

**ANÁLISIS DE LAS SIETE HERRAMIENTAS DE CONTROL ESTADÍSTICO DE
CALIDAD UTILIZADAS EN LA EMPRESA GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS
DEL MUNICIPIO DE TALAIGUA NUEVO BOLIVAR.**

Autor

ALEXANDER DURAN CHACÓN

Director

NELCY XIOMARA ORJUELA DUARTE

MSC. GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA

ESP. GERENCIA DE PROYECTOS

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E
INDUSTRIAL**

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

PAMPLONA, 25 DE NOVIEMBRE 2022

DEDICATORIA.***A Dios señor de la creación***

Dios de la creación, del universo, de todo lo que en ella existe, sin su sabiduría Divina no hubiera podido superar cada obstáculo, dificultad o circunstancia que en este camino hacia la profesión me ha tocado.

A mis Padres Fabio Duran, Rosa Chacón y mis hermanos Vanessa Duran y***Fabio Antonio Duran***

Por su infinito apoyo, paciencia, dedicación y motivación al iniciar este camino hacia la excelencia, al no retroceder en el objetivo de terminar mis estudios profesionales, que son el aporte más valioso que uno como persona puede recibir.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios porque por el soy, tengo y he alcanzado. También quiero agradecer a los diferentes docentes, directores y amigos que aportaron un grano de su tiempo y de su conocimiento e influyeron en gran manera para la obtención de este anhelado título. De igual manera a todos aquellos que a lo largo de mi carrera profesional me enseñaron el valor del estudio, de la responsabilidad, del tiempo e incluso de la amistad que es algo muy valioso e importante en un camino como este.

Tabla de contenido

1.	Resumen.....	9
2.	Introducción.....	13
3.	Resultados.....	15
3.1.	Primera fase: Revisión documental.....	15
3.2.	Empresa.....	15
3.3.	Calidad.....	16
3.4.	Control estadístico de calidad.....	17
3.5.	Las Siete herramientas de control estadístico para la calidad.....	18
3.6.	Diagrama, causa - efecto.....	21
3.7.	Hoja de verificación.....	23
3.8.	Diagrama de Pareto.....	27
3.9.	Histograma.....	30
3.10.	Diagrama de dispersión.....	37
3.11.	Estratificación.....	44
3.12.	Gráficos de Control.....	48
4.	Marco Conceptual.....	59
4.1.	Población.....	59
4.2.	Muestra.....	60
4.3.	Muestreo.....	60
4.4.	Instrumento de recolección de datos.....	60
4.5.	Técnica de observación.....	61
4.6.	Antecedentes.....	61
4.6.1.	Internacionales.....	61
4.6.2.	Nacionales.....	64
4.6.3.	Regionales.....	67
5.	Segunda fase: Diagnostico de la empresa.....	68
5.1.	Logo.....	68
5.2.	Razón Social.....	68
5.3.	Representante Legal.....	68
5.4.	Actividad Económica.....	68
5.5.	Teléfonos.....	70
5.6.	Quienes Somos.....	71
5.7.	Misión.....	71
5.8.	Visión.....	71
5.9.	Donde Estamos.....	71
5.10.	Valores.....	73
6.	Análisis nacional del sector combustibles.....	74

7.	Análisis Departamental Del Sector Combustibles	76
8.	Análisis General De La Empresa.....	78
9.	Herramientas De Recolección De Información	80
9.1.	Tercera fase: Entrevista	81
9.2.	Análisis de los Resultados Obtenidos en la Entrevista.....	84
9.3.	Análisis General De La Entrevista Realizada A La Empresa Grupo Empresarial Soraca SAS	89
10.	herramientas de control estadístico de calidad recomendadas.	95
10.1.	Construcción de la hoja de Verificación.....	97
10.2.	Estratificación.	98
10.3.	Construcción de Diagrama De Pareto.....	98
10.4.	Construcción de Diagrama de causa y efecto	100
10.5.	Construcción de Gráficos De Control.....	102
10.6.	Construcción del Diagrama de dispersión y correlación.....	105
10.7.	Construcción del Histograma.....	108
11.	Conclusiones	111
12.	Recomendaciones.....	113
13.	Bibliografia	114
14.	Apendices y Anexos	117

Índice de figuras

Figura 1. Ejemplo diagrama causa - efecto	23
Figura 2. Hoja registro de datos	25
Figura 3. Hoja de localización	27
Figura 4. Ejemplo diagrama de Pareto.....	30
Figura 5. Ejemplo histograma.....	33
Figura 6. Ejemplo de histograma simple	34
Figura 7. Ejemplo de histograma acumulada	34
Figura 8. Ejemplo de histograma por grupos.....	35
Figura 9. Ejemplo de histograma dirigido	35
Figura 10. Ejemplo de histograma estratificado.	36
Figura 11. Ejemplo de histograma de ojiva.	36
Figura 12. Ejemplo de grado de Correlación.....	38
Figura 13. ejemplo de tipo de correlación.	40
Figura 14: diagrama de correlación	42
Figura 15: trazado resta de regresión	43
Figura 16: Ejemplo datos productos defectuosos	46
Figura 17: ejemplo grafica de Estratificación.....	47
Figura 18: ejemplo grafico de control.....	49
Figura 19: Formulas, límites de control (variables)	52
Figura 20: Formulas, límites de control (atributos)	53
Figura 21: grafica de resistencia	55
Figura 22: Grafica unidades defectuosas	55
Figura 23: Formula de unidades defectuosas.....	56
Figura24: Formula de Grafico NP	57
Figura 25: Formula de Grafico NP	58
Figura 26: Imagen EDS TEXACO	69
Figura 27: Imagen Restaurante Rancho Grande	69
Figura 28: Imagen Hospedaje	70
Figura 29: ubicación geográfica.....	72

Figura 30: Punto de venta (Grupo Empresarial Soraca SAS)	73
Figura 31: hoja de verificación aplicada a la empresa.	97
Figura 32: estratificación aplicada a la empresa	98
Figura 33: diagrama de Pareto aplicado a la empresa	99
Figura 34: diagrama causa-efecto aplicado a la empresa	101
Figura 35: grafica de control X media aplicada a la empresa	103
Figura 36: grafica de control R media aplicada a la empresa.....	104
Figura 37: diagrama de dispersión aplicada a la empresa	107
Figura 38: diagrama de correlación aplicada a la empresa.....	107
Figura 39: Histograma aplicado a la empresa.....	110

Índice de tablas

Tabla 1: herramientas y funciones	20
Tabla 2. hoja de lista de chequeo	26
Tabla 3 cantidad de errores	41
Tabla 4: población y muestra objeto de estudio	59
Tabla 5: ventas de combustibles	93
Tabla 6: tabla de frecuencias aplicada a la empresa	98
Tabla 7: tabla de defectos aplicada a la empresa	100
Tabla 8: tabla de promedio X-R aplicado a la empresa.....	103
Tabla 9: tabla de errores en fuente de combustible aplicado a la empresa	106
Tabla 10: tabla número de clientes en espera aplicado a la empresa	109

1. Resumen.

La presente monografía de investigación esta aplicada a la empresa GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS del municipio de Talaigua nuevo, Bolívar, estación de servicios dedicada a brindar servicios de venta de combustible, lubricantes, y productos. con el fin de conocer la importancia de la aplicación de herramientas de control estadístico de calidad, en la cual es indispensable que las características de sus servicios tanto en calidad e imagen juegan un papel muy importante en el aumento de las ventas, posicionamiento de la marca y la optimización de sus procesos de servicio. Esta empresa ya con un tiempo solido en la región muestra un trato de satisfacción hacia sus clientes directos e indirectos, quiénes son la parte más esencial para la empresa, siendo los más influyentes para el avance y desarrollo de la misma. GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS en la actualidad se enfoca en un mayor crecimiento y una mejora en el servicio que se ofrece, sin embargo, presenta algunos inconvenientes en cuanto a la calidad de sus servicios, es por ello que se realiza un análisis basado en recolección de información acerca del uso e implementación de las herramientas de control estadístico: gráficos de control, diagrama de Ishikawa, diagrama de dispersión, histograma, diagrama de Pareto, hojas de verificación y estratificación, más utilizadas por otras empresas en sus servicios o procesos con el fin de disminuir la variabilidad de ciertas variables y mantener un servicio controlado.

Lo primero a hacer es efectuar un diagnóstico de la situación actual de la empresa que puede dar la oportunidad de diseñar un medio que tenga la mayor posibilidad de éxito. De ahí la importancia de seleccionar el conjunto de herramientas más adecuado para la

organización particular, teniendo en cuenta las siguientes herramientas de recolección de datos: entrevista, comunicación directa y observación de los métodos y/o herramientas utilizadas, conociendo así mediante un análisis la problemática existente y de acuerdo a los antecedentes consultados tener una referencia para identificar las herramientas adecuadas para la mejora de sus procesos.

Por consiguiente, y de acuerdo al análisis bibliográfico, a los datos adquiridos por la empresa y al adecuado análisis de esta se procede a realizar una serie de recomendaciones de algunas herramientas como; diagrama causa – efecto, hoja de verificación y graficos de control para la aplicación tanto en sus servicios de forma general o en áreas específicas, y así poder llevar un registro y control de los mismos y disminuir los costos asociados a errores, métodos utilizados, talento humano y tiempos.

Palabras Claves: Datos, Herramientas estadísticas, Calidad, Control, Variabilidad, Empresa, Diagnostico, Servicios, Combustibles

Abstract.

This research monograph is applied to the company GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS from the municipality of Talaigua nuevo, Bolívar, a service station dedicated to providing services for the sale of fuel, lubricants, and products. In order to know the importance of the application of statistical quality control tools, in which it is essential that the characteristics of their services both in quality and image play a very important role in increasing sales, brand positioning and the optimization of its service processes. This company, already with a solid time in the region, shows a satisfactory treatment towards its direct and indirect clients, who are the most essential part for the company, being the most influential for its advancement and development. GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS currently focuses on further growth and improvement in the service offered, however, it presents some drawbacks in terms of the quality of its services, which is why an analysis based on the collection of data is carried out. information about the use and implementation of statistical control tools: control charts, Ishikawa diagram, scatter diagram, histogram, Pareto diagram, verification and stratification sheets, most used by other companies in their services or processes in order to to reduce the variability of certain variables and maintain a controlled service.

The first thing to do is make a diagnosis of the current situation of the company that can give the opportunity to design a medium that has the greatest chance of success. Hence the importance of selecting the most appropriate set of tools for the particular organization, taking into account the following data collection tools: interview, direct communication and observation of the methods and/or tools used, thus knowing the

problem through an analysis. existing and according to the information consulted, have a reference to identify the appropriate tools for the improvement of their processes.

Consequently, and according to the bibliographical review, the information provided by the company and an adequate analysis of it, a series of recommendations of some tools such as; cause-effect diagram, check sheet and control charts for the application both in its services in general or in specific areas, and thus be able to keep track and control them and reduce costs associated with errors, methods used, talent human and times.

Keywords: Data, Statistical tools, Quality, Control, Variability, Company, Diagnosis, Services, Fuels.

2. Introducción.

En la actualidad múltiples empresas están implementando el uso de las siete herramientas de control estadístico de calidad con el fin de ofrecer a sus clientes un mejor servicio o producto que se adecue a sus necesidades y gustos, disminuyendo así el tamaño en costos de la organización con estas técnicas de mejoras para los problemas que puedan presentarse. Hacer un análisis e implementación de estas herramientas en la empresa Grupo empresarial Soraca SAS es de gran importancia ya que mediante el uso de éstas podrán identificar, recopilar, planificar, pronosticar, mejorar y resolver los problemas e inconvenientes que se presentan.

La empresa Grupo Empresarial Soraca S.A.S nace con la visión de un centro de servicios para satisfacer las necesidades del mundo del transporte público. Un lugar donde el transportista pueda realizar los mantenimientos preventivos de su vehículo y así mismo disminuir costos y optimizar la rentabilidad, de su herramienta de trabajo. Centrándose actualmente en suministro de combustible, y a corto plazo en servicio de alineación y balanceo de llantas; lubricación-engrase y lavado, de forma que pueda aprovechar los tiempos de descanso obligatorios. Todos estos servicios con el respaldo de marcas líderes, para garantizar la calidad. Ubicada en el municipio de Talaigua Nuevo Bolívar, tiene una gran demanda de suministro de gasolina el cual es su principal servicio.

En la actualidad los directivos en esta organización, están preocupados por implementar procedimientos para mejorar la calidad en cada uno de sus procesos. Esto les permitirá enfrentar la alta competencia, tanto a nivel regional como nacional. La buena

calidad es una cualidad que debe tener cualquier servicio para obtener un mayor rendimiento en su funcionamiento y durabilidad, cumpliendo con normas y reglas necesarias para satisfacer las necesidades del cliente.

Se centrará en los modelos de calidad de servicio al cliente para la comercialización del servicio, más exactamente en las 7 herramientas estadísticas de calidad, esto con el fin de indagar sus aplicaciones, sus métodos, deducir la calidad de estas y direccionarlo al mejoramiento de las mismas si es necesario.

La propuesta inicial será sobre la base de hallazgos que se encuentren en el área administrativa y trabajar en los métodos e implementación de estas herramientas estadísticas de calidad, que ayuden a la estación, superar obstáculos y aumentando el nivel de sus objetivos.

De esta forma se utilizarán varios instrumentos de recolección de información: Entrevistas, Observaciones, Documentos de archivo, Cuestionario de papel o cuestionarios online.

La siguiente monografía se realizará de forma directa, dentro del campo y poder deducir la realidad de estos hallazgos enfocar que en la consecución de resultados estos se ajusten a las reales necesidades de la organización, contribuyendo así al fortalecimiento de esta empresa de servicios, generando y potencializando el enfoque comercial en esta zona del departamento.

3. Resultados.

3.1. Primera fase: Revisión documental.

Para la realización del siguiente trabajo hay que hacer una profundización en conceptos claves como lo son; La empresa, la calidad, el servicio y lo más importantes, las 7 herramientas estadísticas de calidad, Vamos a hacer un acercamiento de estos conceptos para darle un enfoque más organizado y elevar el interés del tema que se está tratando en relación al análisis de las herramientas de calidad.

3.2. Empresa

Una empresa es una organización de personas y recursos que buscan la consecución de un beneficio económico con el desarrollo de una actividad en particular. Esta unidad productiva puede contar con una sola persona y debe buscar el lucro y alcanzar una serie de objetivos marcados en su formación.

A menudo la creación o formación de empresas responde a la necesidad de cubrir un servicio o una necesidad en un entorno determinado y mediante el cual existe la posibilidad de salir beneficiado. Para ello, el emprendedor o el grupo de emprendedores reúne los recursos económicos y logísticos necesarios para poder afrontar dicho reto empresarial y cumplir los objetivos que se marquen y haciendo uso de los llamados factores productivos: trabajo, tierra y capital.

La importancia de la empresa como institución laboral, de negocios, económica tiene que ver directamente con el hecho de que es ella, la empresa, la que funciona como unión de todos aquellos que están destinados a trabajar por ese objetivo común. Una empresa, además, puede dar trabajo a un sinnúmero de empleados y asegurar el bienestar de muchas familias. (Galan, 2015).

3.3. Calidad.

El término de calidad para un servicio o un producto, hace referencia a la satisfacción en las necesidades de una persona o cliente, asumiendo cierta conformidad del mismo.

A nivel organizacional este concepto ha ido pasando desde la calidad del producto, medidos por métodos estadísticos muestrales hasta llegar a la gestión de la calidad total que abarca a toda la Empresa y afecta a todo tipo de bienes y servicios.

Los conceptos de calidad se iniciaron e introdujeron en Japón por el estadístico W. E. Deming, luego de la segunda guerra mundial por invitación de la empresa japonesa *Japanese Union of Scientists and Engineers* (JUSE). Desde entonces, esos conceptos de calidad agregan valor para innumerables empresas en todo el mundo.

Calidad, según la ISO (*International Standardization Organization*), es la adaptación y conformidad de los requisitos que la propia norma y los clientes establecen. En otras palabras, la calidad es el nivel de perfección de un proceso, servicio o producto entregado por su empresa, de modo que cumpla con las exigencias definidas por la ISO y, por supuesto, por sus clientes. (Barbosa, 2021)

3.4. Control estadístico de calidad.

Definimos el “Control Estadístico de la Calidad” como la aplicación de diferentes técnicas estadísticas a procesos industriales, administrativos y/o servicios con objeto de comprobar si todas y cada una de las partes del proceso o servicio cumplen unas ciertas exigencias de calidad y ayudar a cumplirlas. En definición puede detallarse de la siguiente manera:

- Calidad de diseño: todos los productos y servicios pueden proporcionarse con diferentes niveles de calidad elegidos en la fase de diseño del producto o servicio.
- Calidad de conformidad: grado de adecuación a las especificaciones y tolerancias del diseño que se consigue en la fase de fabricación del producto. Depende del proceso de fabricación que se use, los sistemas de control de calidad, el grado de seguimiento de los programas de calidad, de la maquinaria usada, etc.

En definitiva, el control estadístico busca sistemáticamente una reducción y/o disminución en la inestabilidad de cada proceso, buscando la mejoría tanto en la prestación del servicio, venta de un producto o la insatisfacción del cliente e influyendo de manera positiva en la toma de decisiones dentro de la organización. (Gutierrez Pulido. H., 2018)

Herramientas de control estadístico de calidad.

Es esencial tener en consideración que, a la hora de aplicar cualquier herramienta de calidad dentro de una organización, es necesario realizar un análisis previo de todos los procesos. De lo contrario, sería perjudicial para la empresa.

No es viable utilizar una técnica que no tenga sentido para la compañía, lo cual puede llevar a la desmotivación, consumo de tiempo y reelaboración de estrategias. Todos los procesos de una instalación productiva están continuamente generando información: número de productos fabricados, defectos en cada uno, paradas repentinas, etc. Mejorar la calidad muchas veces pasa por recoger y analizar toda esta información.

Hay múltiples técnicas estadísticas para el análisis de información, algunas de ellas muy sofisticadas y complejas. Sin embargo, hay otras muy sencillas que pueden ser aplicadas por cualquiera sin demasiado entrenamiento previo. En este sentido se han hecho populares las 7 herramientas básicas para el control de la calidad promulgadas por Kaoru Ishikawa. (Navarro, 2020)

3.5. Las Siete herramientas de control estadístico para la calidad.

Las siete herramientas estadísticas de calidad es una denominación dada a un conjunto fijo de técnicas gráficas identificadas como las más útiles en la solución de problemas relacionados con la calidad. Son adecuadas para personas con poca formación en estadística. Se caracterizan por ser fáciles de usar, intensificar la cooperación de los empleados, visualizar las conexiones y los problemas y promover la creatividad en la resolución de problemas.

Las siete herramientas de calidad ayudan a identificar los problemas, reducir las áreas problemáticas, evaluar los factores que parecen ser la causa del problema y determinar si las supuestas causas de las fallas son ciertas o no. También ayudan a evitar errores causados por descuidos, prisas o falta de atención, y pueden facilitar la identificación de valores atípicos. En la optimización que se busca en estos procesos para la calidad, las herramientas estadísticas son las más recomendadas. (Navarro, 2020)

Son 7 técnicas de análisis de los procesos e indicadores que permiten mejorar la calidad ofrecida por la empresa al generar mejoras en los procesos de producción estas definidas de la siguiente manera:

Funciones y herramientas
Diagrama causa – efecto o espina de pescado de Ishikawa: El diagrama causa - efecto es una herramienta para seleccionar y clasificar ideas e hipótesis de manera gráfica, con el objetivo de identificar las causas que generan las fallas o defectos desde su origen.
Planillas de inspección: Las planillas de inspección son un método para recolectar y registrar información cualitativa o cuantitativa. Dependiendo del diseño de la plantilla los resultados servirán para visualizar tendencias o dispersiones. Para la utilización de esta herramienta es fundamental realizar un análisis estadístico con anticipación.
Gráficos de control: También conocido como diagrama de Shewhart, la herramienta se basa en la recolección cronológica de datos de un proceso en una gráfica delimitada, con el fin de definir la estabilidad y si el comportamiento del proceso es predecible, permitiendo identificar si es necesario analizar o corregir alguna variación.
Muestreo estratificado: Conocido como estratificación, este procedimiento estadístico tiene el objetivo de seleccionar y clasificar los elementos comunes o que tienen afinidad en una población determinada. Con esta herramienta las empresas pueden comprender la estructura de una población, los diferentes valores y las variaciones de los estratos a partir de los datos recolectados.
Histograma: El histograma es un gráfico de barras donde se visualizan las variaciones de un proceso por medio de datos que nos ayudan a tomar las decisiones correctas teniendo en cuenta las mejoras que se han ido realizando. Su elaboración nos aporta la tendencia central, el grado de dispersión y las frecuencias relativas de los diversos valores.
Diagrama de Pareto: Diseñado por Vilfredo Pareto, esta herramienta es otro tipo de diagrama gráfico de barras verticales utilizado para separar los problemas más significativos de los menos relevantes, además, definir las fuentes y los responsables de los problemas. El fundamento de este diagrama fue definido por el autor de esta manera: El 80% de los problemas se pueden solucionar, si se eliminan el 20% de las causas que los originan.
Diagramas de dispersión: Denominados también como diagramas de correlación, son una herramienta que permite analizar dos conjuntos de datos asociados, buscando explicar los conjuntos que muestran una variable diferente o anticipada. Está herramienta es muy utilizada en los procesos de gestión de equipos y maquinaria, pero también se puede adaptar muy bien en otro tipo de procesos empresariales.

