

CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD EN LA EMPRESA TRANSTUR GUANTÁNAMO

Ing. Yiselis Rodríguez Vignon¹Yoana Fuentes Matos²

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Yiselis Rodríguez Vignon y Yoana Fuentes Matos (2021): "Control estadístico de la calidad en la empresa Transtur Guantánamo", Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación RILCO DS, n. 19 (p.p. 51-62, mayo 2021). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/rilcoDS/19-mayo2021/calidad-empresa-transtur>

RESUMEN

La necesidad del control estadístico de la calidad en el proceso sirvió de motivación para establecer como objetivo general: desarrollar un procedimiento para la planificación y ejecución del control estadístico de la calidad en el proceso de comercialización de los vehículos rurales en la empresa TRANSTUR Guantánamo que propicie la disminución de las no conformidades. Para el logro del objetivo propuesto se utilizaron varios métodos y herramientas de la investigación científica, entre los que se encuentran: histórico – lógico, inductivo - deductivo, sistémico estructural, análisis – síntesis, observación, encuesta, entrevista, diagrama de Pareto, gráficos de control por atributo, método de expertos, así como el diagrama de Ishikawa. El principal aporte de esta investigación lo constituye el procedimiento para la planificación y ejecución del control estadístico de la calidad en el proceso de comercialización de los vehículos rurales en la empresa TRANSTUR Guantánamo. Se obtuvieron resultados satisfactorios ya que el procedimiento aplicado permitió perfeccionar el control estadístico de la calidad en el proceso de comercialización de los vehículos rurales en la empresa.

Palabras clave: control estadístico, calidad, proceso

¹ El Ing. **Yiselis Rodríguez Vignon** es profesora de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Técnica de la Universidad de Guantánamo e imparte docencia en el Departamento de Ingeniería Industrial. Graduado de Ingeniería Industrial; Máster en Ingeniería Industrial en Gestión de los Recursos Humanos Calidad por la Universidad de Las Tunas. Email: cdiaz@cug.co.cu, calejandro.schery@gmail.com cdiaz@cug.co.cu Universidad de Guantánamo, Cuba.

² Est. **Yoana Fuentes Matos**: Estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guantánamo, pertenece al movimiento de alumnos ayudantes (semillero) de la asignatura de Gestión de la Calidad. yoana@cug.co.cu Universidad de Guantánamo, Cuba.

STATISTICAL QUALITY CONTROL AT TRANSTUR GUANTÁNAMO COMPANY

ABSTRACT

The need for statistical quality control in the process served as motivation to establish the general objective: to develop a procedure for planning and executing statistical quality control in the marketing process of rural vehicles at the Transtur Guantánamo company, which promote the reduction of nonconformities. To achieve the proposed objective, various methods and tools of scientific research were used, among which are: historical - logical, inductive - deductive, systemic structural, analysis - synthesis, observation, survey, interview, Pareto diagram, graphs of attribute control, expert method, as well as the Ishikawa diagram. The main contribution of this research is the procedure for planning and executing statistical quality control in the marketing process of rural vehicles at the Transtur Guantánamo company. Satisfactory results were obtained since the applied procedure allowed to improve the statistical quality control in the commercialization process of rural vehicles in the company.

Keywords: statistical control, quality, process

INTRODUCCIÓN

La industria turística se encuentra en un entorno continuamente cambiante y altamente competitivo, caracterizado por una serie de particularidades como una fuerte estacionalidad, una importante rigidez derivada de una elevada inversión en infraestructura poco flexibles, una dependencia de los operadores mayoristas, así como una creciente exigencia del cliente. Todos estos factores motivan un creciente interés de la calidad de la prestación de servicio y la atención al cliente. El control de los procesos asume una importancia significativa en la actualidad, no solo por apoyar al incremento de la eficiencia de los procesos, sino porque muchos no son económicos ni prácticos, sino se ejerce un control satisfactorio. El control estadístico de la calidad del proceso, no solo es importante por el factor económico en cuanto a la reducción de las pérdidas por mala calidad; su riguroso cumplimiento propicia alcanzar los índices de calidad planificados dentro del contexto de la economía nacional.

