

**Aplicación de Herramientas para el Control y Gestión de la Calidad en Empresas
del Sector Confección en la Ciudad de Cúcuta**

autor

Kevin Alberto Manrique Solano

Director

**Ronald Iván Castro
Ingeniero Industrial**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
VILLA DEL ROSARIO, noviembre 24 de 2022**

*Aplicación de Herramientas para el Control y Gestión de la Calidad en Empresas del Sector Confección en la
Ciudad de Cúcuta*

Tabla de Contenido

Lista de figuras.....	3
Listas de tablas.....	3
Resumen.....	4
Abstract	5
1. Introducción	1
2. Marco Teórico.....	3
2.1 Historia de la Calidad.....	3
2.2 Principios de la Calidad	10
2.3 Control de la Calidad	10
2.4 Medición de la Calidad	11
2.5 Ventajas de la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad	13
2.6 Herramientas de la Calidad	14
2.6.1 la hoja de Recogida de Datos.....	15
2.6.2 El Histograma	16
2.6.3 Diagrama de Pareto.....	18
2.6.4 Diagrama de Ishikawa.....	19
2.6.5 Flujograma	20
2.6.6 Diagrama de Dispersión.....	22
2.6.7 Gráfico de Control	23
2.7 Beneficios e Impacto de la Aplicación de las Herramientas de Calidad	25
3. Resultados	26
3.1 Identificación y Análisis de la Empresa.....	26
3.2 Aplicación de las Herramientas de la Calidad	28
3.2.1. Flujograma de Elaboración del Jean	28
3.2.2. Hoja de Recogida de Datos.....	31
3.2.3. Histograma	32
3.2.4. Diagrama de Pareto.....	34
3.2.5 Diagrama de Control.....	36
3.2.5. Diagrama de Dispersión.....	38
4. Conclusiones	40
Bibliografía	42
5. Apéndice o anexos	45

Lista de figuras

Figura 1 Historia de la calidad (Cubillos & Rozo, 2009)	4
Figura 2 Aportes teóricos de la calidad (Evans, 2015)	9
Figura 3 Aportes teóricos de la calidad (Gutiérrez A. , 2005)	9
Figura 4 Las siete herramientas básicas de la calidad.....	14
Figura 5 Modelo de hoja de recogida de Datos cuantificables (Camisón, Cruz, & González, 2006)	15
Figura 6 Tipos de histogramas (Tomado de Camisón, Cruz, & González, 2006)	17
Figura 7 Diagrama de Pareto (Bonet, 2005)	18
Figura 8 Variación del diagrama de Ishikawa (Delgado et al, 2021)	20
Figura 9 símbolos del flujograma (UNIT, I., 2009).....	21
Figura 10 Patrones de correlación (Gutiérrez H. , 2010).....	23
Figura 11 Partes de un gráfico de control (Gutiérrez H. , 2010)	24
Figura 12 Diagrama de Flujo Elaboración de Prenda Jean de la Empresa Confecciones Jackson	29
Figura 13 Histograma ventas por mes enero – octubre /2022 Confecciones Jackson	33
Figura 14 Diagrama de Pareto: Defectos / Mes Confecciones Jackson.....	35
Figura 15 Diagrama de Control: Producción/Mes Confecciones Jackson.....	37
Figura 16 Diagrama de dispersión lineal ventas/mes Confecciones Jackson	38

Listas de tablas

Tabla 1 Teoría sobre la calidad (Gutiérrez A. , 2005)	8
Tabla 2 Tiempo de procesos de producción/mes (elaboración propia)	27
Tabla 3 hoja de recogida de Datos: producción / mes -Defectos - Ventas / mes.....	31
Tabla 4 Hoja de Recogida de Datos: Ventas / mes	32
Tabla 5 defectos por mes Creaciones Jackson	34
Tabla 6 Límites: central (LC), inferior (LCI) y superior (LCS)de la producción por mes Confecciones Jackson	36

Aplicación de Herramientas para el Control y Gestión de la Calidad en Empresas del Sector Confección en la Ciudad de Cúcuta

Resumen

La presente investigación busca analizar el impacto que genera la implementación de las herramientas para el control y gestión de la calidad en la mejora de la productividad de la empresa Creaciones Jackson perteneciente al sector de la confección, ubicada en la ciudad de Cúcuta en el departamento de Norte de Santander.

El análisis de la aplicación se realizó en el apartado de producción y ventas, desde un enfoque cuantitativo, con base en un diseño cuasiexperimental y de alcance en el tiempo longitudinal; estudiando la producción y venta durante los 10 primeros meses del año 2022.

Las etapas de ejecución se desarrollaron iniciando con la identificación de los procesos productivos; para después elaborar un flujograma operativo del proceso de elaboración del jean y finalmente continuar con el estudio aplicando 6 de las herramientas de calidad, por tener mayor incidencia en los procesos productivos descritos y por la naturaleza de los datos.

Palabras clave: Gestión, Calidad, Herramientas, Confección, Industria

Abstract

This research seeks to analyze the impact generated by the implementation of tools for quality control and management in improving the productivity of the company Creaciones Jackson belonging to the clothing sector, located in the city of Cúcuta in the department of North of Santander.

The analysis of the application was carried out in the production and sales section, from a quantitative approach, based on a quasi-experimental design and scope in longitudinal time, studying the production and sale during the first 10 months of the year 2022.

The execution stages were developed beginning with the identification of the productive processes; to later develop an operational flowchart of the jean manufacturing process and finally continue with the study applying 6 of the quality tools, because they have a greater impact on the production processes described and because of the nature of the data.

Keywords: Management, Quality, Tools, Confection, Industry

1. Introducción

Colombia es eje fundamental de la moda y la calidad en el sector textil, siendo reconocida a nivel internacional, y como icono de moda gracias a la creatividad de sus diseñadores, riqueza textil y mano de obra calificada, generando empleos formales e informales que fortalecen la fuerza laboral y el aporte a un proceso económico liderado por los empresarios del sector, quienes a pesar del impacto producido por el Tratado de Libre Comercio con la China, quienes importan gran cantidad de prendas, telas e insumos al país, la calidad del producto colombiano sigue siendo relevante y fundamental para continuar posicionándose en exportador de prendas y textiles (Tamayo, Salazar, Pimiento, & Gelvez, 2019).

La industria de la moda de Colombia, tiene como uno de sus núcleos a la ciudad fronteriza de Cúcuta, en Norte de Santander al Oriente Colombiano, quien se ha caracterizado por su actividad comercial formal e informal con un intercambio diario con el país vecino de Venezuela, y otros mercados de gran importancia en el área textil y de confecciones logrando consolidar un mercado nacional e internacional, contando en la ciudad con 1738 empresas en el área de la confección según informe de la Cámara de Comercio de Cúcuta (2021), en donde además se destaca una gran participación en el mercado Local, Nacional y en aumento en el Internacional gracias a las estrategias del Estado para la reactivación económica como son la Zona Económica y Social Especial (ZESE) reglamentada por el decreto 2112 de 2019 declarando un régimen especial tributario atractivo para la inversión en el Departamento.

Aplicación de Herramientas para el Control y Gestión de la Calidad en Empresas del Sector Confección en la Ciudad de Cúcuta

La competitividad empresarial se relaciona directamente con la calidad, y es fundamental realizar análisis, ajustes, estrategias e innovaciones que conlleven a lograr una mayor oportunidad de competencia en todos los niveles, local, regional, nacional e internacional. Teniendo en cuenta, que el control de la calidad es considerado un sistema preventivo, es decir, advierte las fallas y errores en los procesos, promoviendo acciones y estrategias que mitiguen estas dificultades permitiendo adelantarse y dar continuidad a los procesos (Evans, 2015).

La calidad de los productos y el cumplimiento en las entregas de producción son factores fundamentales que inciden en la competitividad y rentabilidad de las empresas de confecciones; para controlar y llevar un proceso que permita evaluar el desempeño, el alcance de metas y objetivos de gestión empresarial, es fundamental hacer uso de las herramientas de calidad que aterricen las realidades y oportunidades de mejora que se deben abordar (Botero & Macías, 2019). Teniendo en cuenta lo anterior se plantea como objetivo de investigación analizar el impacto que genera la implementación de las herramientas para el control y gestión de la calidad propuestas por Ishikawa en relación con la mejora de la productividad en el sector de confecciones, especialmente en la empresa Creaciones Jackson ubicada en la ciudad de Cúcuta de tal forma que se pueda determinar su favorabilidad hacia la calidad de sus procesos y a partir de este establecer oportunidades de mejora.

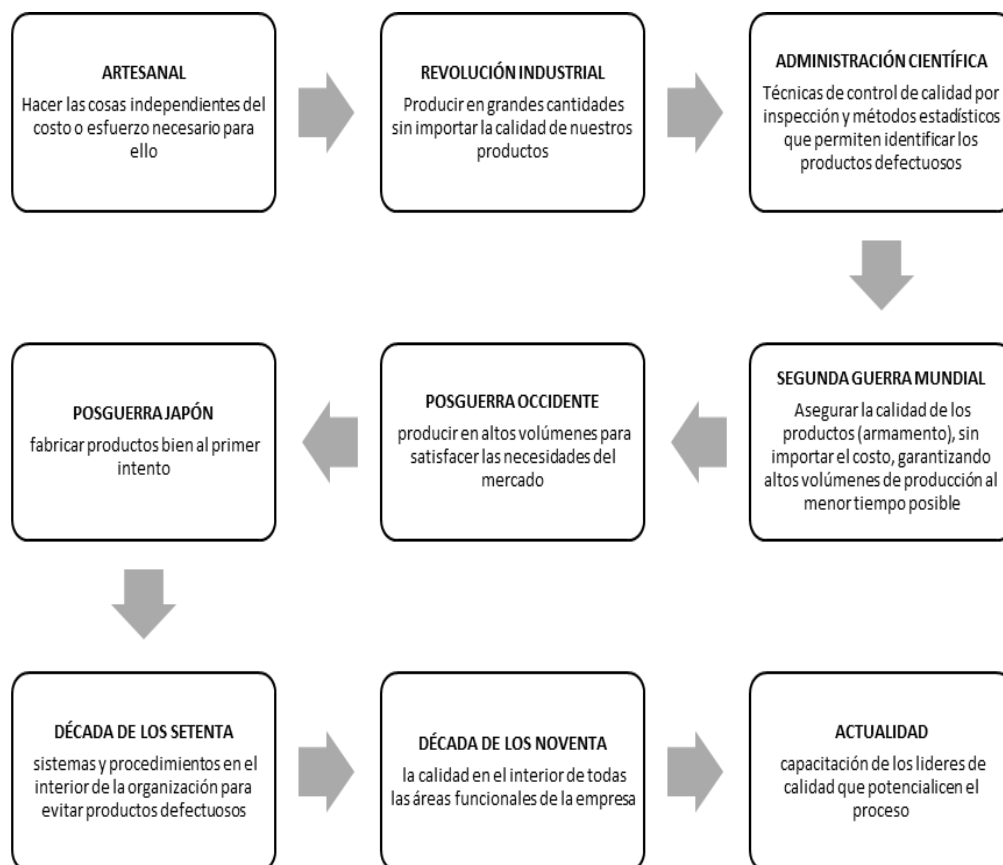
2. Marco Teórico

2.1 Historia de la Calidad

La calidad según Penacho (2000), es un proceso que surge de la necesidad del ser humano por realizar intercambios, es decir, nace con las primeras actividades productivas de compra y venta, y aunque la calidad se relacionaba con armas y con hechos violentos que ocasionaban la mutilación o pérdida de la vida para quienes cometían errores; luego con la aparición de los primeros artesanos, en la edad media, se dio prioridad a procesos descriptivos sobre la fabricación de productos relacionando ciertos estándares de calidad para los productos los cuales eran de obligatorio cumplimiento para evitar sanciones. Así fue evolucionando y llegó el interés de la monarquía por el detalle y especificación de pautas de comercialización de los diversos productos que adquirirían teniendo incluso miembros de la corte encargados de la fiscalización o control de calidad. Al comenzar la Revolución Industrial, la calidad fue aumentando su importancia e incorporándose en todos los procesos de fabricación, distribución y logística (Cubillos & Rozo, 2009).