Tabla 1: herramientas de control estadístico y sus funciones

Fuente: (Navarro, 2020)

3.6. Diagrama, causa - efecto.

El diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de cola de pescado, diagrama de causa-efecto, diagrama de Grandal o diagrama causal, es un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pez. Es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios

El diagrama causa – efecto, clasifica, selecciona y detalla de forma gráfica causas, fallas o defectos el cual es su principal objetivo. Teniendo el problema en mente, es posible determinar las posibles causas, utilizando seis variantes: método, material, medida, hombres, mujeres y medio ambiente. Los datos se tabulan y se inicia un proceso de eliminación, que nos permite llegar a la causa más probable y con ello, generar la solución. (Navarro, 2020)

¿Cómo se hace un diagrama causa-efecto? Pasos previos:

1. **Determinar inequívocamente el problema a analizar.** Debe ser un problema concreto, aunque puedan intervenir diversas causas que lo expliquen.

2. **Determinar el grupo de personas** que deben intervenir en el análisis. Normalmente serán personas relacionadas con el problema directa o indirectamente, de forma que todas ellas puedan aportar ideas.

3. **Convocar al grupo**, anunciándoles el problema concreto que se va a analizar.

Reunión de análisis

1. El grupo de analistas va dando sus opiniones, de forma ordenada, sobre las posibles causas que cada uno identifica para dicho problema (puede aplicarse la misma metodología de la tormenta de ideas).

La tormenta de ideas o “Brainstorming” en este punto sirve para identificar el mayor número posible de causas que puedan estar contribuyendo para generar el problema, preguntando: “¿Por qué está sucediendo?” Una vez que hemos identificado las causas principales procedemos a preguntarnos: ¿Por qué ha surgido determinada causa principal? Esto se hace con el fin de identificar cuáles han sido las causas secundarias (subcausas) que han provocado a las causas principales.

Para hacer esta cadena de preguntas puede ser útil la herramienta de los 5 porqués.

El facilitador o coordinador del grupo irá anotando las causas y subcausas una a una en una pizarra o similar.

2. Una vez agotadas las opiniones, el facilitador o coordinador del grupo dibuja el diagrama base en una pizarra suficientemente amplia para poder escribir en ella todas las causas posibles. (Gehisy, Marzo 27, 2017)

Ejemplo de Diagrama causa – efecto.

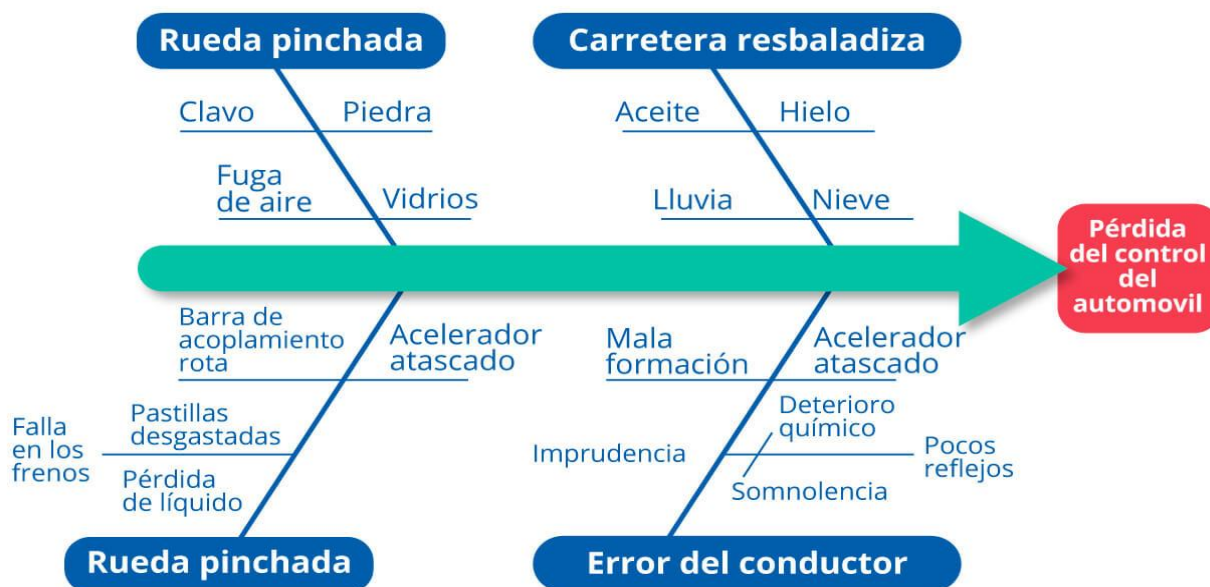


Figura 1. Ejemplo diagrama causa - efecto

Fuente: (Customer Experience, 22 Feb 2022)

3.7. Hoja de verificación.

La hoja verificación o listas de chequeo son formularios que se usan para registrar la frecuencia con la se presentan ciertas características en una actividad, producto o servicio. En este caso se utilizaría para reunir datos basados en la observación del comportamiento de un proceso con el fin de detectar tendencias, por medio de la captura, análisis y control de información relativa al proceso. (wikipedia, 17 de mayo, 2022)

Básicamente es un formato que facilita que una persona pueda tomar datos en una forma ordenada y de acuerdo al estándar requerido en el análisis que se esté realizando. Las hojas de verificación, también conocidas como de comprobación o de chequeo, organizan los datos de manera que puedan usarse con facilidad más adelante. Las recomendaciones más sobresalientes para la elaboración e interpretación de las hojas de verificación, está en asegurarse constantemente en que las observaciones sean representativas y que el proceso de observación sea eficiente y de manera que las personas tengan tiempo suficiente para hacerlo.

La población (universo) muestreada debe ser homogénea, en caso contrario, el primer paso es utilizar la estratificación (agrupación) para el análisis de las muestras/observaciones las cuales se llevarán a cabo en forma individual. Estos elementos requieren ser evaluados. Se utilizan para certificar el cumplimiento de ciertas actividades o para evaluar en qué nivel de cumplimiento se encuentran algunos procesos. (Campos, 21-08-2018)

Tipos de hojas

No hay tipos establecidos de hojas de verificación de manera formal, sin embargo, si podemos definir ciertos usos comunes, los cuales se resumen en tres:

- Hoja para registro de datos
- Hoja de Lista de chequeo
- Hoja de localización

Ejemplo graficos son:

Hoja para registro de datos

ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL PROCESOS DE MANUFACTURA I		HOJA DE CONTROL L/C PROCESO: A		PIEZA No.: ETC-ITC-D5A001 L/C: A			
COMPONENTE:		OP.: 40 HOJA.: DE:					
DESCRIPCIÓN OP.:		ACABADO GENERAL: MECANIZADO MEDIO					
GALGAS							
ITEM	FRE C.	DESIGNACION	CODIGO Y DETALLE	ITEM	FREC.	DESIGNACION	CODIGO Y DETALLE
1							
2							
3							
4							
5							
FES:							
CENTRO DE MECANIZADO		001-002-003		PREPARADO		CONTROLADO	
TIPO DE MAQUINA		No MAQUINA		FECHA		FECHA	

Figura 2. Hoja registro de datos

Fuente: (Procesos de manufactura etitc., s.f.)

- **Hoja de lista de chequeo**

PRODUCTO: MUÑECAS NANCY VA A LA PLAYA

EMPRESA: MUÑECAS PARA TODOS, S.L.

FECHA DE INICIO: LUNES 24/04/17

FECHA DE FIN: SÁBADO 29/04/17

INSPECTOR/A: PEPE

	Frecuencia						
Defecto	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Total
Pintura movida en los ojos	III II	III	III-III I	III	IIII	III III	36
Cabello mal cosido	II			I	III	II	8
Brazos mal encajados	III	III-	III I	II	III-III III	III	32
Otros	III		I				4
Total	15	8	18	6	20	13	80

aprendiendocalidadyadr.com

Tabla 2. hoja de lista de chequeo

Fuente: (aprendiendocalidadyadr.com, s.f.)

- **Hoja de localización**

Hoja de localización de defectos		
Fecha: 12 Oct, 2011	Modelo: 14PC	Encargado: Gloria de la Garza
		Comentarios: Sensor no funciona Manija floja

Figura 3. Hoja de localización

Fuente: (spcgroup.com.mx, s.f.)

3.8. Diagrama de Pareto.

Este recurso se utiliza en forma gráfica, su función es establecer un orden en las causas de las pérdidas y como deben ser subsanadas. El diagrama de Pareto, toma datos de diversas fuentes de información, pero generalmente se nutre de la ocurrencia de problemas o la evidencia de defectos, ofreciendo una representación gráfica de ellos. Los gráficos o análisis de Pareto ordenan los problemas según la frecuencia con la que aparecen.

Resultan muy útiles para identificar los problemas que deben resolverse primero, mejorando así el rendimiento de los esfuerzos realizados.

Entre sus usos o técnicas es la de organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Este facilita o permite que la herramienta tenga un orden de prioridades; es simplemente una distribución de frecuencia de datos de atributos acomodados por orden de frecuencias. Su propósito es separar los pocos vitales de los muchos triviales. (user, 02 nov 2020)

Un dato de suma importancia es que fue Diseñado por Vilfredo Pareto (ingeniero, sociólogo, economista y filósofo italiano), con la principal intención de hacer una separación entre hallazgos de mayor relevancia y lo menos relevantes, por medio de diferentes gráficos en forma de barras, definiendo así los orígenes de estos problemas. El diagrama tiene la estructura 80/20 el cual el 80% es lo que se aspira a solucionar y el 20% el origen de estas causas a eliminar. El análisis realizado con esta herramienta es encontrar los problemas principales que afectan a la compañía y sus procesos. Tomando como base al principio de Pareto, creado inicialmente para estudiar la distribución desigual de la riqueza, Joseph Juran (ingeniero eléctrico, estudiante de leyes y consultor de gestión del siglo XX) implementó el Diagrama de Pareto para explicar ya lo antes mencionado que el 80% de las consecuencias/efectos se deben al 20% de las causas. (Campos, 21-08-2018)

La teoría explica que en general, la proporción 80/20 o diagrama de Pareto es perfecta para:

- Verificar Si los esfuerzos del equipo de trabajo van en la en la dirección correcta
- Comprobar cuáles son las principales causas de las no conformidades.
- Verificar el número de problemas.

El análisis en esta investigación utilizando esta herramienta y basándonos en la teoría sería para identificar las siguientes características:

-Analizar las diferentes agrupaciones de datos (ejemplo: por producto, por segmento del mercado, área geográfica, etc.)

-Buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.

-Encontrar responsables en el impacto negativo sobre la calidad.

Ejemplo.

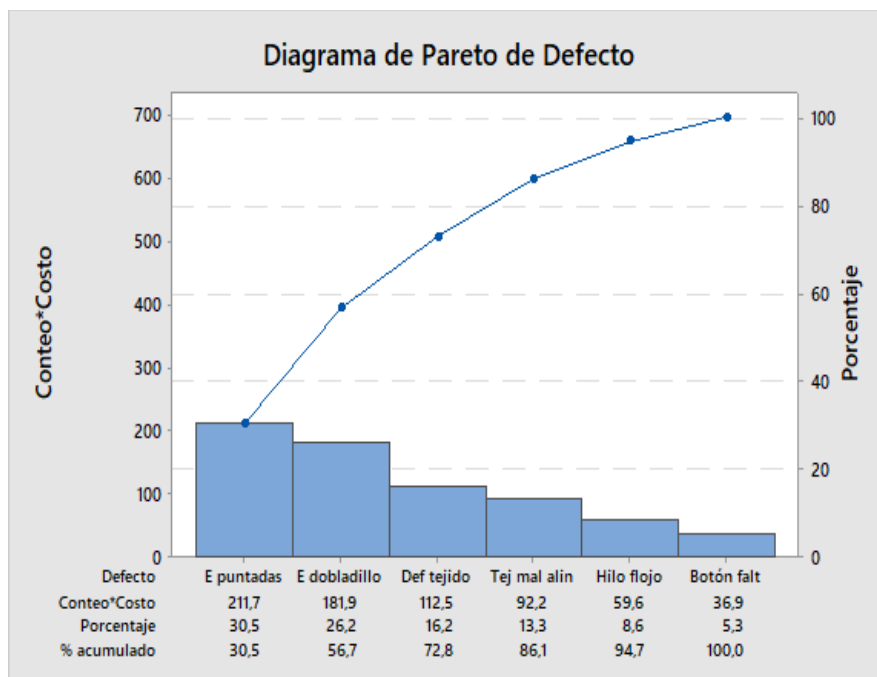


Figura 4. Ejemplo diagrama de Pareto

Fuente; (Rolando Cabrera Libuy - abril 26, 2021, s.f.)

3.9. Histograma

Esta herramienta gráfica verifica la frecuencia de los datos. Por lo tanto, su objetivo influye en identificar cómo se distribuye una muestra en particular. También se conoce como Gráfico de Distribución de Frecuencias, pues está representado por un gráfico de barras, lo cual ayuda mediante su visualización a comprender casos como la dispersión de las medidas de un artículo dado o la cantidad de productos no conformes. (user, 02 nov 2020).

Asimismo, esta herramienta estadística de calidad encaja a la perfección con variables cuantitativas que requieran de algún tipo de medición, como:

- Tiempo
- Largo
- Anchura
- Volumen
- Peso
- Temperatura

Se puede dar uso con la idea de resumir la información recogida y apreciar gráficamente los principales problemas o desviaciones de los procesos. Esto debido a que se determinan de forma visual y por medio de los diferentes datos cada variación que emitan los procesos. De esta forma la toma de decisiones mantiene una dirección positiva teniendo en cuenta las mejoras a realizar. La frecuencia Relativa y el grado de dispersión es el aporte central en la elaboración de la misma.

Se pueden definir los siguientes tipos de histogramas:

Diagramas de barras simples:

Representa la frecuencia simple (absoluta o relativa) mediante la altura de la barra la cual es proporcional a la frecuencia simple de la categoría que representa.

Diagramas de barras compuesta:

Se usa para representar dos variables, las cuales se representan: la altura de la barra representa la frecuencia simple de las modalidades o categorías de la variable y esta altura es proporcional a la frecuencia simple de cada modalidad.

Diagramas de barras agrupadas:

Se usa para representar la información de dos variables, representando mediante un conjunto de barras que se clasifican respecto a las diferentes modalidades.

Polígono de frecuencias:

Es un gráfico de líneas que se usa para presentar las frecuencias absolutas de los valores de una distribución en el cual la altura del punto asociado a un valor de las variables es proporcional a la frecuencia de dicho valor.

Ojiva porcentual:

Es un gráfico acumulativo. Es muy útil cuando se quiere representar el rango porcentual de cada valor en una distribución de frecuencias.

En definitiva, un histograma es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados. En el eje vertical se representan las frecuencias, y en el eje horizontal los valores de las variables, normalmente señalando las marcas de clase, es decir, la mitad del intervalo en el que están agrupados los datos. (centro-conocimiento, 2019)

Ejemplo de tabla de frecuencia de histograma

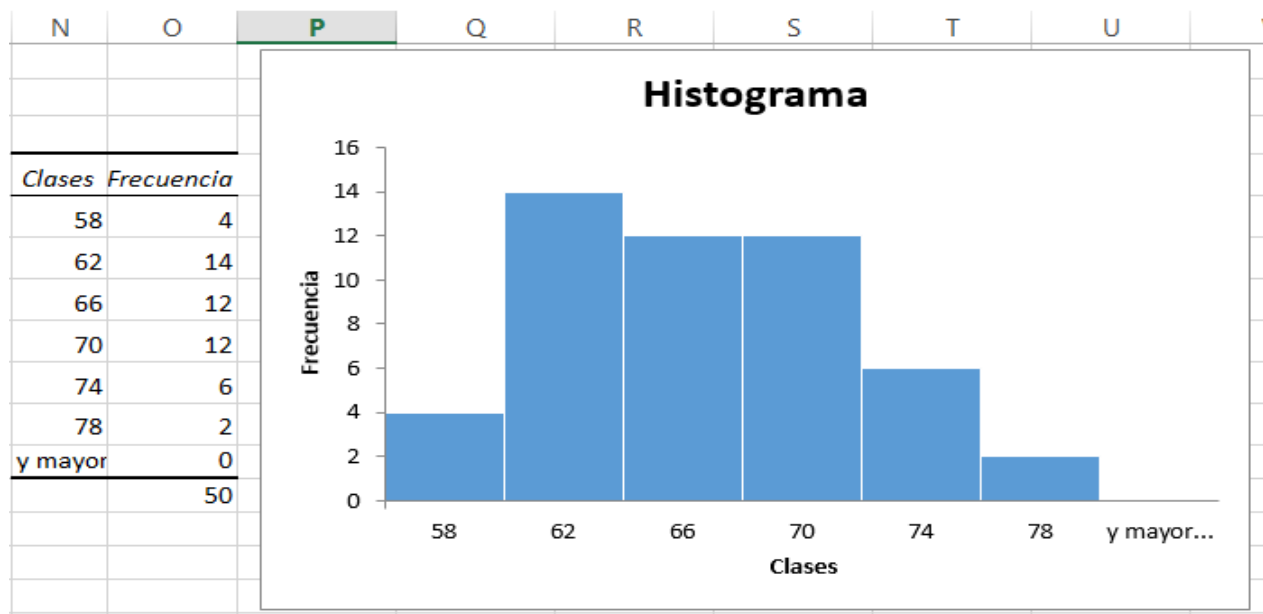


Figura 5. Ejemplo histograma

Fuente; (sectuario.com, s.f.)

Tipos de histogramas

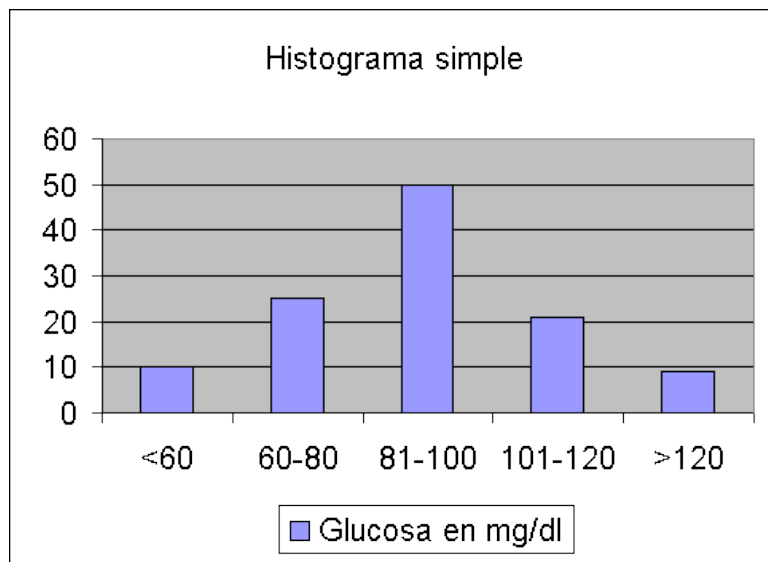


Figura 6. Ejemplo de histograma simple

Fuente: (hrc.es, s.f.)

