

Aplicación de la Carta C en una Empresa del sector Calzado

C Chart Application in a Company of the Footwear Sector

DOI: <http://doi.org/10.17981/bilo.2.1.2020.11>

Artículo de Investigación Científica. Fecha de Recepción: 30/05/2020. Fecha de Aceptación: 14/06/2020

Melissa Muñoz Molano

Universidad de la costa CUC, Barranquilla, (Colombia)

mmunoz@cuc.edu.co

Leidis Milena Serrano Toro

Universidad de la costa CUC, Barranquilla, (Colombia)

lserrano12@cuc.edu.co

Alexander Troncoso-Palacio 

Universidad de la costa CUC, Barranquilla, (Colombia)

atroncos1@cuc.edu.co

Para citar este artículo:

M. Muñoz Molano, L. Serrano Toro, A. Troncoso Palacio “Aplicación de la Carta C en una Empresa del sector Calzado”, BILO, vol. 2, no. 1, 2020. DOI: <http://doi.org/10.17981/bilo.2.1.2020.11>

Resumen

La necesidad del calzado ha estado presente desde el inicio de la historia y ha venido creciendo día a día. Su principal función es proteger los pies y evitar que estos se lastimen. Aunque existen diferentes culturas que no necesitan en sus actividades la utilización de ellos, como las culturas occidentales que etiquetan el andar descalzo como falta de ingreso económico. Sin embargo, está claro que para el resto del mundo el calzado es indispensable, básico y necesario. El Sector del calzado en Colombia, está conformado por las empresas que fabrican, importan, comercializan y exportan, los diferentes tipos de calzado, entre los que se destaca el calzado deportivo, con una participación cercana al 40% del total de la producción nacional. La demanda de calzado en Colombia, al igual que en el resto del mundo está fuertemente influenciada por las tendencias de la moda y el precio. Teniendo en cuenta lo anterior, se escogió una pequeña empresa dedicada a la fabricación de calzado de hombre y dama, el producto al cual se le realizó el estudio fue el deportivo-Hombre, que en la actualidad es el producto de mayor rotación en la empresa. Con la ayuda de herramientas de control de calidad como la aplicación del Diagrama de Ishikawa, se pudo observar y analizar de manera minuciosa las causas principales que generan en el proceso de fabricación los productos defectuosos, a su vez, mediante los gráficos de control C, se evidenció la estabilidad del proceso, es decir, que se encuentra bajo de control estadístico.

Palabras clave: Herramientas de Control de Calidad, Carta C, Procesos, Defectos, Diagrama Ishikawa.

Abstract

The need for shoes has been present since the beginning of history and has been growing day by day. Its main function is to protect the feet and prevent them from getting hurt. Although there are different cultures that do not need to use them in their activities, such as Western cultures that label walking barefoot as a lack of economic income. However, it is clear that for the rest of the world footwear is indispensable, basic and necessary. The footwear sector in Colombia is made up of companies that manufacture, import, market and export different types of footwear, among which sports footwear stands out, with a share of nearly 40% of total national production. The demand for footwear in Colombia, as in the rest of the world, is strongly influenced by fashion trends and price. Taking into account the above, a small company dedicated to the manufacture of men's and women's footwear was chosen. The product for which the study was carried out was the sportsman's shoe, which is currently the product with the highest turnover in the company. With the help of quality control tools such as the application of the Ishikawa Diagram, it was possible to observe and analyze in detail the main causes that generate defective products in the manufacturing process, in turn, through the C control charts, the stability of the process was evidenced, that is, it is under statistical control.