Con la industrialización los pequeños talleres cedieron a la llegada de las fábricas de producción masiva que incorporó la terminación con calidad como etapa posterior de la producción con aumento de demanda, implementación del trabajo en serie y la especialización en áreas específicas del trabajo, conllevando a los artesanos a reinventarse teniendo en cuenta su capacidad económica, es decir si tenían recurso económico significativo se transformaron en empresarios, en caso contrario en operarios de las grandes fábricas (Torres, Solís, & Ruiz, 2012).

Figura 1 Historia de la calidad (Cubillos & Rozo, 2009)



Fuente: Elaboración propia

Entender el concepto de Calidad es fundamental considerando los aportes de grandes autores que permiten hacer un recorrido desde el ámbito económico como en la vida social que permite aterrizar la intención de comprensión del concepto a partir de las contribuciones semánticas aportadas por diferentes autores citados por la Escuela Europea de Excelencia (9001:2015, 2016) como son:

- Ernesto Ché Guevara (1963): la Calidad como el respeto al pueblo.

Aplicación de Herramientas para el Control y Gestión de la Calidad en Empresas del Sector Confección en la Ciudad de Cúcuta

- Parasuraman, B. Zeithaml y L. Berry (1985, 1988) la calidad como aquella diferencia que existe entre lo esperado y lo percibido.
- ISO 9001 (1987) primera edición de la norma ISO 9001, integrada dentro del paquete de normas ISO 9000; aunque se presentaba de manera limitada, buscaba inicialmente establecer las directrices de lo que a futuro sería el Sistema de Gestión de la Calidad (da Silva, 2017).
- Berry (1988) la calidad como previsión que tiene influencia en cada paso del desarrollo de nuevos servicios, nuevas políticas, nuevas tecnologías e instalaciones.
- Kaoru Ishikawa (1988) calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad, que debe ser económico, útil y satisfactorio para el consumidor final.
- E.W. Deming (1988) calidad como ese grado predecible de uniformidad y fiabilidad a un bajo coste que se oriente hacia una mejora continua.
- Harrington (1990) definió la calidad como el hecho de cumplir o exceder las expectativas del cliente a un precio asequible.
- V. Feigenbaum (1991) la calidad como un proceso que inicia con el diseño del producto y finalizar con un consumidor satisfecho.
- Roger. G. Schrolder (1992) la calidad es incluir cero defectos, mejora continua y gran enfoque en el cliente.
- M. Juran (1993) la calidad es el conjunto de características que deben satisfacer las necesidades e intereses de los clientes.

- ISO 9001 (1994) Es la primera revisión realizada a la normatividad, aunque no reviste muchos cambios; se establece como la norma más representativa del paquete funcionando a través del cumplimiento de requisitos (da Silva, 2017).
- Crosby (1996) la calidad consiste en cumplir las normas y requerimientos establecidos.
- ISO 9001 (2000) En el año 2000 se realiza una nueva revisión al paquete normativo, eliminándose los modelos 9002 y 9003; unificándose en el modelo 9001 y funcionando como la norma de Gestión de la Calidad; a partir de esta se empieza a observar su cumplimiento a partir de la observancia de los procesos internos de la organización (da Silva, 2017).
- NC/ ISO 9000 2005. Esta norma entiende la calidad como el grado de cumplimiento del conjunto de características inherentes al proceso.
- ISO 9001 (2008) Cuarta revisión de la norma, no se desarrollan mayores cambios significativos; pero se hace más sencilla su implementación (da Silva, 2017).
- Valls (2007) establece el alcance de la calidad en relación con la satisfacción del cliente y sus exigencias.
- ISO 9001 (2015) Se realiza una nueva revisión a la norma generando cambios estructurales como la revisión del contexto organizacional, los procesos comunicativos, los riesgos de la actividad, el modelo de liderazgo y se reduce la documentación para el proceso de certificación; estableciendo siete principios básicos de gestión (da Silva, 2017).

De acuerdo con Montes de Oca (2021) la búsqueda de la calidad es inherente al ser humano en diversas formas y particularidades y su evolución es un elemento fundamental del progreso del hombre considerando que este proceso, tanto cronológico como conceptual, han ido surgiendo gracias a diversos autores que, con su pensamiento, conocimiento e investigación han constituido un avance en el desarrollo del control y gestión de la calidad, por tanto es indudable que se requiere de líderes capaces con visión estratégica que visualicen todos los posibles beneficios y costos de aplicar la calidad en la empresa y convencidos del cuidado y responsabilidad social que es parte fundamental de este proceso.

Delicio (2002) realiza una comparación interesante entre el desarrollo productivo Argentino y Japonés muy pertinente en el que manifiesta que los avances en relación con la calidad se incrementaron convirtiendo la calidad como estrategia metodológica para alcanzar metas y ventaja competitiva en todas las áreas especialmente en la empresarial, generando mayor liderazgo en la dirección, y oportunidad de crecimiento a las organizaciones, la calidad ya no se refería únicamente al producto, sino que se extendió a los servicios y por tanto a las personas. Este avance conceptual ha transitado desde la inspección hasta los actuales modelos de excelencia en la gestión, Gutiérrez (2005) explica la importancia de definir la calidad como objeto de gestión que debe ser planificada siguiendo pautas, principios y programas que es sustentado por diversos teóricos de la calidad relacionados en la tabla 1.

Tabla 1 Teoría sobre la calidad (Gutiérrez A. , 2005)

AUTOR	TEORIA Y APORTES
CROSBY, PHILIP (1926-2001)	Gestión de la calidad enfocada en la producción de bienes y servicios bajo la normatividad “cero defectos”.
DEMING, W EDWARS (1900-1993)	Ciclo PHVA, teoría sobre administración de la calidad total.
FEIGENBAUM, ARMAND (1922-2014)	Los 10 principios fundamentales de la filosofía Feigenbaum, practicas orientadas hacia la excelencia antes que a los defectos.
ISHIKAWA, KAROU (1915-1989)	7 herramientas de calidad: diagramas de Pareto, diagrama de causa y efecto, histograma, graficas de control, formulario de tomas de datos, análisis de correlación.
JURAN, JOSEPH M. (1904-2008)	Trilogía de la calidad: planificación, control y mejora.
SHEWHART, WALTER A (1891-1967)	Teoría moderna de la gestión de calidad, pionero en la propuesta del ciclo PHVA.
TAGUCHI, GENICHI (1924-2012)	Control de calidad off line, teoría de la variabilidad.

Para Torres, Solis y Ruíz (2012) diversos autores han permitido una mejora continua en todos los ámbitos de la economía y que por ende merecen un recorrido que reconozca la importancia de su aporte, entre los que se pueden destacar: La Trilogía de la Calidad de Joseph M. Juran; el Ciclo Deming propuesto por Edwards Deming; Cero Defectos de Philp Crosby; Los Círculos de Calidad de Karou Ishikawa y las Cinco S de Kaizen por el Instituto Kaizen y Seis Sigma(véase figura 2 y 3)

Figura 2 Aportes teóricos de la calidad (Evans, 2015)

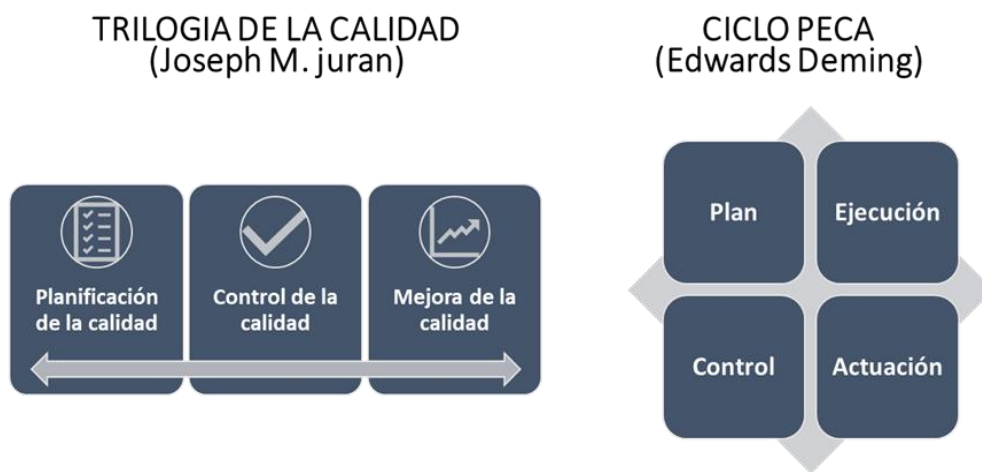
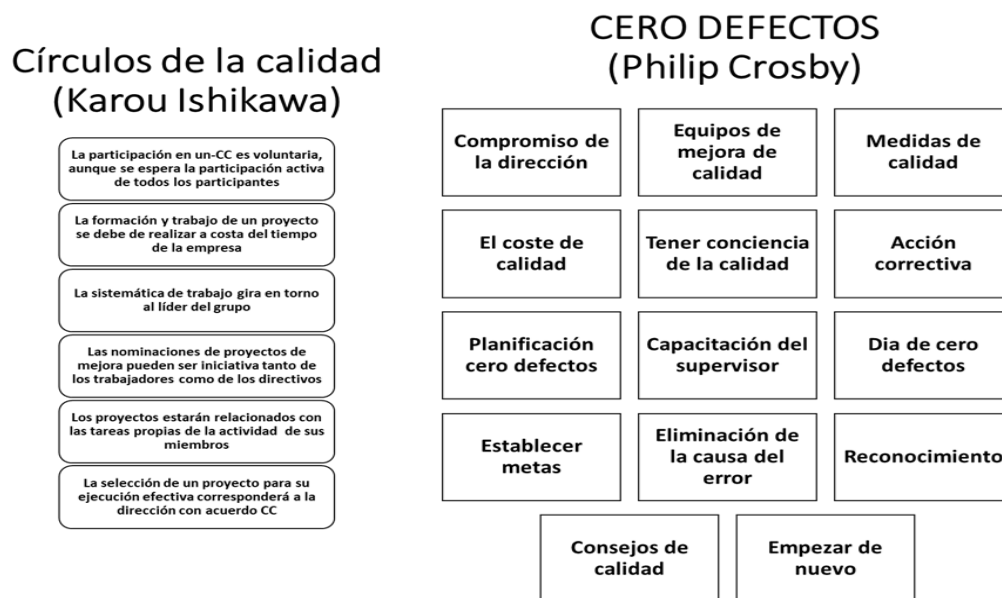


Figura 3 Aportes teóricos de la calidad (Gutiérrez A. , 2005)



2.2 Principios de la Calidad

La calidad es un principio inherente a toda empresa actual que busca consolidarse, ser competitiva y alcanzar el éxito, pero aún más la calidad también se orienta como factor principal a satisfacer las necesidades, requerimientos y deseos del cliente en cuanto a sus exigencias y al crecimiento complejo de productos, y servicios (Diaz & Salazar, 2021). Los principios de gestión de calidad propuesto por la norma ISO 9001:2015 y analizados por Amaya et al. (2020) son premisas que permiten a las empresas u organizaciones desarrollarse y posicionarse en el mercado, estos principios son: El enfoque en el cliente, fortalecimiento del liderazgo, Incentivar la participación del personal, el enfoque basado en procesos, el enfoque basado en la gestión, los procesos de mejora continua, el enfoque basado en hechos, la toma de decisiones basadas en evidencias y la gestión de relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.

