

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA PARA DISMINUIR TIEMPOS DE ESPERA EN EL PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN LA EMPRESA SOLEEZD INGENIERÍA

JOSE ALEJANDRO BOLAÑOS

Facultad de Ingeniería Industrial, Fundación
Universitaria de Popayán
Popayán, Colombia
(jab990319@gmail.com)

TANIA JOSELIN VALENCIA

Facultad de Ingeniería Industrial, Fundación
Universitaria de Popayán
Popayán, Colombia
(Taniavalencia0819@gmail.com)

Abstract - The present article introduces a concrete solution to address the challenges faced by Soleezd ENGINEERING in relation to delays in their customer service. Through a rigorous and structured approach, this issue is systematically tackled.

By utilizing the DMAIC cycle as the central framework of the Lean Six Sigma methodology, a profound understanding of the company's internal operations is achieved. Through statistical techniques, the current performance of the company is evaluated, and the underlying causes generating process issues are identified.

The article proposes specific solutions to mitigate the aforementioned problem, considering various areas for improvement. Finally, the effectiveness of these solutions and their impact on the company is verified. As a whole, this structured approach presents a robust strategy to confront and overcome the challenges in customer service that Soleezd Engineering currently experiences

Keywords – Customer Service, Service Delays, Customer Satisfaction, Process Optimization, Continuous Improvement

Resumen – El presente artículo presenta una solución concreta para enfrentar los desafíos que afronta Soleezd INGENIERÍA en relación a las demoras en su servicio al cliente. Mediante un enfoque riguroso y estructurado, se aborda de manera sistemática este problema.

Utilizando el ciclo DMAIC como eje central de la metodología Lean Six Sigma, se logra una comprensión profunda del funcionamiento interno de la empresa. A través de técnicas estadísticas, se evalúa el rendimiento actual de la empresa y se identifican las causas subyacentes que generan los problemas en el proceso.

El artículo propone soluciones específicas para mitigar la problemática en cuestión, considerando diversas áreas de mejora. Por último, se verifica la efectividad de estas soluciones y su impacto en la empresa. En su conjunto, este enfoque estructurado presenta una estrategia sólida para enfrentar y superar los desafíos en la atención al cliente que Soleezd ingeniería actualmente experimenta

Palabras Claves - Servicio al Cliente Demoras en el Servicio Satisfacción del Cliente Optimización de Procesos Mejora Continua

INTRODUCCIÓN

En el escenario empresarial local, emerge con dinamismo Soleezd ingeniería, una entidad cuyos cimientos se forjaron el 15 de febrero de 2021. Localizada estratégicamente en el barrio Ospina Pérez del municipio de Timbío, específicamente en la dirección CALLE 19ª # 19-09, esta empresa novata ya se ha destacado en la región gracias a su dedicación en la comercialización de una variada gama de productos eléctricos, llenando un vacío en un mercado con escasa oferta semejante. A pesar de su juventud en la escena comercial, Soleezd ingeniería enfrenta en la actualidad un desafío de gran envergadura que impacta la satisfacción de sus clientes: los prolongados tiempos de espera. Conscientes de la vital importancia de abordar esta problemática de manera efectiva, se ha gestado una propuesta de solución como parte de un ambicioso proyecto de opción de grado en ingeniería industrial. Guiados por el enfoque de mejora continua y respaldados por las metodologías probadas de Lean Six Sigma, se han determinado tres objetivos primordiales. A través de la aplicación de diversas herramientas analíticas e investigaciones rigurosas, se proyecta no solo alcanzar estos

objetivos, sino también brindar una solución que atienda con eficacia la problemática mencionada anteriormente

I. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA.

En la búsqueda constante de la excelencia operativa y la mejora continua, la metodología Lean Six Sigma emerge como una herramienta de gran impacto para resolver desafíos que afectan la calidad y eficiencia en diversos sectores industriales. En este contexto, este estudio se adentró en la aplicación de la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar) para abordar los retos que confrontaba Soleezd ingeniería en su proceso de atención al cliente.

En la etapa "Definir", se trazó un marco nítido de la operatividad de la empresa mediante herramientas como el gemba walk, SIPOC, Voz del Cliente y Flujograma. Este análisis exhaustivo delineó los procesos inherentes a la atención al cliente, brindando una comprensión profunda de sus componentes esenciales.

En la etapa "Medir", se emplearon técnicas estadísticas como el muestreo aleatorio simple y la métrica DPMO (Defectos Por Millón de Oportunidades) para evaluar la eficacia actual del proceso. Además, se aplicaron gráficos y análisis, como la gráfica de normalidad, gráficos de capacidad del proceso, gráfica de cajas y gráfica I-MR, para lograr una percepción minuciosa del comportamiento de los procesos.

La fase "Analizar" se concentró en discernir las raíces fundamentales de los problemas asociados a la demora y los largos tiempos de atención. Para ello, se recurrió al diagrama de Pareto y al diagrama Ishikawa, herramientas que ofrecieron una visualización clara de las causas primarias y sus interacciones, facilitando decisiones informadas para futuras mejoras.

En la etapa "Mejorar", se implementaron enfoques como la lluvia de ideas, la matriz de soluciones 5S y el diagrama de flujo. Estos métodos evaluaron y seleccionaron las soluciones más viables para su implementación.

Finalmente, en la fase "Controlar", se recurrió nuevamente a la toma de muestras y a la determinación del nivel sigma para cuantificar las mejoras logradas gracias a las soluciones implementadas. Esta metodología comprehensiva y estructurada se erige como un vehículo efectivo para abordar desafíos y garantizar mejoras sostenibles en los procesos.

II. PROBLEMA.

La empresa Soleezd Ingeniería, situada en el Municipio de Timbío, Cauca, se enfrentaba a una problemática latente relacionada con los tiempos de espera en la atención al cliente. El propietario de la empresa, en un esfuerzo por mejorar la experiencia del cliente tras situaciones previas en las que las

personas se mostraban descontentas por largas esperas, implementó un estándar de tiempo de atención, estipulando que los clientes deberían ser atendidos en un rango de 1 a 5 minutos. Esta medida inicialmente trajo mejoras palpables, pero en los últimos dos meses, ha resurgido un patrón de acumulación de personas esperando ser atendidas, lo que plantea inquietudes en torno a la eficacia continua de este enfoque.

En un intento por evaluar la magnitud del problema y determinar cuántas personas tuvieron que esperar más de 5 minutos para ser atendidas en una hora, el propietario realizó un análisis observacional. Durante este periodo, de las 24 personas que ingresaron, 13 tuvieron que esperar más de 5 minutos para recibir asesoramiento. Este porcentaje representó el 54% del total de personas que entraron, lo que señaló un desafío significativo en relación tanto a la espera que los clientes experimentaban como a la capacidad de mantener el tiempo de atención dentro del rango deseado. Este patrón evidenció la urgente necesidad de abordar la problemática, dado que no solo afectaba la percepción de la empresa, sino que también comprometía la calidad del servicio y la satisfacción del cliente en Soleezd Ingeniería.