Key Words: Quality Control Tools, C Chart, Processes, Defects, Ishikawa Diagram.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las organizaciones se encuentran en un mercado competitivo, donde cada una de ellas emplea diferentes tipos de estrategias para mejorar la calidad de sus procesos y ser más productivas. La calidad de los productos y servicios hacen diferencia de una organización a otra, por esto es muy importante el control de la calidad de los procesos porque estos nos arrojan productos y servicios con alta calidad, y nos ayuda a mejorar la utilización eficaz y eficiente de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando, para así mejorar la productividad de la empresa. El estudio de control de calidad es una de las técnicas de estudio del trabajo más importantes ya que a través de este se hace registro y examen crítico sistemático, con el fin de efectuar mejoras y aumentar su productividad. Teniendo en cuenta lo anterior se escogió a la pequeña empresa Quality Walk dedicada a la fabricación de calzado, se encarga de diseñar, producir y comercializar calzado para caballero y dama, a la cual se le aplicaran los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura. Esta empresa colombiana fue creada en el año 2011 con el fin de brindar un concepto innovador al mercado nacional e internacional. La idea principal es crear el complemento perfecto para un look contemporáneo con atributos diferenciadores, como la comodidad al momento de lucir este calzado característico. Desde del año 2012, empezó a producir sus primeros zapatos con tan solo un empleado y poco capital, la producción de su primer lote de calzado estuvo lleno de expectativas sobre la aceptación que tendrían en el mercado.

II. MARCO TEÓRICO

Por lo tanto, se puede definir como control de calidad el conjunto de actividades y mecanismos que se llevan a cabo aplicando herramientas de control con el fin de detectar e identificar errores, y lograr el cumplimiento total de las características de un producto o servicio que logre la satisfacción de un cliente, las empresas con el fin de mantenerse competitivas trazan su ruta estratégica basándose en la calidad de sus productos y prestación de servicios por tal motivo hace parte de su planeación el seguimiento constantes del comportamiento de sus procesos con el propósito de mantenerse en la mejora continua [1]. En el presente documento a través de herramientas de control de calidad se analiza el problema que presenta la empresa Quality Walk con respecto a los productos defectuosos. En primera instancia, se definieron los problemas que se encontraban afectando a la empresa basándose en los datos recolectados, mediante la aplicación del Diagrama de Ishikawa, Su creador fue el japonés Kaoru Ishikawa, experto en control de calidad. Este profesor desarrollo el primero en la Universidad de Tokio en 1943, para explicar a los ingenieros la relación entre algunos factores y la calidad del producto. Ishikawa presento el diagrama causa y efecto como otra herramienta de apoyo para los círculos de calidad en su proceso de mejora [2]. Siendo este un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas. El uso del diagrama de Ishikawa (DI), con las tres herramientas que hemos visto en las secciones anteriores, ayudará a no dar por obvias las causas, sino que se trate de ver el problema desde diferentes perspectivas [3]. Para la elaboración del diagrama es posible proceder de dos formas: con la primera se trata de enlistar todos los problemas identificados, tipo "lluvia de ideas", y de esta manera intentar jerarquizar cuáles son principales y cuáles son sus causas; la otra forma consiste en identificar las ideas principales y ubicarlas directamente en los "huesos primarios" y después comenzar a identificar causas secundarias, que se ubicaran en los "huesos pequeños", que se desprenden todos de las ramas principales [4].

Adicionalmente se utilizó una gráfica de control, estas se pueden definir como una herramienta estadística que se utiliza para controlar un proceso y permiten a las personas responsables de controlar un determinado proceso poder conocer las

causas de la variabilidad existente, y en algunos casos, realizar predicciones. Los gráficos de control se pueden clasificar, según la característica que se desee controlar, en dos grandes grupos: Gráficos de Control por Variables y Gráficos de Control por Atributos [5]. Más específicamente por atributos, que consiste en medir las características del producto donde es posible contar rápidamente para saber si la calidad es aceptable. Este método permite tomar una simple decisión de si o no, acerca de que un producto cumple con las especificaciones [6][7]. Como resultado de este estudio, se diseñó un plan de mejoramiento con la finalidad de cubrir las fallas presentadas durante el diagnóstico. Como lo muestra la Gráfica 1, las cartas de control consisten en una línea central (L.C.) y dos pares de líneas límites espaciadas por encima y por debajo de la línea central, que se denomina límite de control superior (L.C.S.) y límite de control inferior (L.C.I.).