En Cuba, muchas empresas vienen abriéndose paso en el mundo del control de la calidad, como una de las vías para fomentar y mejorar su producto o servicio tanto en el mercado nacional como internacional, con el objetivo de elevar la satisfacción del cliente aprovechando al máximo el potencial con que cuentan, y las oportunidades que se le presentan y se crean. Entre las vías que utilizan se encuentran, la implementación de un Sistema de Calidad basado en las normas(N/C ISO 9001:2015, n.d.), el Perfeccionamiento Empresarial, Programas de Calidad, entre otras; pero a pesar de esto, siguen existiendo dificultades para sistematizar el control estadístico de la calidad, que no dependen de la complejidad de la misma, sino de inadecuados procedimientos seguidos por las organizaciones.

La evolución de la calidad tema estudiado por varios autores (Shewhart A.,1931),(Feigenbaum . E, 1971),(Crosby,P.B.,1979),(Deming, E, 1994),(Gutiérrez Pulido, H., 2013), (Juran, J. M., 1993a) va

paralelo al enfoque de la gestión empresarial dada la importancia que ha ido adquiriendo en el desempeño de una organización, es un factor que caracteriza la imagen de las organizaciones, define la fidelidad de los clientes, y puede ser considerada como una estrategia para insertarse en nuevos mercados.

El control de la calidad en las organizaciones hace posible esa inserción en ese mercado nuevo, siendo una preocupación para el Estado Cubano, por lo que en la actualización de los lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el periodo 2016-2021 aprobados en el 7mo Congreso del Partido en abril de 2016 y por la Asamblea Nacional del Poder Popular en julio de 2016 como 8, 14, 109, 189, 193, 250.

Aunque la expresión "control de la calidad" puede tener distintos enfoques se puede definir como el conjunto de las actividades técnicas y administrativas mediante el cual se miden las características de calidad de un producto, se compararan con especificaciones o requisitos y se toman acciones correctivas cuando exista una discrepancia entre el funcionamiento real y el estándar (Navarrete, E, 1998).

En función de los elementos planteados la empresa TRANSTUR se plantea entre sus objetivos la actualización y mejora del Control Estadístico de la Calidad en el primer trimestre del año 2020 aplicando la norma NC ISO 9001:2015.

Apoyándose en expertos seleccionados y la revisión documental se conformó la siguiente lista de síntomas que afectan el cumplimiento de los objetivos trazados en la comercialización los vehículos rurales:

1. Deficiente exigencia, supervisión y control de los procedimientos tecnológicos por parte del personal responsable.
2. Problemas en el cumplimiento de los requisitos de la calidad.
3. Insuficiencias en el control de la calidad en la comercialización de los vehículos rurales.
4. Poca supervisión, por parte de los directivos, a las acciones encaminadas al cumplimiento de los objetivos de la calidad.
5. Insuficiencias en la documentación correspondiente al control de la calidad
6. Insuficiente monitoreo de los indicadores asociados a la satisfacción de los clientes.

Lo analizado, constituye una situación problemática que estipuló el inicio de esta investigación, definiéndose como Problema Profesional: ¿cómo perfeccionar el control estadístico de la calidad en el proceso de comercialización de los vehículos rurales en la empresa TRANSTUR Guantánamo, de manera que disminuyan las no conformidades? El objetivo general de la investigación se define en: desarrollar un procedimiento para la planificación y ejecución del control estadístico de la calidad en el proceso de comercialización de los vehículos rurales en la empresa TRANSTUR Guantánamo que propicie la disminución de las no conformidades.

Para llevar a cabo la investigación se utilizaron diferentes métodos teóricos y empíricos, así como algunas técnicas.

Metodología

Control de la calidad. Términos y definiciones de control de la calidad

Para (Juran, J. M., 1993) el control de calidad son todos los mecanismos, acciones, herramientas que se utilizan para detectar la presencia de errores y asegurar el cuidado y mejora continua en la calidad ofrecida. La función del control de calidad existe primordialmente como una organización de servicio de producción para conocer las especificaciones establecidas por la ingeniería del producto y proporcionar asistencia al departamento de fabricación, para que la producción alcance estas especificaciones. Como tal, la función consiste en la recolección y análisis de grandes cantidades de datos que después se presentan a diferentes departamentos para iniciar una acción correctiva adecuada (Juran, J. M., 1993).

Para controlar la calidad de un producto se realizan inspecciones o pruebas de muestreo para verificar que las características del mismo sean óptimas. El único inconveniente de estas pruebas es el gasto que conlleva el control de cada producto fabricado, ya que se eliminan los defectuosos (Deming, E, 1994).