III. OBJETIVOS

Con el propósito de afrontar la problemática señalada previamente, la cual involucra los desafíos asociados a los tiempos de espera en el proceso de atención al cliente de Soleezd Ingeniería, se establecieron tanto un objetivo general como tres objetivos específicos, con el propósito de abordar de manera integral esta situación.

Objetivo General

Disminuir los tiempos de espera en el proceso de atención al cliente dentro de la empresa Soleezd Ingeniería.

Objetivos Específicos

1. Examinar el funcionamiento actual del proceso de atención al cliente en términos de eficiencia y satisfacción del cliente.
2. Identificar las causas raíz que originan la acumulación de personas esperando ser atendidas
3. Implementar mejoras y soluciones concretas a las causas identificadas

IV. FASE 1. EXAMINAR EL FUNCIONAMIENTO ACTUAL DEL PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN TÉRMINOS DE EFICIENCIA Y SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.

A. Etapa de Definir

En pos de perfeccionar la atención al cliente en Soleezd Ingeniería, en la etapa de análisis se aplicó herramientas estratégicas como el Gemba Walk, SIPOC Voz del cliente y Flujograma

Gemba Walk

En colaboración directa con el propietario de Soleezd Ingeniería, se llevó a cabo un enriquecedor recorrido por las áreas fundamentales en las que se desarrolla el proceso de atención al cliente. Este enfoque, conocido como "Gemba Walk", tuvo como objetivo primordial sumergirse en la realidad operativa de la empresa para comprender a fondo el funcionamiento del proceso de atención al cliente y los elementos que influyen en los tiempos de espera.

El recorrido Gemba Walk otorgó una valiosa perspectiva sobre el proceso de atención al cliente en Soleezd Ingeniería. Durante esta experiencia, se identificó una configuración operativa que involucraba a dos operadores, ambos encargados de proporcionar atención a los clientes en áreas clave como cotizaciones y la búsqueda de materiales específicos. Estos asesores también desempeñan un papel esencial al recibir pagos por compras y manejar devoluciones.

Ilustración 1. Asesoría Soleezd



FUENTE: Elaboración Propia

En medio de esta exploración en terreno, se pudo constatar que el negocio enfrenta un significativo flujo de clientes. Esta afluencia es especialmente notable dado que Soleezd Ingeniería es la única entidad en la región que ofrece productos y materiales eléctricos. Esta exclusividad en la oferta de productos impulsa una clientela constante y sustancial que busca sus servicios y productos únicos.

Flujograma

En el afán de comprender a fondo el proceso de atención al cliente en Soleezd Ingeniería, se emprendió un análisis exhaustivo a través del uso del flujograma. Esta herramienta gráfica desglosó meticulosamente el proceso de atención al cliente, desde el momento en que el cliente pisa el establecimiento hasta que culmina su visita. Gracias al flujograma, se logró visualizar con precisión cada etapa del recorrido del cliente, proporcionando una visión nítida y detallada del proceso en su totalidad (Anexo 1)

Diagrama SIPOC

A continuación, se realizó el diagrama SIPOC como una herramienta fundamental para desglosar y comprender a fondo el proceso de atención al cliente en la empresa Soleezd Ingeniería. Con el objetivo de detectar y representar los componentes clave de este proceso esencial, se utilizó el

diagrama SIPOC. A través de esta representación visual, se buscó identificar de manera precisa los proveedores, insumos, procesos, salidas y clientes involucrados en la atención al cliente. Los resultados de esta implementación se presentan a continuación, arrojando luz sobre la estructura y la dinámica de la atención al cliente en Soleezd Ingeniería.

Tabla 1. Diagrama SIPOC

S	I	P	O	C
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO	SALIDAS	CLIENTES
¿Quién suministra lo que se necesita para ejecutar el proceso?	¿Cuáles son los insumos requeridos?	¿Qué hace el proceso?	¿Cuál es el resultado esperado del proceso?	¿Qué clientes necesitan la salida de este proceso?
Cliente que busca asesoramiento	Información sobre productos ofrecidos	Recepción y bienvenida del cliente	Cliente satisfecho con la atención y el asesoramiento	Cliente que recibe atención y asesoramiento
Cliente que busca productos y materiales	Catálogo de productos y precios	Identificación de necesidades y requerimientos del cliente	Cliente que ha obtenido los productos deseados	Cliente que realiza compras
Personal de atención al cliente	Conocimiento del personal de atención sobre productos y materiales	Busqueda de material requerido por el cliente	Producto solicitado o alternativas si el producto no está disponible	Cliente que recibe información y opciones sobre el producto
Base de datos de productos y precios	Solicitud del cliente para una cotización Conocimiento del personal de atención sobre productos y precios	Cotización de precios para un producto o conjunto de productos.	Cotización de precios detallada para los productos solicitados	Cliente que recibe la cotización detallada y los costos de los productos
Productos o materiales a ser probados	Solicitud del cliente para verificar la funcionalidad del producto o material	Prueba del producto vendido	Producto o material probado y verificado funcionalmente	Cliente que recibe los resultados de las pruebas y la confirmación de la funcionalidad

FUENTE: Elaboración Propia

Voz del Cliente

Con el propósito de abordar el primer objetivo específico, se optó por emplear la metodología de la Voz del Cliente. Esta herramienta se implementó con el fin de analizar la percepción de los clientes en relación al tiempo de espera para ser atendidos y al tiempo de atención proporcionado. La metodología de la Voz del Cliente permitió recopilar directamente las opiniones y experiencias de los clientes a través de encuestas cuidadosamente diseñadas. De esta manera, se buscó obtener una visión clara y precisa de cómo los clientes experimentan el proceso de atención, particularmente en términos de eficiencia y satisfacción en relación con los tiempos involucrados.

Los resultados recopilados a través de esta encuesta se exhiben en la fase de "Medir", adhiriéndose a la estructura delineada por el ciclo DMAIC.

B. Etapa Medir

Durante esta etapa del ciclo DMAIC, se identificaron las herramientas de recolección de datos empleadas para obtener información acerca del proceso, evaluando al mismo tiempo la adecuación de los datos recopilados para el análisis del sistema.