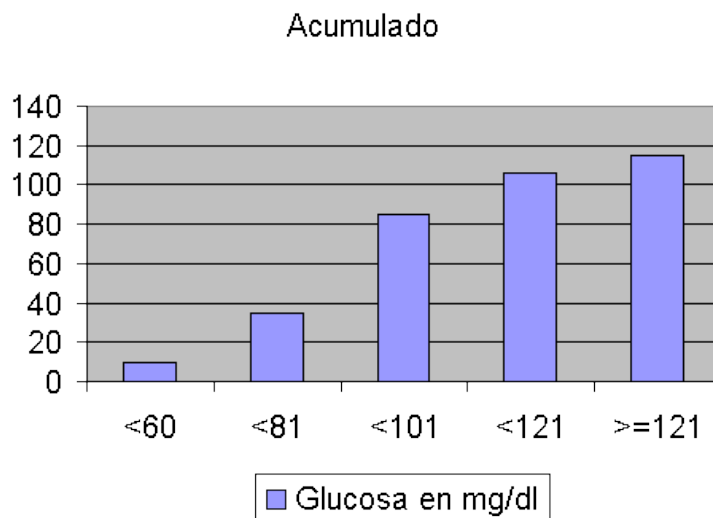


Figura 7. Ejemplo de histograma acumulada

Fuente: (hrc.es, s.f.)

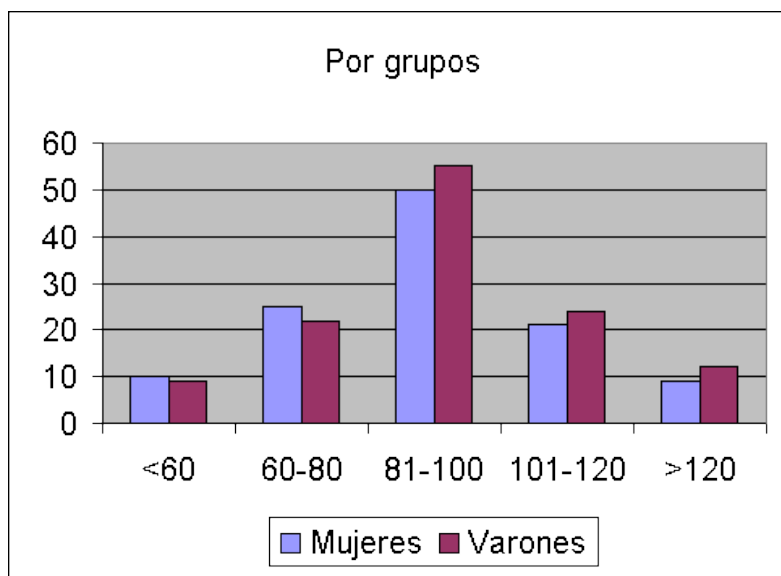


Figura 8. Ejemplo de histograma por grupos

Fuente: (hrc.es, s.f.)

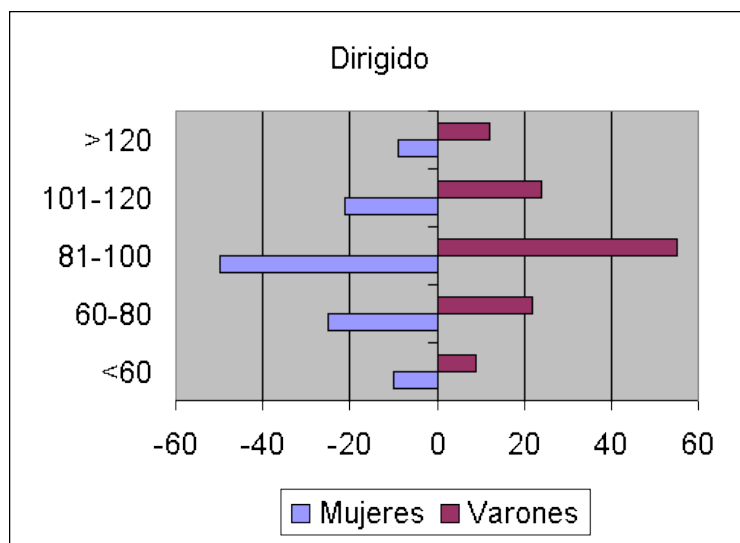


Figura 9. Ejemplo de histograma dirigido

Fuente: (hrc.es, s.f.)

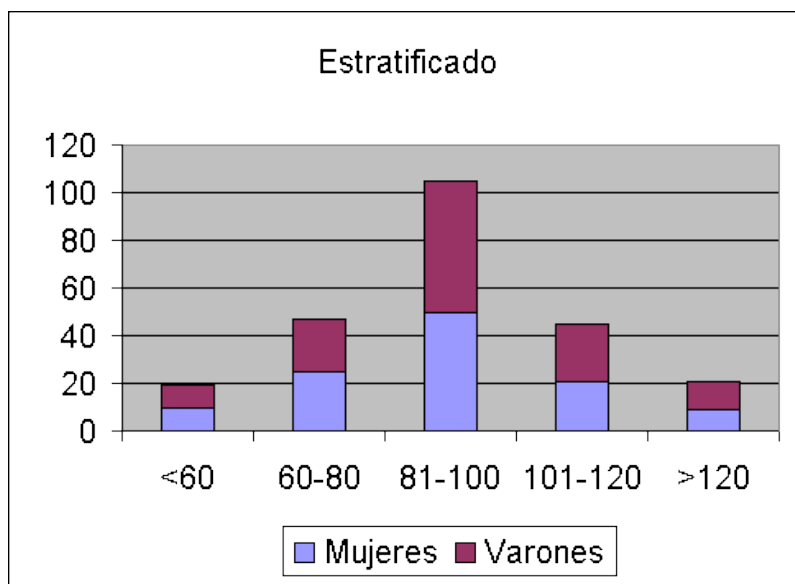


Figura 10. Ejemplo de histograma estratificado.

Fuente: (hrc.es, s.f.)

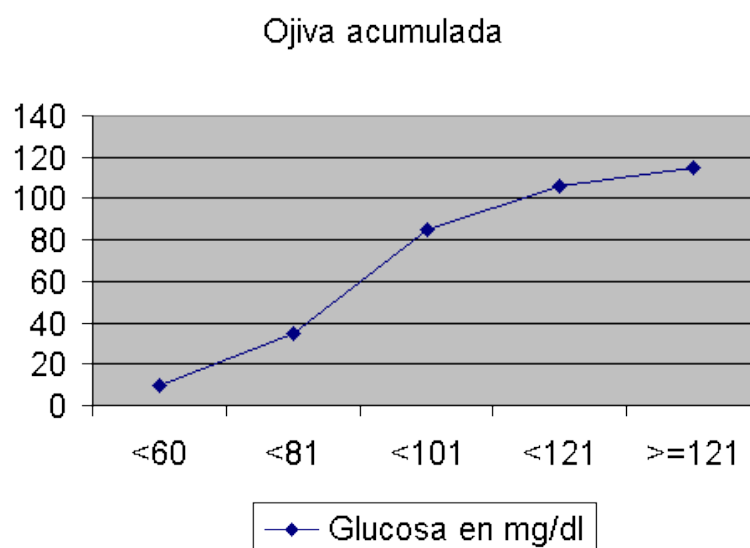


Figura 11. Ejemplo de histograma de ojiva.

Fuente: (hrc.es, s.f.)

3.10. Diagrama de dispersión.

El concepto dice que un diagrama de dispersión o gráfica de dispersión o gráfico de burbujas gráfico de bolas es un tipo de diagrama matemático que utiliza las coordenadas cartesianas para mostrar los valores de dos variables para un conjunto de datos.

Dentro del término organizacional, es utilizado para identificar la correlación entre variables. Conocido también como Gráfico de Dispersión o Gráfico de Correlación, es la herramienta ideal para las empresas que necesitan entender si una relación de causa y efecto tiene realmente sentido. Gracias a esta herramienta, es posible erradicar las malas interpretaciones (en función a otras variables) y las inferencias. En general, el diagrama de dispersión se realiza tomando en cuenta a dos variables:

- Variable dependiente: Definido como el efecto/consecuencia.
- Variable independiente: Las causas de una consecuencia.

La herramienta de diagrama de dispersión es muy utilizada si a procesos de gestión se refiere, ya sea en temas de maquinaria y equipos u otro tipo de procesos empresariales. (user, 02 nov 2020)

Ahora bien, el diagrama de dispersión, también conocido como **gráfico de dispersión o gráfico de correlación** consiste en la representación gráfica de dos variables para un conjunto de datos. En otras palabras, analizamos la relación entre dos variables, conociendo qué tanto se afectan entre sí o qué tan independientes son una de la otra. En este sentido, ambas variables se representan como un punto en el plano cartesiano y de acuerdo a la relación que exista entre ellas, definimos su tipo de correlación.

Ejemplo de grado de correlación.

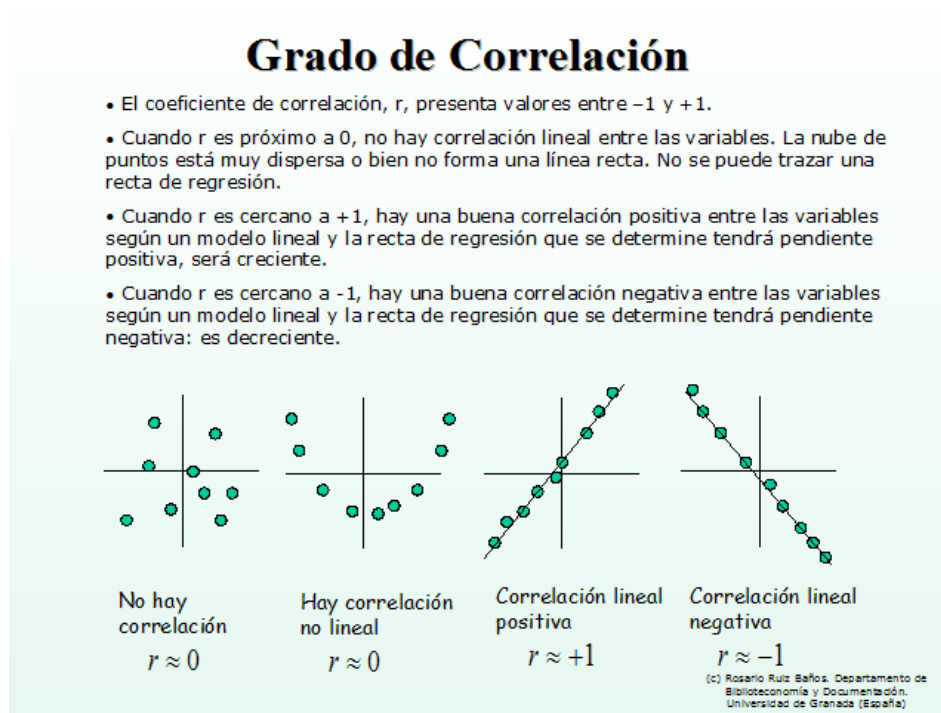


Figura 12. Ejemplo de grado de Correlación

Fuente; (Correlación de Karl Pearson –Monografias.com, s.f.)

Tipos de correlación en un gráfico de dispersión

Con base en el comportamiento que toman las variables de estudio, podemos encontrar 3 tipos de correlación: Positiva, negativa y nula.

- **Correlación positiva**

Se presenta cuando una variable aumenta o disminuye y la otra también, respectivamente.

Hay una relación proporcional. Por ejemplo, para un vendedor de carros, si él vende más carros (variable 1), va a ganar más dinero (variable 2).

- **Correlación negativa**

Se presenta cuando una variable se comporta de forma contraria o a la otra, es decir que, si una variable aumenta, la otra disminuye. Hay una relación inversa proporcional. Por ejemplo, para la construcción de un edificio, entre más trabajadores estén construyendo un edificio (variable 1), menos tiempo se necesitará para tenerlo listo (variable 2)

- **Correlación Nula**

Si no encuentras un comportamiento entre las variables, existe una correlación nula.

Estos son pues, los tipos de correlación más visibles. Aunque si lo miramos desde una perspectiva que evalúa qué tan fuerte o débil es la correlación, encontramos otra clasificación. (Betancourt, 26 Jul 2016)

Ejemplo de tipos de correlación.

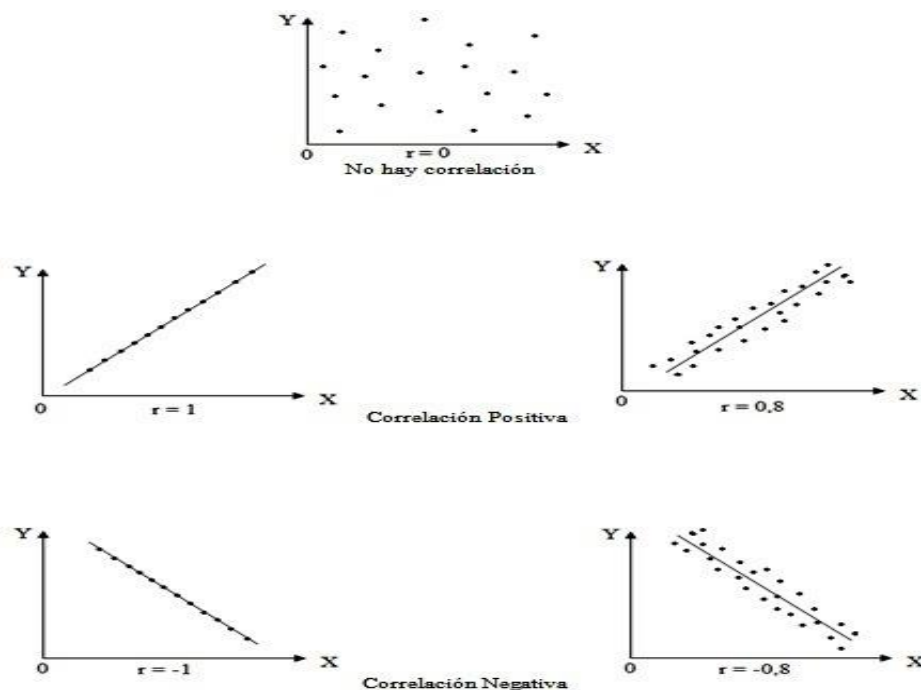


Figura 13. ejemplo de tipo de correlación.

Fuente: (Lacorrelacion-Monografia.com, s.f.)

Cómo hacer un diagrama de correlación o dispersión paso a paso:

Ejemplo.

- **Paso 1: Determina cuál es la situación.**

Una litográfica está abriendo una nueva área de producción para la impresión de posters, y en este momento se encuentra haciendo todos los ensayos y pruebas para determinar la cantidad de tinta de cada color que deberían tener las maquinas. Como prueba inicial, han decidido establecer la relación de errores de impresión según el grado de llenado de los recipientes de tinta de la máquina.

Bien, definida la situación, iniciamos desde el **paso 2: Las variables**.

Para este ejemplo de grafico de dispersión en calidad son:

- Cantidad de tinta en litros
- Número de errores de impresión

Para el **paso 3, comenzamos a recolectar las variables**. En nuestro caso, el departamento de control de calidad hace 50 corridas o pruebas durante 5 días continuos.

Los resultados, a continuación:

Cantidad de errores según el grado de tinta.

Cantidad de tinta (Litros)	Número de errores
0.47	16
0.48	14
0.69	30
0.7	31
0.59	15
0.59	17
0.37	10
0.62	21
0.39	11
0.35	13
0.68	28
0.52	17
0.42	11
0.51	18
0.5	19
0.34	10
0.41	14
0.3	7
0.53	20
0.33	7
0.36	11
0.4	16
0.4	13
0.69	24
0.61	24
0.32	9
0.66	28
0.64	23
0.45	17
0.59	20
0.6	21
0.56	19
0.6	20
0.55	18
0.44	15
0.49	16
0.63	25
0.65	26
0.38	10
0.67	24

Tabla 3 cantidad de errores

Fuente; (ingenioempresa.com, s.f.)

Ejemplo resuelto de diagrama de correlación.

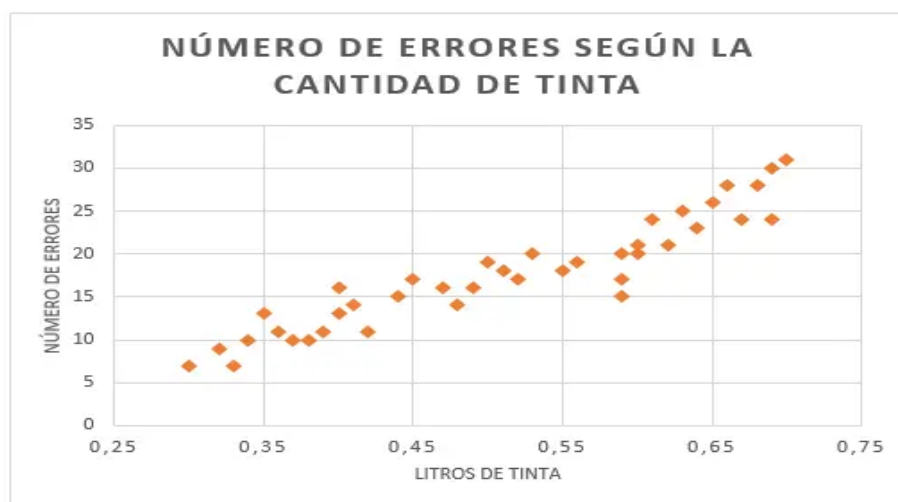


Figura 14: diagrama de correlación

Fuente: (ingenioempresa.com, s.f.)

Para el **paso 4** ubicamos los ejes según las variables que tenemos. Al estar el número de errores influenciado por la cantidad de tinta, lo ubicamos como el eje y. Por consiguiente, el eje x es la cantidad de tinta. Ahora sí, hacemos el gráfico de dispersión.

Paso 5: Determinamos el coeficiente de correlación. En Excel lo calculamos con la formula COEF.DE.CORREL. Para nuestro ejemplo resuelto, obtenemos 0,94, ¿se ve esto reflejado en el gráfico? Por supuesto que sí, los puntos están muy cerca unos de los otros, lo que indica que los valores se correlacionan fuertemente, es decir que la relación entre un aumento en los litros de tinta, impacta directamente en el número de errores en la impresión de posters.

Paso 6: Analizamos. Evidentemente hay una relación positiva fuerte entre la cantidad de tinta con la que se carga el tubo de la máquina y el número de errores generados en la impresión de los posters. Un paso siguiente para un problema de este tipo, sería buscar la forma de aprovechar la capacidad restante de la máquina, por ejemplo, usar más tubos y más pequeños. (Betancourt, 26 Jul 2016)

Ejemplo de trazado de la recta de regresión.

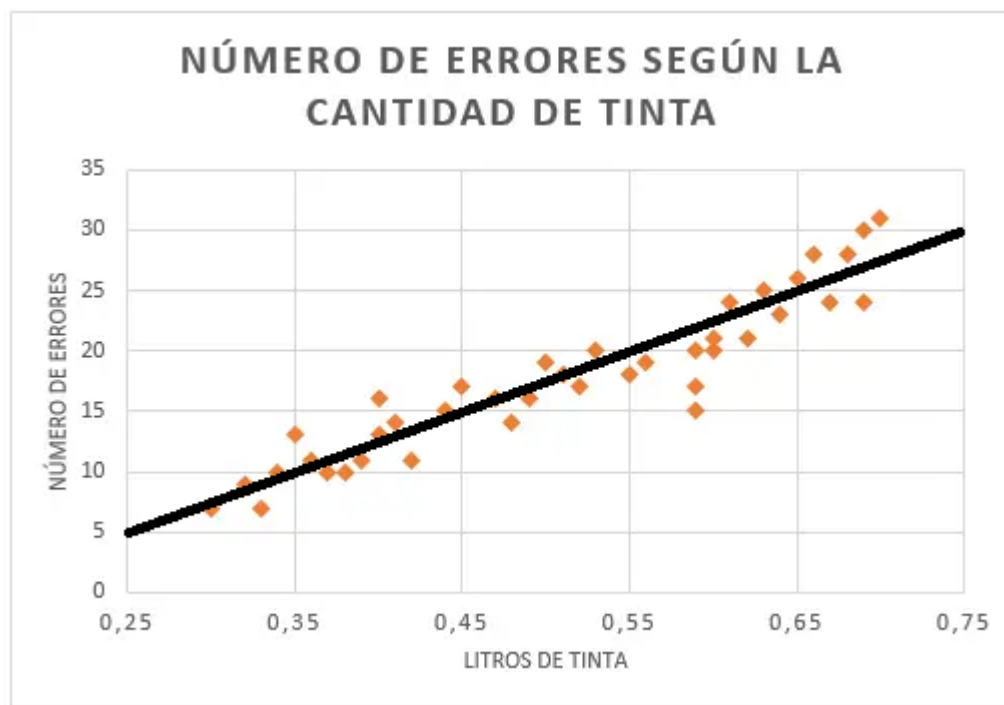


Figura 15: trazado resta de regresión

Fuente: (ingenioempresa.com, s.f.)

