total.pdf](http://www.euskalit.net/pdf/calidad_total.pdf)

- ❖ Office, M. (01 de Enero de 2016). *Presentar Datos En Un Grafico Radial*. Obtenido de Support Office: <https://support.office.com/es-es/article/Presentar-datos-en-un-gr%C3%A1fico-radial-16e20279-eed4-43c2-9bf5-29ff9b10601d>
- ❖ Osorio, M. A. (19 de Octubre de 2013). *Teoria General De Los Sistemas*. Obtenido de Catedramelon: <http://www.catedramelon.com.ar/wp-content/uploads/2014/07/Teoria-General-de-los-Sistemas.pdf>
- ❖ Pimentel, E. (2008). *Formulación y evaluación de proyecto de inversión*.
- ❖ Ramos, M. M. (2004). *Medición y gestión del rendimiento: ventajas de los sistemas de indicadores integrados*. Deusto- planeta de agostini profesional.
- ❖ Tabares, L. E. (2014). *Evaluación financiera Métodos que tienen en cuenta el valor del dinero en el tiempo*. Obtenido de Datateca Unad: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102007/2015-1/Evaluacion\\_Financiera\\_Luz\\_Enith\\_2014.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102007/2015-1/Evaluacion_Financiera_Luz_Enith_2014.pdf)