Siguiendo la implementación de la metodología de la Voz del Cliente en la etapa de analizar, donde se diseñó la encuesta para entender la percepción de los clientes en relación al tiempo de atención y espera, el proceso continuo con el cálculo del tamaño de la muestra. Este paso resultó crucial al

representar el número de clientes a los cuales se les administraría la encuesta, permitiendo obtener una visión representativa y fundamentada de las opiniones de la clientela

Considerando investigaciones previas realizadas por el propietario, es posible afirmar que, en promedio, aproximadamente 24 personas ingresan al establecimiento cada hora. Esta estimación se traduce en un total de 192 personas al día, considerando que la empresa opera durante 8 horas diarias. Con esta información, se planteó la implementación de un muestreo aleatorio simple, donde se tomó la cifra de 192 personas como el tamaño de la población total.

Para este enfoque de muestreo, se estableció un nivel de confianza del 95%, lo que significa que los resultados obtenidos tendrían una alta probabilidad de ser representativos de la población en general. Se asumió un p de 0.5, lo que maximiza el tamaño de muestra necesario en ausencia de una estimación precisa. Además, se fijó un margen de error del 5%, lo que indica el grado de variación que se permite en las respuestas obtenidas. Estos parámetros, combinados con la metodología de muestreo aleatorio simple, permitieron obtener una muestra que refleje de manera confiable las opiniones de los clientes en relación a los tiempos de espera y atención.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{E^2}$$

- n (Tamaño de la muestra requerido)
- N (Población) = 192
- Z (Nivel de confianza deseado) = 1.96 para un nivel de confianza del 95%
- P (Estimación precisa) = 0,5 Asumiendo máxima variabilidad
- E (Margen de error) = 0.05 (5%)

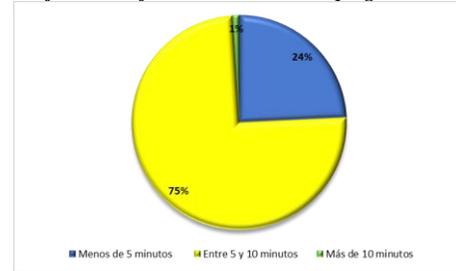
$$n = \frac{192(1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)}{(0.05)^2}$$

$$n = 129$$

Después de llevar a cabo un exhaustivo proceso de encuesta, en el cual participaron un total de 129 clientes del establecimiento, se presentan los resultados obtenidos. Esta encuesta consistió en un cuestionario que abarcaba 5 preguntas clave relacionadas con la experiencia de los clientes en términos de atención y tiempos de espera en el establecimiento. Estos resultados, reflejados en las respuestas proporcionadas por los encuestados, brindaron una valiosa percepción sobre la satisfacción de los clientes en relación a estos aspectos fundamentales del servicio brindado por Soleezd Ingeniería

1. ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto(a) a esperar para ser atendido(a) en la tienda Soleezd Ingeniería?

Gráfico 1. Gráfico Circular Primera pregunta

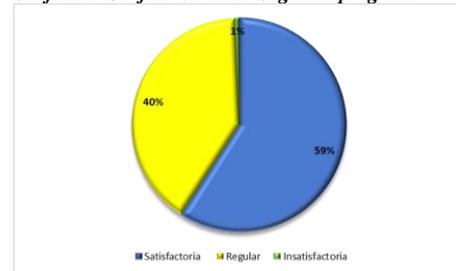


FUENTE: Elaboración Propia

A partir de los resultados extraídos de la encuesta, se pudo inferir que un 75% de los encuestados manifestó estar dispuesto a aguardar entre 5 y 10 minutos para recibir atención. Esta revelación nos planteó una alternativa viable para reconsiderar el estándar que en su momento estaba establecido por la organización, que rondaba de 1 a 5 minutos. De esta manera, existiría la posibilidad de ajustar dicho estándar en función de las preferencias y opiniones expresadas por los clientes.

2. En términos generales, ¿cómo ha sido su experiencia en cuanto al tiempo de espera para ser atendido(a) en Soleezd Ingeniería?

Gráfico 2. Gráfico Circular Segunda pregunta

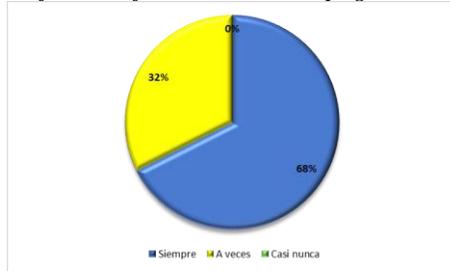


FUENTE: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos indicaron que el 59% de los encuestados experimenta satisfacción con respecto al tiempo de espera para ser atendido. Sin embargo, un significativo 40% de los encuestados refirió que esta dimensión es calificada como "regular", debido a las esperas prolongadas para recibir atención. Este hallazgo sugirió que la cuestión de la demora en la atención era una preocupación que, aunque no afectaba la totalidad, fue objeto de notoriedad. Por consiguiente, sería esencial enfocarse en proponer mejoras que abordaran eficazmente este desafío y contribuyeran a su resolución

3. En relación a la atención proporcionada por los asesores en Soleezd Ingeniería, ¿considera que se le brinda el tiempo necesario para atender sus requerimientos?

Gráfico 3. Gráfico Circular Tercera pregunta

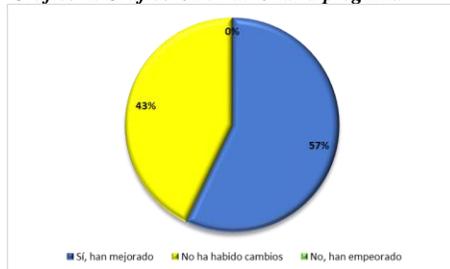


FUENTE: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos de la encuesta revelaron que un 68% de los encuestados consideraba apropiado el tiempo asignado para la atención al cliente. En contraste, un 32% de la muestra manifestó que este intervalo temporal no cumplía con sus expectativas. Esta diferencia en las percepciones sugirió que la política establecida por el propietario para limitar la atención a un máximo de 5 minutos podría estar ejerciendo una presión que afectaba la calidad de la atención proporcionada por los asesores. Esta observación subrayó la importancia de considerar una posible adaptación de dicho estándar con el propósito de asegurar que la atención se adecuara a las necesidades y expectativas de los clientes, al mismo tiempo que se mantenía una alta eficiencia operativa.

4. ¿Ha notado alguna mejora en los tiempos de espera desde su última visita a Soleezd Ingeniería?