En general, la calidad tiene que ver con el nivel o eficacia de las prestaciones que el producto es capaz de ofrecer, es decir, en qué medida es capaz de realizar satisfactoriamente la función básica (primer nivel del producto) con respecto a los otros productos o marcas. Se suele de hecho relacionar la calidad con otros aspectos que configuran los atributos de dicho nivel (Feigenbaum . E, 1971).

Conceptos de la Calidad

Existen infinidad de ideas que explican el concepto de calidad. El concepto cambia junto a la evolución de la calidad (Dorado, A. & Gallardo, L., 1995): Según (Juran, J. M., 1974), "Calidad implica ser adecuado para usarse". Según (Crosby, P.B., 1979), "Calidad son las características de un servicio o producto que le permiten ser conforme a las especificaciones". Cero defectos. Según (Feigenbaum . E, 1971), "Calidad son las características de un servicio, actividad o producto que permiten la satisfacción del cliente".

Las definiciones de calidad tienen como base las características del servicio o producto que presentan un resultado de conformidad o satisfacción. Una definición moderna de Calidad es "La calidad es inversamente proporcional a la variabilidad"(Evans, J. R., 2008).

Garvín menciona ocho dimensiones de la Calidad: Desempeño, Confiabilidad, Durabilidad, Facilidad de Servicio, Estética, Características Incluidas, Calidad Percibida, Conformidad con los Estándares (Montgomery, D. C, 2009).La calidad de la conformidad, es la que está en función al cumplimiento de "especificaciones establecidas" para el servicio o producto.

Métodos y Herramientas del Control Estadístico de la Calidad

Las herramientas y métodos del Control Estadístico de la Calidad son el soporte para el análisis y solución de problemas de toda empresa. Permite asegurar la calidad del servicio o del producto.

La presente investigación describe las siguientes herramientas básicas para el mejoramiento continuo de la Calidad:

- Tormenta de Ideas (Brainstorming).
- Diagrama Causa – Efecto.

- El Diagrama de Pareto.
- Gráfico de Control.

El objetivo principal de las herramientas y métodos estadísticos es reducir la variación y determinar si el proceso está actuando de acuerdo a los estándares definidos. En conjunto, las herramientas y métodos del control estadístico de la calidad, permiten conocer, discutir y completar el análisis de los posibles problemas de calidad en el proceso.

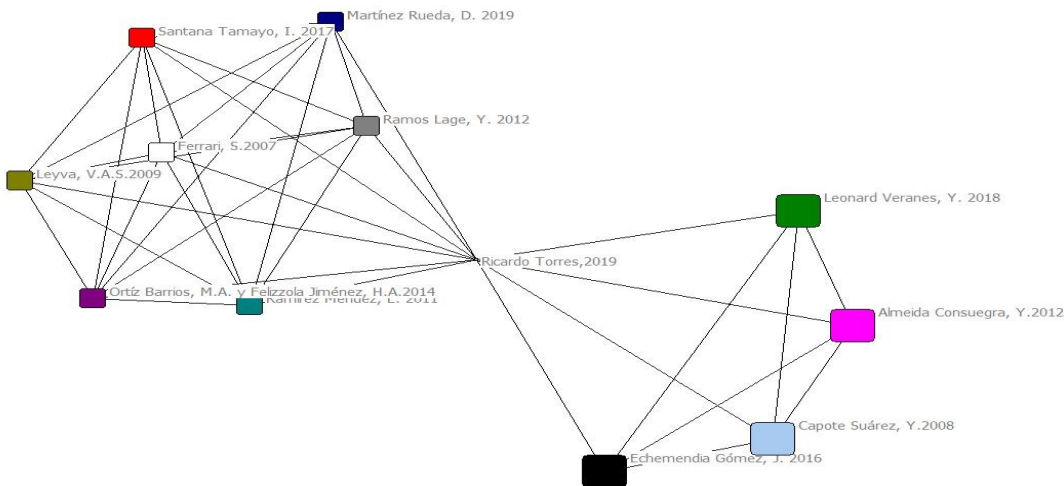
Gráficos de Control por Atributos.

Las cartas de control por atributos son usadas cuando en un proceso los artículos pueden clasificarse como bueno/malo, conforme/no conforme, defectuoso/no defectuoso, etc.; o cuando los defectos pueden contarse, por ejemplo: número de golpes, número de rayas, etc. O en situaciones donde las características de calidad son variables continuas tratadas como atributos, por ejemplo, el diámetro de un objeto del que interesa si pasa o no pasa por un dispositivo sin importar el valor de medición.