2.3 Control de la Calidad

Las organizaciones se encuentran en la constante búsqueda de la máxima calidad en los productos y servicios que ofrecen; sin embargo, lograr dicho objetivo representa un reto amplio que requiere de la vinculación de todos los procesos y colaboradores para su consecución; por lo que desde los procesos internos se debe destinar un espacio a la revisión de la calidad de lo que se desarrolla, observando de forma minuciosa que se cumpla con los parámetros establecidos, y mejorando o corrigiendo lo que se presente de

forma adversa; esto a grandes rasgos permite evaluar la eficiencia de los sistemas y procedimientos (Amaya et al., 2020).

De igual forma, como lo expresan Díaz y Salazar (2021), se debe comprender al control de calidad, no solo como una actividad vinculada al proceso de producción, sino como a una acción transversal que recorre todas las variables intervinientes; es decir, se deben evaluar los procesos desde la preproducción, lo administrativo, lo operativo, la producción en sí misma y la postproducción; pues parte del objetivo final de la política de calidad es satisfacer las necesidades de las partes, lo cual se obtiene en la medida que el producto cumpla con los estándares establecidos; por tanto, desde la adquisición de la materia prima se deben establecer marcos de calidad que se deriven en evaluaciones periódicas por parte de los colaboradores encargados, iniciando un recorrido organizacional que decante en la presentación de un producto idóneo que cumpla con materiales, producción, presentación y uso de calidad.

2.4 Medición de la Calidad

Al pensar en el control de calidad, es importante comprender el cómo se logra dicho control, por lo que se debe atender a los parámetros de medición que se establecen desde el sistema de gestión de la calidad al interior de cada organización; este busca evaluar en qué medida el objetivo organizacional propuesto en cada proceso se ha alcanzado, sin embargo, no existe un sistema estandarizado de medición; por lo que cada empresa debe definir la estrategia a utilizar, que en mayor medida se da a través de indicadores obtenidos

desde diversos instrumentos de medición que los colaboradores encargados de cada proceso aplican de forma objetiva y periódica (Pastor, 2015).

De este modo, Palma y Sierra (2018) establecen que la medición de calidad se debe hacer en atención al tipo de empresa y producción, debiendo definir la estrategia y la periodicidad de la aplicación; del mismo modo, que se debe establecer un espacio para el análisis de los datos obtenidos en acopio y estrecha relación con los diversos procesos que se desarrollan, con la finalidad de establecer causalidades e identificar problemas potenciales; en este sentido, es importante basar cada decisión en la evidencia documentada y recopilarla para procesos futuros, así como vincular a los diferentes actores en el proceso de medición de calidad, lo que deriva en la necesidad de medir desde el ingreso de los materiales a la organización, hasta la satisfacción de los clientes; pasando por el proceso de producción y la productividad de los colaboradores; actividad que debe realizarse teniendo en cuenta el cumplimiento de estándares internos establecidos y el desempeño económico y financiero de la organización.

Así mismo es fundamental tener presente que la calidad de un producto se encuentra relacionado de forma directa con la percepción o valor que el cliente le brinda en cuanto a la satisfacción de sus necesidades o intereses, su fácil adquisición, es decir el grado de cobertura o presencia en el mercado, el precio o coste competitivo, los procesos de producción, la seguridad como garantía de entrega apegado al producto ofrecido y la eficiencia en los procesos que involucran desde su producción hasta la entrega al cliente. Por esto se debe contar con un protocolo de control y medición de la calidad que establezca indicadores de análisis, ruta de procesos e instrumentos de valoración (Besterfield, 2019).

Aplicación de Herramientas para el Control y Gestión de la Calidad en Empresas del Sector Confección en la Ciudad de Cúcuta

2.5 Ventajas de la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad

En este sentido, las mediciones de la calidad y el control constante de los procesos devengan en beneficios para la organización en cuanto a que fortalece el Sistema de Gestión de la Calidad; porque permite aumentar la credibilidad empresarial; ya que, al cumplir con procesos de control minuciosos, genera un alto nivel de confianza para los clientes que adquieran los productos o servicios de la empresa (García, 2013).

Del mismo modo, un Sistema de Gestión de la Calidad idóneo y aplicado de manera integral conduce a ahorros para la organización, debido a que reduce los posibles problemas o fallas dentro de la empresa, del mismo modo que los atiende de manera temprana reduciendo las posibles complicaciones que podría generar su desatención (Lizarzaburu Bolaños, 2016).

Siendo así, el Sistema constituido dentro de una empresa lleva a estandarizar los procesos internos, a su vez que los controla, evalúa y perfecciona; lo que dota de mayor eficiencia el desarrollo de los productos y servicios, esto es fundamental en una empresa que busca alcanzar la calidad (Torres-Navarro, 2016).

Es así, que un proceso en busca de la calidad otorga a la empresa mayor posibilidad de ajustar sus procesos en pro del reconocimiento, que es evidenciado a través de la satisfacción del cliente al recibir lo solicitado de manera íntegra; aunque, no se debe ignorar que el proceso de satisfacción se encuentra enmarcado en la observancia de cada proceso que se verá concluido en la retroalimentación del consumidor (Gisbert Soler, 2014).

2.6 Herramientas de la Calidad

Durante el siglo XX surgieron varios métodos de control de calidad, entre estos las herramientas de calidad que permiten a las empresas en cualquier sector realizar un proceso continuo de mejora en el que se visualicen los puntos fuertes y débiles; y lograr de esta forma una mayor productividad, rentabilidad y crecimiento, Díaz y Salazar (2021) reconocen al experto en calidad, químico industrial y administrador de empresas, Kaoru Ishikawa, quien desarrolló 7 herramientas básicas de calidad que son utilizadas a nivel mundial como un conjunto de metodologías que permiten abordar cualquier problema relacionado con la calidad, estas herramientas son: Hoja de recogida de datos; Histograma; Diagrama de Pareto; Diagrama de espina de pescado, de causa-efecto o de Ishikawa; Gráfico de control; Diagrama de dispersión y Estratificación (véase figura 4).

Figura 4 Las siete herramientas básicas de la calidad



Tomado de: <https://blogdelacalidad.com/las-siete-herramientas-de-la-calidad/>

2.6.1 la hoja de Recogida de Datos

También nombrada lista de chequeo, hoja de verificación, planilla de inspección y hoja de control (véase figura 5), es una herramienta impresa tipo formato flexible y adaptable a las necesidades, que permite recoger y agrupar de forma estructurada datos relacionados con el proceso de análisis a estudiar permitiendo realizar seguimiento de las actividades propias del proceso y cuantificar los defectos ya sea por causa, por producto o localización, por esto, la hoja de recogida de datos es fundamental como herramienta de control de calidad, considerando que la ausencia de datos no permitiría una solución pertinente posible, además su diseño es fundamental y adaptable a las necesidades de estudio permitiendo recoger datos no complejos (Andrade, A Del Río, & Alvear, 2019).

Figura 5 Modelo de hoja de recogida de Datos cuantificables (Camisón, Cruz, & González, 2006)

Producto: Tratamiento: N.º de piezas inspecc: N.º total de piezas:				Fecha: Departamento: Operario: Notas:				
	1.º día	2.º día	3.º día	4.º día	5.º día	6.º día	7.º día	Total
Tejido manchado	///	///	////	/	//	/	///	22
Tejido defectuoso		//		///	///	//	/	13
Error de confección	//		///	///	///	/		14
Error de planchado	/	/			/	//		5
Otros	/			//		//	/	6
Total	9	6	10	11	11	8	5	60

Hernández (2017) considera esta herramienta muy útil, debido a que permite obtener datos de manera simple y clara; proporcionando información fácil de comprender y organizada, reflejando tendencias cuantitativas y descriptivas que generan un proceso eficiente de análisis, además de orientar el camino para el desarrollo de las demás herramientas; por lo que no usarla podría implicar un posible desconocimiento del proceso productivo que se da al interior de la organización, e impediría la generación de un control de calidad idóneo.

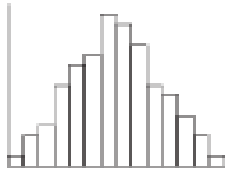
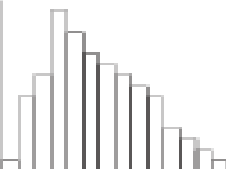
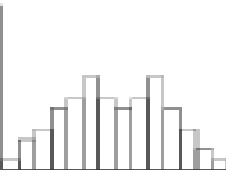
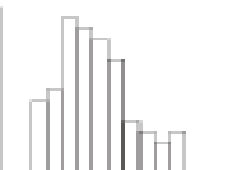
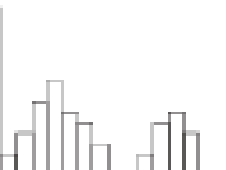
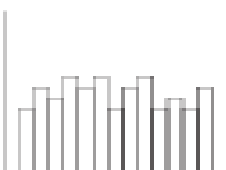
2.6.2 El Histograma

El histograma es un gráfico estadístico de barras vertical en el que se representan los datos mediante la distribución de frecuencias y forma parte de las Siete Herramientas básicas de la Calidad, siendo muy útil cuando se manejan grandes cantidades de datos ya que permite organizar y analizar de forma detallada la información favoreciendo la toma de decisiones y su transmisión de forma precisa e inteligible, permitiendo determinar en qué fase o etapa va el proceso, sus avances o el estado de los límites mínimos fijados (Gómez, Arbeláez, & Guzmán, 2021).

Por tanto, Arbós (2012) expresa que sus beneficios resultan fundamentales para la política de calidad de las organizaciones debido a que permiten una visualización global de los datos de manera ilustrada, lo que permite identificar los puntos álgidos a mejorar y fortalecer; así como los que se deben mantener; del mismo modo, ofrece la posibilidad de hacer comparaciones entre las variables, observar su comportamiento a lo largo del tiempo

y una revisión estadística formal, en la figura 6 se pueden apreciar los tipos de histograma según su comportamiento.