Gráfico 4. Gráfico Circular Cuarta pregunta



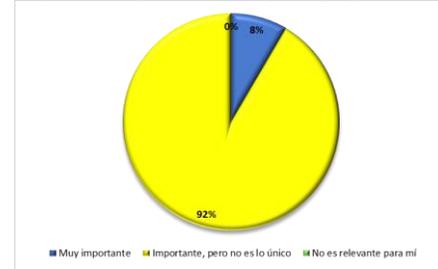
FUENTE: Elaboración Propia

A partir de los resultados obtenidos, se puede deducir que un 57% de los encuestados percibió una mejora en los tiempos de espera. Esto sugiere que la política de limitar la atención a 5 minutos ha tenido cierto impacto en la reducción de las esperas, aunque es importante señalar que esta política, a pesar que aborda la problemática del tiempo de espera, podría tener repercusiones en la calidad de la atención óptima que se debe brindar a los clientes. Por otro lado, un 43% de los encuestados indicó que no notó cambios en los tiempos de espera. Esta cifra resalta que una parte significativa de los clientes aún no experimenta una satisfacción plena, a pesar de las posibles mejoras implementadas. Esta percepción sugiere que el enfoque en la mejora de los tiempos de espera podría necesitar un análisis más detenido y ajustes adicionales para abordar de manera efectiva las

necesidades y expectativas de los clientes.

5. ¿Considera que el tiempo de espera es un factor determinante para su satisfacción al recibir atención en Soleezd Ingeniería?

Gráfico 5. Gráfico Circular quinta pregunta



FUENTE: Elaboración Propia

Basados en los resultados obtenidos, se puede establecer con certeza que un 92% de los encuestados afirmó que el tiempo de espera desempeña un papel fundamental en su percepción general de la experiencia de atención al cliente. Sin embargo, esta evaluación no se considera en aislamiento, ya que también se observa un reconocimiento de la relevancia de otros factores. Estos datos nos conducen a la conclusión de que, aunque la reducción de los tiempos de espera es de primordial importancia, es imperativo realizar un análisis integral. De esta manera, se busca asegurar que las acciones de mejora implementadas no tengan un impacto negativo en otros aspectos cruciales, tales como la calidad y la óptima atención que los clientes merecen recibir.

Tras un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos de la encuesta, se decidió establecer un nuevo estándar para el tiempo dedicado a la atención de cada cliente, en un intervalo de 1 a 10 minutos. Esta elección se basó en la consideración equitativa de las necesidades de aquellos clientes que buscaban una atención eficiente y de aquellos que preferían evitar largas esperas. Esta determinación proporcionó un punto de referencia esencial que permitió medir cómo el proceso se alineaba con este recién definido estándar. Además, esta línea de base permitió la evaluación del impacto de las acciones implementadas en la eficiencia de la atención al cliente, manteniendo coherencia con las expectativas y preferencias de los clientes.

En colaboración activa de los miembros del equipo de la organización, se elaboró una tabla de estándares en términos de tiempo que resultaron óptimos tanto para la atención al cliente como para el tiempo de espera. Este proceso se llevó a cabo en conjunto con los colaboradores, quienes poseen un conocimiento profundo de sus respectivas funciones y del tiempo que cada una de ellas implicaba. Adicionalmente, se consideró la variable de los productos que requerían pruebas, los cuales naturalmente necesitaban más tiempo en comparación con aquellos que no necesitaban pruebas. A

continuación, se presentan los estándares establecidos

Tabla 2. Estándares satisfacción del cliente

ESTANDARES PARA LA SATISFACCION DEL CLIENTE	
Proceso	Especificación(Minutos)
Atención al Cliente	1Min-10Min
Tiempo de Espera	0Min-10Min

FUENTE: *Elaboración Propia*

Validación de estándares en relación a los tiempos empleado realmente

Con el propósito de evaluar la coherencia y exactitud de los estándares recién establecidos, se llevó a cabo una toma de muestras. El objetivo de esta acción era verificar cómo los procesos de atención al cliente y de espera se alineaban con los nuevos estándares. Para esta toma de muestras, se utilizó el mismo cálculo que se había empleado previamente para determinar el tamaño de la muestra en la encuesta. Los resultados obtenidos se presentan en el siguiente parámetro (Anexo 2)

DPMO (Cantidad de defectos)

- Proceso de espera

Con el propósito de establecer la cantidad de individuos que experimentaron esperas superiores a las establecidas en relación a cada millón de clientes atendidos en el establecimiento, en base a los datos previamente recabados, se llevó a cabo el cálculo correspondiente. Este cálculo permitió cuantificar la ocurrencia de demoras por cada millón de oportunidades de atención, brindando una perspectiva sobre la eficacia del proceso en términos de tiempo de espera.

$$\text{Proporcion de defectos} = \frac{\# \text{ defectos encontrados en una muestra}}{\text{total de oportunidades de defectos en una muestra}}$$

$$\text{Proporcion de defectos} = \frac{N^{\circ} \text{ de personas que esperaron mas de lo establecido}}{\text{total de personas atendidas}}$$

$$\text{Proporcion de defectos} = \frac{69 \text{ personas}}{129 \text{ personas}}$$

$$\text{Proporcion de defectos} = 0,5349$$

A continuación, se multiplico la proporción de defectos por 1.000.000 para obtener el DPMO

$$DPMO = \text{Proporcion de defectos} \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0,5349 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 534,883$$

Por consiguiente, al calcular el DPMO y obtener un valor de 534,883, se deduce que, en promedio, alrededor de 534,833 personas experimentaron tiempos de espera superiores a lo establecido por cada millón de personas atendidas en el

establecimiento

- Proceso de Atención

Con el objetivo de establecer la cantidad de individuos que experimentaron tiempos de atención superiores a los establecidos en relación a cada millón de clientes atendidos en el establecimiento, basados en los datos previamente recopilados, se llevó a cabo el cálculo correspondiente

$$\text{Proporcion de defectos} = \frac{\# \text{ defectos encontrados en una muestra}}{\text{total de oportunidades de defectos en una muestra}}$$

$$\text{Proporcion de defectos} = \frac{N^{\circ} \text{ de personas que experimentaron tiempos de atencion superiores a lo establecido}}{\text{total de personas atendidas}}$$

$$\text{Proporcion de defectos} = \frac{41 \text{ personas}}{129 \text{ personas}}$$

$$\text{Proporcion de defectos} = 0,3178$$

A continuación, se multiplico la proporción de defectos por 1.000.000 para obtener el DPMO

$$DPMO = \text{Proporcion de defectos} \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0,3178 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 317,829$$

Por consiguiente, al calcular el DPMO y obtener un valor de 317,829, se deduce que, en promedio, alrededor de 317,829 personas experimentan tiempos de atención superiores a lo establecido por cada millón de personas atendidas en el establecimiento

NIVEL SIGMA (Capacidad del proceso para cumplir especificaciones)

Tras el cálculo del DPMO (Defectos Por Millón de Oportunidades), se procedió a establecer el nivel sigma del proceso, con el propósito de evaluar su capacidad y desempeño global. Para llevar a cabo esta evaluación, se hizo uso de la tabla de conversión de 6σ (Tabla 3), que ofrece una estimación cercana del nivel sigma asociado a un valor específico de DPMO

- Proceso de espera

Tabla 3. Conversión Nivel Sigma

NIVEL EN SIGMA	DPMO	RENDIMIENTO
6	3.40	99.9997 %
5	233.00	99.98 %
4	6.210,00	99.3 %
3	66.807,00	93.3 %
2	308.537,00	69.15 %
1	690.000,00	30.85 %
0	933.200,00	6.68 %

FUENTE: *Material de seminario Lean Six Sigma*

En el contexto particular de un DPMO de 534,883, la tabla de conversión establece que el nivel sigma es aproximadamente 1σ . Esta evaluación señala que el proceso exhibe un grado de variabilidad y aún dispone de margen para optimizar su calidad y desempeño. Un nivel sigma de 1σ sugiere que el proceso no alcanza el estándar de calidad deseado, lo que implica que se pueden implementar medidas de mejora para disminuir tanto los defectos como la variabilidad presente.