Análisis crítico de las metodologías para el control estadístico de la calidad

En el presente epígrafe se muestra un análisis de la autora a diferentes metodologías para el control y control estadístico de la calidad, donde mediante la revisión de la literatura, tanto nacional como internacional, se evidencia que con respecto al tema aparecen varias propuestas metodológicas como son: (Rafael Acevedo, J. P., 2005),(Ferrari, S, 2007),(Capote Suárez, Y, 2009),(Leyva Valdez, A. S, 2009),(Ramírez Méndez, E, 2011),(Ramos Lage, Y, 2012) ,(Almeida Consuegra, Y, 2013),(Ortiz Barrios, M. A., & Felizzola Jiménez, H. A, 2014),(Echemendia Gómez, J., 2016),(Santana Tamayo, I, 2017),(Leonard Veranes, Y, 2018),(Martínez Rueda, D, 2019),(Ricardo Torres, 2019).

Del análisis de estas metodologías para el diseño del procedimiento se asume la de la tesis de (Ricardo Torres, 2019) demostrada por el uso de la herramienta el Ucinet vs 6.



Desarrollo del tema

Etapas 1. Preparación Inicial

Paso 1.1 Conformar un equipo de trabajo

El equipo de trabajo quedó constituido por 9 personas que poseen experiencia y conocimientos para implementar el programa de control y mejora en la empresa. En la siguiente tabla se muestran los miembros que integran el equipo de trabajo:

| Expertos | Cargo |
|-----------------------------|---|
| Reinaldo Góngora León | Director de Sucursal |
| Yamicela Torres González | ESP. "C" EN Gestión Económica |
| David Berné Delgado Toro | Especialista "C" en Gestión Comercial |
| Norka M. Ojeda Fernández | Especialista "B" del Transporte Automotor |
| Karel Quesada Vega | Subdirector de Operaciones |
| Héctor Díaz Pérez | Especialista para la Renta de Equipos automotores |
| Taylen Aguilar Medina | Técnico en Control de la Flota (EP) |
| Efraim Antúnez Conde | Especialista para la Renta de Equipos automotores |
| Luisa C. Rodríguez Mosqueda | Auxiliar General de Servicios |

Paso 1.2 Capacitación del equipo de trabajo

Se logró la capacitación y preparación de todo el personal seleccionado a través de conferencias y talleres acerca de la aplicación del procedimiento y temas relacionados con el control y mejora de la calidad, así como del control estadístico. Se desarrolló una reunión de intercambio y análisis con el personal seleccionado para esclarecer la necesidad, las ventajas y los métodos que se emplearán para atenuar la resistencia al cambio que todo el proceso puede traer aparejado.

Paso 1.3 Lograr el compromiso de los trabajadores en la empresa con la actividad de control de la calidad

El procedimiento se llevará a cabo en el departamento Gestión Comercial ubicado en la Calle J Confluente, de la ciudad de Guantánamo perteneciente al Grupo Empresarial Cubasol, del Ministerio de Turismo.

Caracterización de la fuerza de trabajo

La entidad posee una plantilla aprobada de 80 trabajadores, 5 cuadros ,27 técnicos, 11 de servicio y 37 operarios. Al caracterizar la fuerza de trabajo atendiendo al nivel de escolaridad se precisa que: el 66,7 % de los trabajadores son graduados del nivel superior, el 12,5 % de preuniversitario, 16 % graduado de técnico medio, y solo una persona llega al noveno grado representando el 4,16 % del total.

Etapas 2. Planificación

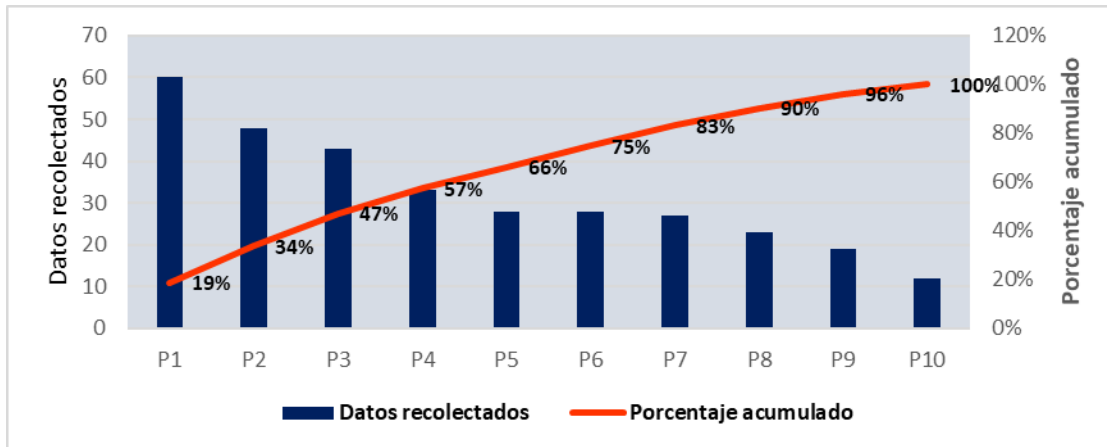
Paso 2.1 Determinar los productos a controlar