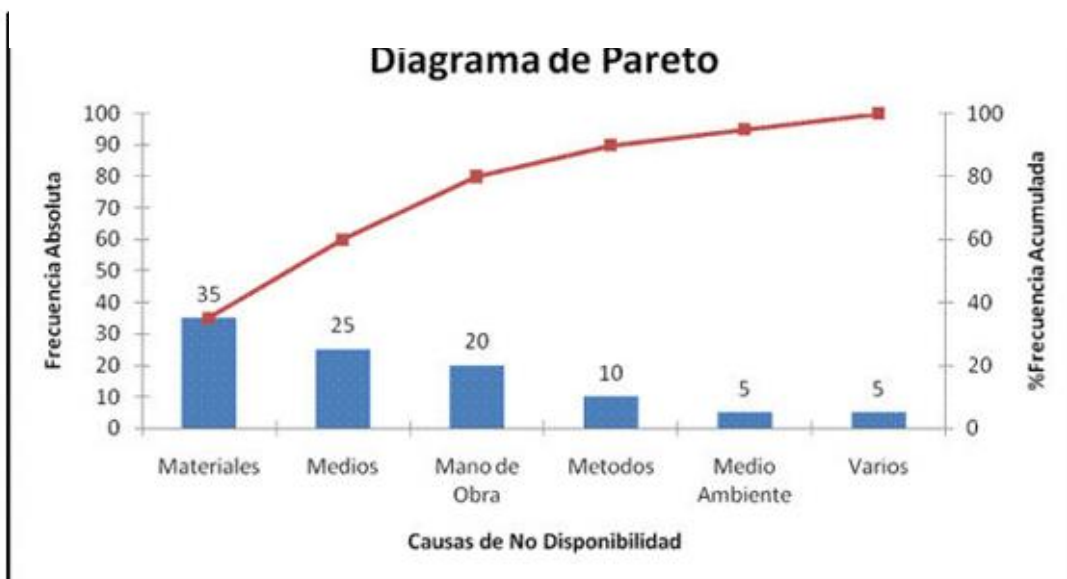
Figura 6 Tipos de histogramas (Tomado de Camisón, Cruz, & González, 2006)

Tipos de histogramas.	
Histograma	Tipo
	Comportamiento normal. La distribución es simétrica ya que los datos están agrupados alrededor de un valor central.
	Distribución sesgada, que en algunos procesos se da de forma natural. Es asimétrica ya que los datos presentan una mayor o menor variabilidad respecto al valor central.
	Comportamiento bimodal. Suele producirse cuando se combinan los resultados de dos procesos diferentes (datos de distintos turnos, operarios, máquinas, instrumentos de medición, etc.).
	Comportamiento truncado. Se presenta cuando se ha realizado una recogida de datos incompleta o se han rechazado datos que estaban por encima o por debajo de cierto valor.
	Comportamiento con un pico aislado. Aparece un grupo de datos aislado del resto del histograma. Las causas pueden ser errores de medida en la toma de datos o incidencia especial en el proceso.
	Distribución rectangular. Puede ser el caso extremo de la distribución bimodal. Es debido a la combinación de múltiples procesos o errores de medición.

2.6.3 Diagrama de Pareto

Bonet (2005) define el Diagrama de Pareto como la unión de dos gráficos, uno de barras y un gráfico de líneas que permiten el análisis de datos categóricos donde los valores individuales se representan por barras en orden descendente, y el total acumulado está representado por la línea, y cuyo análisis facilita la determinación de los problemas vitales y sus posibles causas principales siguiendo el principio de Pareto 20/80, el 20% de las causas producen el 80% de los problemas, así este diagrama permite dividir un problema complejo en pequeñas partes destacando los factores más significativos, visualizando las prioridades a enfocar y permitiendo un uso adecuado de recursos limitados. En el gráfico de la figura 7, se pueden identificar los elementos que causan el problema, haciendo visible los puntos defectuosos y a cuáles se debe dar prioridad.

Figura 7 Diagrama de Pareto (Bonet, 2005)



Por tanto, el diagrama de Pareto representa una herramienta clave para la identificación de causalidades que se deben atender de forma directa con el objetivo de evitar la generación de problemas organizacionales; por lo que un uso adecuado de esta herramienta logra atenuar y eliminar las posibles dificultades, así como evita los problemas a futuro; ya que organiza los datos desde un enfoque de priorización atendiendo a los procesos de mejora continua (Contreras et al., 2019).

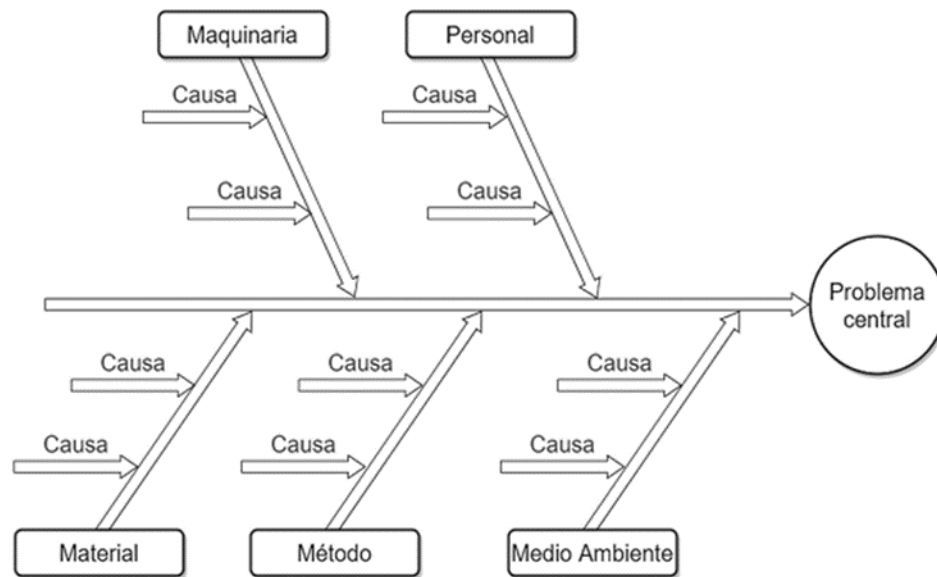
2.6.4 Diagrama de Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa como lo expresa en su libro Smith (2016), es un gráfico que representa las causas de un problema, frecuentemente utilizado en la fabricación y el desarrollo de productos, para bosquejar los pasos de los diferentes procesos en los cuales se pueden evidenciar problemas de control de calidad y poder establecer qué recursos son necesarios para su acción correctiva y de mejora siendo muy funcional para organizar las ideas en categorías e identificar las posibles causas de un problema previendo posibles errores, teniendo en cuenta que desde una perspectiva gráfica se presentan variaciones en relación con las necesidades del estudio (véase figura 8) entre las que se tienen las 6M (maquinaria, método, mano de obra, material, materia prima, medición y medio ambiente) y el diagrama de espina de pescado (Delgado et al, 2021)

De este modo, Azizi (2016) considera que el diagrama de Ishikawa permite a través de su elaboración observar las partes del proceso de producción en su conjunto de manera profunda, exponiendo las fortalezas y debilidades de cada subproceso en el marco de las

causas que le atañen; lo que da la posibilidad de atender cada dificultad y rectificarla antes de que genere un problema; que a largo plazo pause los procesos de productividad.

Figura 8 Variación del diagrama de Ishikawa (Delgado et al, 2021)



2.6.5 Flujograma

El Flujograma también llamado diagrama de flujo permite comprender uno o varios procesos e identificar las acciones de mejora objeto de análisis, generando un nuevo diseño de proceso optimizado que reduce las operaciones implicadas, facilitando la comunicación de la información y de los procesos en forma clara y precisa. Los flujogramas se caracterizan por que sintetizan la información de forma práctica y secuencial, utilizan símbolos como los presentados en la figura 9, que evitan las anotaciones excesivas, repeticiones o errores de interpretación (Mera, Berrones, & Guerrero, 2019).

Figura 9 símbolos del flujograma (UNIT, I., 2009)



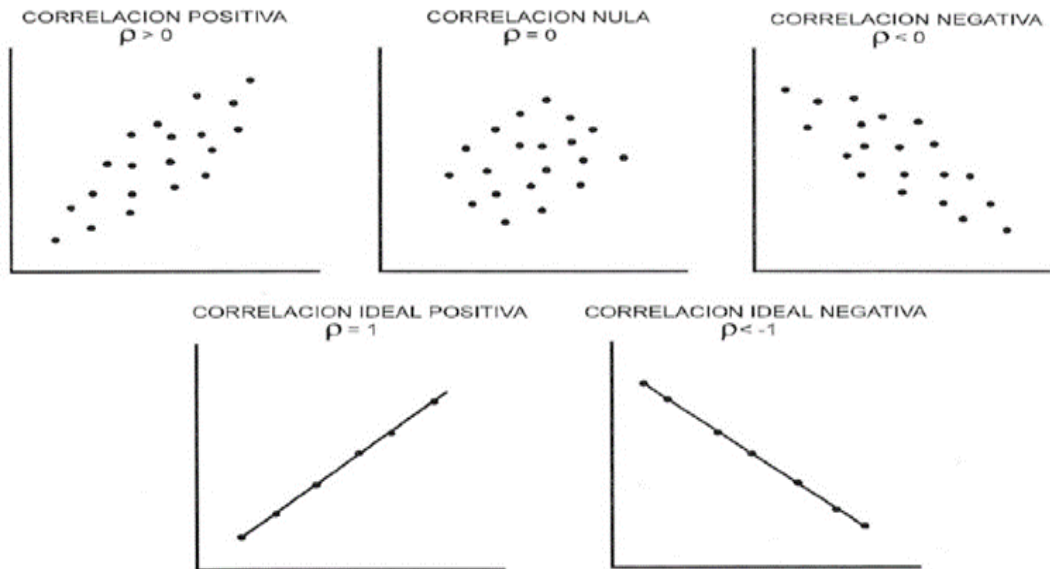
En la construcción de un flujograma se debe identificar el comienzo y el final del proceso, definir las etapas del proceso, analizar y observar el proceso de principio a fin, construir borradores del flujograma que permita revisar y mejorar cada proceso, por esto al dibujar el flujograma se pueden representar procesos primarios y procesos paralelos o alternativos que representan la secuencia de ocurrencia en la realización de un producto haciendo uso de simbología ingeniera o informática de forma comprensiva (UNIT, I., 2009). Por lo que, el flujograma permite observar a detalle cada proceso que se desarrolla en la organización, lo que genera un proceso rápido de comprensión alrededor de las tareas a realizar; además de contribuir en la definición de quién y cómo las va a realizar; lo que beneficia a la empresa en cuanto a que da claridad visual a los procesos, contribuye a la comunicación organizacional, así como un proceso efectivo y eficaz de producción y atendiendo a la solución y evitación de problemas.

2.6.6 Diagrama de Dispersión

Diagrama de Dispersión o correlación es una representación gráfica de dos variables que ilustra su relación, estableciendo dos factores o causas relacionadas con la calidad, dos problemas de calidad o un problema de calidad y su posible causa (Muñoz, 2019). La correlación entre dos variables puede ser positiva, negativa o nula, la correlación positiva se presenta si las dos variables aumentan o se incrementan proporcionalmente, la correlación negativa se da si al incrementar una variable la otra desciende proporcionalmente y la correlación nula se presenta cuando la gráfica no sigue ningún tipo de propensión, es decir, los datos están totalmente dispersos (De la Guerra, 2015).

En su libro *“Calidad Total y Productividad”* Gutiérrez (2010), considera que este tipo de gráficas es útil en cuanto detalla relaciones y tendencias entre las variables que a simple vista podrían no observarse; lo que da la posibilidad de generar estrategias que permitan controlar, supervisar y atender el proceso productivo de manera eficiente, mejorando la calidad; su no utilización invisibilizaría relaciones de causalidad que podrían truncar la productividad empresarial, además permite visualizar posibles patrones gráficos de dispersión (véase figura 10) y da orientaciones de los pasos a seguir para la elaboración del diagrama de dispersión como son: recolectar los datos, elegir ejes, construir escalas, graficar los datos y documentar el diagrama.