3.11. Estratificación.

(Alteco, Consultores, desarrollo y Gestion, 2022) La estratificación consiste en desagregar los datos en estratos según el lugar, el momento o la forma en que se han recogido, para así identificar su fuente de variación y posibles peculiaridades distintivas de cada estrato. Consiste en dividir los datos disponibles en subconjuntos en principio más homogéneos, muchas veces se cuenta demasiada información para lo cual es conveniente clasificar o segregar estos datos de acuerdo al tipo de característica, con el objetivo de usar la herramienta adecuada para realizar un análisis detallado.

Una breve explicación sería cuando tenemos diferentes datos de varias fuentes o condiciones como, por ejemplo: diferentes turnos, diferentes días de la semana, diferentes proveedores o grupos de población.

Al momento de realizar una estratificación es conveniente tener presente los siguientes aspectos:

- 1) Enfocarse en no extenderse, es decir un fenómeno, se puede tornar más complejo cuando el número de factores de estratificación para el análisis es muy amplio.
- 2) Para una oportuna comprensión de un problema, es necesario estratificar de acuerdo a las variables que generen información útil a la definición del evento y aal esclarecimiento sucesivo de las causas que despliegan mayor influencia sobre dicho evento.
- 3) Al momento de definir los factores de estratificación, se aplica el método de preguntarse: ¿Cómo índice determinado factor sobre el evento? la palabra determinado corresponderá a un factor de estratificación.

Los pasos para realizar un proceso de estratificación:

- a) Establecer o identificar la situación o problema sobre la cual se desea aplicar la estratificación.
- b) Recabar u obtener de forma general los datos relacionados al problema o situación a estratificar.
- c) definir las fuentes para obtener los datos.
- d) Clasificar los datos obtenidos.

Ejemplo detallado de Estratificación

En una empresa, existen dos cadenas de fabricación de tornillería en continuo. Se quiere analizar el número de productos defectuosos apartados de la línea de producción, éstos se consideran desechos ya que no pueden repararse. El jefe de planta tiene la sospecha que en función del turno se producen más o menos productos defectuosos. Para ello, contabiliza el número de productos apartados, por línea de producción y por turno del personal en una semana. De esta manera, podremos considerar si la causa es debido a los grupos de trabajo (turnos del personal) o bien es debido a la maquinaria de la línea de producción. (Alteco, Consultores, desarrollo y Gestion, 2022)

Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla de datos: unidades productos defectuosos detectado en una semana (del 22 al 28 de mayo de 2017)			
Turnos	Línea de producción 1	Línea de producción 2	TOTAL
Mañana	53	29	82
Tarde	26	36	62
Noche	32	31	63
TOTAL PRODUCTOS DEFECTUOSOS	111	96	207
Adriana Gómez Villoldo http://asesordecalidad.blogspot.com			

Tabla de datos: % productos defectuosos detectado en una semana (del 22 al 28 de mayo de 2017)			
Turnos	Línea de producción 1	Línea de producción 2	TOTAL
Mañana	26%	14%	40%
Tarde	13%	17%	30%
Noche	15%	15%	30%
TOTAL PRODUCTOS DEFECTUOSOS	54%	46%	100%
Adriana Gómez Villoldo http://asesordecalidad.blogspot.com			

Figura 16: Ejemplo datos productos defectuosos

Fuente: (<http://asesordecalidad.blogspot.com>, s.f.)

Podemos realizar dos tablas, una con los datos unitarios, y la otra con los porcentajes respecto a la totalidad de defectos. Sólo observando la tabla nos damos cuenta que sobresale un porcentaje respecto a todos los demás. Y, además, podemos visualizar que

las dos líneas de producción dan porcentajes del mismo orden de magnitud en cuanto a defectos se refiere.

Si realizamos un diagrama de barras simple, obtendremos el siguiente gráfico:

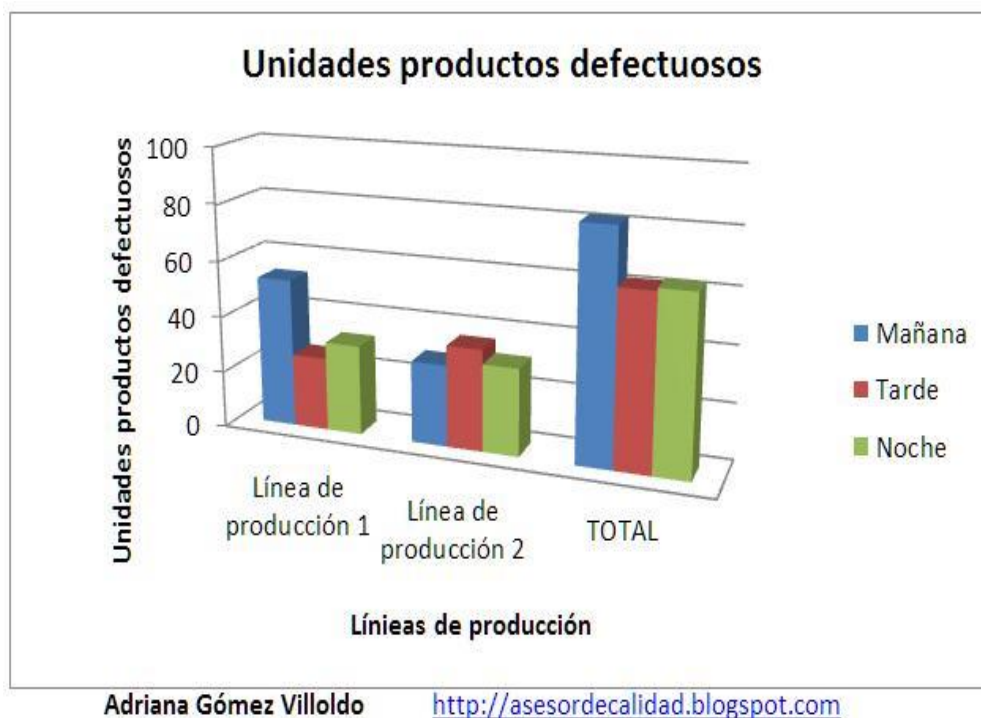


Figura 17: ejemplo grafica de Estratificación

Fuente; (<http://asesordecalidad.blogspot.com>, s.f.)

En el gráfico anterior, vemos tal y como habíamos detectado en la tabla de datos anterior, en el turno de mañana de la línea de producción 1 es donde más productos defectuosos son detectados y apartados. Por lo tanto, podemos proceder al análisis más detallado de las posibles causas que puedan surgir en el turno de mañana de la línea de producción 1.

Si no resulta evidente la causa principal para tomar su correspondiente acción correctora, podemos seguir haciendo otro análisis de estratificación, teniendo en cuenta las posibles causas que puedan hacer que el personal del turno de mañana de esa línea de producción, obtengan un % más elevado que la media de defectos de los otros turnos y de la otra línea de producción.

En este caso tan sencillo, podría deberse a la falta de capacitación del personal en cuanto a la manipulación, ensamble, soldadura... la acción correctora sería la **formación, capacitación y supervisión** del trabajo de los empleados. (Villoldo, oct 2022)

3.12. Gráficos de Control.

Para terminar esta serie de conceptos, importantes para la deducción o implementación en la calidad de servicio de toda organización, tenemos los gráficos de control, herramienta de control estadístico que se utiliza para monitorizar las causas comunes de variabilidad y detectar la ocurrencia de causas especiales a lo largo del tiempo. Nos indica si el proceso está o no en “Estado de control”.

Esta viene siendo una herramienta de análisis y solución de problemas. Es un diagrama que muestra los valores producto de la medición de una característica de calidad, ubicados en una serie cronológica. En él establecemos una línea central o valor nominal, que suele ser el objetivo del proceso o el promedio histórico, junto a uno o más límites de control, tanto superior como inferior, usados para determinar cuándo es necesario analizar una eventualidad.

Es relevante dar a conocer que esta herramienta de calidad fue creada por Walter Andrew Shewhart en 1920, el diagrama o gráfico de control, también conocido como diagrama de Shewhart, carta de control o diagrama de comportamiento de proceso, es una de las 7 herramientas de calidad definidas por Ishikawa. Básicamente consiste en los datos de un proceso plasmados de forma cronológica en una gráfica con límites establecidos, lo que permite determinar cuándo una variación no es normal. Es el tema de hoy para la gestión del negocio. (spcgroup.com.mx , 2018)

A continuación, se muestra un ejemplo de grafica de control



Figura 18: ejemplo grafico de control

Fuente: (spcgroup.com.mx, s.f.)

Con base en la información obtenida en intervalos determinados de tiempo, las gráficas de control definen un intervalo de confianza: Si un proceso es estadísticamente estable, el 99.73% de las veces el resultado se mantendrá dentro de ese intervalo.

La estructura de las gráficas de control contiene una “línea central” (LC), una línea superior que marca el “límite superior de control” (LSC), y una línea inferior que marca el “límite inferior de control” (LIC). Los puntos contienen información sobre las lecturas hechas; pueden ser promedios de grupos de lecturas, o sus rangos, o bien las lecturas individuales mismas. Los límites de control marcan el intervalo de confianza en el cual se espera que caigan los puntos (BUSTÍOS, junio 12, 2020).

Aun así, existen tipos de estas gráficas, por ejemplo, La característica de calidad a medir determina el tipo de diagrama de control. Inicialmente encontramos dos clasificaciones:

Gráfica de control por variables.

La característica de calidad que se mide es una variable continua (peso, pulgadas, temperatura, etc.). Si ese es el caso, podemos encontrar gráficos basados en la tendencia central () y en el rango.

Gráfica X: Qué tanto se están alejando las mediciones de la tendenciacentral, que en este caso es la media o promedio. Por ejemplo, un nuevo trabajador o nuevos instrumentos de trabajo harán que las mediciones se alejen más de línea central.

Gráfica R: Qué tanta ganancia o pérdida de uniformidad hay en la dispersión de un proceso dentro de una muestra. En otras palabras, el rango es la resta del valor

más grande con el valor más pequeño de una muestra, lo que nos permite determinar la variabilidad. El valor resultante es plasmado en un gráfico de control para ser comparado con el rango de otra serie de muestras. Con esto logramos ver si hay presencia de uniformidad en los puntos ubicados o si no, para intervenir.

Gráfica X-R: Utilizamos ambos tipos de gráficas cuando se miden la relación de las especificaciones de calidad con la tendencia central y la dispersión. En este sentido, ubicamos una gráfica ligeramente encima de la otra y analizamos el comportamiento de cada punto.

En la siguiente tabla se presentan los tipos de gráficos de control de variables más utilizados, y las fórmulas necesarias para determinar sus límites de control. Estas fórmulas han sido deducidas asumiendo que casi el 100% de los datos se encuentran entre el valor medio ± 3 veces la desviación estándar correspondiente.

(BUSTÍOS, junio 12, 2020)

Formulas, límites de control (variables)

	<i>Tipo de gráfico de control</i>	<i>Límites de control</i>
De variables	Media ($\bar{x}$)	$\begin{cases} \text{LCS} = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R} \\ \text{LCI} = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R} \end{cases}$ $\begin{cases} \text{LCS} = \bar{\bar{x}} + A_3 \bar{s} \\ \text{LCI} = \bar{\bar{x}} - A_3 \bar{s} \end{cases}$
	Mediana (M)	$\text{LCS} = \bar{M} + 1,15 A_2 \bar{R}$ $\text{LCI} = \bar{M} - 1,15 A_2 \bar{R}$
	Rango (R)	$\text{LCS} = D_4 \bar{R}$ $\text{LCI} = D_3 \bar{R}$
	Desviación estándar (s)	$\text{LCS} = B_4 \bar{s}$ $\text{LCI} = B_3 \bar{s}$
	Individual (con rango móvil, R_m)	$\text{LCS} = \bar{x} + E_2 \bar{R}_m$ $\text{LCI} = \bar{x} - E_2 \bar{R}_m$

Figura 19: Formulas, límites de control (variables)

Fuente; (BUSTÍOS, junio 12, 2020)

Gráfica de control por atributos

Piensa en una característica de calidad basada en atributos como el cumplimiento con respecto a una especificación. Lo hacemos con variables discretas. De aquí se derivan cuatro tipos de gráficos:

Gráfico p: En él medimos el porcentaje de defectos por muestra. Por ejemplo, si tenemos una muestra de 100 productos y 10 de ellos tienen al menos un defecto, hay una fracción defectuosa de 0,1. Este valor se ubica en el gráfico sobre el eje y.

Gráfico np: A diferencia de p, este valor no es una fracción. Es el número de unidades defectuosas en una muestra. Por ejemplo haciendo un muestreo de 80

productos, al menos 8 podrían tener algún defecto, de esta forma el valor de 8 sería el que se ubica en el gráfico.

Grafico c: En esta situación, se cuentan los productos estableciendo valores que definan una unidad defectuosa desde su origen. Un ejemplo, si hay una chaqueta de cuero con zonas desgastadas en el número de zonas se puede considerar que existe una unidad no conforme.

Grafico u: En este caso se inicia con el grafico c, pero hay similitud con la P, aquí se hace medición del porcentaje de defectos en una unidad durante la duración del periodo del muestreo.

En esta siguiente tabla se presentan los tipos de gráficos de control de atributos y las fórmulas necesarias para determinar los límites de control. (BUSTÍOS, junio 12, 2020)

Formulas, límites de control (atributos)

	<i>Tipo de gráfico de control</i>	<i>Límites de control</i>
De atributos	Proporción de unidades defectuosas (p)	$LCS = \bar{p} + 3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})/n}$ $LCI = \bar{p} - 3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})/n}$
	Número de unidades defectuosas (np)	$LCS = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$ $LCI = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$
	Número de defectos (c)	$LCS = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$ $LCI = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$
	Número de defectos por unidad (u)	$LCS = \bar{u} + 3\sqrt{\bar{u}/n}$ $LCI = \bar{u} - 3\sqrt{\bar{u}/n}$

Figura 20: Formulas, límites de control (atributos)

Fuente; (BUSTÍOS, junio 12, 2020)

Gráficos de Control: Interpretación

Para la interpretación de los gráficos de control, de medias y recorrido, pueden seguirse las normas siguientes:

- Norma 1. Cuando un sólo punto está fuera de los límites de control, puede estar señalando la ausencia de control del proceso. No obstante, esta probabilidad sería pequeña por lo que tal vez no sea oportuno efectuar cambios.
- Norma 2: Si al menos 2 ó 3 puntos sucesivos están en el mismo lado de la línea media, y más de dos unidades sigma (dos desviaciones típicas) alejados de esta línea, estará sugerida una falta de control del proceso. Si el tercer punto consecutivo está alejado de la línea media en la medida indicada, pero en el otro lado, la misma conclusión sería válida.
- Norma 3: En el caso de que 4 ó 5 valores sucesivos se situaran en el mismo lado, alejados de la línea central más de 1 sigma. Se apuntaría un déficit en la estabilidad o control del proceso.
- Norma 4: Estaría indicada esta falta de control cuando al menos 7 valores sucesivos estuvieran situados en el mismo lado de la línea media. Esto mostraría una inadecuada distribución de esos puntos. (support.minitab, 2018)

Ejemplo de graficas de control por variables y atributos.

Grafica de control por variables.

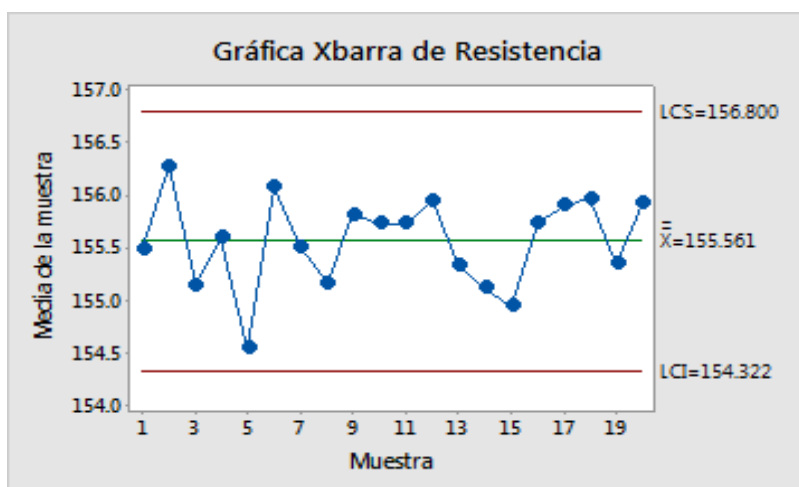


Figura 21: grafica de resistencia

Fuente; (support.minitab.com/, s.f.)

Grafica de control por atributos

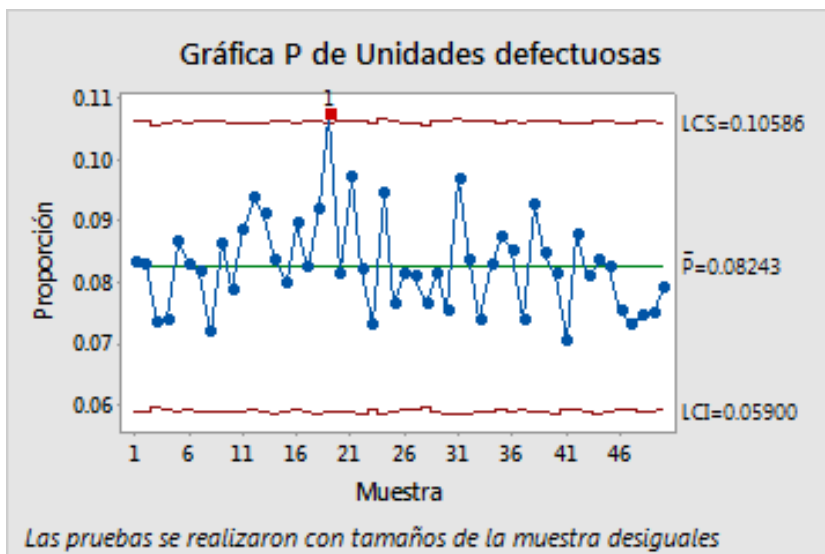


Figura 22: Grafica unidades defectuosas

Fuente; (support.minitab.com/, s.f.)

Fórmula para unidades defectuosas grafico P

$$LCS = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p} (1 - \bar{p})}{n}}$$

$$LC = \bar{p}$$

$$LCI = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p} (1 - \bar{p})}{n}}$$

Figura 23: Formula de unidades defectuosas.

Fuente. (support.minitab, 2018)

Gráficos de control Np

Para el cálculo de los límites de control para gráficos NP principalmente se debe estimar la probabilidad de que el proceso produzca un elemento defectuoso. Es necesario evaluar al menos 20 o 25 muestras para obtener una buena estimación y contar el número de elementos defectuosos de cada uno. La mejor estimación para P, será p-, siendo la medida proporcional de elementos disconformes. A continuación, se definen las fórmulas para el cálculo de los límites de control, medida proporcional y la línea central del gráfico.

Ejemplo Cálculos De Limites De Gráficos De Control Np

$$* \bar{p} = \frac{\text{Número total de elementos disconformes en todos los grupos}}{\text{Número total de elementos en todos los grupos}}$$

$$* \text{Línea central} = n\bar{p}, \text{ donde } n = \text{el tamaño del subgrupo común}$$

$$* \text{UCL} = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

$$* \text{LCL} = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

Figura24: Formula de Grafico NP

Fuente. (support.minitab, 2018)

Se describe teóricamente para comprender detalladamente el funcionamiento de las fórmulas y el desarrollo de los histogramas NP.

Principalmente se crea el gráfico NP, siguiendo 4 pasos básicos.