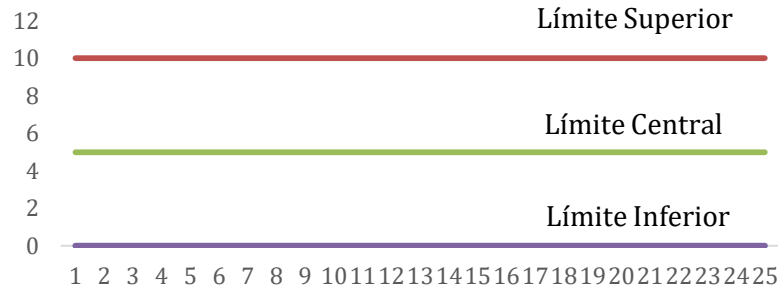


Figura 1. Gráfico de Control. Fuente: Elaboración autor

Preparación de los gráficos de control para el número de defectos C:

Puesto que el número de defectos, C, se representa directamente en un gráfico C, este tipo de gráfico es conveniente cuando n es constante. La diferencia entre éste y el gráfico de control u es que Ci representa directamente sin calcular Ui y las líneas de control se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Línea central: } \bar{c} = \frac{(\text{Ocurrencias por subgrupos})}{(\text{número de subgrupos})} = \frac{\sum c_i}{k}$$

$$\text{Línea superior: } LCS_c = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$\text{Línea inferior: } LCI_c = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

Cabe resaltar que esta carta no es aplicable cuando $\bar{c} < 9$.

Estos límites se eligen de tal manera que los valores situados entre estos puedan atribuirse al azar, mientras que los que caigan fuera puedan interpretarse como una carencia de control. Cuando un punto cae fuera de los límites de control, se le considera problemático; pero aun cuando caiga dentro de los límites de control, una tendencia o algún otro patrón sistemático puede servir para advertir que tal acción debe interpretarse a fin de evitar algún problema serio. Sin embargo, no indica la razón o motivo por el cual un proceso está fuera de control.

III. METODOLOGÍA

De acuerdo con la problemática presentada, se da a conocer más de cerca el proceso de fabricación del zapato deportivo, este trabajo se desarrolló con un enfoque cualitativo en el cual se observan las no conformidades y se convierte en uno cuantitativo. Teniendo en cuenta las observaciones realizadas por medio de los datos recolectados se procedió a implementar las herramientas de calidad como el Diagrama de Ishikawa y la carta de control C, para así obtener información que permitiera analizar la línea de producción de este para identificar las causas principales que afectan el producto, para así poder implementar las técnicas de mejoras acorde a lo requerido y poder interpretar e implementar las posibles correcciones mediante un plan de acción.

IV. DESARROLLO

El proceso de fabricación de zapatos se analizó por atributos se tomaron 25 muestras de tamaño 6 cada una, realizada las correspondientes observaciones, con los datos suministrados, se realizaron los cálculos pertinentes para el seguimiento de variación anormal que el proceso pueda tener, dónde se tuvieron en cuenta la cantidad de defectos por zapatos como: tela deteriorada, despegue, mal cosido costuras, material improvisado, mal cocido adornos, zapato mal medido, hilo vencido. Se implementó el Diagrama de Ishikawa para conocer las causas principales que afectan la fabricación del

producto, y a su vez, se aplicaron los controles de la carta C, con lo que se espera estandarizar el proceso y hallar la mejor manera de bajar la cantidad de no conformidades.