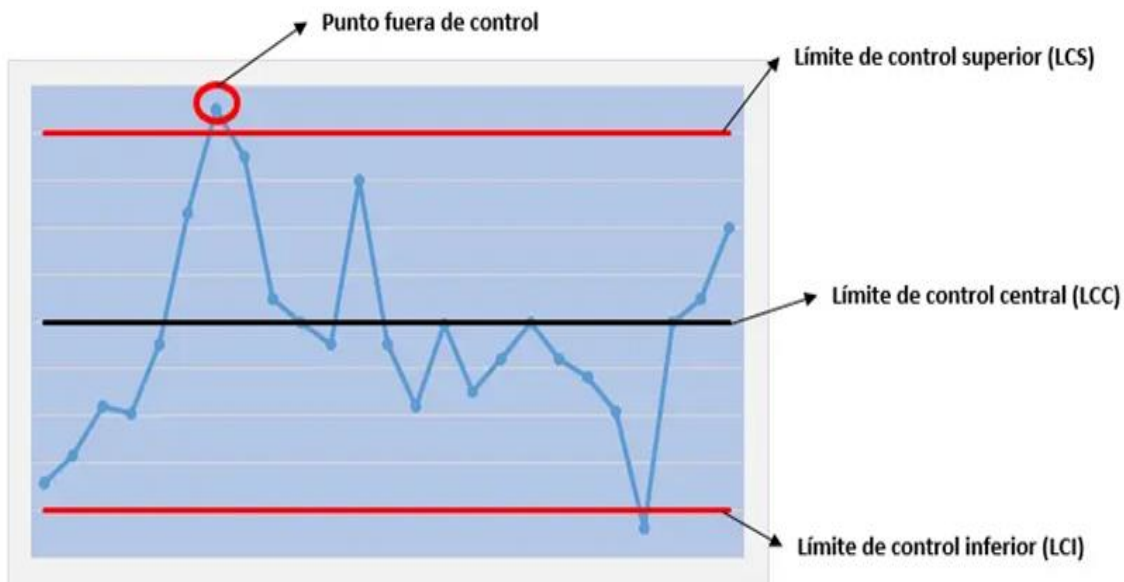
Figura 10 Patrones de correlación (Gutiérrez H. , 2010)



2.6.7 Gráfico de Control

El gráfico de control es una herramienta que permite visualizar las variaciones presentes en la medida de la tendencia central y en la dispersión de un conjunto de datos, este diagrama muestra la estabilidad o estado en el que se encuentra el proceso y los valores producto de la medida de una característica de calidad de forma seriada (Besterfield, 2019). De acuerdo con Gutiérrez (2010) este gráfico busca examinar y estudiar la tendencia de los datos orientando el comportamiento de un proceso a través del tiempo estableciendo por medio de una línea central correspondiente al objetivo del proceso, luego se trazan los límites probables de control probabilístico, tanto superior como inferior, que ayuden a determinar cuándo es necesario analizar una eventualidad (véase figura 11).

Figura 11 Partes de un gráfico de control (Gutiérrez H. , 2010)



De este modo, un gráfico de control sirve como herramienta de exploración de procesos, que permite generar predicciones a futuro, así como observar las posibles variaciones en lo que respecta al control de la productividad; y atender a medidas correctivas en tiempo y forma idóneos, dotando de mayor confiabilidad y validez el proceso desarrollado, pues lo mantiene dentro de parámetros de calidad establecidos organizacionalmente. Álvarez (2013) Expresa los pasos a seguir para la elaboración de un gráfico de control:

- La base de muestreo: recomienda seleccionar y recoger datos de muestras homogéneas de tal forma que se pueda ver en ellas las causas comunes de análisis.

- El tamaño muestral debe ser pequeño para evitar la variación dentro de la muestra, considerando que las muestras grandes disminuyen la oportunidad de visualizar cambios en las características del proceso además de mantener un bajo costo.
- La frecuencia de muestreo requiere que las muestras sean lo suficientemente cercanas entre sí para detectar variaciones dentro del proceso.
- Ubicación de los límites de control relacionados con el riesgo implícito en hacer una evaluación correcta del estado de control.

2.7 Beneficios e Impacto de la Aplicación de las Herramientas de Calidad

El uso de herramientas de calidad reviste un amplio beneficio para las organizaciones, debido a que permite generar un valor agregado a las mismas; pues las dota de mejores formas de atender los diversos procesos internos de la organización, al revisar su eficacia, sus fallos y aspectos de mejora (Salazar, 2018).

En este sentido, una organización que propende el uso de herramientas de calidad de forma adecuada logra para su empresa un mejor desempeño por parte de sus colaboradores, la optimización de los recursos disponibles, la reducción de problemas internos, la mejora de las relaciones comunicativas y de liderazgo, un compromiso por parte de quienes integran la organización, y en general, fomenta la mejora continua (Rave, 2010).

Por tanto, el impacto de estas herramientas otorga a la empresa la mejora de todos los procesos a nivel organizacional, pues estas herramientas implican una revisión

detallada de los procesos desde los diversos niveles de producción, administrativos, gerenciales, logísticos y sociales (Heras, 2009)

3. Resultados

En el presente estudio se pretende analizar la importancia de las herramientas de la calidad propuestas por Ishikawa en la empresa de confecciones Jackson con el objeto de proporcionar herramientas y estrategias al dueño de la empresa y sus trabajadores en por de mejorar la calidad de sus productos y su competitividad, así mismo se desea aplicar conocimientos fundamentales de la ingeniería industrial en pro del bienestar empresarial y la calidad.

3.1 Identificación y Análisis de la Empresa

Se seleccionó la microempresa de Confecciones “Creaciones Jackson” la cual cuenta con que tiene 10 trabajadores de planta que realizan labores en diseño, corte, confección y pretinado, y otros trabajadores flotantes que se contratan externos o internos según las necesidades de los pedidos y entregas. Se desarrolló una investigación aplicada cuasi experimental temporal en un solo grupo debido a que permite estimar los impactos del proceso o programa, en relación con una base de comparación (Cabré, 2012). El estudio se realizó validando las órdenes de pedido y ventas durante los últimos 10 meses en relación con las ventas y defectos de fabricación teniendo en promedio un total de 13700

prendas de jean elaboradas mediante orden de fabricación y un total de ventas de 13590 prendas.

La empresa Confecciones Jackson tiene presencia en la ciudad de Cúcuta y cuatro municipios como son Villa del Rosario, Los Patios, Chinácota y Pamplona, maneja una producción de 1000 unidades/mes en temporada baja -media con un aumento proporcional al doble en unidades /mes en temporada alta y. Entre los procesos observados para la fabricación que permiten el análisis de producción, venta y defectos son; Corte, Confección (elaboración básica de prenda), Lavandería y Terminados. Estos procesos tienen un tiempo flexible de desarrollo que se exponen en la tabla 2.

Tabla 2 Tiempo de procesos de producción/mes (elaboración propia)

PROCESO	TIEMPO ESTIMADO/ HORAS
Corte	3 - 5
Confección	10 - 18
Lavandería	24
Terminado	5 - 10

Los tiempos estimados para el diseño son flexibles y fue poco posible medirlos, los procesos de pegado de botones, encauchado (opcional según modelo), falsos y cierres hacen parte de la confección- Los accesorios adicionales, el despeluzado y marcas adicionales hacen parte del terminado.

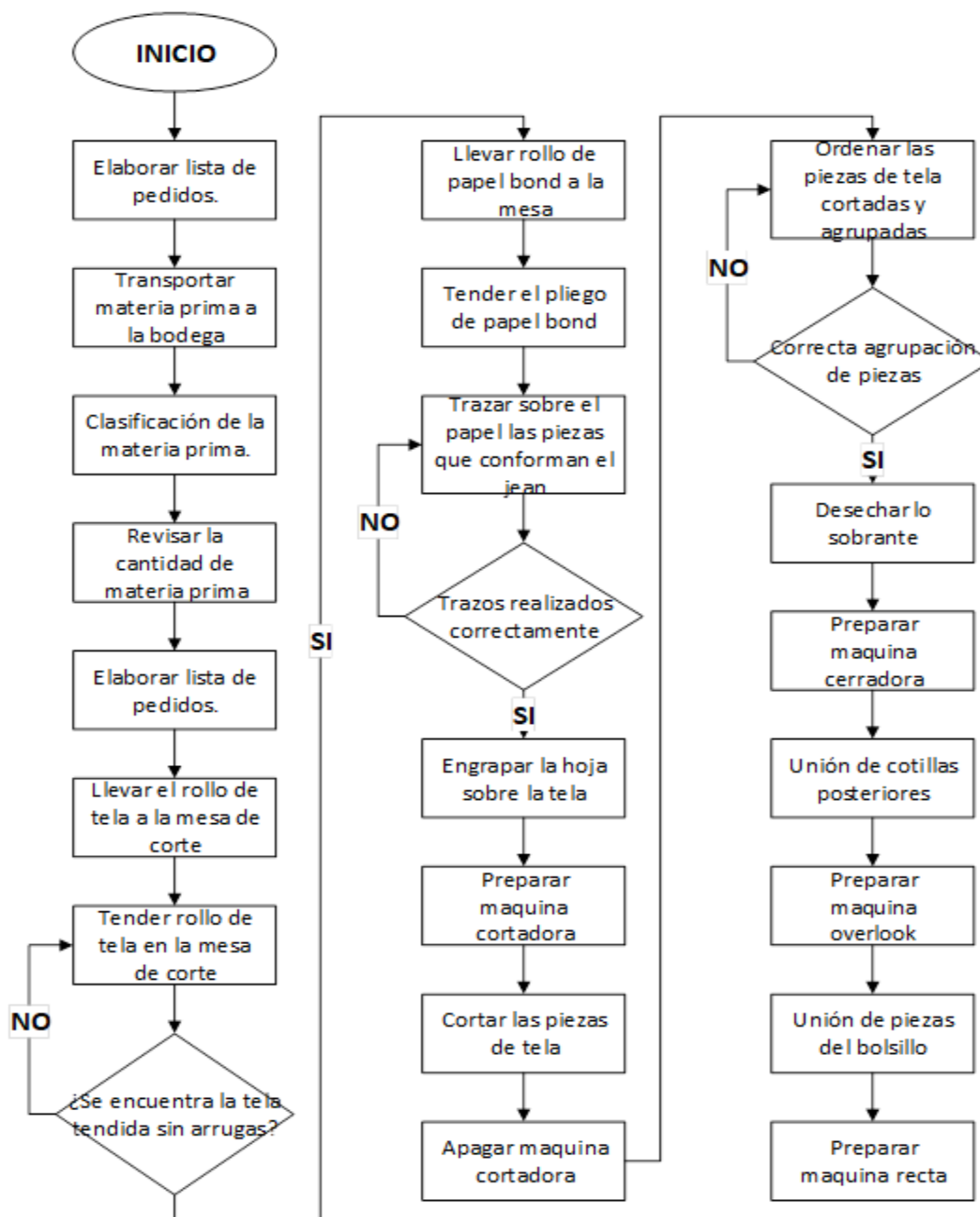
3.2 Aplicación de las Herramientas de la Calidad