El equipo de trabajo realizó una revisión documental acerca de los ingresos obtenido en los últimos seis meses de año anterior para determinar los productos a controlar. Según los resultados obtenidos a partir de la aplicación de esta técnica, se determinó el producto a controlar: los cambios de carros.

Paso 2.2 Selección de las características a controlar

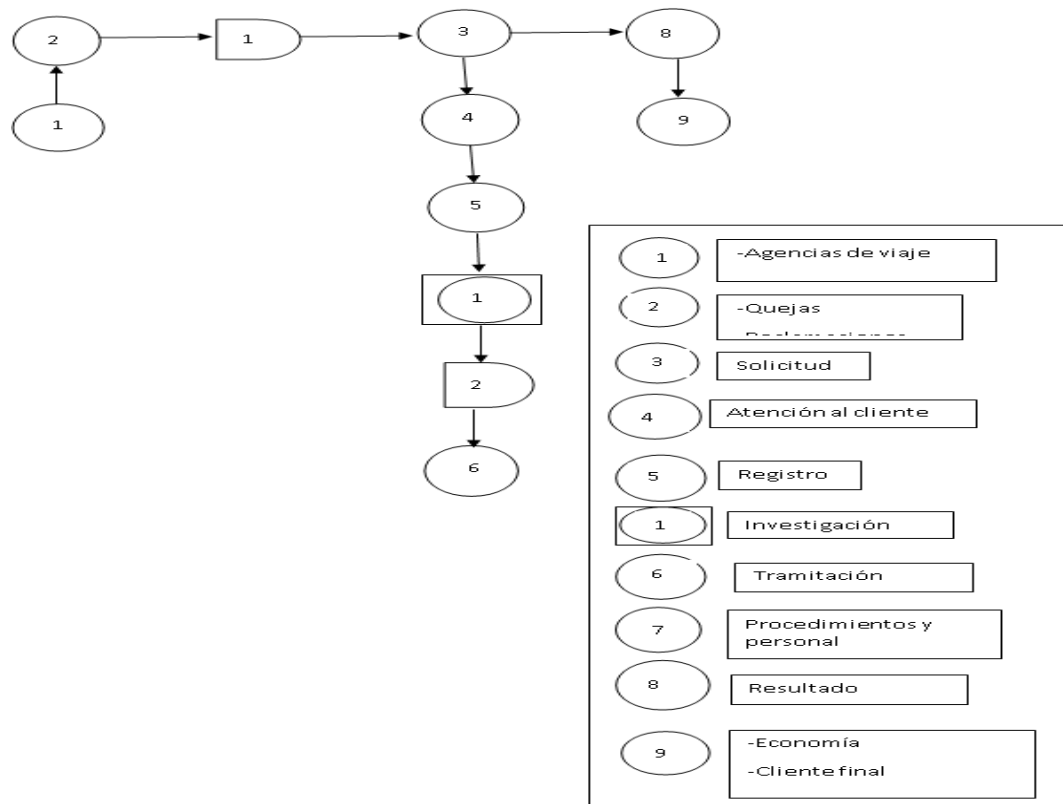
El equipo de trabajo para determinar la característica crítica de calidad para los carros realizó un análisis de las características de calidad, a partir del porcentaje de no conformidades que estas representan con la

aplicación del diagrama de Pareto. La característica crítica de calidad para este vehículo resultó ser: aire acondicionado, amortiguación y fallo del motor.



Paso 2.3 Determinar los lugares donde establecer el control

Para desarrollar esta acción resulta necesaria la elaboración del diagrama OTIDA del proceso.



Para ello se tomó como referencia el documento PG-03-039 Compensaciones de Renta porque la entidad no consta con la descripción del proceso.

Paso 2.4 Determinar la forma de inspección

Se determinó para los cambios de carros realizar la inspección por atributo.