- **Proceso de Atención**

Tabla 3. Conversión Nivel Sigma

NIVEL EN SIGMA	DPMO	RENDIMIENTO
6	3.40	99.9997 %
5	233.00	99.98 %
4	6.210,00	99.3 %
3	66.807,00	93.3 %
2	308.537,00	69.15 %
1	690.000,00	30.85 %
0	933.200,00	6.68 %

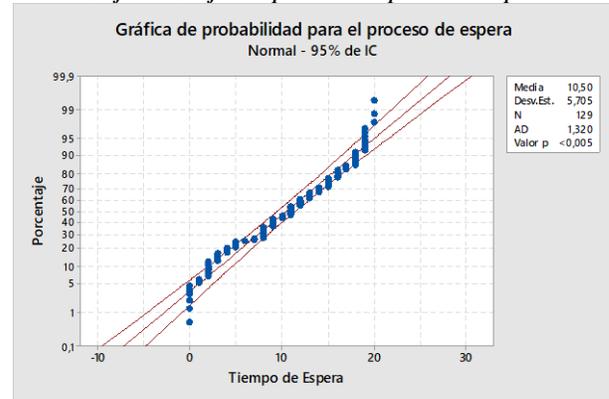
FUENTE: Material de seminario Lean Six Sigma

El análisis de los DPMO arroja que el proceso de atención al cliente presenta un DPMO de 317,829 y un nivel sigma de aproximadamente 2σ . Este nivel sigma indica que el proceso tiene un grado de variabilidad y margen para mejoras en términos de calidad y eficiencia. Aunque comparativamente el proceso de atención al cliente tiene un nivel sigma mayor que el proceso de espera, ambos niveles sigma están en el rango de 1σ a 2σ , lo que sugiere que ambos procesos presentan variabilidad y oportunidades para mejoras.

Grafica de normalidad

Con el propósito de analizar minuciosamente la distribución de los datos recopilados en cada proceso, se eligió emplear la herramienta informática Minitab 2017 debido a su eficacia en análisis estadísticos. Se utilizó específicamente la función de representación gráfica de normalidad que proporciona el software. Esta técnica permitió visualizar si los datos recolectados en cada proceso se asemejan a una distribución normal, y los resultados y conclusiones de esta evaluación se exponen en la siguiente sección, ofreciendo una visión integral de la naturaleza de los datos y su pertinencia para aplicar ciertos métodos analíticos

Gráfico 6. Gráfica de probabilidad proceso de espera



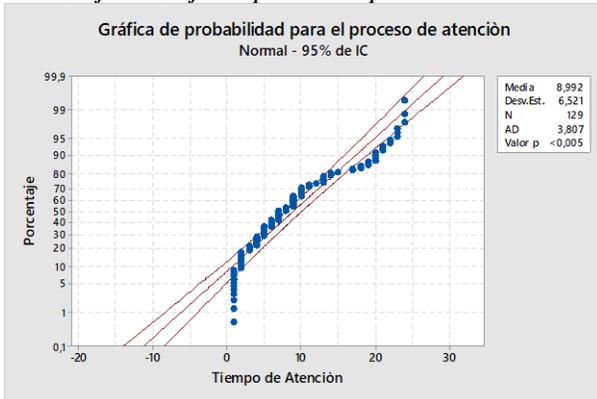
FUENTE: Elaboración Propia

En relación a los resultados obtenidos de la prueba de normalidad (Gráfico 6) aplicada a la distribución de los datos, se pudo observar un valor P de <0.005 . Esta diferencia significativa en relación al valor de referencia (0.05) sugiere que la hipótesis nula de que los datos siguen una distribución normal debe ser rechazada. En consecuencia, podemos concluir que la distribución de los datos no se ajusta a un patrón de normalidad.

Por otro lado, se observa una media de 10.50, lo cual indica que, en promedio, los clientes tienden a esperar alrededor de 10 minutos antes de ser atendidos. Esta medida proporciona una estimación general del tiempo de espera experimentado en el proceso de atención al cliente

La desviación estándar de 5.705 en los datos sugiere que existe una variabilidad considerable en los tiempos de espera de los clientes para ser atendidos. En otras palabras, los tiempos de espera varían significativamente alrededor de la media de 10.50 minutos. Esta variabilidad podría estar influenciada por diversos factores, como la fluctuación en la demanda de clientes, la complejidad de los requerimientos de atención y otros factores impredecibles. Una desviación estándar más alta indica una mayor dispersión de los datos, lo que puede indicar que algunos clientes esperan mucho más tiempo que la media, mientras que otros esperan menos. Para mejorar la eficiencia y la experiencia del cliente, podría ser beneficioso reducir esta variabilidad y acercar los tiempos de espera hacia la media establecida.

Gráfico 7. Gráfica de probabilidad proceso de atención



FUENTE: Elaboración Propia

En relación a los resultados obtenidos de la prueba de normalidad aplicada a la distribución de los datos del proceso de atención, se observó un valor P de <0.005. Esta diferencia significativa en comparación con el valor de referencia (0.05) indica que la hipótesis nula, que afirma que los datos siguen una distribución normal, debe ser rechazada. Por lo tanto, se puede concluir que la distribución de los tiempos de atención no se ajusta a un patrón de normalidad.

De acuerdo a la media de los datos correspondientes al proceso de atención, se observa un valor de 8,992. Este resultado refleja que, en términos promedio, los intervalos de tiempo requeridos para la atención al cliente oscilan alrededor de 8,992 minutos. Es importante destacar que este valor puede proporcionar una visión general sobre la duración promedio de las interacciones entre los clientes y los asesores del establecimiento.