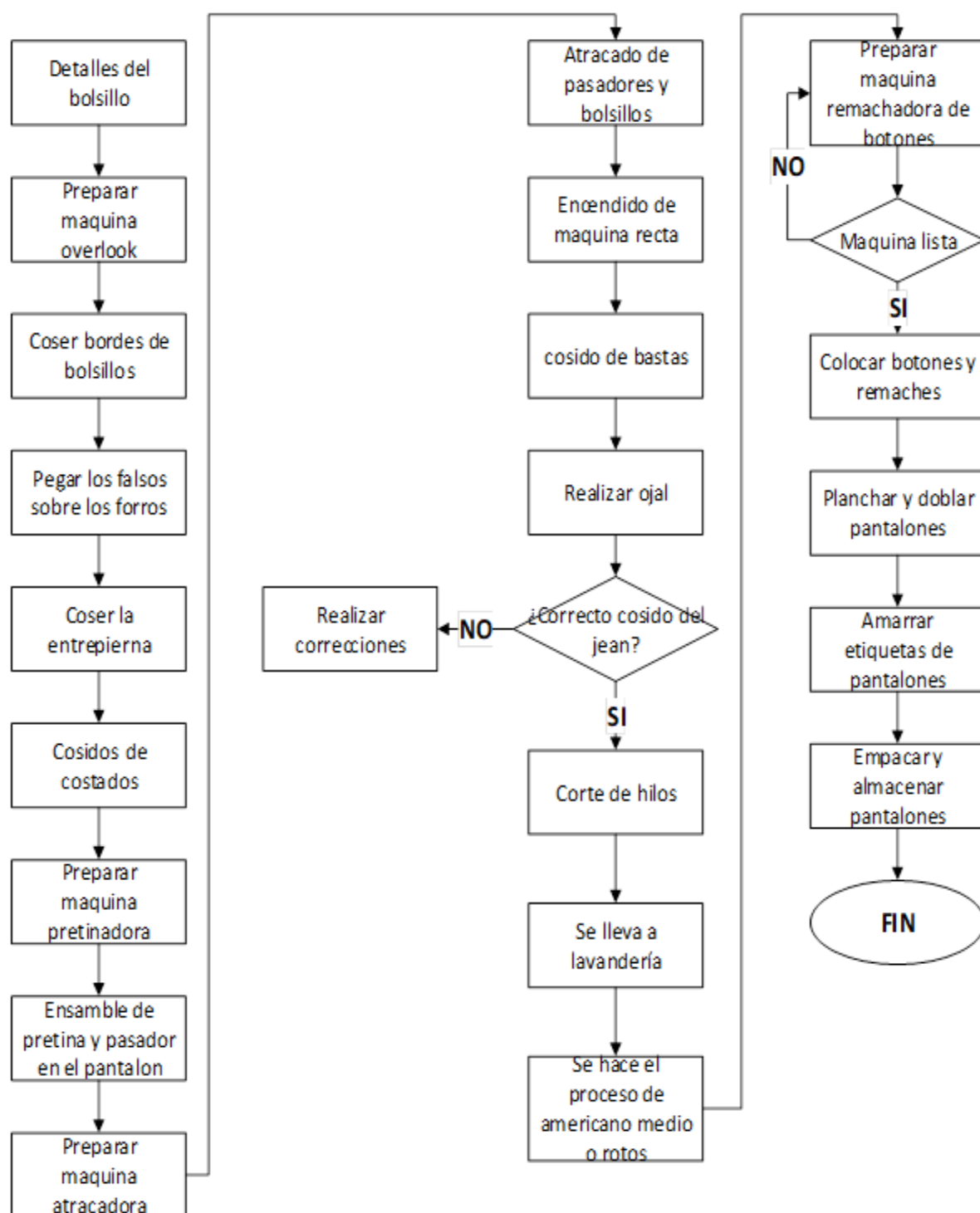
El primer paso fue de conocimiento y observación de todos los procesos que se requieren para la elaboración de las prendas, la toma de pedidos y ventas que realiza la empresa cada mes, luego a partir de esta observación se construyen y aplican 6 de las 7 herramientas de la calidad a estos procesos productivos, seguido de orientar a los empleados y dueño de la empresa sobre la importancia del análisis de estas herramientas en la mejora continua y aumento de la competitividad.

3.2.1. Flujograma de Elaboración del Jean

La observación en los procesos que involucran la elaboración de prendas es fundamental ya que a partir del flujograma se puede visualizar y apreciar con mayor efectividad los tiempos de producción, la identificación de errores y el cumplimiento de entregas en las ventas a través de pedidos (Saravia, 2019). En la figura 12 se presenta un diagrama de flujo que permite evidenciar los pasos para la elaboración del Jean en la empresa de confecciones Jackson mediante un proceso secuencial descriptivo y ordenada que permite al lector la comprensión de los procesos que se requieren y su contraste con los tiempos estimados en la tabla 2 que dan una orientación aproximada hacia el análisis objetivo como son la aplicación de las herramientas de la calidad de Ishikawa en cuanto las ordenes de pedido, los elementos defectuosos y las ventas por mes.

Figura 12 Diagrama de Flujo Elaboración de Prenda Jean de la Empresa Confecciones Jackson





Fuente: Elaboración Propia.

3.2.2. Hoja de Recogida de Datos

Luego de reconocer los procesos necesarios que abordan para la elaboración de las prendas de Jean y del diálogo con los trabajadores de la empresa se procede a la recolección de los datos, para este proceso se elaboró un formato con el cual de la información obtenida se procede a la elaboración del histograma, diagrama de control, de dispersión, y de Pareto. En la tabla 3, se presentan los datos correspondientes a la producción de los primeros 10 meses del año 2022, en el que se establece el número de unidades producidas por mes, la cantidad de prendas defectuosas luego de la revisión de calidad y las unidades vendidas por mes de la empresa de Confecciones Jackson

Tabla 3 hoja de recogida de Datos: producción / mes -Defectos - Ventas / mes

MES	PRODUCTO/MES	DEFECTOS	UNIDADES VENDIDAS/MES
ENERO	1200	10	1190
FEBRERO	1400	8	1392
MARZO	1000	5	995
ABRIL	1000	5	995
MAYO	1000	4	996
JUNIO	1500	15	1485
JULIO	1000	10	990
AGOSTO	1800	18	1782
SEPTIEMBRE	1800	16	1784
OCTUBRE	2000	19	1981
TOTAL	13700	110	13590

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con la tabla se puede observar que, en los meses de febrero, junio, agosto, septiembre y octubre se presenta un incremento por encima del valor de prendas/mes que es de mil unidades, esto se debe a pequeñas temporadas colegiales, empresariales y preparación de la temporada decembrina en el que se incrementan las ventas.

3.2.3. Histograma

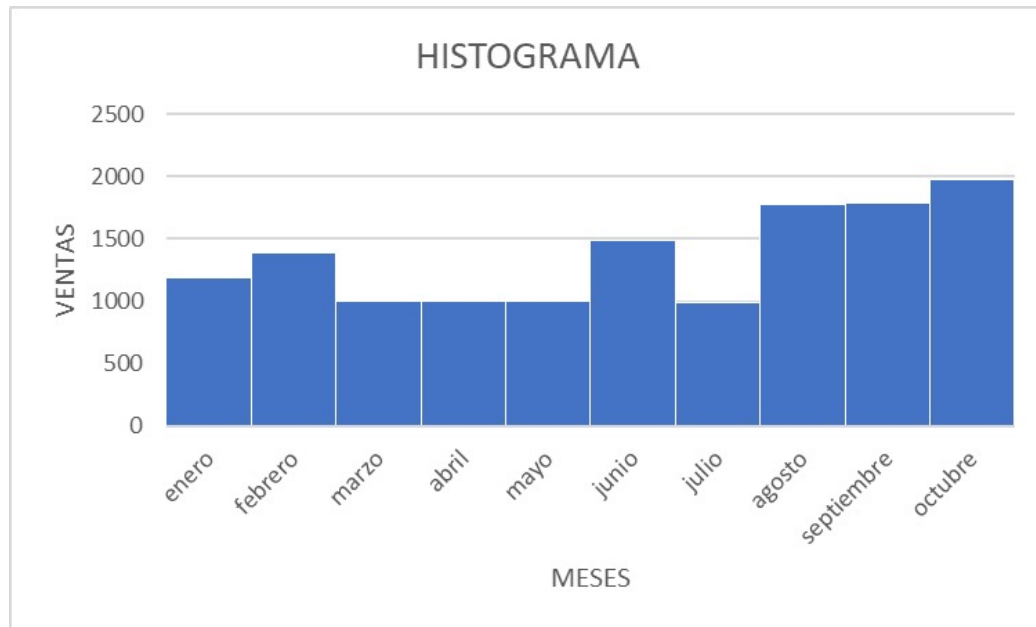
Los histogramas es una herramienta muy útil que permite visualizar con mayor claridad la información presente en una tabla de datos, y además permite analizar y aplicarse para determinar y predecir el comportamiento el fenómeno objeto de estudio, así como comprender la forma y dispersión de los datos (Benito, 2020), que en este caso corresponde a las ventas mensuales de los 10 primeros meses del año 2022 en el que se puede visualizar y analizar la pauta de comportamiento de las ventas representados en la tabla 4 y la figura 12.

Tabla 4 Hoja de Recogida de Datos: Ventas / mes

MES	UNIDADES VENDIDAS/MES
Enero	1190
Febrero	1392
Marzo	995
Abril	995
Mayo	996
Junio	1485
Julio	990
Agosto	1782
Septiembre	1784
Octubre	1981
TOTAL	13590

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 13 Histograma ventas por mes enero – octubre /2022 Confecciones Jackson



Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con la con el Histograma de la figura 13 se pueden establecer las siguientes unidades de análisis:

- Los meses de febrero, junio, agosto, septiembre y octubre que presentan incrementos en las ventas corresponden a temporadas colegiales, mes del padre, y preparación a la temporada decembrina.
- El mes que representa mayor utilidad por cantidad de venta es octubre.
- Los meses de marzo, abril, mayo y julio presentan estática en las ventas.
- Es importante establecer estrategias de mercadeo para el aumento de las ventas especialmente en los meses estáticos.