Paso 2.5 Determinar el tipo de inspección

El equipo de trabajo determinó para esta característica de calidad realizar la inspección por muestreo.

Paso 2.6 Determinar el tamaño de la muestra

Los cambios de carros se analizaron con un tamaño de 10 muestras en un período de seis meses.

Paso 2.7 Establecimiento del sistema de medición

Acción 1. Determinar un responsable que realice las mediciones

El equipo de trabajo arribó al consenso de designar por su nivel de calificación y experiencia como responsable de realizar las mediciones al Especialista "C" en Gestión Comercial

Acción 2. Determinar el método de medición

Se determinó realizar la medición de los de carros de forma indirecta.

Acción 3. Determinar el instrumento de medición

Para la medición de los cambios de carros se determinó como instrumento de medición

Paso 2.8 Determinar los registros de control

Como la característica a inspeccionar se mide por atributos el equipo determinó emplear el registro de control por atributo propuesto.

Etapa 3. Ejecución

Paso 3.1 Recopilación de la información resultante de la inspección

Para el análisis de los cambios de carros se tomaron 10 muestras de tamaño $n=10$, los resultados se muestran en la tabla

| Características | Frecuencia |
|-----------------------|------------|
| Neumáticos | 23 |
| Solicitud del cliente | 12 |
| Bomba de combustible | 19 |
| Fallo del motor | 43 |
| Caja de velocidad | 33 |
| FICAV | 28 |
| Frenos | 28 |
| Luces exteriores | 27 |
| Aire acondicionado | 60 |
| Amortiguación | 48 |

Paso 3.2 Establecimiento de gráficos de control

Para la construcción de los gráficos de control la variable objeto de la calidad sigue una distribución normal con parámetros con defectos por unidad.

Acción 1 Seleccionar el gráfico de control

El equipo de trabajo determinó analizar los cambios de cambios mediante el gráfico u.

Acción 2 Calcular los límites de control

Se realizan los cálculos de los límites de control

$$\bar{u} = \frac{\text{total de defectos}}{\text{total de artículos inspeccionados}} = \frac{10}{5} = 2$$