No de muestras= 25

Tamaño de muestra = 6

$$\bar{c} = \frac{(46)}{(25)} = 1,84$$

$$LCS_c = 1,84 + 3\sqrt{1,84} = 5,90939799$$

$$LC = 1,84$$

$$LCI_c = 1,84 - 3\sqrt{1,84} = -2,22939799 \approx 0$$

Con base es esos resultados se construye la gráfica de control

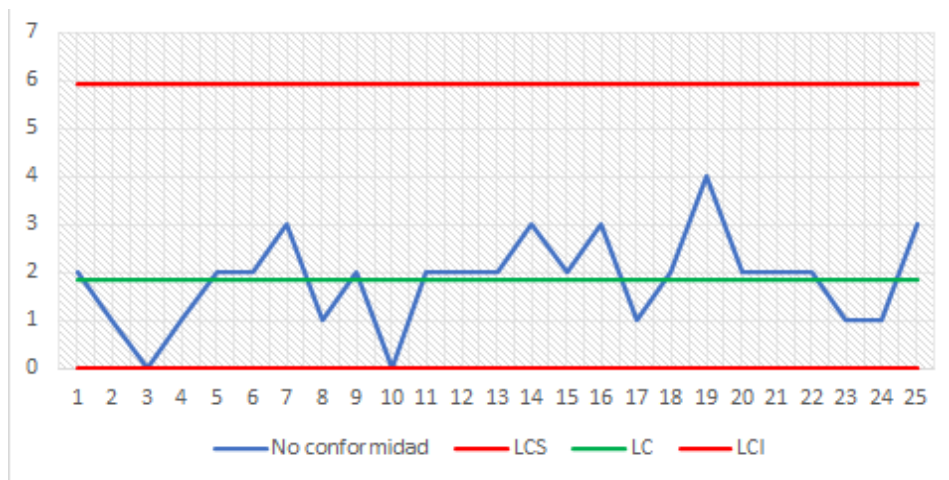


Figura 2. Gráfico de control C. Fuente: Elaboración autor

Analizando la gráfica se puede observar que inicialmente nos muestra un comportamiento aleatorio dentro de los límites de control, es decir, la producción está bajo control. Haciendo un análisis más detallado observamos que el lote 3 y 10 se encuentran sin holgura ya que están encima del límite inferior, se sabe que, si uno o más puntos de un gráfico de control está fuera de los límites es indicio de que el proceso se ha desajustado y conviene analizar el proceso para encontrar la causa, pero, cabe resaltar que no se puede tener un valor negativo en los límites, por ende, se aproxima a siguiente mayor. En otras palabras, para los puntos que se encuentran sobre el límite inferior no será necesario atribuirle alguna causa. A continuación, se procede a realizar un Diagrama de causa efecto basándose en algunos datos suministrados sobre las posibles causas de los defectos presentados en el calzado.