- Tomar los datos y evaluarlos directamente en la aplicación Excel, creando las columnas necesarias
- Calcular la proporción de elementos defectuosos. Es importante destacar que los gráficos NP se utilizan cuando el tamaño de las muestras es el mismo cada vez que se toman, es decir, N será una constante.
- Evaluar la situación de las fórmulas
- Crear el gráfico mediante la aplicación Excel

Ejemplo de grafico NP

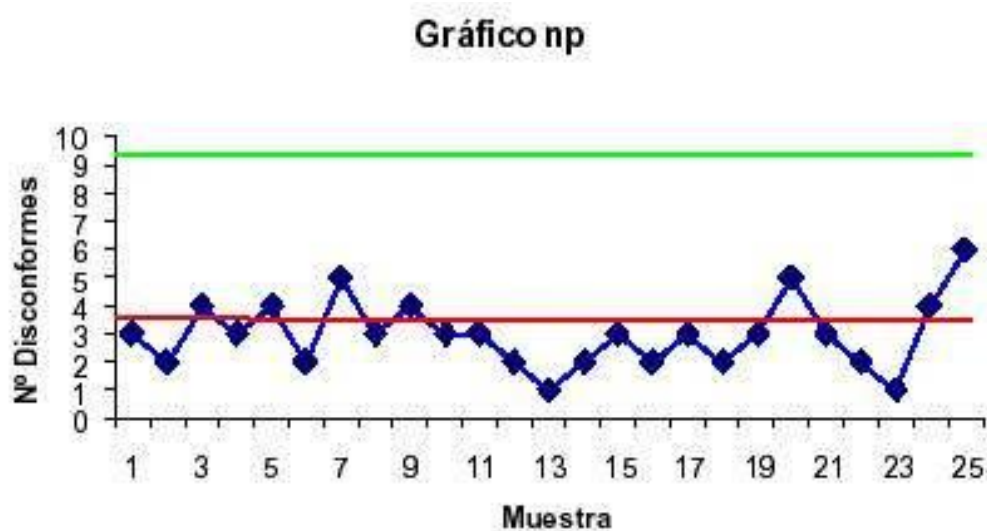


Figura 25: Formula de Grafico NP

Fuente. (support.minitab, 2018)

El principal objetivo de esta herramienta es mostrar un análisis en el sentido económico sobre la gráfica de control para dicha empresa, esto a su vez proporcionando modelos y/o metodologías que se utilicen de forma sencilla cada usuario encargado entregando resultados óptimos.

4. Marco Conceptual

Un marco conceptual es una parte investigativa en el que se debe informar sobre los modelos teóricos, argumentos, ideas y conceptos que se desarrollan en relación al tema de estudio que se está tratando. El plan inicial del desarrollo de un marco conceptual que sustente la investigación a realizar, incluye no sólo los supuestos teóricos de los que parte el investigador, sino también conforma la manera en la que el investigador recoge sus datos, lo que a su vez determina o establece los límites de las clases de análisis que pueden emplearse. (Lucy María Reidl-Martínez, 2012).

4.1. Población

Según el autor (Arias, 2012) define población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”. Por lo tanto, la población objeto de estudio de esta monografía está constituida por 8 personas entre empleados y administradores para la empresa Grupo empresarial Soraca SAS.

GRUPO EMPRESARIAL SORACA S.A.S.	
CARGO	NUMERO
Gerente	1
Administrador	1
Total	2

Tabla 4: población y muestra objeto de estudio

Fuente: propia

4.2. Muestra

Según (Arias, 2012) define la muestra como: "el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada".

De acuerdo a lo anterior mencionado se tomará como muestra al gerente y un administrador.

4.3. Muestreo

Según (Toledo, 2010) Muestreo es la selección de algunas unidades de estudio entre una población definida en una investigación, proceso de extracción de la muestra a partir de la población, el proceso esencial del muestreo consiste en identificar la población que estará representada en el estudio.

El tipo de muestreo de esta monografía será no probabilístico intencional ya que se selecciona intencionalmente los elementos que constituirán la muestra. Este procedimiento puede dar muestras altamente representativas o bien poco representativas, esto dependerá de las habilidades del investigador.

4.4. Instrumento de recolección de datos

Según (Arias, 2012), los instrumentos son cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar la información. Entre los cuales se pueden mencionar: los cuestionarios, entrevistas y otros".

De acuerdo a lo expuesto por (tamayo y tamayo, 2008), el instrumento se define como una ayuda o una serie de elementos que el investigador construye con la finalidad de obtener información, facilitando así la medición de los mismos. Los instrumentos de investigación son los medios que utiliza el investigador para medir el comportamiento o atributo de la variable.

Por las características de esta investigación se considera como instrumento de recolección de datos la entrevista, puesto que a través de un conjunto de preguntas normadas permitió obtener la información requerida de forma clara y precisa, con el fin de conocer las características o hechos específicos de la variable en estudio, para que los resultados puedan aportar un informe confiable.

4.5. Técnica de observación

Según (Arias, 2012) define la observación como “ una técnica que consiste en visualizar p captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos.

4.6. Antecedentes

4.6.1. Internacionales

Título: Análisis y control estadístico de la calidad aplicado a la eficiencia energética de sistemas embarcados de buques de guerra, Valencia España.

Autor: Pedro Jesús Carrasco Pena

Año: 2019

Esta investigación se ejecutó en la ciudad de Valencia España, exactamente en el análisis exhaustivo del estado actual de los sistemas energéticos de los buques de guerra y la aplicación de procedimientos matemáticos en este ámbito, enmarcados dentro del control estadístico de la calidad industrial.

La investigación logró la modelización de las variables críticas para la calidad de los sistemas instalados en buques de guerra desde el punto de vista estadístico.

En este análisis se logra observar las diferentes variables críticas en el proceso de calidad, en sus diferentes modos de funcionamiento, calculando las correlaciones existentes, predecir sus valores (con intervalos de confianza), definición y detección de alarmas, tendencias y patrones en los datos proporcionados y automatización de procesos.

Esto permitió establecer líneas de acción para la modificación y diseño de los sistemas embarcados en buques de guerra existentes y futuros, así como ofrecer bases para implantar sistemas de gestión energética automática e inteligentes a través de la automatización de procesos y modelos estadísticos de la calidad.

Título: Control estadístico de la calidad en la empresa TRANSTUR GUANTÁNAMO, Guantánamo, Cuba

Autores; Yiselis Rodríguez Vignon y Yoana Fuentes Matos

Año: 2021

Está en investigación realizada por la ingeniera Yiselis Rodríguez Vignon profesora de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Técnica de la Universidad de Guantánamo y Yoana Fuentes Matos Estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guantánamo, Trata sobre la Propuesta de mejora en el procedimiento para el control estadístico de la calidad de la empresa TRANSTUR GUANTÁNAMO en Cuba.

En el contenido de esta investigación se evidenció la necesidad de aplicar control estadístico de la calidad como motivo a la fallas y problemas identificados en el diagnóstico realizado, se realizó 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,

Este estudio permite mostrar un panorama positivo sobre estos procedimientos, sugiriendo adaptaciones, aplicaciones y mostrando ejemplos en elaboración de planes de acción, cumplimiento y soluciones a las dificultades que limiten el desempeño de la organización.

Título; Implementación De 7 Pasos Para Mejorar La Atención Al Cliente En La Estación De Servicios San José I, Piura Perú.

Autores: María Pía Valera-Arrunátegui

Año; 2018

La Estación de Servicio San José es una empresa dedicada a brindar servicios de venta al por menor de combustible, al realizar los diferentes análisis se evidencio la

necesidad de capacitar al personal, por fallas que no permiten cumplir con algunas expectativas de los mismos, de manera que no hay incremento en los ingresos económicos y poca continuidad y estabilidad de la empresa.

En esta investigación por medio de la implementación de los 7 pasos creados por la línea Petro red, se detalla cómo atraer la atención de los clientes, conocerlos y fidelizarlos con los servicios que la estación ofrece. Esto, por medio de un plan de acción, herramientas administrativas y mejorando eficientemente la realización de las actividades internas de la empresa.

4.6.2. Nacionales.

Título: Control estadístico de proceso como herramienta para el aseguramiento de calidad en la industria de alimentos, Medellín Colombia.

Autores: Javier Alejandro Ochoa Zora

Año: 2020.

Este trabajo de investigación presenta diferentes metodologías que se utilizan como medidas de aseguramiento de la calidad en la industria de alimentos y la creación de una guía con las diferentes herramientas a utilizar en un proceso cuando se adopte el control estadístico de proceso como medida de aseguramiento de la calidad.

Inicialmente se hizo un análisis en las variables críticas en los procesos, verificando estar controladas y evitar una desviación en alguna de estas, garantizando el cumplimiento de las características de calidad previamente. Realizando un control y seguimiento a estas variables por medio de herramientas estadísticas de calidad y así

medir y asegurar el impacto en los índices de productividad, calidad e inocuidad debido a las variaciones que los procesos pueden presentar.

Esta investigación muestra un panorama en el logro de los objetivos planteados realizando investigación documental informativa concerniente al control estadístico de procesos y aplicación de técnicas estadísticas para determinar si el resultado de un proceso concuerda con el diseño del producto o servicio correspondiente.

Título; Sistema de gestión y herramientas de calidad en pymes de Cundinamarca, Colombia y Guanajuato, Mexico.

Autor (es): Fabio Orlando Cruz Paez

Año; 2020

Esta investigación proyecta a profundidad avance de las Pymes en el departamento de Cundinamarca y el estado de Guanajuato utilizando Sistemas de Gestión de Calidad en los procesos de las organizaciones y estableciendo la necesidad de conocer las herramientas más utilizadas en México y Colombia, en la competitividad de la producción y su innovación.

las fases en el proceso de la investigación fueron las siguientes: una Síntesis de estado del arte en la recolección de información de referentes teóricos, la aplicación de encuesta tipo Delphi dirigida a analistas en calidad y una segunda aplicación de encuesta dirigida específicamente a empresas que en el mercado actual hacen oferta, obteniendo así de estas fases conclusiones y recomendaciones.

Se concluye que las Pymes de Guanajuato y Cundinamarca establezcan un sistema de gestiona de calidad para la solución de sus problemas.

Título: Diseño de un sistema de gestión de calidad en la estación de servicio Los Libertadores del municipio de Tame, Arauca.

Autor(es): Laudy Tatiana Acosta Ramos, John Jairo Mendoza Acevedo.

Año; 2018

La Estación De Servicios Los Libertadores, es una empresa relacionada con el suministro de combustibles, entre 1973 y 1990. La administración de la Estación ha detectado falencias en la atención a los clientes, la satisfacción de sus requerimientos y en el control y seguimiento de los requisitos legales, y siendo aún más importante no se han actualizado los objetivos organizacionales con relación a los nuevos retos adquiridos.

Al realizar esta investigación, en el diagnostico se encuentran fallas como falta de estrategia de control, gestión de inventarios, procesos desorganizados, no existen manuales internos y normas claras en las operaciones, influyendo en las ventas y en la planeación de reabastecimiento.

El alcance de esta investigación se basó en la ejecución de diagnósticos, planeación y diseños de un sistema de gestión de la calidad, indicando los pasos a seguir por parte de la alta dirección y las partes interesadas tanto internas como externas.

4.6.3. Regionales.

Dentro de los antecedentes regionales, existen escasas propuesta con respecto a las herramientas estadísticas de calidad, sobre todo en la depresión Momposina donde se realiza la investigación concerniente a esta monografía.

Título: Herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica Lean manufacturing: 5 s y TPM en Cartagena Bolívar.

Autor(es) Martha Sofía Carrillo-Landazábal, Carmen Giarma Alvis-Ruiz, Yaniris Yaneth Mendoza-Álvarez, Harold Enrique Cohen-Padilla.

Año: 2021

La investigación enfocada exactamente en mostrar la importancia de las herramientas de calidad como mejora en los procesos, promueve la implementación de herramientas de calidad y haciendo que se muestre una reducción en los retrasos, las perdidas y fallos en las condiciones de trabajo, optimizando los recursos y su aprovechamiento.

Para tal hecho, se hicieron mediciones, verificaciones y elevación en las rutinas de trabajo, ambiente laboral y físico y sistemas motivacionales. De esta forma mostrar la importancia de los sistemas actuales, sistema de mantenimiento y evitar fallas en los activos críticos de la organización lo que afectaría negativamente la competitividad y rentabilidad de la organización, que podría llevar incluso al cese de sus actividades.

Este estudio, permite tener un panorama amplio de cómo pueden afectar los problemas ya mencionado en las operaciones y nivel de producción de una empresa y ayudando en la guía de diseñar y desarrollar métodos evaluativos que ayuden en la mejora de la organización.

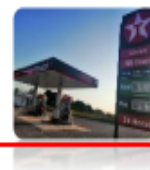
5. Segunda fase: Diagnostico de la empresa

5.1. Logo



E.D.S. CICUCO

NIT 900873784-6 GRUPO EMPRESARIAL SORACA S.A.S.



5.2. Razón Social

Grupo Empresarial Soraca S.A.S

5.3. Representante Legal

SEGUNDO SORACÁ MANCERA

5.4. Actividad Económica

Venta de combustibles Gasolina Plus Oxig. Techron y ACPM ECO Con Biodiesel,
Venta de aceites, Venta de aditivos y productos de embellecimiento, Servicio de

parqueadero 24 horas, incluyendo video vigilancia, Servicio de restaurante, Servicio de hospedaje, Servicio de lavadero de vehículos.

E.D.S. CICUCO

Empresa propiedad de GRUPO
EMPESARIAL SORACA S.A.S. con
NIT:900873784-6, ubicada en Km 2 vía
Talaigua Nuevo – Cicuco



Figura 26: Imagen EDS TEXACO

RESTAURANTE



Figura 27: Imagen Restaurante Rancho Grande

HOSPEDAJE

Figura 28: Imagen Hospedaje

5.5. Teléfonos

3017021845 - 3116853496 -3114153327

5.6. Quienes Somos

la estación de servicio Cicuco grupo empresarial Soraca s.a.s nace con la visión de un centro de servicios para satisfacer las necesidades del mundo del transporte público. un lugar donde el transportista pueda realizar los mantenimientos preventivos de su vehículo y así mismo disminuir costos y optimizar la rentabilidad, de su herramienta de trabajo. centrándose actualmente en suministro de combustible, y a corto plazo en servicio de alineación y balanceo de llantas; lubricación-engrase y lavado, de forma que pueda aprovechar los tiempos de descanso obligatorios. todos estos servicios con el respaldo de marcas líderes, para garantizar la calidad.

5.7. Misión

Satisfacer las necesidades de transporte público e individual, con responsabilidad, agilidad, y seguridad a nuestros clientes internos y externos. Contando con un equipo humano capacitado y comprometido con los objetivos y valores de la empresa, garantizando calidad, eficiencia y competitividad.

5.8. Visión

Ser en el 2022 la empresa pilar del transporte público e individual de pasajeros y servicios Integrales afines al mismo en el sur de Bolívar, obteniendo solidez, compromiso y fidelidad del cliente (interno y externo.)

5.9. Donde Estamos

Ubicada en Km 2 vía Talaigua Nuevo – Cicuco

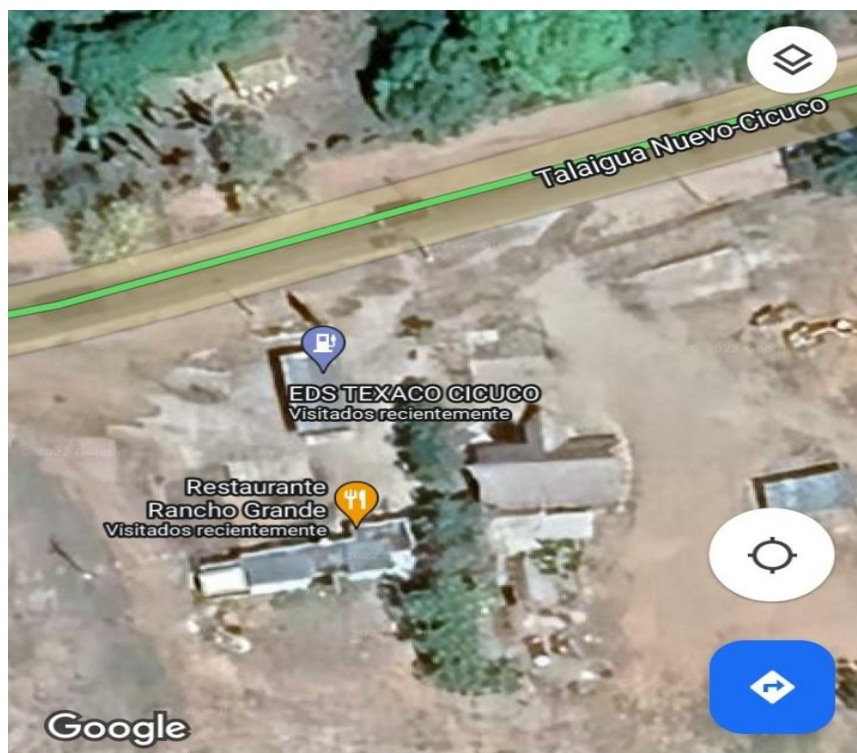


Figura 29: ubicación geográfica.

Fuente; (Google Maps, s.f.)

Ubicación en tiempo Real (EDS Texaco y Rancho grande, Servicios Soraca SAS)

Punto de venta (Grupo Empresarial Soraca SAS)



Figura 30: Punto de venta (Grupo Empresarial Soraca SAS)

Fuente: google

Ubicada en Km 2 vía Talaigua Nuevo – Cicuco

5.10. Valores

Para E.D.S. CICUCO, GRUPO EMPRESARIAL SORACA S.A.S

La Lealtad: tiene muchos sinónimos como lo son, nobleza, constancia, honradez, devoción y fidelidad. La lealtad exige que se dé un balance sutil entre varios intereses, valores e instituciones para lograr la armonía en general.

Honestidad: Ser sincero, directo y cándido son aspectos de la honestidad. La mentira destruye la credibilidad, y debilita la confianza del pueblo.

Respeto: El tratar a las personas con dignidad, respetar su privacidad y permitir su libre determinación es esencial para E.D.S. CICUCO, GRUPO EMPRESARIAL SORACA S.A.S conformado por una diversidad de personas.

6. Análisis nacional del sector combustibles.

El mercado de los combustibles es un mercado muy sensible en el comportamiento económico de un país, afecta el precio de otros productos y genera efectos directos sobre el nivel general de precios. En muchas economías, este mercado está sujeto al libre juego de la oferta y de la demanda, no obstante, en otros lugares, la intervención por parte de los gobiernos direcciona y modifica las preferencias y expectativas de los agentes que intervienen en el mismo. El mercado de combustibles norteamericano es un ejemplo de mercado con poca intervención, en tanto el mercado colombiano a su vez, es uno de alta intervención. Mientras en EE. UU el precio de la gasolina depende de los precios internacionales del petróleo, esto se debe a que las empresas comercializadoras y productoras pertenecen al sector privado, por lo que el precio del combustible depende de los costos de producción.

En el mercado colombiano, el precio es definido por una complicada formula que el consumidor final no entiende en su totalidad. Este, está regulado y es definido cada mes por el Ministerio de Minas y Energía, tomando el promedio de los últimos sesenta días del precio de referencia internacional del petróleo, junto con un ponderado de la tasa de cambio, así como de las cotizaciones de los precios internacionales de los

biocombustibles. Si, además, se le suma una alta carga tributaria, se tiene un precio final para el consumidor que no está definido en su totalidad por el juego de la oferta y de la demanda. Es de resaltar en este contexto, que la empresa, en su mayoría estatal, ECOPETROL es la encargada de actuar como único oferente de combustibles y que ha representado durante un largo periodo de tiempo una fuente importante de ingresos para el gobierno central. En tal virtud, existe una no deseable estructura monopólica de carácter estatal en la que la actuación del Estado corresponde a un papel de juez y parte en la definición del mercado de combustibles en el país. (FUENTES, MUNOZ, & CONTRERAS)

Por otro lado, En Colombia es muy cuestionado el precio de dicho combustible, ya que entendiendo que es un país productor y exportador de petróleo debería tener un precio más razonable, como se da en el caso con algunos países del continente como Bolivia, Ecuador y Venezuela que también presentan características similares en cuanto a la abundancia del crudo. Se esperaría que de acuerdo a los niveles de producción petrolera colombiana se presentara un precio más balanceado. La relación entre producción de petróleo y el precio de la gasolina no siempre es inversamente proporcional como se esperaría de acuerdo a los principios económicos que hablan de que a mayor abundancia de un bien, mayor control sobre el precio. En este caso juegan un papel determinante las medidas que toman los gobiernos para regular los precios, medidas traducidas en impuestos y subsidios, en especial en Colombia, donde el petróleo es el principal producto de exportación (LAZARO)

En resumen, de acuerdo al mercado internacional de combustibles, Colombia es uno de los países con los precios y los impuestos más bajos del mundo. Se estima que los subsidios de ECOPETROL al consumo de combustibles le han costado anualmente a la empresa alrededor de 1% del PIB en los últimos cinco años. Si se tienen en cuenta los impuestos al consumo de dichos bienes cobrados por los diferentes niveles de la administración pública, el subsidio real recibido por los consumidores se reduce considerablemente, inclusive al punto de convertirse para algunos años en un verdadero impuesto. Se estima que un incremento en los precios de la gasolina y el ACPM del 20% implican una inflación adicional de 0.54%, 0.44% proveniente de la gasolina y 0.1% del ACPM.