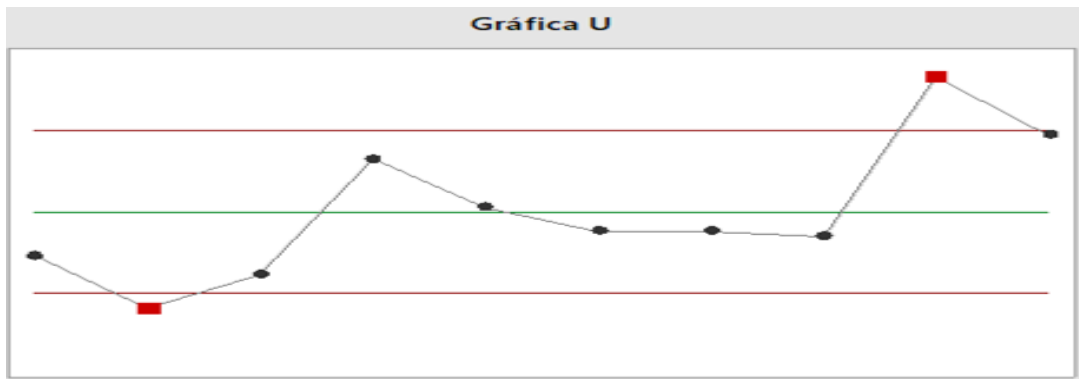
Límites de control

$$LC = 2$$

$$ISC = 3.341$$

$$LIC = 0.659$$

Acción 3 Determinar si el proceso está bajo control estadístico o no

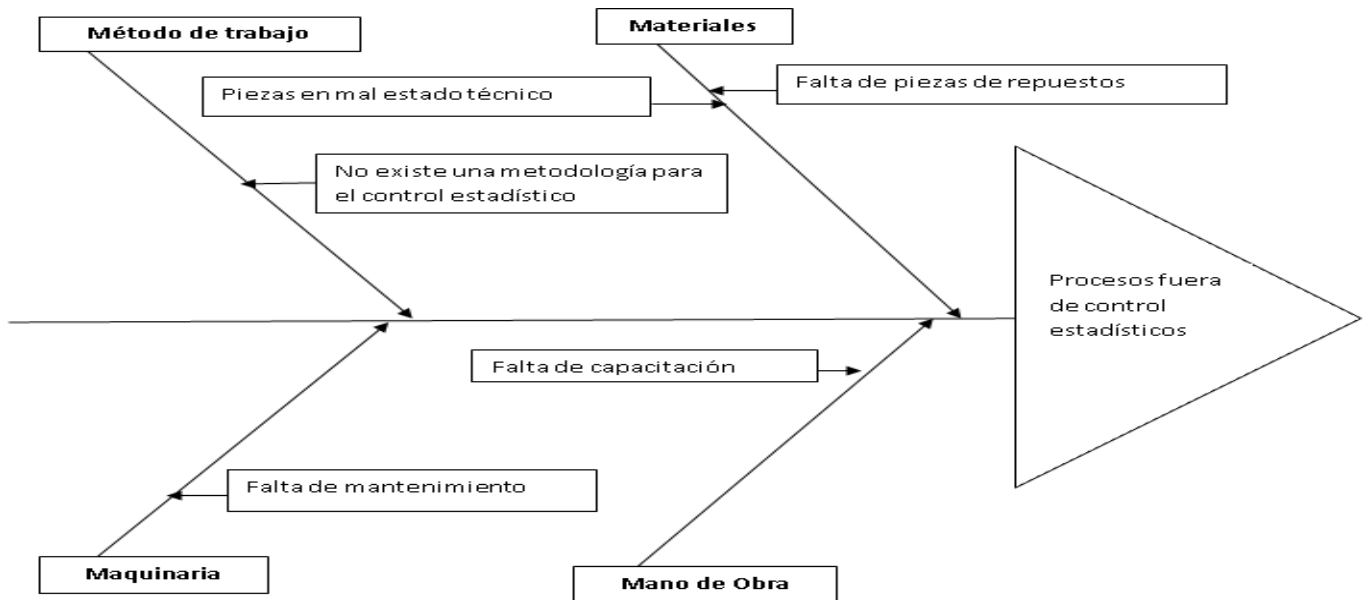


El proceso no se encuentra bajo control ya que existen puntos fuera de los límites de control.

Alternativa 3.2 Si el proceso no está bajo control, analizar las causas.

La causa que predomina es aleatoria o común ya que son factores que contribuyen a la variación del proceso.

Luego de analizar estos aspectos, se procede al análisis de estas causas a través del diagrama causa-efecto.



Paso 3.3 Diseño y aplicación de acciones correctivas

Ya analizado los resultados se procede a la definición de las estrategias de mejora. La elaboración del plan de acción, contribuirá al cumplimiento para dar solución a las dificultades que limiten el desempeño de la organización. Para su elaboración se debe tener en cuenta los aspectos siguientes: La acción a ejecutar; el responsable encargado y las fechas cumplimiento.

| No | Acciones | Responsable | Fecha de Cumplimiento |
|----|--|--|-----------------------|
| 1 | Implementar un programa para la rehabilitación del equipamiento existente. | Director Técnico | Septiembre 2020 |
| 2 | Realizar el mantenimiento a los Vehículos con mayor frecuencia. | Jefe de Grupo de Mantenimiento | Semanal |
| 3 | Contratar personal calificado para el proceso que se realiza. | Especialista Principal de Capital Humano | Septiembre 2020 |
| 4 | Verificar que la herramienta se encuentre en buen estado técnico y que sea la adecuada. | Jefe de Brigada | Semanal |
| 5 | Implementar en el taller la metodología propuesta para el control estadístico de la calidad. | Equipo de trabajo | Septiembre 2020 |

Valoración económica, social y medioambiental

La investigación, durante su desarrollo, arrojó importantes resultados los cuales poseen un impacto en el ámbito económico, social y medioambiental.

En la esfera económica:

- La aplicación de los gráficos de control permitirá mejorar el control estadístico del proceso de modo que se logrará reducir los costos de calidad por concepto de rechazos y reprocesos aumentando la eficiencia.

En la esfera social:

- Fomenta el compromiso de los trabajadores con el control de la calidad desde su puesto de trabajo.
- Enriquece la toma de decisiones, así como mejoras en el desempeño individual y organizacional.

En la esfera medioambiental:

- Esto permite la adecuada ambientación y mantenimiento de la higiene en los puestos de trabajo.