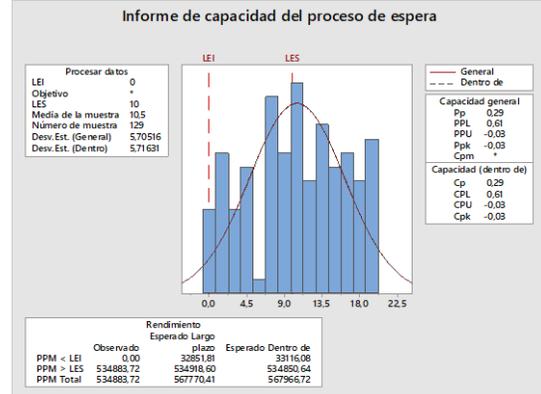
En otro aspecto fundamental, es crucial mencionar la desviación estándar que se calculó en 6,521 para los tiempos de atención al cliente. Este valor resalta la variabilidad de los tiempos de atención en relación a la media de 8,992 minutos. Una desviación estándar de esta magnitud refleja una dispersión considerable de los tiempos de atención en comparación con la media establecida. Esta variabilidad puede desempeñar un papel influyente en la coherencia y previsibilidad del proceso de atención al cliente.

Al realizar una comparación entre ambos procesos, se observa que la desviación estándar para el proceso de atención (6,521) es mayor que la del proceso de espera (5,705). Esta disparidad indica que los tiempos de atención presentan una variabilidad más pronunciada en relación con la media, en comparación con los tiempos de espera. Esta diferencia sugiere la existencia de mayores fluctuaciones y discrepancias en la uniformidad de los tiempos de atención otorgados a los clientes. En este sentido, resulta pertinente indagar en profundidad sobre las causas subyacentes de esta mayor variabilidad en el proceso de atención, y considerar acciones para mejorar la coherencia y eficiencia en esta dimensión crucial del servicio al cliente.

Análisis de Capacidad

A continuación, se muestran las representaciones gráficas generadas a través del análisis de capacidad en Minitab. El propósito subyacente en este análisis radica en evaluar hasta qué punto el proceso tiene la capacidad de satisfacer las especificaciones de los estándares temporales previamente definidos. Este enfoque busca asegurar que los tiempos establecidos estén en línea con las expectativas y necesidades del cliente, contribuyendo así a su satisfacción y conformidad.

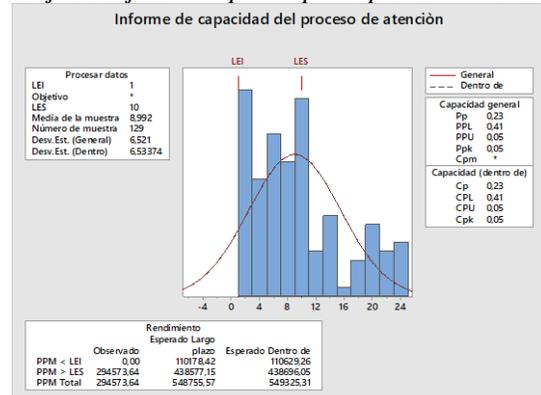
Gráfico 8. Informe de capacidad para el proceso de espera



FUENTE: Elaboración Propia

A partir del análisis realizado en el informe de capacidad, se ha concluido que el valor calculado para Cp en el proceso de espera es 0.29. Cp, siendo una medida de la capacidad potencial del proceso para alcanzar las especificaciones, refleja una cifra inferior a 1 en este caso. Esta situación indica que el proceso enfrenta dificultades para cumplir plenamente con las especificaciones predefinidas. Además, al examinar la gráfica resultante, se puede observar que tiende a inclinarse más hacia el límite superior establecido, incluso sobrepasándolo en algunas instancias lo que sugiere que el proceso de espera podría estar experimentando tiempos que tienden a ser más largos de lo deseado. Estos hallazgos sugieren que existen desafíos en la consistencia del proceso, y se podrían requerir ajustes para lograr una mejora en la capacidad del proceso y así aproximarse de manera más efectiva a los estándares fijados.

Gráfico 9. Informe de capacidad para el proceso de atención



FUENTE: *Elaboración Propia*

Basado en los datos proporcionados y el análisis de capacidad realizado, se ha determinado que el valor Cp calculado para el proceso de atención es 0.23. Cp representa una medida de la capacidad potencial del proceso para cumplir con las especificaciones definidas. Un valor de Cp inferior a 1 implica que el proceso podría enfrentar dificultades para cumplir en su totalidad con los estándares preestablecidos.

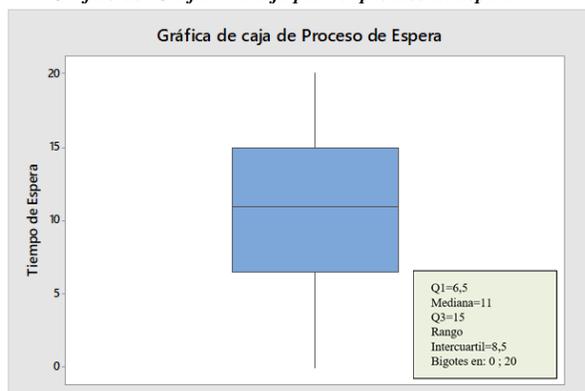
En este caso, la gráfica resultante revela cierta variabilidad y desafíos en la consistencia del proceso. A pesar de que el proceso tiene un margen de mejora, se puede notar que existe una tendencia a ubicarse más hacia el límite inferior establecido en la escala. Esto indica que el proceso podría estar más cerca de cumplir con el límite inferior de tiempo, pero aún se requieren mejoras para lograr una mayor coherencia y consistencia en la atención brindada.

En general, los resultados sugieren que tanto el proceso de espera como el proceso de atención enfrentan desafíos en términos de cumplimiento de los estándares de tiempo. Es importante considerar medidas de mejora para aumentar la capacidad de ambos procesos y acercarse a una mayor consistencia en la atención y tiempos de espera, garantizando una experiencia satisfactoria para los clientes.

Grafica de Cajas

Con el propósito de representar gráficamente la dispersión y variabilidad de los datos, detectar posibles valores anómalos y llevar a cabo análisis comparativos, se empleó el diagrama de caja. A través de esta herramienta, se obtuvieron detalles relevantes que permiten entender mejor la distribución de los datos y evaluar la presencia de observaciones inusuales

Gráfico 10. Grafica de caja para el proceso de espera

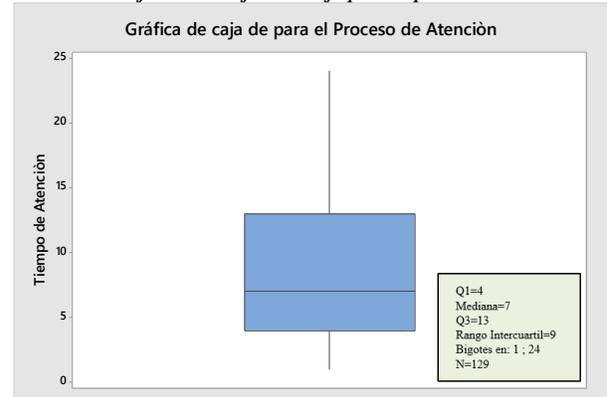


FUENTE: *Elaboración Propia*

La representación gráfica de caja (Graf 10) nos proporciona una visión detallada de la distribución de los tiempos registrados durante el proceso de espera. Entre los datos recopilados, el tiempo más breve observado fue de 0 minutos, mientras que el tiempo más prolongado alcanzó 20 minutos.