7. Análisis Departamental Del Sector Combustibles

La distribución de combustibles en el departamento de Bolívar a través de los años ha venido experimentando cambios en su desarrollo y contextura, toda vez que ha pasado de ser apenas un negocio familiar para transformarse en un establecimiento de comercio, donde además de comercializar combustibles, también desarrollan actividades relacionadas con el sector automotor, como es el caso de servicio de taller y mantenimiento, venta de seguro obligatorio (SOAT), por lo que ha de entenderse que este sector se viene dinamizando continuamente.

Actualmente, las empresas prestadoras de servicio de combustibles y similares, tiene como objetivo que el combustible siga siendo uno de los principales energéticos que soportan la movilidad del país. Este sector tiene una alta relevancia para la economía

nacional. Otros sectores como la industria y los productores de alimentos, así como el transporte individual y de pasajeros, hacen uso constante de los diferentes tipos de combustibles, lo que convierte a este segmento en un importante actor de la economía. (Perez)

Por ejemplo, Durante 2019 la refinería de Cartagena contribuyó al abastecimiento del mercado nacional, aportando significativamente a la economía mediante el suministro de diésel, gasolinas y jet fuel, los cuales representaron el 85% de sus ventas. De las ventas totales de la refinería, 54% correspondió al mercado colombiano. Esto significó que, gracias a la Refinería de Cartagena, en 2019 Colombia dejó de importar combustibles por US\$2.014 millones. El 46% restante se destinó al mercado internacional. Para las ventas internacionales, 55% correspondió a diésel que se destinó principalmente a Estados Unidos y Puerto Rico; 18% fue nafta virgen, a Estados Unidos; 18% de coque, a China; y el 9% restante correspondió a jet, gasóleos, gasolinas y arotar

Finalmente, si bien el departamento durante los últimos años ha procurado cierto nivel de mejoría en algunos aspectos, es imprescindible un fuerte compromiso por el aumento en su nivel de desarrollo. Esto se logra, en su mayor parte, a través de un manejo transparente de los recursos, y del buen manejo del sector, así como también con la implementación y puesta en marcha de los proyectos claves en el sector del combustible. (Refinería de Cartagena S. A. S, 2019)

8. Análisis General De La Empresa

En la presente investigación se busca el conocimiento referente a los procesos en la prestación del servicio de combustible, por tal razón es de gran importancia conocer todos los métodos, herramientas, personal, mediciones y demás aspectos o variables que puedan interferir o influir directa o indirectamente en la calidad en la prestación de servicio o en la venta de los productos relacionados, con el fin de lograr identificar las causas principales y las herramientas de control estadístico más apropiadas según las características o circunstancias de la empresa GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS.

Es necesario para toda empresa que busque el aseguramiento de calidad de los servicios que presta u ofrece, tener un control de sus procesos, materia prima y cualquier variable presente, para ellos es indispensable de herramientas que permitan a la empresa llevar un registro de los datos con el fin de identificar la variabilidad que presentan sus procesos o producto y de esta forma lograr identificar las acciones correctivas, preventivas y de mejora que permitan la optimización de toda la cadena de valor, ya sea mediante la clara identificación y adopción de métodos, tecnología, infraestructura, recursos humanos, marketing y ventas, logística, entre otros.

De acuerdo a la información suministrada por medio de la entrevista realizada a la gerente, se logra conocer que la empresa GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS cuenta con una política de calidad la cual no se logra difundir u obtener sentido de pertenencia de los trabajadores sobre la misma, que a su vez genera variabilidad en los procesos en la prestación del servicio y productos que los proveedores aportan a la empresa, así como el cruce de información errónea por parte de los trabajadores que termina representando un problema en los procesos y en la calidad del producto final. Por medio de la información obtenida se hace

necesario recomendar a la empresa la adopción de la herramienta de diagrama causa-efecto mediante la cual la empresa puede identificar y conocer todas las posibles causas que están influyendo en sus productos, principalmente en la recepción del combustible en términos de características requeridas, el personal que labora en la planta aunque está capacitado para su labor no presenta una comunicación adecuada entre los mismos y esto interfiere específicamente en la forma de realizar los procedimientos, debido a la falta de personal. Se evidencia la falta de mantenimiento, calibración y control de las maquinarias existentes, así como de los métodos utilizados y herramientas dispuestos para controlar y registrar. El diagrama de causa y efecto, permite a la empresa la identificación de las herramientas, métodos y tecnología idóneas para la solución de estos problemas que presenta, así como para la mejora y optimización de los mismos logrando una toma de decisiones asertivas, disminuyendo pérdidas y aumentando las ganancias por el control y calidad de sus productos.

Por otra parte y basándose en los antecedentes obtenidos en la presente investigación, se logra identificar que la herramienta de hoja de verificación puede permitir a la empresa GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS llevar un registro adecuado de los valores obtenidos en cada prueba realizada al momento de adquirir el combustible por sus proveedores con el fin de llevar con control de las mismas, seleccionando el procedimiento que mejor se adecue a sus necesidades o requerimientos y obligando así a sus proveedores a mejorar sus procesos en el suministro de combustible, generando así en ellos un sentido de pertenencia por la empresa y la calidad de sus productos, esta herramienta permite a la empresa conocer que tanto se presentan los errores en la adquisición del producto y en la prestación del servicio, así como la solución óptima para ello, mediante el uso de la hoja de verificación y el conocimiento del uso de los gráficos de control en otras empresas, se pudo evidenciar que la implementación de estas

herramientas contribuyen en la mejora de la misma, puesto que es posible identificar si las variaciones que presentan, se encuentra bajo control, es decir, se encuentra bajo los rangos límites que la empresa requiere y acepta, sabiendo así hasta qué punto la obtención del producto está en las condiciones para poder prestar el servicio con fiabilidad.

Esta presenta investigación tiene como objetivo la revisión y análisis de la empresa GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS con el fin de proponer la adopción e implementación de las siete herramientas de control estadístico de calidad recomendadas para sus procesos, permitiendo así tener un control en toda la cadena productiva mediante el uso de formatos físicos o digitales para el registro de información de tal forma que se cree una base de datos que sirva de soporte para identificar los factores influyentes así como de la adecuada gestión de los recursos humanos, maquinaria, infraestructura, métodos y recursos económicos obteniendo así un incremento en sus ventas por la confianza generada en los clientes.

9. Herramientas De Recolección De Información

Para la recolección de información de la empresa GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS se hace uso de la herramienta de entrevista puesto que nos permite tener una conversación directa y amena con el entrevistado, en este caso el dueño y gerente Segundo Soraca Mancera y el administrador; Yamil Soracá Mancera, mediante la realización de preguntas referentes a aspectos generales de la empresa, organización, la metodología utilizada en sus procesos y características que nos permitan conocer cómo funciona la empresa, se procede entonces a realizar el diseño del formato de entrevista con

el fin de obtener ciertos datos específicos de la empresa y de algunos de sus procesos, de tal forma que mediante un análisis de las preguntas se pueda reconocer los posibles problemas que se están presentando y cuáles son las causas que los provocan, así mismo identificar qué herramientas de control estadístico de acuerdo a su problemática permiten a la empresa la adecuada solución y mejora, logrando así disminuir la variabilidad de sus procesos, obtener un mayor control de los mismos y su adecuada estandarización.

9.1. Tercera fase: Entrevista

En la realización de este punto lo descrito contiene la estructura de la entrevista a realizar a la empresa Grupo Empresarial SORACA SAS tomando como referencia inicial a su dueño y representante legal Segundo Soraca Mancera, a su administrador Yamil Soracá Mancera, con el fin de analizar la consecución de los procesos en la prestación de servicios e identificar aspectos a los cuales se le puedan implementar o desarrollar el objeto de las herramientas estadísticas de calidad.

Objetivos De La Entrevista;

Conocer a detalle los procesos en la prestación del servicio de combustible y las diferentes inquietudes y punto de vista de los líderes en relación a la calidad de la empresa.

Fecha de realización: lunes 31 de octubre del 2022.

Horario a realizar: 2:00 pm a 3:00 pm

Entrevista solicitada por: Alexander Duran Chacón

Investigación realizada a: Segundo Soracá Mancera (representante legal) y Yamil Soraca mancera (administrador), Grupo Empresarial Soraca SAS.

Tipo de investigación: Investigación Cualitativa (entrevista en profundidad) Información que se utilizó: Información secundaria: Investigación exploratoria

Medios Propuesto para la Entrevista:

1. Investigación exploratoria sobre los temas a preguntar.
3. diseño de los objetivos de la entrevista.
4. Se establecieron las preguntas para la entrevista.
5. Se contactó al representante legal y administrador de la empresa (Grupo Empresarial Soracá SAS).

Los jefes y líderes de la empresa SORACA SAS, estuvieron de acuerdo en la investigación, la implementación y/o aplicación de este proceso, ya que consideran que la estación necesita un cambio o mejoría en la prestación del servicio, atención al cliente y la eficiencia en los procedimientos, pues siempre se busca una mayor satisfacción y la insistencia de mejoras para mantener satisfechos y contentos a los clientes, y el negocio siga siendo sostenido en el tiempo.

Formato de entrevista (1)

Entrevista	
GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS	
Entrevistador:	Alexander Duran Chacón
Entrevistado:	Segundo Soraca Mancera
Cargo:	Representante Legal
Fecha:	31 octubre de 2022
Pregunta 1. ¿Hace cuánto tiempo empezó la empresa Grupo Empresarial SORACA SAS? Pregunta 2 ¿Cuáles son los principales proveedores de la materia prima? Pregunta 3 ¿De qué forma los clientes adquieren sus productos? Pregunta 4. ¿Ha visto la necesidad de hacer una mejoría en la calidad de la empresa? Pregunta 5. ¿Cómo ve su empresa en el presente y en el futuro? Pregunta 6. ¿Cómo es el proceso de compra y venta del servicio de combustible? Pregunta 7. ¿Qué falencias detecta en los procesos y en el sistema de calidad de la empresa? Pregunta 8. ¿Estaría dispuesto a implementar herramientas que mejoren la calidad del servicio y sus productos?	

Formato de entrevista (2)

Entrevista	
GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS	
Entrevistador:	Alexander Duran Chacón
Entrevistado:	Yamil Soraca Mancera
Cargo:	Administrador
Fecha	31 octubre de 2022
Pregunta 1. ¿Hace cuánto tiempo empezó a laborar en la empresa Grupo Empresarial SORACA SAS? Pregunta 2. ¿La empresa GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS cuenta con una política de calidad? Pregunta 3. ¿Ha visto la necesidad de hacer una mejoría en la calidad de la empresa? Pregunta 4. ¿Qué medidas sanitarias llevan a cabo para la producción de productos? Pregunta 5. ¿Considera que cuenta con el apoyo y colaboración de todos los empleados de la empresa? Pregunta 6. ¿Qué cree usted que podría ayudar a mejorar la prestación del servicio en la empresa? Pregunta 7. ¿Qué falencias detecta en los procesos y en el sistema de calidad de la empresa? Pregunta 8. ¿Siente que en el entorno de su ubicación geográfica hay amenazas que puedan afectar la prestación del servicio?	

9.2. Análisis de los Resultados Obtenidos en la Entrevista

Aplicación de la entrevista:

Entrevista 1: Segundo Soracá Mancera (Representante Legal)

Respuesta 1. “La empresa inicio en el mes de marzo del año 2020”

Análisis: la empresa se puso en funcionamiento hace pocos años.

Respuesta 2. `` Solo tenemos un proveedor, Chevron Company Texaco.

Análisis: ya que la empresa tiene muy poco en funcionamiento solo cuenta con un proveedor

Respuesta 3. El cliente tiene que trasladarse a el punto específico de la estación, el pago se puede hacer ya sea en efectivo o tarjeta.

Análisis: se hace un poco tedioso para los clientes ya que el punto de venta de la empresa se encuentra un poco retirado del municipio, y bien sabiendo que las dos competencias directas tienen sus puntos de ventas aún más cerca.

Respuesta 4. ``Si, absolutamente``.

Análisis: el gerente acepta que la empresa en cuestión de calidad necesita tener una mejoría.

Respuesta 5. ``La empresa en el presente es estable, en el futuro nos vemos como la empresa líder en la región y en la prestación del servicio``.

Análisis: la empresa tiene una muy buena visión, sin embargo, necesita mejorar en muchos aspectos.

Respuesta 6. `` La empresa Chevron Company Texaco nos suministran semanalmente el producto de combustible, es nuestro socio principal, las ventas son diarias, de domingo a domingo``.

Análisis: el proceso del servicio de combustible por parte de la empresa posee un claro control y funcionamiento desde los pedidos o suministro hasta su venta.

Respuesta 7. “Como falencia principal, existe en el personal de apoyo y en los tanques de almacenamiento. En el personal de apoyo porque en temporadas no hay suficiente personal para atender la demanda y en ocasiones se ha hecho complicado mantener en las condiciones adecuadas los tanques de almacenamiento”.

Análisis: se evidencia que la empresa pasa por un mal manejo en relación al personal ya que no tiene un claro procedimiento en cuanto a temporadas o en cuanto horarios de sus operarios y por parte del almacenamiento necesita mantenimientos por periodos más cortos ya que se han presentado algunos inconvenientes.

Respuesta 8. “Siempre se ha tenido la intención y siempre trabajamos en eso. En definitiva, la empresa necesita una mejoría”.

Análisis: se evidencia que la empresa siempre ha estado dispuesta en cabeza de su gerente para implementar planes de mejora y está abierta a estudios que permitan esta clase mejora.

Entrevista 2. Yamil Soraca Mancera (Administrador)

Respuesta 1. “Desde su creación en el año 2020”.

Análisis: el administrador está en la empresa desde sus primeros inicios.

Respuesta 2. Si, la política de calidad fue de las primeras necesidades que se han estado implementando.

Análisis: La empresa aun con una política de calidad, no cuenta con los métodos, herramientas para hacer la implementación adecuada de esta, así como una reestructuración de la misma con el objetivo de un enfoque a la calidad de sus servicios.

Respuesta 3 “Sí, hay que mejorar ciertos aspectos”.

Análisis: se evidencia que tanto como el gerente como el administrador encuentran fallas en los procesos de calidad en la atención al cliente y necesitan planes de mejora.

Respuesta 4. Tenemos muchas, voy a comentarte las 5 que son indispensables en el proceso de obtención del líquido.

Limpieza de la zona de descargue, ventilación adecuada en la zona de descargue, desinfección después del descargue, suministro de materiales de higiene a todo el personal de nómina, dotación de utensilios y herramientas de trabajo como guantes, papeles, geles, jabones y demás productos relacionados para realizar sus actividades.

Análisis: Aunque la empresa cuenta con medidas sanitarias para la manipulación, la limpieza y desinfección del lugar de trabajo, se hace necesario el uso de nuevos métodos, materiales y personal mayor capacitado de acuerdo a los nuevos métodos existentes sobre el control, manipulación y limpieza, así mismo se hace necesarios formatos que permitan evidenciar el registro y verificación de los mismos debido a los cambios de turno y falta de comunicación entre los trabajadores.

Respuesta 5. “El personal de apoyo siempre esta presto en sus funciones y en la colaboración con la contingencia que se presenta”.

Análisis: se evidencia de acuerdo a lo descrito que el personal está preparado para cualquier imprevisto.

Respuesta 6. “Quizás un aumento en el personal de apoyo, es indispensable. También la puntualidad en la compra y venta del servicio y los productos y un rediseño en general del servicio”.

Análisis: se evidencia que tienen diferentes soluciones para la mejora de la calidad en sus servicios, pero no poseen mucho conocimiento a la hora de la implantación de los mismo o no cuentan con personal de experiencia.

Respuesta 7. “Como había dicho se necesita un aumento en el personal que trabaja en esta empresa, el justo a tiempo es un lema para la prestación del servicio el cual se ha cumplido siempre, pero ha sido difícil mantener”.

Análisis: se evidencia que la empresa necesita nuevos métodos que ayuden a mantener su misión y poder ajustarlas con forme vaya avanzando en el mercado.

Respuesta 8. “Existen dos estaciones muy cerca nuestra empresa, que ofrecen la misma cantidad de servicio que nuestra empresa, pero más que una amenaza creo que es una competencia el cual es manejable si se habla de la eficiencia”.

Análisis. La empresa cuenta con dos competencias directas en la misma zona, por lo que se hace necesario poseer con una buena calidad de sus servicios y aun mas ya que es la que se encuentra más lejana al municipio.

9.3. Análisis General De La Entrevista Realizada A La Empresa Grupo Empresarial Soraca SAS

En el proceso de la entrevista el administrador Yamil Soraca Mancera no suministró una observación adicional sobre las falencias que considera afecta a la empresa de la siguiente manera:

Yamil Soraca Mancera (administrador): Otra de las falencias se debe a que hay fallas en los surtidores y esto por su mal uso, existe también falta de mantenimiento a la estación de servicio, lo cual genera demoras en las operaciones, los operarios se demoran atendiendo otras actividades y algunos clientes se ven obligados en ocasiones a esperar más de lo normal, entre otras causas que no permiten a la estación de servicio funcionar de forma óptima.

El gerente y representante legal Segundo Soraca Mancera nos dio como punto adicional una **reseña histórica de su empresa, una descripción del proceso en la prestación del servicio, los servicios que presta y la estructura organizativa**. Cada aspecto detallado de la siguiente manera.

- **Reseña Histórica:**

La empresa Grupo empresarial Soraca SAS, inicio en el 31 de marzo del 2020 con el objetivo colocar una Estación de Servicio que funcionara entre los municipios de Cicuco Bolívar y Talaigua nuevo bolívar, municipios de la depresión Momposina, específicamente en el Km 2 vía Talaigua Nuevo – Cicuco, debido a que para ese tiempo había escases en la prestación del servicio. Para este proyecto se optó por comprar una

razón social existente (Constructora Berthel Herrera S.A.S) que para esa fecha tenía intenciones de liquidar su existencia. Ya con la compra de la razón social, fue cambiada a Grupo empresarial Soraca SAS como empresa surtidora de combustible proporcionando a los clientes primerizos 3 tipos de combustible (ACPM, corriente y Gas).

En el momento de la fundación la Estación de servicio el dueño y representante SEGUNDO SORACÁ MANCERA hace contrato para la Estación de Servicio con la marca TEXACO y comienza otros proyectos a mediano plazo para la fidelización de los clientes, entre estos proyectos estaban: servicio de Restaurante, Parqueadero, hospedaje y lavado de vehículo, esto con el fin de mantener la mayoría de condiciones que el cliente necesita.

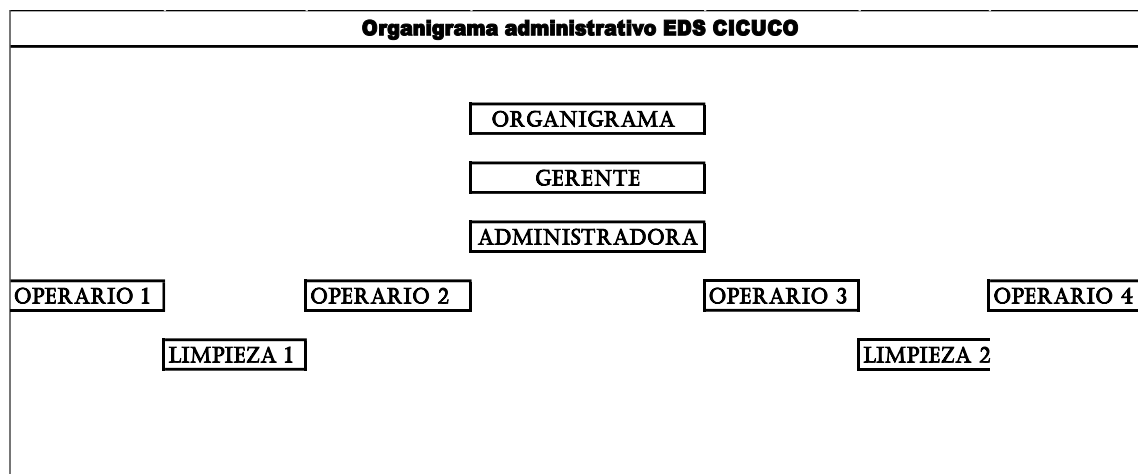
Hasta la fecha la Estación de Servicio tiene como nombre comercial EDS CICUCO y ha añadido algunos productos del sector como los lubricantes, aceites, aditivos etc.