3.2.4. Diagrama de Pareto

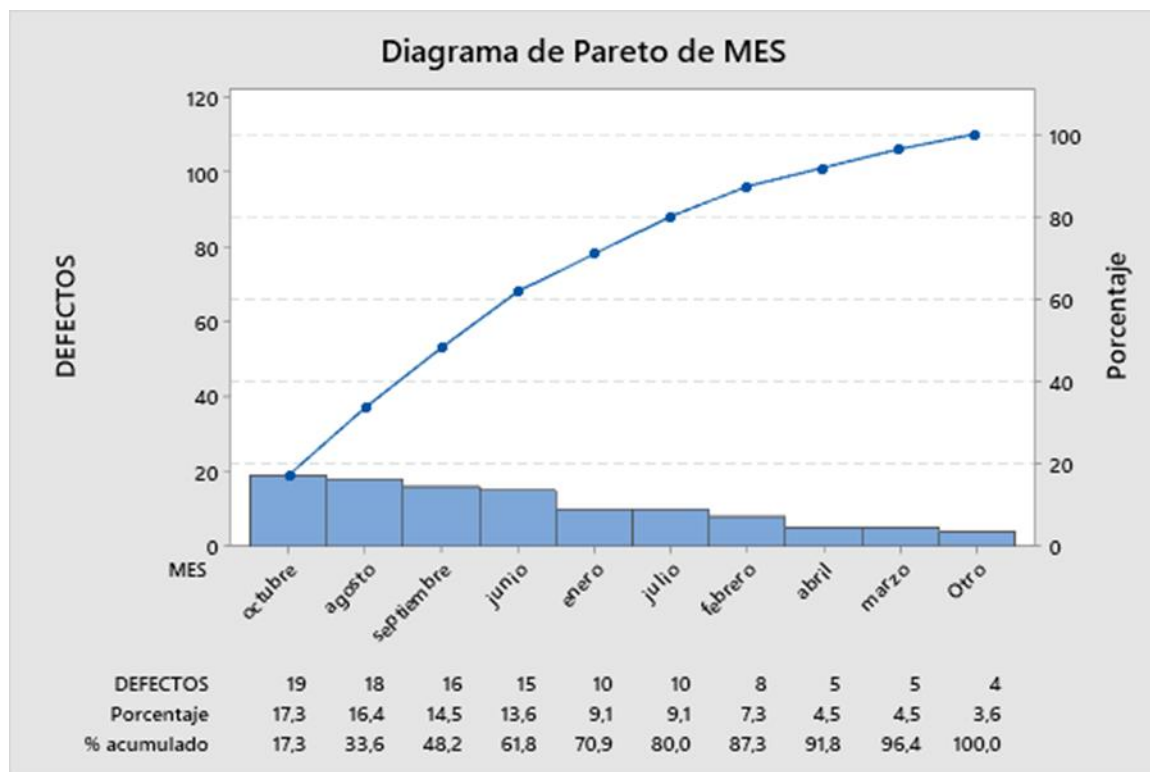
El análisis de defectos se realizó mediante el diagrama de Pareto por su pertinencia para identificar las irregularidades y puntos de mejora, su construcción expuesta en la figura 13 se realiza a partir de los datos de la tabla 5 correspondientes a número de defectos por mes:

Tabla 5 defectos por mes Creaciones Jackson

MES	DEFECTOS
Enero	10
Febrero	8
Marzo	5
Abril	5
Mayo	4
Junio	15
Julio	10
Agosto	18
Septiembre	16
Octubre	19
TOTAL	110

En la tabla se puede observar el incremento en las prendas con defectos en los meses en los que se incrementan la producción y las ventas representadas en la figura 12 correspondiente al Histograma. Para dar una mirada más completa al proceso de detección de errores y oportunidades de mejora se presenta el diagrama de Pareto (véase figura 13).

Figura 14 Diagrama de Pareto: Defectos / Mes Confecciones Jackson



Fuente: Elaboración Propia – Software Minitab

Visualizando la figura 14 correspondiente al Diagrama de Pareto productos defectuosos por mes se puede inferir:

- El 57% de los defectos se concentran en los meses de julio a octubre en relación con un 43 % agrupado en los meses de enero a junio.
- Los meses con mayores unidades defectuosas son agosto con 18 unidades y octubre con 19 unidades
- Los meses con menor número de defectos son marzo, abril y mayo que corresponden a los meses estáticos de producción cada uno con 1000 prendas.

- La cantidad de prendas defectuosas en los 10 meses corresponde a un 0,8 % del total de prendas producidas.

3.2.5 Diagrama de Control

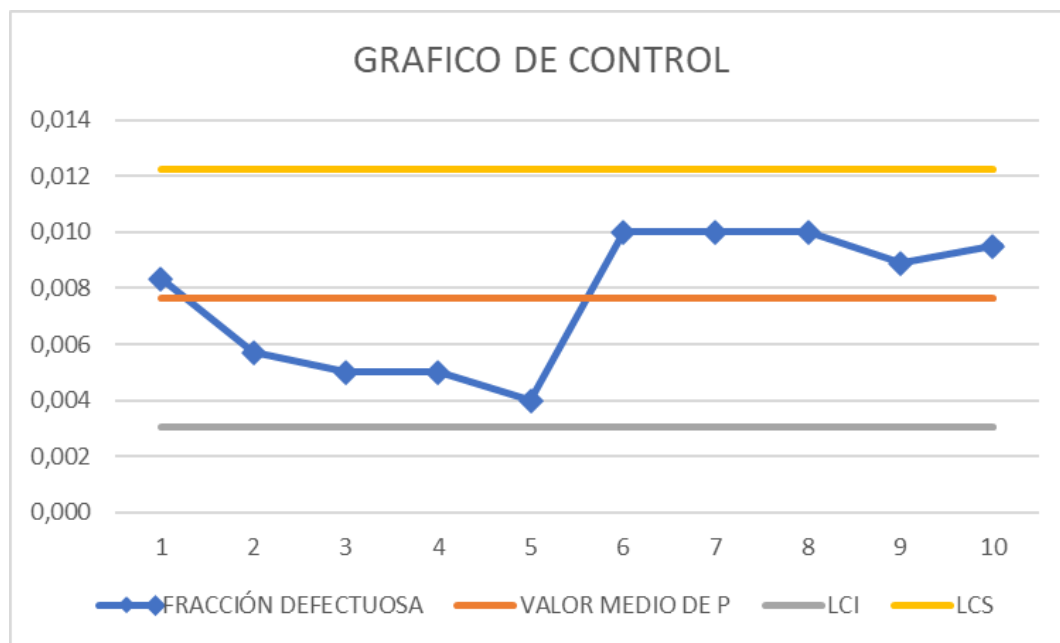
Como su nombre lo indica el diagrama de control permite controlar las anomalías o inestabilidades de la producción, para esta revisión se presenta la tabla 6 que evidencia la producción por mes en los primeros 10 meses del año, se estima el límite central, el límite inferior y superior y se representa en la figura 14.

Tabla 6 Límites: central (LC), inferior (LCI) y superior (LCS) de la producción por mes Confecciones Jackson

MES	PRODUCTO/MES	DEFECTOS	FRACCIÓN DEFECTUOSA	VALOR MEDIO DE P	(X-P) ^2	DESVIACION ESTANDAR	LCI	LCS
ENERO	1200	10	0,008	0,0076	0,0000005	0,0023	0,0030	0,012
FEBRERO	1400	8	0,006	0,0076	0,0000037	0,0023	0,0030	0,012
MARZO	1000	5	0,005	0,0076	0,0000070	0,0023	0,0030	0,012
ABRIL	1000	5	0,005	0,0076	0,0000070	0,0023	0,0030	0,012
MAYO	1000	4	0,004	0,0076	0,0000133	0,0023	0,0030	0,012
JUNIO	1500	15	0,010	0,0076	0,0000056	0,0023	0,0030	0,012
JULIO	1000	10	0,010	0,0076	0,0000056	0,0023	0,0030	0,012
AGOSTO	1800	18	0,010	0,0076	0,0000056	0,0023	0,0030	0,012
SEPTIEMBRE	1800	16	0,009	0,0076	0,0000016	0,0023	0,0030	0,012
OCTUBRE	2000	19	0,010	0,0076	0,0000034	0,0023	0,0030	0,012
TOTAL	13700	110	0,076		0,0000531			

Fuente: Elaboración propia

Figura 15 Diagrama de Control: Producción/Mes Confecciones Jackson



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el diagrama de la figura 14 se puede deducir:

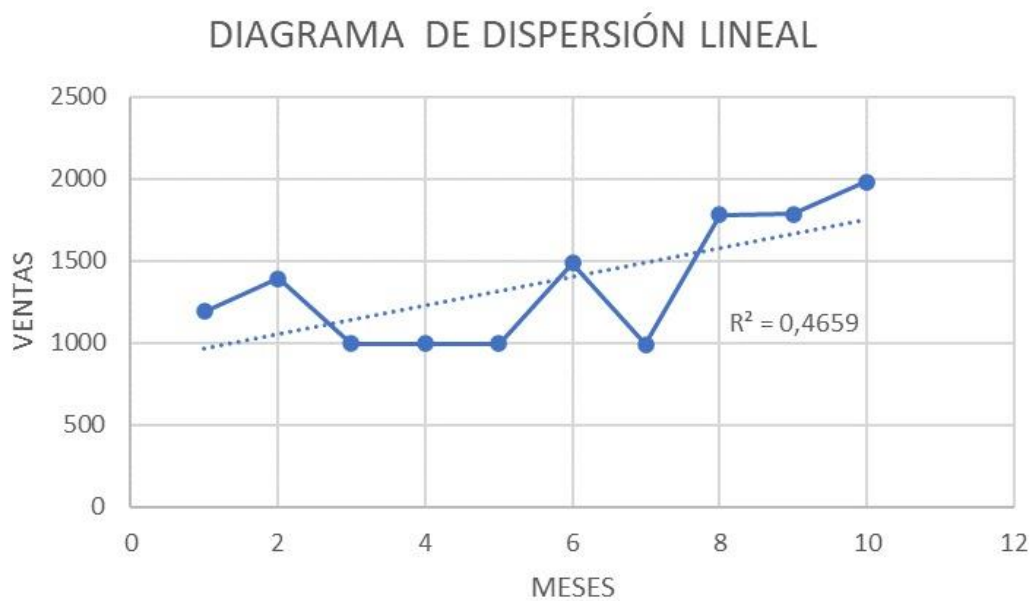
- A partir de enero (1) la fracción defectuosa tiende a disminuir hasta mayo (5)
- Se evidencia que en el mes de junio (6), aconteció un aumento de la fracción defectuosa
- En el mes de mayo (5) se presenció el nivel de fracción defectuosa más bajo
- El límite central tiene un promedio de 0.0076
- Se presencio el nivel mas alto de la fracción defectuosa en los meses de junio (6), julio (7) y agosto (8)

- Los valores establecidos como límite mínimo y superior permiten visualizar los meses en los que se obtiene la menor o mayor fracción defectuosa según corresponda.

3.2.5. Diagrama de Dispersión

El diagrama de dispersión se aplica en las ventas de los 10 meses observados para generar una previsión del comportamiento de estas en la empresa, se toma como referente la información de la tabla 4 que relaciona las ventas mensuales.

Figura 16 Diagrama de dispersión lineal ventas/mes Confecciones Jackson



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el diagrama de dispersión expuesta en la figura 15, la correlación entre las ventas por mes es positiva generando un comportamiento de aumento progresivo a través del tiempo, generando un pronóstico para los meses de noviembre y diciembre de progresión en las ventas.

4. Conclusiones

De acuerdo con el estudio realizado es fundamental reconocer la gran influencia del sistema de la gestión de la calidad en toda empresa u organización que desea ser competitiva y que busca siempre una mejora continua no solo en el nivel de satisfacción de los clientes sino también en su productividad y la percepción en el mercado, generando seguridad a sus clientes y bienestar a sus empleados; por tanto, es menester que la empresa realice las adecuaciones necesarias que permiten el establecimiento de un Sistema de Gestión de Calidad con el objetivo de mejorar sus procesos organizacionales y de este modo tener mayor control sobre sus procesos productivos.