El primer cuartil (Q1) se encuentra en 6.5, indicando que aproximadamente el 25% de las muestras exhiben tiempos inferiores a este valor. La mediana, situada en 11, constituye el punto medio de la distribución, lo que significa que el 50% de las muestras registran tiempos por debajo de este punto y el otro 50% superiores. El tercer cuartil (Q3) se ubica en 15, indicando que alrededor del 75% de las observaciones muestran tiempos menores a este valor.

Gráfico 11. Grafica de caja para el proceso de atención



FUENTE: *Elaboración Propia*

La representación gráfica de caja aplicada al proceso de atención (Graf 11) nos brinda una comprensión detallada de la distribución de los tiempos de atención registrados. En este contexto, el valor mínimo observado es de 1 minuto, mientras que el valor máximo alcanza los 24 minutos. El primer cuartil (Q1) se sitúa en 4, lo que sugiere que aproximadamente el 25% de las muestras presentan tiempos de atención inferiores a este punto. La mediana, ubicada en 7, representa el valor medio de la distribución, reflejando que el 50% de las muestras exhiben tiempos de atención por debajo de este valor y el otro 50% por encima. El tercer cuartil (Q3), localizado en 13, implica que alrededor del 75% de las observaciones manifiestan tiempos de atención menores a este valor. La inclusión de bigotes en 1 y 24 delinea los límites del rango observado.

Comparando los resultados obtenidos de las gráficas de caja de los procesos de atención y espera, se evidencian algunas diferencias significativas en cuanto a la distribución de los tiempos. En el proceso de espera, se observa una dispersión más amplia de los tiempos, con valores que abarcan desde 0 hasta 20 minutos, y una mediana de 11 minutos. Por otro lado, en el proceso de atención, los tiempos tienden a ser más concentrados, con una mediana de 7 minutos y un rango intercuartil de 9 minutos. Además, se identifica que en el proceso de atención hay un valor atípico superior a 20 minutos. Estos resultados sugieren que el proceso de atención tiende a ser más consistente en términos de tiempo, mientras que el proceso de espera presenta una mayor variabilidad en los tiempos. Esta información puede ser crucial para la toma de decisiones en la optimización de los procesos y en la mejora de la satisfacción del cliente

Gráfica I-MR

La gráfica I-MR (Individual-Moving Range) será utilizada como una herramienta clave para identificar y analizar los puntos fuera de control que pueden no cumplir con las especificaciones establecidas. A través de esta representación visual de los datos, será posible detectar de manera efectiva cualquier variabilidad inesperada o fluctuaciones significativas en el proceso, lo que permitirá tomar acciones oportunas y precisas para mantener la calidad y la consistencia del mismo en línea con los estándares requeridos.

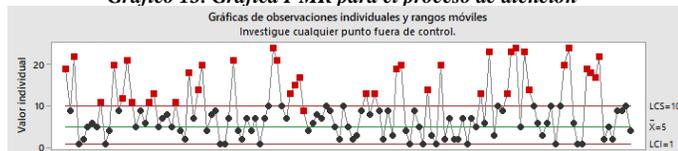
Gráfico 12. Gráfica I-MR para el proceso de espera



FUENTE: Elaboración Propia

El análisis de la gráfica I-MR del proceso de espera revela ciertas observaciones significativas. En primer lugar, se observa que la media del proceso podría no ser estable, lo que sugiere que el proceso podría estar experimentando variabilidad no deseada en sus resultados. Además, se detecta que un total de 72 puntos de los datos, lo que equivale al 55.8% del total, se encuentran fuera de control en la gráfica (Graf 12) Esto indica que hay una proporción considerable de puntos que están alejados de la línea central, lo que puede indicar la presencia de variabilidad especial en el proceso. Aunque es importante considerar que se podría esperar un pequeño porcentaje, en este caso un 0.7%, de puntos fuera de control debido a probabilidades normales, es necesario enfocar la atención en la alta proporción de puntos que se encuentran fuera de control. Esta situación sugiere la necesidad de un análisis más profundo para identificar las causas subyacentes de la variabilidad y tomar medidas correctivas para estabilizar el proceso y mejorar su consistencia

Gráfico 13. Gráfica I-MR para el proceso de atención



FUENTE: Elaboración Propia

El análisis de la gráfica I-MR del proceso de atención arroja resultados significativos en relación a la estabilidad de los tiempos de atención. La identificación de que el 30,2% de los puntos de datos se encuentra fuera de los límites de control en la gráfica (Graf 13) sugiere que existe una variabilidad inusual en la duración de la atención brindada. Es importante tener en mente que un pequeño porcentaje, en este caso un 0,7%, podría estar fuera de control por razones aleatorias, incluso si el proceso en su conjunto es estable. Sin embargo, la presencia

de un número considerable de puntos fuera de control indica la necesidad de un análisis más profundo

A partir de los resultados obtenidos, se puede inferir que tanto los intervalos de espera como los de atención no cumplen de manera completa con los estándares predefinidos. Estos estándares se determinaron considerando las preferencias y opiniones de los propios clientes, lo que resalta su importancia en la configuración de estos parámetros. Por lo tanto, es esencial llevar a cabo un análisis exhaustivo para identificar las posibles causas que están afectando la consecución plena de estos estándares. Este proceso de análisis debe dirigirse a investigar y comprender las razones detrás de los incumplimientos identificados. En consecuencia, se deben implementar medidas de mejora con el objetivo de optimizar los procesos tanto de espera como de atención. De esta manera, se busca no solo satisfacer las expectativas de los clientes, sino también asegurar una experiencia de calidad que refuerce la relación con la organización y su compromiso con un servicio eficiente y satisfactorio.

V. FASE 2. IDENTIFICAR LAS CAUSAS RAÍZ QUE ORIGINAN LA ACUMULACIÓN DE PERSONAS ESPERANDO SER ATENDIDAS

C. Etapa Análisis

Dentro de la fase de Análisis en el ciclo DMAIC, profundizamos en una investigación exhaustiva para identificar el factor central que está incidiendo en la falta de cumplimiento total de los estándares establecidos en los procesos de espera y atención al cliente. En esta etapa, es esencial desentrañar las causas subyacentes que, por un lado, generan esperas prolongadas y, por otro, ocasionan tiempos de atención que superan los límites establecidos. Es crucial comprender cómo estas causas se interrelacionan, ya que la extensión de los tiempos de atención más allá de los 10 minutos puede resultar en un aumento del tiempo de espera para los clientes que aguardan en la fila. La correlación entre estas variables es de suma importancia para abordar de manera holística el desafío de optimizar tanto los tiempos de espera como los de atención, con el objetivo de restablecer la congruencia con los estándares, mejorar la experiencia del cliente y perfeccionar la eficiencia global del proceso de atención al cliente.