Organización administrativa

La Estación de Servicio consta de una compuesta por:

- 1 Gerente.
- 1 Administrador.
- 4 operarios de despacho
- 2 personal de limpieza.

Con regularidad la empresa debido a las circunstancias diarias o de contingencia contrata personal fuera de este organigrama para ejecución de funciones que necesitan apoyo.



Fuente: Grupo Empresarial Soraca Sas

Funciones:

1. **Del gerente:** Trazar los objetivos empresariales y conseguir que el personal los asuma como propio, planificar estratégicamente los pasos que van a seguir para cumplir con los objetivos propuestos, capacitar de manera permanente al personal e identificar las fortalezas de cada uno de los miembros de la organización para que desempeñen un mejor trabajo, Optimizar los recursos con los que cuenta la organización, de manera que sean utilizados de manera eficiente y valorar de manera permanente los resultados del equipo con el objetivo de corregir las deficiencias y mejorar los procesos para cumplir con los objetivos.

2. **Del administrador:** Implementar los procesos administrativos (planeación, organización, dirección y control) de actividades que se realizan en esta estación, manejar de forma eficiente los recursos materiales, financieros y tecnológicos que son confiados, así como la gestión y control de las laborales del personal que se tiene a cargo, con la finalidad de conseguir los objetivos que la empresa previamente ha fijado.

3. **De los Operarios.** Realizar la atención al cliente, venta del producto de combustible, traslados, recibidos, envíos de elementos en función a la prestación del servicio.

Realizar labores en el área de mantenimiento y de limpieza, como realizar la limpieza de la maquinaria y equipos que intervienen en el proceso de la prestación del servicio

Realizar carga y descarga del material de servicio y productos similares. En ocasiones deben realizar esta tarea al aire libre, sin importar las condiciones climáticas, mientras no afecte las funciones y el material.

4. **De la limpieza.** Labores de aseo, limpieza y lavado a la infraestructura y utensilios relacionados.

Descripción del Proceso previa a la prestación del servicio.

- Se hace un serie de pedidos semanales de vehículos de carga o cuatro manos, estos dependiendo de las ventas pueden incluso ser pedidos dos veces por semanas, aunque la regularidad es semanal.
- Por medidas de control y seguridad estos vienen en horas de la noche o de madrugada para libertad de descarga del combustible.
- La estación permanece en cierre hasta hacer las respectivas verificaciones: calidad del material, niveles de combustible, limpieza de tanques y numeraciones.
- Debido a normas y reglamentos internos de la empresa, el área de servicio es de constante limpieza y optimización de productos.
- Inventario de productos relacionados con el combustible (aceite, lubricantes, aditivos)

- Horario de atención 4:45 am hasta las 8:45 pm para la prestación del servicio.

Productos y servicios

PORTAFOLIO DE SERVICIOS



E.D.S. CICUCO, GRUPO EMPRESARIAL SORACA S.A.S

Se enorgullece en presentarle nuestras nuevas y modernas instalaciones, donde usted podrá disfrutar y tener acceso a servicios de:

- Venta de combustibles Gasolina Plus Oxig. Techron y ACPM ECO Con Biodiesel.
- Venta de aceites.
- Venta de aditivos y productos de embellecimiento.
- Servicio de parqueadero 24 horas, incluyendo video vigilancia.
- Servicio de restaurante.
- Servicio de hospedaje.
- Servicio de lavadero de vehículos.

Y así mismo disfrutar de atención personalizada, excelente servicio al cliente y los mejores precios.

Fuente: Grupo Empresarial Soraca Sas

Número de ventas de combustible por día.

Tabla de venta de combustible.

Tipo de combustible	Promedio de Venta por día (\$)
Corriente	\$ 4,300.000 a \$ 4,500.000
Diesel	\$ 3,500.000 a \$ 3,900.000

Tabla 5: ventas de combustibles

Fuente. Grupo empresarial Soraca SAS

Dentro de este marco de entrevista, la información física y verbal fue suministrada por la empresa, otorgando el material necesario para los respectivos análisis en grupo y de

manera personal de los procesos y de esta forma hacerles participe de las diversas inquietudes a presentar.

De acuerdo a la entrevista realizada al gerente y el administrador de la empresa Grupo Empresarial Soraca SAS, se pudo conocer que la empresa cuenta con inconvenientes en la Recepción, almacenamiento y venta al por menor de combustibles líquidos derivados del petróleo de uso automotriz, desde la obtención del producto hasta la prestación del servicio, esto a posibles demoras de los proveedores en la entrega del producto y a la vez por las condiciones de las herramientas utilizadas al momento del descargue, el personal es escaso para las diferentes responsabilidades a ejecutar al momento de compra y venta del producto del combustible, lo cual afecta en gran manera la eficacia de la misma. Por otro lado se vienen presentando otros inconvenientes dentro del proceso tales como la falta de comunicación asertiva entre los integrantes que la conforman debido a que por el escaso personal y la contratación temporal como apoyo de algunos procesos, hace que no haya información clara en las actividades o en el cumplimiento de órdenes o información errónea por lo cual el proceso no es realizado en el marco de la eficiencia y según especificaciones o directrices que hace la empresa, se obtienen errores humanos así como de máquina por la falta de calibración, mantenimiento y maquinarias innovadoras que permitan o faciliten el adecuado funcionamiento del servicio, por ellos es necesario la capacitación o contratación de personal encargado de la manipulación correcta de la maquinaria y equipos de la empresa, de igual forma los métodos empleados para la descarga, funciones y prestación del servicio. Aunque existe voluntad total y esfuerzo, las actividades carecen de herramientas o tecnologías que permiten llevar con control de las variables que intervienen en cada etapa, por lo que se dificulta a la empresa lograr identificar en qué puntos se obtienen tales errores, así como la forma de poder controlarlos o

realizar las mejoras requeridas para su correcto funcionamiento. Hace falta una adecuación en el área de distribución con el fin de que la empresa logre obtener un almacenamiento óptimo, adecuado y que permita lograr alianzas con empresas tanto departamentales como nacionales con el fin de comercializar sus productos a gran escala u obtener mayores ganancias, posesionarse más y reestructurar su organización en aras de mejora para la misma.

En el área de ventas se recomienda el uso de buzones de sugerencias que permitan conocer la percepción de los clientes frente a sus productos, conocer sus opiniones, quejas, reclamos y sugerencias aportadas de tal forma que estas puedan ser de ayuda o de guía para llevar un registro, una evaluación de los datos y lograr establecer las estrategias a llevar a cabo para la solución o mejora de sus productos ya que el voz a voz y comentarios recibidos por medio de chat y a de forma directa nunca van a ser iguales a los que son realizados de manera incógnita, ya que este método permite a sus clientes una total discreción, sinceridad en sus opiniones y aporta confianza por parte de la empresa al reconocer que uno de los factores más importantes para el Grupo Empresarial Soraca SAS son sus clientes y sus opiniones.

10. herramientas de control estadístico de calidad recomendadas.

Dentro de la observación que se le realizó en la empresa Grupo Empresarial Soraca SAS, se encontraron una serie de inconvenientes con distintos niveles de prioridad, Para ello nos dedicaremos a encontrar las verdaderas causas de estos inconvenientes generados sobre todo tratar de encontrar una solución y a la vez dar recomendaciones para buscar la mejora.

Comenzaremos el proceso de la siguiente manera:

1. Hoja de verificación
2. Estratificación
3. Diagrama de Pareto
4. Diagrama de causa y efecto
5. Grafica de control
6. Diagrama de dispersión y correlación
7. Histograma

La problemática hallada la detallaremos de la siguiente forma y expresada en minutos:

- Atraso por parte de camiones de combustible, faltante de combustible = 110.
- Disminución en los horarios de pausa y/o descanso = 68.
- Actividades en la venta de productos relacionados = 60.
- Defectos en los elementos de las fuentes de combustible por escasos de mantenimiento = 50.
- Calentamiento producido por la maquinaria = 40.
- Limpieza de las fuentes de gasolina = 30.
- Acondicionamiento de los soportes de resistencia para las maquinarias por falta de pintura y en mal estado. = 15.

- Inactividad por parte de los operarios en el manejo de las fuentes de combustible= 10.

10.1. Construcción de la hoja de Verificación.

HOJA DE VERIFICACION		
EMPRESA: GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS	ANALISTA: ALEXANDER DURAN CHACON	FECHA: 31-10-2022
TIPO DE DEFECTO: Variado		
DEFECTOS	VERIFICACIONES	MINUTOS
Disminución en los horarios de pausa y/o descanso.	***** ***** *****	68
Atraso por parte de camiones de combustible, faltante de combustible.	***** ***** ***** ***** *****	110
Defectos en los elementos de las fuentes de combustible por escasos de mantenimiento.	***** *****	50
Actividades en la venta de productos relacionados.	***** ***** *****	60
Limpieza de las fuentes de gasolina.	***** *****	30
Calentamiento producido por la maquinaria.	***** *****	40
Inactividad por parte de los operarios en el manejo de las fuentes de combustible.	*****	10
Acondicionamiento de los soportes de resistencia para las maquinarias por falta de pintura y en mal estado.	*****	15
TOTAL MINUTOS		383

Figura 31: hoja de verificación aplicada a la empresa.

Fuente: propia

10.2. Estratificación.

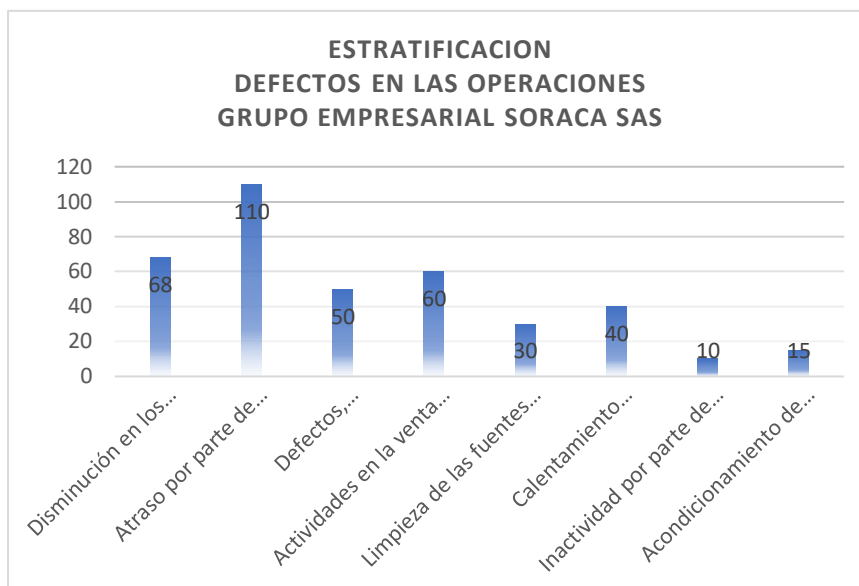


Figura 32: estratificación aplicada a la empresa

Fuente: propia

10.3. Construcción de Diagrama De Pareto

DIAGRAMA DE PARETO - FRECUENCIAS			
GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS			
DEFECTOS	Frecuencia	%	% Acumulado
Atrazo por parte de camiones de combustible, faltante de combustible.	110	29%	29%
Disminución en los horarios de pausa y/o descanso.	68	18%	46%
Actividades en la venta de productos	60	16%	62%
Defectos en los elementos de las fuentes de combustible por escasos de mantenimiento.	50	13%	75%
Calentamiento producido por la maquinaria.	40	10%	86%
Limpieza de las fuentes de gasolina.	30	8%	93%
Acondicionamiento de los soportes de resistencia para las maquinarias por falta de pintura y en mal estado.	15	4%	97%
Inactividad por parte de los operarios en el manejo de las fuentes de combustible.	10	3%	88%
TOTALES	373		

Tabla 6: tabla de frecuencias aplicada a la empresa

Fuente: propia

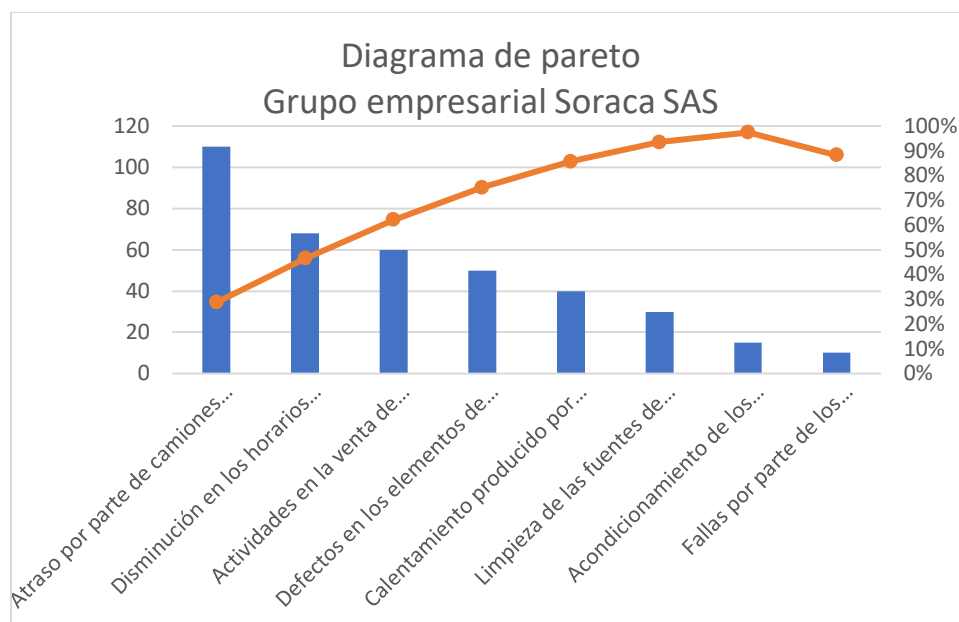


Figura 33: diagrama de Pareto aplicado a la empresa

Fuente: propia

Análisis

En este gráfico se muestra que el atraso con más frecuencia se ve reflejada mayormente en el Atraso por parte de los camiones de combustible con un 29%, ya que sin ella no se puede realizar ninguna actividad en la estación, se hace un poco difícil mejorar este aspecto ya que los camiones se encuentran muy seguidos con trancones o vías en mal estado, debido a esto el proveedor ha realizado algunos pedidos en la madrugada para no encontrarse con trancones. seguido de esto la disminución en los horarios de pausas y/o descanso con un 18% tiene influencia en el problema ya mencionado y en menor medida las actividades en la venta de productos relacionados con un 16%. Debido a esto se deben tomar medidas inmediatamente para solventar estos defectos.

10.4. Construcción de Diagrama de causa y efecto

GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS
DEFECTOS QUE GENERAN FALENCIAS EN LA PRESTACION DEL SERVICIO.
Atraso por parte de camiones de combustible, faltante de combustible.
Disminución en los horarios de pausa y/o descanso.
Actividades en la venta de productos relacionados.
Defectos en los elementos de las fuentes de combustible por escasos de mantenimiento.
Calentamiento producido por la maquinaria.
Limpieza de las fuentes de gasolina.
Acondicionamiento de los soportes de resistencia para las maquinarias por falta de pintura y en mal estado.
Fallas por parte de los operarios en el manejo de las fuentes de combustible.

Tabla 7: tabla de defectos aplicada a la empresa

Fuente: propia

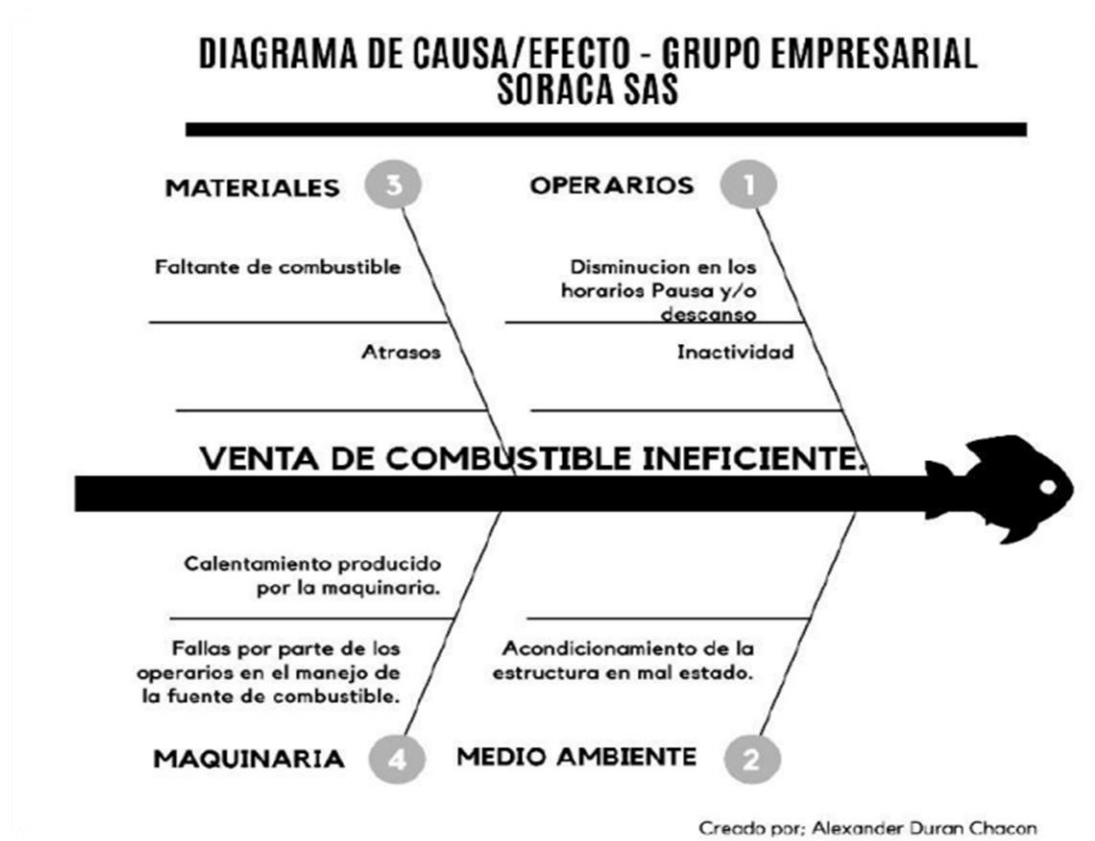


Figura 34: diagrama causa-efecto aplicado a la empresa

Fuente: propia

Análisis del Diagrama causa/efecto.

La observación principal está centrada y como causa principal en los Materiales, Operarios y Maquinaria, influyendo en la ineficiencia de la venta del combustible. Aun así, la causa del Medio ambiente influye también en el retraso de la obtención del combustible, por las fallas y las condiciones de la misma, gran peso al momento de operar y hacer eficientemente la

prestación del servicio. Se debe tomar medidas con los operarios de camiones de suministro de combustible, los tanques y los soportes de sostenimientos de maquinaria. Hay que hacer hincapié en el mantenimiento tanto los surtidores como las de la estructura de misma. Otro método para mejorar esta causa principal es que el dueño de la empresa revise o se enfoque en su personal de trabajo y la necesidad de aumentar en lo posible su personal de apoyo, tema necesario para aumentar continuamente la calidad de los materiales, maquinarias y actividades que se necesitan en el área de trabajo. De esta forma se garantiza el justo a tiempo en cada una de las falencias encontradas.

10.5. Construcción de Gráficos De Control

Se hizo un seguimiento a 10 vehículos en los cuatro (4) despachadores de la estación de servicio, tomando los valores, expresándolos en minutos y realizando la siguiente tabla.