CONCLUSIONES

Atendiendo a todo el proceso investigativo realizado, se arriba a las siguientes conclusiones generales:

1. El análisis de las metodologías relacionadas con el control de la calidad de los procesos realizado en el marco teórico de la investigación sirvió de fundamento para el diseño del procedimiento propuesto en esta tesis.
2. Se elaboró un procedimiento para la planificación y ejecución del control estadístico de la calidad del proceso que permitió establecer normas para el futuro control de las características de calidad propiciando la disminución de las no conformidades, debido a su carácter esencialmente preventivo.
3. Se aplicó el procedimiento para la planificación y ejecución del control estadístico de la calidad del proceso en el departamento de Gestión Comercial en la empresa TRANSTUR Guantánamo en las características de calidad de mayor cantidad de no conformidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida Consuegra, Y. (2013). Establecimiento de un programa de control para el proceso de producción Buje Porta LEED del Taller 25 de la EMI Ernesto Che Guevara. Trabajo de Diploma, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo. Departamento de Ingeniería Industrial.
- Capote Suárez, Y. (2009). "Evaluación de la Estabilidad y el Control Estadístico en los Procesos de la Cadena de Suministros de los Almacenes de Medicamentos Villa Clara". Trabajo de Diploma, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo. Departamento de Ingeniería Industrial.
- Crosby, P.B. (1979). La calidad no cuesta: El arte de asegurar la calidad, Continental, México.
- Deming, E. (1994). "Calidad, Productividad y Competitividad.
- Dorado, A. & Gallardo, L. (1995). La gestión del deporte a través de la calidad. INDE Publicaciones., Barcelona. España.
- Echemendia Gómez, J. (2016). Contribución al análisis multivariado de la Calidad en el control estadístico de los procesos de construcción civil. Aplicación a la brigada cuentapropista "Construcciones El Progreso". Trabajo de Diploma para optar por el grado académico de Ingeniero Industrial, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial. Departamento de Ingeniería Industrial.
- Evans, J. R. (2008). Administración y control de la calidad., México, D.F. ed. Cengage Learning.
- Feigenbaum. E. (1971). Control Estadístico de la Calidad.
- Ferrari, S, (2007). Propuesta de una metodología para el control de la calidad en una empresa de software.
- Gutiérrez Pulido, H. (2013). Control estadístico de calidad y seis sigmas., McGraw-Hill. ed. México, D.F.
- Juran, J. M. (1993)a. Manual de Control de la Calidad, 4. Ed. ed.

- Juran, J. M. (1993)b. Manual de Control de la Calidad, 4. Ed. ed.
- Juran, J. M. (1974). Manual de Control de la Calidad.
- Leonard Veranes, Y. (2018). Propuesta de mejora en el procedimiento para el control estadístico de la calidad en el proceso de cunas infantiles de la UEB Muebles Imperio.
- Leyva Valdez, A. S. (2009). Adaptación y aplicación de un procedimiento para el control y mejora de la satisfacción de los clientes en la Empresa Desmonte y Construcción Holguín. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Ingeniería Industrial, Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya".
- Martínez Rueda, D. (2019). Procedimiento para el control estadístico de la calidad en la UEB Muebles Imperio.
- Montgomery, D. C. (2009). Introduction to statistical quality control, 3a. Edición. ed. USA: John Wiley & Sons.
- Navarrete, E. (1998). Control Estadístico de la Calidad. Adhara, Granada.
- N/C ISO 9001:2015, n.d. Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.
- Ortíz Barrios, M. A., & Felizzola Jiménez, H. A. (2014). Metodología miceps para control estadístico de procesos: caso aplicado al proceso de producción de vidrio templado. Vol. 12 (No. 2), 73-81.
- Rafael Acevedo, J. P. (2005). Diseño de un Sistema de Control de Calidad para la especie de madera de pino, en el aserradero "San Jorge", en el Departamento de Jalapa. Trabajo de Graduación, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería. Guatemala.
- Ramírez Méndez, E. (2011). Control Estadístico de Procesos por atributos: Caso ZF Sachs. Tesis para obtener el Grado Académico de Doctor en Ciencia y Tecnología, Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S. A. de C. V., Saltillo, Coahuila.
- Ramos Lage, Y. (2012). "Análisis del sistema de control de la calidad en la producción de Fito Mas". Trabajo de Diploma para optar por el título académico de Ingeniero Industrial, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echavarría" CUJAE, La Habana.
- Torres, R. (2019). Metodología para la Planificación y Ejecución del control estadístico de la calidad del proceso.
- Santana Tamayo, I. (2017). Metodología para el control y mejora de la calidad en el sector no estatal de la transformación del plástico en el municipio Holguín. Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Holguín. Sede: Oscar Lucero Moya, Departamento de Ingeniería Industrial, Holguín.