Luego de realizar la aplicación de varias de las herramientas de la calidad propuestas por Ishikawa se evidencia la detección de posibles fallas en el proceso y permite establecer estrategias de mejora en la empresa de confección mejorando sus índices de eficiencia y eficacia en cuanto a su producción, ventas y defectos. Se evidencia que el uso y aplicación de las herramientas de la calidad permite a la empresa alcanzar sus metas fijadas y mejorar sus niveles de eficacia; por lo que es recomendable establecer una aplicación periódica de los mismos, que permita atender y prever situaciones a futuro que podrían afectar la productividad de la empresa; y a su vez contribuir a los procesos de mejora continua.

Luego de aplicar las herramientas de la calidad en la empresa y de realizar una investigación documental refiriendo diversos autores que encuentran interesante el tema de la calidad empresarial se puede establecer que: La evolución de la calidad se relaciona con la evolución del hombre, de la industria y la tecnología, paso del control del producto

Aplicación de Herramientas para el Control y Gestión de la Calidad en Empresas del Sector Confección en la Ciudad de Cúcuta

final a la calidad de los productos en cada proceso; Los diagramas permiten visualizar con mayor asertividad los datos recolectados y facilitan la identificación de errores y por tanto favorecen el establecimiento de acciones de mejora y el uso del Diagrama de Pareto facilita la detección de posibles problemas con mayor incidencia que afectan de forma directa la producción.

De este modo, la empresa debe ajustar sus políticas organizacionales y orientarlas al desarrollo de una política de gestión de la calidad óptima, que responda a unos indicadores en un tiempo establecido y que permitan la revisión y evaluación constante del proceso, para de este modo mantener a través del tiempo la calidad del producto; pues en la aplicación de las herramientas se observa un principio de control y calidad, pero que debe ser mejorado para disminuir los problemas o fallas que se presentan al observar los resultados de la aplicación; en este sentido, en cuanto al flujograma se observa un proceso de verificación que se da a lo largo de la construcción del producto, sin embargo, al observar el histograma y el diagrama de Pareto se presentan errores de producción, lo que permite observar la necesidad de reforzar dicho proceso para reducir los costos operativos; del mismo modo, se debe revisar los procesos de venta para permitir establecer un proceso de producción en aumento constante, que no genere un estancamiento en los procesos de producción, ya que la carga operativa sería volátil.

Bibliografía

1. 9001:2015, I. (13 de septiembre de 2016). *Desarrollo del concepto calidad*. Obtenido de Escuela Europea de Excelencia: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2016/09/desarrollo-concepto-calidad/>
2. Alvarez, N. (2013). Herramientas para el control de calidad. *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10012>
3. Amaya et al. (2020). Gestión de la calidad: un estudio desde sus principios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90), 632-647. doi:<https://doi.org/10.37960/rvg.v25i90.32406>
4. Andrade, A., A Del Río, C., & Alvear, D. (2019). A study on time and motion to increase the efficiency of a shoe manufacturing company. *Informacion Tecnologica*, 30(3), 83–94. doi:<https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
5. Arbós, L. (2012). *Gestión de la calidad total: Organización de la producción y dirección de operaciones*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
6. Azizi, H. (2016). *Herramientas y técnicas para datos numéricos y no numéricos en la mejora del control de calidad. (Trabajo fin de grado inédito)*. Universidad de Sevilla. Sevilla. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11441/50480>
7. Benito, A. (2020). Plan de mejora para reducir composturas en la planta 1 de la empresa Confecciones Textiles de Teziutlán SA de CV. Obtenido de <https://rinacional.tecnm.mx/handle/TecNM/3399>
8. Besterfield, D. (2019). *Control de calidad* (Vol. Octava Edición). México: Pearson Educación. Obtenido de <http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/528/1/Control%20de%20Calidad%20H.%20Besterfield.pdf>
9. Bonet, C. (2005). Ley de Pareto aplicada a la fiabilidad. *Ingeniería mecánica*. 8(3), 1-9. Obtenido de <https://ingenieriamecanica.cujae.edu.cu/index.php/revistaim/article/download/221/561>
10. Botero, P., & Macías, M. (2019). *Propuesta para implementar herramientas de gestión de calidad, para reducir las no conformidades en el sector textil. Trabajo de grado Ingeniería Industrial*. Medellín: Universidad de San Buenaventura Medellín. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/270056714.pdf>
11. Cabré, R. (2012). Diseños cuasi-experimentales y longitudinales. *Barcelona: Universidad de Barcelona*. Obtenido de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24220w/cuasi_experimental.pdf
12. Cámara de Comercio de Cúcuta. (2021). *Tejido Empresarial 2021*. Cúcuta: Revista 4Enfoques. Obtenido de https://4enfoques.com/tejido-empresarial-2021-2/#dearflip-df_8677/19/
13. Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2006). Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. *PEARSON EDUCACIÓN*. Obtenido de

- https://www.academia.edu/33042332/Gesti%C3%B3n_de_la_calidad_Conceptos_enfoques_modelos_y_sistemas
14. Contreras et al. (2019). Herramientas estadísticas para la mejora del control de inventarios: un caso de estudio. *Investigación y Desarrollo en TIC*, 10(1), 13-24. Obtenido de <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/view/3486>
 15. Cubillos, M., & Rozo, D. (2009). El concepto de calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad. *Revista de la Universidad de La Salle*, (48), 80-99. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls/vol2009/iss48/4/>
 16. da Silva, T. T. (2017). Evolução da norma ISO 9001: uma análise comparativa. *Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada*, 2(4).
 17. De la Guerra, J. (2015). Las siete herramientas de la calidad. *Universidad para el Desarrollo Andino*. Obtenido de <http://repositorio.udea.edu.pe/handle/123456789/62>
 18. Delgado et al. (2021). El Diagrama De Ishikawa Como Herramienta De Calidad En La Educación: Una Revisión De Los Últimos 7 Años. *Revista electrónica TAMBARA*, Edición 14, No. 84, pp. 1212-1230. Obtenido de http://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf
 19. Delicio, F. (2002). La calidad como estrategia global para la competitividad de las empresas nacionales. *FACES*, 8(13), 65-80. Obtenido de http://nulan.mdp.edu.ar/91/1/FACES_n13_65-80.pdf
 20. Diaz, G., & Salazar, D. (2021). La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial. *Podium*, (39), 19-36. doi:<https://doi.org/10.31095/podium.2021.39.2>
 21. Diaz, G., & Salazar, D. (2021). La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial. *Podium*, (39), 19-36. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2588-09692021000100019&script=sci_arttext
 22. Evans, J. (2015). Administración y control de la calidad. Obtenido de <https://biblioteca.uazuay.edu.ec/buscar/item/82104>
 23. García, J. Á. (2013). Implantación de un sistema de gestión de la calidad: beneficios percibidos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 18(63), 379-407.
 24. Gisbert Soler, V. &. (2014). Sistemas integrados de gestión y los beneficios. *3C Empresa*, 3(4), 246-257.
 25. Gómez, J., Arbeláez, D., & Guzmán, H. (2021). Aproximación conceptual y teórica sobre las herramientas que permiten mejorar las prácticas y proceso de calidad en las empresas. *Conocimiento global*, 6(2), 15-35. Obtenido de <http://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/152>
 26. Gutiérrez, A. (2005). Aplicación de los círculos de calidad en una organización. Obtenido de <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/131>
 27. Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad*. (Vol. Tercera Edición). México: McGraw-Hill. Obtenido de <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1392>

28. Heras, I. M. (2009). Impacto competitivo de las herramientas para la gestión de la calidad. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 12(41), 7-35.
29. Hernández, G. (24 de Abril de 2017). *Calidad*. Obtenido de Hoja de verificación o de chequeo: <https://blogdelacalidad.com/las-siete-herramientas-de-la-calidad/>
30. Lizarzaburu Bolaños, E. R. (2016). La gestión de la calidad en Perú: un estudio de la norma ISO 9001, sus beneficios y los principales cambios en la versión 2015.
31. Mera, D., Berrones, S., & Guerrero, R. (2019). Aproximación teórica a la importancia de la gestión de procesos en las empresas. *Revista de Investigación Formativa: Innovación y Aplicaciones Técnico-Tecnológicas*, 1(1), 9-16. Obtenido de <https://ojs.formacion.edu.ec/index.php/rei/article/view/147>
32. Montes de Oca, H. (2021). Evolución del concepto calidad y aporte al desarrollo regenerativo desde la estrategia empresarial. . *Revista Perspectiva Empresarial*, 8(2), 48–64. doi:<https://doi.org/10.16967/23898186.717>
33. Muñoz, J. (2019). Importancia de la implementación de las Herramientas de la calidad en el sector textil Caso: euro jeans. *Universidad de Pamplona*. Obtenido de https://aplicaciones.unipamplona.edu.co/prestamo/consultas/pre_con_efi_ver_med_ver_con.jsp?control=0.07285720616374469
34. Palma, H. P., & Sierra, D. (2018). Gestión de la calidad: elemento clave para el desarrollo de las organizaciones. *Criterio libre*, 16(28), 169-185. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6676025>
35. Pastor, E. (2015). La gestión de la calidad y su relación con los costos de desechos y desperdicios en las mypes de la confección textil. *Ingeniería Industrial*, (33), 37-50. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337443854002>
36. Penacho, J. (2000). Evolución histórica de la calidad en el contexto del mundo de la empresa y del trabajo. *Fórum calidad*, 116, 59-64. Obtenido de <https://www.academia.edu/download/46422031/Calidad.pdf>
37. Rave, J. P. (2010). Uso de herramientas de mejoramiento y su incidencia en costos, fallas y factores de éxito de grandes y medianas empresas industriales del Valle de Aburrá. *Gestão & Produção*, 17, 589-602.
38. Salazar, T. M.-A.-M. (2018). Impacto de las Técnicas de Producción y las Prácticas de Calidad en los Beneficios JIT. *Cultura Científica y Tecnológica*, (63).
39. Saravia, S. (2019). Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la empresa de Confecciones PCS EXPORT LTD SAC, Santiago de Surco-2018. *Universidad César Vallejo*. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46975>
40. Smith, A. (2016). *El diagrama de Ishikawa: Solucionar los problemas desde su raíz*. Editorial Economía y empresa en50MINUTOS.
41. Suá, E., Sarasti, H., & Buelvas, F. (2017). Sector textil y de confecciones genera la cuarta parte de empleos en Colombia. *Noticias RPTV*. Obtenido de <http://noticiasrptv.com/sector-textil-y-de-confecciones-genera-la-cuarta-parte-de-empleos-en-colombia/>

42. Tamayo, A., Salazar, R., Pimiento, R., & Gelvez, C. (2019). Tendencias en la productividad del sector textil-confecciones en Colombia. *Revista Visión Internacional*, 1(1),12-16. Obtenido de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/visioninternacional/article/view/2363/4120>
43. Torres, K., Solís, L., & Ruiz, T. (2012). Calidad y su evolución: una revisión. *Universidad de Guadalajara*. Obtenido de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/3460>
44. Torres-Navarro, C. &.-M. (2016). Criterios para cuantificar costos y beneficios en proyectos de mejora de calidad. *Ingeniería Industrial*, 37(2), 151-163.
45. UNIT, I. (2009). Herramientas para la Mejora de la Calidad. *Instituto Uruguayo de Normas Técnicas*. Obtenido de <https://qualitasbiblo.files.wordpress.com/2013/01/libro-herramientas-para-la-mejora-de-la-calidad-curso-unit.pdf>

5. Apéndice o anexos

Anexo 1: corte de tela



Anexo 2: área de corte



Anexo 3: área de maquina costura