GRUPO EMPRESARIAL SORACA SAS						
GRAFICA DE CONTROL X-R						
SUBGRUPO	TIEMPO EN MINUTOS				PROMEDIO X	PROMEDIO R
	X1	X2	X3	X4		
1	5,62	3,68	4,99	4,16	4,61	1,94
2	9,21	5,26	5,99	5,09	6,39	4,12
3	2,69	4,69	3,46	6	4,21	3,31
4	3,56	2,99	3,68	4	3,56	1,01
5	4,61	3,88	2,99	3,16	3,66	1,62
6	0,52	4,65	4,68	5,07	3,73	4,55
7	2,65	8,65	9,26	4,03	6,15	6,61

8	3,44	7,16	5	4,09	4,92	3,72
9	3,99	2,99	4,56	3,16	3,68	1,57
10	4,74	3	4,79	3,98	4,13	1,79
TOTAL PROMEDIO X-R					4,50	3,02

Tabla 8: tabla de promedio X-R aplicado a la empresa

Fuente: propia

Los cálculos recomendados de la gráfica de control a realizar son; límite superior, limite central y límite inferior.

$$LC = \bar{\bar{x}} = 4,50$$

$$LCS = \bar{\bar{x}} + A2\bar{R} = 4,50 + (0,726 \times 3,02) = 6.69$$

$$LCI = \bar{\bar{x}} - A2\bar{R} = 4,50 - (0,726 \times 3,02) = 2.30$$

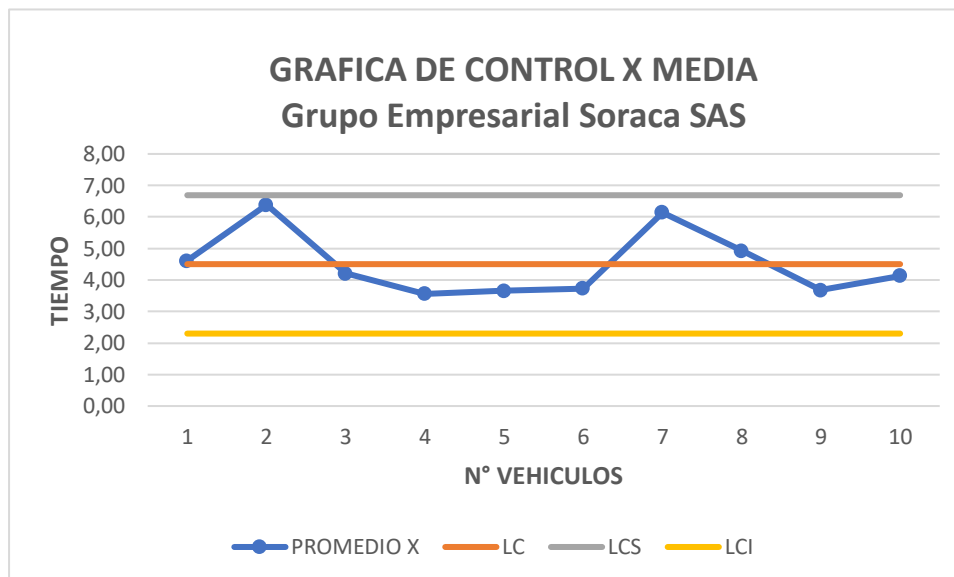


Figura 35: grafica de control X media aplicada a la empresa

Fuente: propia

Análisis

En el análisis del grafico se observa que lo valores se acercan en dos ocasiones demasiado al límite superior, no hay un control total de la gráfica, hay pocos lugares en la gráfica donde se muestren tendencias ascendentes y descendentes.

$$LC = \bar{R} = 3,02$$

$$LCS = D4\bar{R} = 2,282 \times 3,02 = 6.89$$

$$LCI = D3\bar{R} = 0 \times 3,02 = 0$$

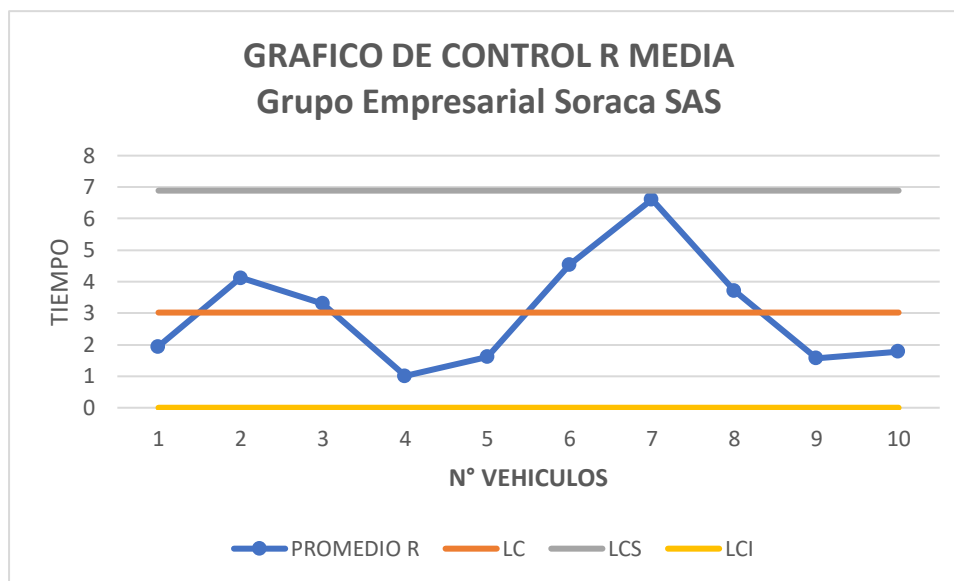


Figura 36: grafica de control R media aplicada a la empresa

Fuente: propia

Análisis.

No hay puntos fuera de los límites de control sin embargo hay un punto que se acerca demasiado al límite superior, ya que en ese lapso de tiempo se evidencio que se obtuvo un máximo de espera por parte de los clientes al momento de ser despachados, por lo cual la gráfica muestra que no hay un control absoluto.

10.6. Construcción del Diagrama de dispersión y correlación.

Defectos en los elementos de las fuentes de combustible por escasos de mantenimiento.	
Grupo Empresarial Soraca SAS	
Cant. De tiempo en la prestación del servicio (Minutos)	Errores
0,42	1
0,48	2
0,54	3
0,64	4
0,37	1

0,45	2
0,55	2
0,56	4
0,59	3
0,35	1
0,37	2
0,39	2
0,48	3
0,39	2
0,59	4
0,47	3
0,45	2
0,4	1
0,52	2
0,55	3

Tabla 9: tabla de errores en fuente de combustible aplicado a la empresa

Fuente: propia

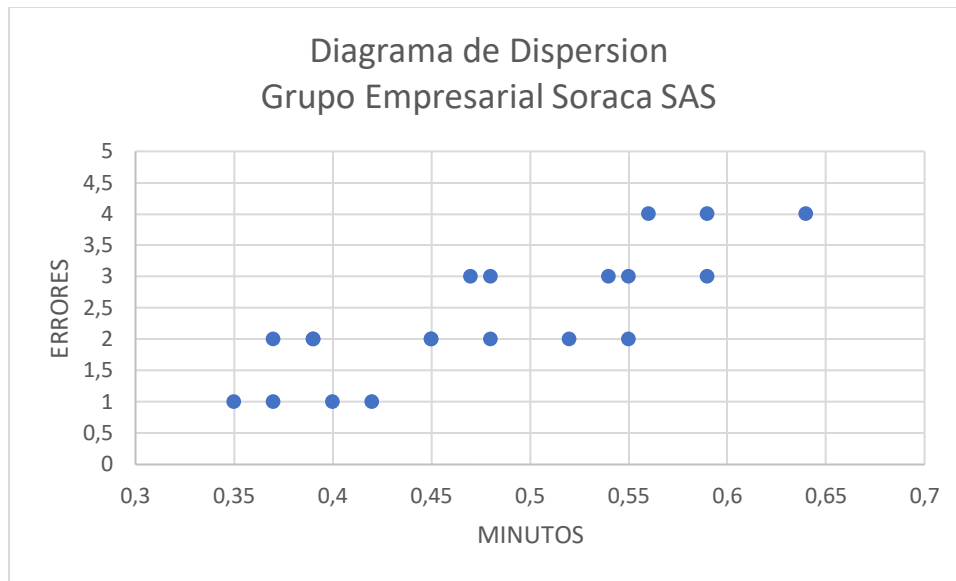


Figura 37: diagrama de dispersión aplicada a la empresa

Fuente: propia

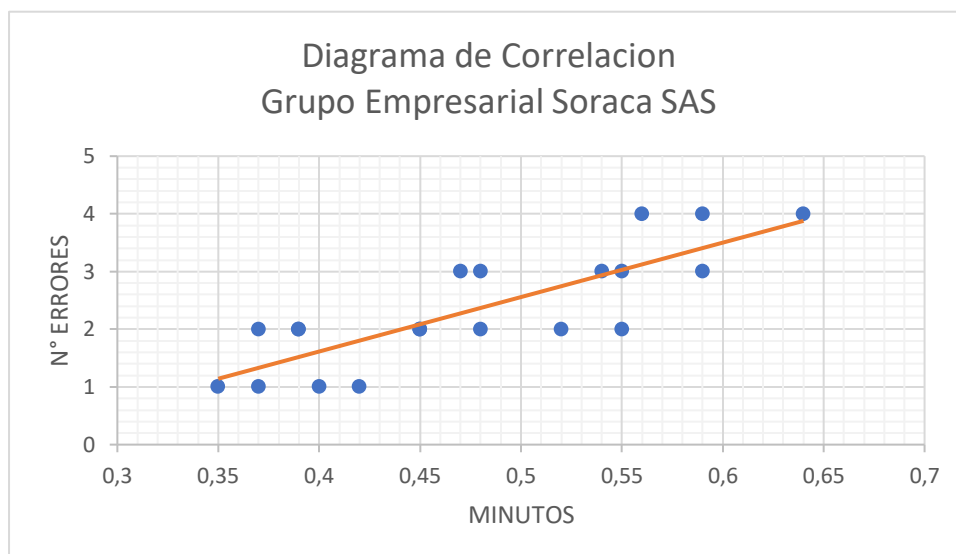


Figura 38: diagrama de correlación aplicada a la empresa

Fuente: propio

Análisis

En este punto encontramos que la correlación es positiva, a medida que aumenta el número de tiempo, aumenta el número de errores, aunque existen tiempos en los que los errores disminuyen. Se sugiere hacer mantenimiento en los elementos de las fuentes de combustible para garantizar menos tiempo en la prestación del servicio y así evitar la constancia en los errores, es así como se puede tomar algunas acciones que permitan el aumento de las ventas del servicio en los tiempos que están por debajo de la línea de tendencia y por otro lado observar aquellos tiempos que están por encima de la línea para adoptar esas estrategias que funcionan para la empresa.

10.7. Construcción del Histograma.

Para la construcción del Histograma, se realizó un estudio en la venta del combustible y el tiempo de espera del número de Clientes, con una frecuencia de cada 10 minutos durante 2 horas.

Grupo Empresarial Soraca SAS	
Frecuencia de tiempo (Minutos)	N° de clientes
0-10	2
10-20	4
20-30	6

30-40	1
40-50	3
50-60	5
60-70	4
70-80	6
80-90	8
90-100	1
100-110	3
110-120	5

Tabla 10: tabla número de clientes en espera aplicado a la empresa

Fuente: propia

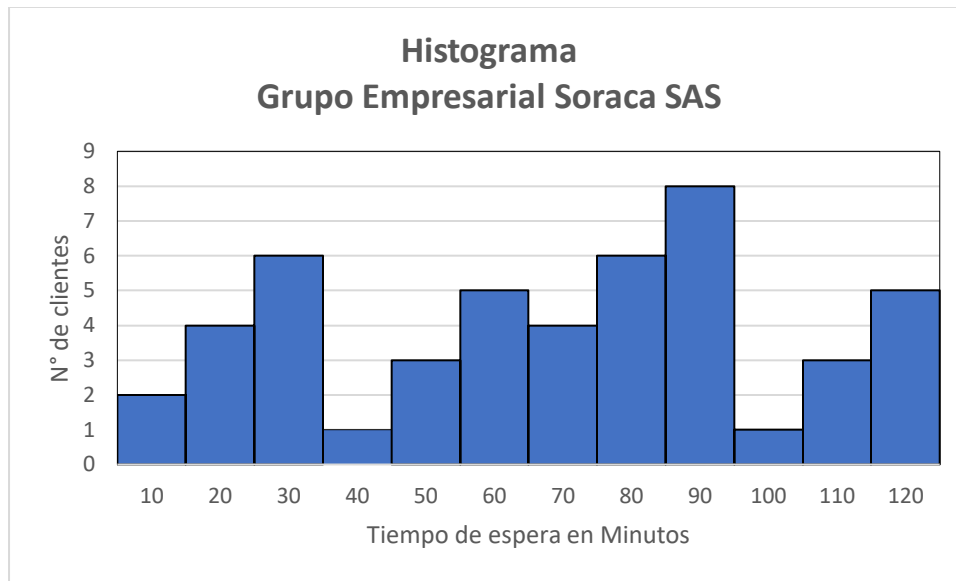


Figura 39: Histograma aplicado a la empresa

Fuente: propia

Análisis.

El histograma muestra una variabilidad en la prestación del servicio, se puede deducir que no hay constancia en la venta del combustible debido a que el número de clientes es relativo dentro del margen de frecuencia. es así como se determinan las causas que provocan las ventas bajas, así como las debidas acciones correctivas, preventivas y de mejora, ya sea en mayor publicidad, promociones o venta de los servicios innovadores o necesarios con el fin de atraer más clientes y sus ventas aumenten considerablemente, de acuerdo a esto podemos decir que el histograma es de gran ayuda para la toma de decisiones en muchos aspectos donde queremos ver cómo se comportan los datos de acuerdo a una variable con el fin de visualizar a través de un gráfico para tomar decisiones correctas.

11. Conclusiones.

Este sector de combustible tiene una importante relevancia para la economía nacional. Otros sectores como la industria y los productores de alimentos, así como el transporte individual y de pasajeros, hacen uso constante de los diferentes tipos de combustibles, lo que convierte a este segmento en un importante actor de la economía. Los comercializadores mayoristas de combustibles atienden cerca de 5.000 estaciones de servicio (EDS) abanderadas con su marca y más de 200 comercializadores industriales organizadas en cámaras o federaciones, quienes las representan frente a las autoridades nacionales, ubicados en cerca de 900 municipios en todo el territorio nacional.

El control estadístico de calidad es una herramienta que es indispensable a la hora de controlar procesos y poder establecer mecanismos de control que permitan regular los mismos. Todo esto con el fin de mantener los estándares establecidos y poder cumplir con las especificaciones que el proceso requiere. En la actualidad la empresa GRUPO EMPRESARIAL SORACA S.A.S. presta sus servicios en el municipio de Talaigua nuevo, Bolívar atendiendo a diferentes clientes que optan por sus servicios ya sea por preferencia de marca de combustible o por simple hecho de llenar sus vehículos, su mayor proveedor es la empresa Texaco y cuenta con contratos para surtir a diferentes empresas, sin embargo, existen muchas falencias en demanda de los clientes por la excelencia de la calidad en los servicios que se les brindan, ya que esta debe ser de calidad total para ellos, con el fin de cumplir con todas las expectativas que ellos requieren la empresa necesita estar en constante cambio en procesos de mejora continua e implementación de sistemas de calidad específicos que les permitan cumplir con los requerimientos del mercado nacional y extranjero.

A través de la entrevista, comunicación directa y la información aportada por la empresa se logra identificar las posibles causas principales, los problemas que estas están ocasionando, los procedimientos, métodos y las herramientas utilizadas. Evidenciando así que por la falta de personal y tecnologías o herramientas de control estadístico se están presentando variaciones en ciertos aspectos o áreas de servicio, puesto que no se está realizando un debido registro, control y seguimiento de los parámetros importantes para la empresa. apoyándose de herramientas de control estadístico para la calidad, tales como: diagrama causa – efecto, hoja de verificación, diagrama de Pareto, histogramas, diagrama de dispersión, estratificación y graficas de control, de acuerdo a lo estudiado con estas herramientas se evidencio algunas falencias como atraso por parte de camiones de combustible, disminución en los horarios de pausa y/o descanso por falta de operarios, defectos en los elementos de las fuentes de combustible por escases de mantenimiento o porque el periodo de mantenimiento es muy largo, fallas por parte de los operarios en el manejo de las fuentes de combustible ya que algunos realizan indebidamente las actividades.

La idea de implementar estas herramientas de control estadístico de calidad permitirá que la empresa GRUPO EMPRESARIAL SORACA S.A.S. un mejor manejo de todos sus atributos y una debida corrección de sus problemas, para así lograr mayores ventas y servicios de calidad que genera en el ciudadano un grado de satisfacción, conformidad y preferencia lo cual se ve reflejado en la empresa de forma positiva en términos económicos, de reconocimiento e imagen positiva. Esto contribuye a la expansión de la misma, aumento de sus ventas, crecimiento de sus clientes, así como la búsqueda de la mejora continua, control y estandarización de sus procesos.

12. Recomendaciones

A continuación, se enumeran una serie de recomendaciones cuya implementación son vitales para mejorar la operabilidad de la empresa y así obtener una buena calidad en los servicios prestados.

Realizar contrataciones adicionales de operarios con experiencia para que suplan la carga de trabajos que tienen los operarios ya existentes.

Implementar un sistema de pausas activas en periodos de poca concurrencia que permitan aliviar la carga de actividades.

Realizar mantenimientos con periodos más cortos a las máquinas y de igual forma a los contenedores de almacén de combustibles ya que esto es muy esencial en la calidad la gasolina corriente y Diesel.

Debido a que en la misión se plantea brindar servicio de calidad, es importante realizar evaluaciones periódicamente con los clientes de la empresa, esto se logra redactando pequeñas encuestas que no resulten muy tediosas para saber en qué puntos mejorar, de igual forma realizar charlas con los operarios para mejorar el ambiente laboral y que todos puedan tener un buen desempeño.

13. Bibliografía

(2020). *CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESO COMO HERRAMIENTA PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA*. medellin, antioquia.

Alteco, Consultores, desarrollo y Gestion. (2022). *Estratificación. Una Aplicación del Histograma*.

Arias, f. G. (2012). *proyecto de investigacion*. caracas: episteme.

Barbosa, S. (2021). *Conceptos de Calidad*.

BUSTÍOS, C. A. (junio 12, 2020). *Gráficos o cartas de control*.

Campos, M. S. (21-08-2018). *Herramientas para el control Estadístico de calidad*.

centro-conocimiento. (2019). *Histograma*.

(2007). *CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD EN EL NIVEL DE AZUFRE DE LA GASOLINA MAGNA*. ciudad de mexico.

(2021). *CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD EN LA EMPRESA TRANSTUR GUANTANAMO*. guantanamo, cuba.

Customer Experience. (22 Feb 2022). *Diagrama de Causa y Efecto*.

FUENTES, H. J., MUNOZ, Y. 2., & CONTRERAS, L. E. (s.f.). *Un analisis del mercado de gasolina en Colombia*.

Galan, J. S. (2015).

Gehisy. (Marzo 27, 2017). *Aprendiendo Calidad*.

(2009). *GESTION DE LA MEJORA EN EL PROCESO COORDINACION DE INSPECCIÓN DE CALIDAD EN LA REFINERIA DE CARTAGENA ECOPETROL S.A. BASADOS EN LA METODOLOGIA SEIS SIGMA*. CARTAGENA, BOLIVAR.

Google Maps. (s.f.). Obtenido de Google Maps.

Gutierrez Pulido. H., D. a. (2018). *Control estadístico de calidad*.

ingenioempresa.com. (s.f.). Obtenido de ingenioempresa.com.

ingenioempresa.com. (s.f.).

Lacorrelacion-Monografia.com. (s.f.).

LAZARO, A. L. (s.f.). *INFLUENCIA DE LA PRODUCCION DE PETROLEO SOBRE LOS*.

Lucy María Reidl-Martínez. (2012). *Metodología de investigación en educación médica*. ciudad de mexico.

Navarro, F. (2020). *Las 7 Herramientas Básicas para el Control de la Calidad*.

Perez, G. J. (s.f.). *Bolívar: industrial y productiva*.

Refinería de Cartagena S. A. S. (2019). *Informe de sostenibilidad*.

spcgroup.com.mx . (2018). *Graficas de Control*.

support.minitab. (2018). *Graficas de control, variable y atributos*.

tamayo y tamayo, m. (2008). *tecnicas de investigacion*.

Toledo, M. e. (2010). *poblacion y muestra*. mexico.

user, s. (02 nov 2020). *herramientas estadísticas de control*.

Villoldo, A. G. (oct 2022). *Diagrama de Estratificación: herramienta de mejora.*

wikipe

dia. (17 de mayo, 2022). *Hojas de Verificacion.*

14. Apendices y Anexos

Almacenamientos de combustibles corriente y diesel



Cilindro de gas para restaurante



muestra de estudio para demoras