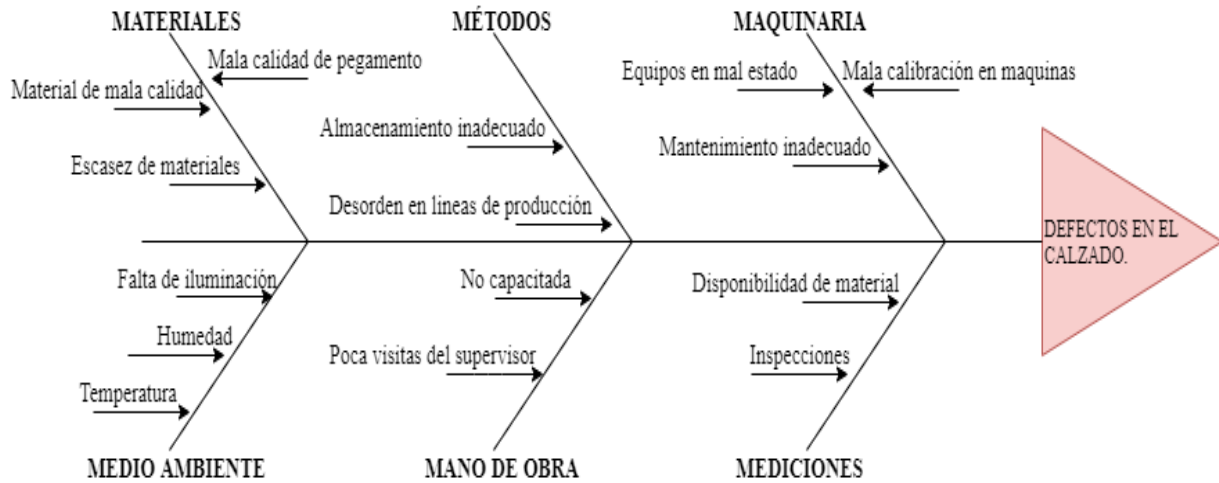


Figura 3. Diagrama de Ishikawa. Fuente: Elaboración autor

V. CONCLUSIONES

Con la aplicación de la carta c se analiza la variabilidad de número de defectos. Relativamente el estudio estadístico en el proceso de control de calidad es importante, con la ayuda de la carta c, se obtuvo que el procedimiento y el análisis de las muestras tiene una variabilidad que simultáneamente varía según las indicaciones finales de cada proceso, teniendo en cuenta individualmente, de tal manera concluimos que el control de calidad en la empresa es relativo para el desarrollo de la misma sin embargo debe ser un proceso aceptable para dicho análisis, además nos permite crear estrategias de calidad para mejorar la producción para que estos lotes no se presenten estrictos en la fabricación y sus defectos afecten la calidad. Como se pudo observar con la aplicación de Diagrama de Ishikawa se realizó el análisis de las posibles causas que generan las inconformidades en el producto correspondiente al proceso de fabricación de calzado para hombres, para las áreas involucradas existen oportunidades de mejora.

VI. RECOMENDACIONES

Se presentó un plan de acción con el fin de disminuir las inconformidades en la producción descrito en la tabla 1.

ACCION	ESTRATEGIA	RESPONSABLE	TIEMPO
Implementar políticas de compras	Tener una mejor gestión y control de inventario para comprar la materia prima requerida y a tiempo, además de adecuar correctamente el almacenamiento para mantener en buen estado los materiales, además analizar diferentes opciones de proveedores con base en una prueba de calidad de sus productos.	Departamento Compras	3 Meses
capacitación de operarios	Realizar una inducción detallada al operario encargado de esa área del proceso, también establecer controles exhaustivos de inspección y supervisión es esta área, o en su defecto contratar personal capacitado.	Departamento Recursos Humanos	1 Mes
Mejorar herramientas de trabajo	Implementar nuevas herramientas de trabajo y realizar mantenimiento constante para mejorar la calidad del producto.	Gerencia	6 meses
Estandarizar medidas de calidad de la empresa	Realizar un modelo estandarización y este sirva como base a la hora de verificar la		

calidad del producto que está ofreciendo la empresa	Gerencia	3 meses
---	----------	---------

Tabla 3. Plan de Acción.

REFERENCIAS

- [1] S. Val y J. Valtueña, «Calidad,» *Madrid: Mc Graw Hill*, p. 224, 2007.
- [2] E. G. Garza, de *Administración de la calidad total.*, Editorial Pax México., (2008).
- [3] H. & S. V. Gutiérrez Pulido, «Control estadístico de calidad y seis sigma.,» (2009). [En línea]. Available: <http://dspace.ucbscz.edu.bo/dspace/bitstream/123456789/21734/1/11711.pdf>.
- [4] E. R. & C. J. D. Bermúdez, « El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos.,» *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, nº 40(3-4), 127-142., (2010).
- [5] E. Pérez Bernabeu, M. Sellés Cantó y V. Gisbert Soler, «Los gráficos de control por atributos. 3C Empresa, Investigación y pensamiento crítico.,» (2012)..
- [6] R. G. G. Carro, «Control estadístico de procesos.,» p. 607, (2012)
- [7] Rodríguez, L., Castellano, M., & Caridad, M. (2017). Planificación estratégica de recursos humanos en empresas de consumo masivo. *IJMSOR: International Journal of Management Science & Operation Research*, 2(1), 38-43. Recuperado a partir de <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/84>