Como primer paso, se procedió a emplear la herramienta del Diagrama de Ishikawa, que considera las 6 Ms: Método, Mano de obra, Materiales, Máquinas, Medio ambiente y Medición. Este enfoque se llevó a cabo con la finalidad de desentrañar las causas subyacentes. En este proceso colaboraron estrechamente los miembros del equipo de la organización, ya que su experiencia y conocimiento cotidiano sobre las operaciones de la empresa resultan esenciales para comprender a fondo las complejidades del proceso de atención al cliente y los desafíos asociados.

A continuación, se presentan las causas que han sido identificadas

• **Proceso de espera**

Gráfico 14. Diagrama de Ishikawa “Causas Potenciales que afectan los estándares del proceso de espera”



FUENTE: Elaboración Propia

• **Proceso de Atención**

Gráfico 15. Diagrama de Ishikawa “Causas Potenciales que afectan los estándares del proceso de atención”



FUENTE: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos, se examinó la presencia de causas en los procesos de espera y atención que guardan relación entre sí. Como resultado de esta relación, se confeccionó una tabla resumen que encapsula las causas relacionadas en una única perspectiva, mientras que aquellas que no presentan relación se abordan de manera separada y distinta

Tabla 4. Causas potenciales

CAUSAS POTENCIALES QUE APORTAN A AMBOS PROCESOS
Falta de personal en horas pico, generando demoras.
Escasez de herramientas para agilizar la atención y consulta de información
Falta de señalización o indicadores visuales para formar la fila de manera ordenada
Distribución Inadecuada de Roles de Trabajo
Búsqueda de productos no categorizados por referencias, dificultando la rapidez
Único computador disponible no optimizado para el uso compartido eficiente
En algunos productos no se tiene precios en la base de datos

FUENTE: Elaboración Propia

A continuación, se procedió a la elaboración del diagrama de Pareto con el fin de priorizar las causas de mayor relevancia. Para lograr este enfoque, se trazó un plan estratégico que involucró el análisis de la frecuencia de ocurrencia de cada

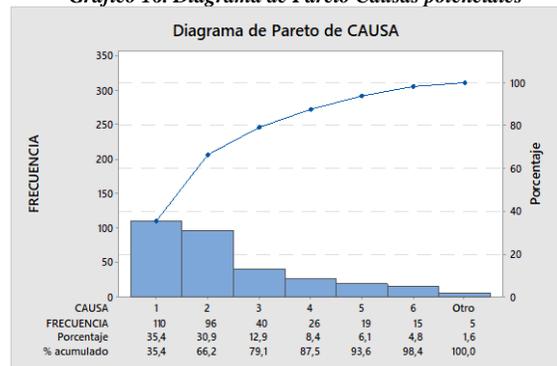
factor pertinente. Este plan se llevó a cabo a través de la recopilación de datos de 129 clientes, correspondiendo a la muestra previamente calculada. En este proceso, se evaluó cuántas veces surgieron las causas identificadas en estas 129 observaciones. Posteriormente, mediante el análisis de Pareto, se determinaron aquellas causas en las que se enfocarán las acciones de mejora.

Tabla 4. Frecuencia de causas potenciales

Nº CAUSA	CAUSAS POTENCIALES QUE APORTAN A AMBOS PROCESOS	FRECUENCIA
1	Búsqueda de productos no categorizados por referencias, dificultando la rapidez	110
2	Distribución Inadecuada de Roles de Trabajo	96
3	Falta de personal en horas pico, generando demoras.	40
4	En algunos productos no se tiene precios en la base de datos	26
5	Único computador disponible no optimizado para el uso compartido eficiente	19
6	Falta de señalización o indicadores visuales para formar la fila de manera ordenada	15
7	Escasez de herramientas para agilizar la atención y consulta de información	5

FUENTE: Elaboración Propia

Gráfico 16. Diagrama de Pareto Causas potenciales



FUENTE: Elaboración Propia

Al analizar el diagrama de Pareto con las frecuencias de las causas identificadas, es evidente que hay tres factores destacados que están contribuyendo significativamente a los problemas en el proceso de atención y espera, impidiendo el cumplimiento de los estándares establecidos. La "Búsqueda de productos no categorizados por referencias, dificultando la rapidez" se destaca con una frecuencia de 110, lo que sugiere que la falta de organización en la disposición de los productos está generando demoras notables. La "Distribución Inadecuada de Roles de Trabajo" también emerge como un factor crítico con una frecuencia de 96, lo que indica que la asignación ineficiente de tareas está contribuyendo a las demoras en la atención. Finalmente, la "Falta de personal en horas pico, generando demoras" es otro aspecto esencial a abordar, ya que, aunque su frecuencia es menor en comparación, sigue siendo una causa relevante con 40 ocurrencias.

Estas tres causas, que en conjunto suman 246 ocurrencias, representan aproximadamente el 81% del total. Por lo tanto, enfocar los esfuerzos de mejora en optimizar la organización de los productos, la asignación de roles de trabajo y la disponibilidad de personal en momentos de alta demanda será

fundamental para abordar los problemas de tiempo de atención y espera. Resolver estos aspectos permitirá alinear los procesos con los estándares establecidos, mejorando significativamente la eficiencia y la satisfacción del cliente en ambos procesos.

VI. FASE 3. IMPLEMENTAR MEJORAS Y SOLUCIONES CONCRETAS A LAS CAUSAS IDENTIFICADAS

D. Etapa Mejora

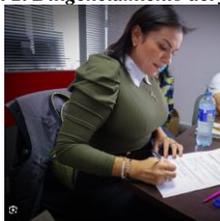
Durante la fase de análisis, se logró una identificación precisa de los obstáculos que están incidiendo en la capacidad de cumplir los estándares de tiempo cruciales para garantizar la satisfacción del cliente. En un compromiso sólido con la mejora constante, se inauguró la etapa de mejora, orientada a abordar con determinación las tres problemáticas identificadas. Para este propósito, se introdujo una valiosa herramienta conocida como el Ciclo de Mejora Continua, compuesto por cuatro estaciones distintas: planificar, hacer, verificar y actuar. Este enfoque cíclico y estructurado permite establecer un proceso sistemático que potenciará el perfeccionamiento constante de los procesos de atención y espera, alineándolos con los estándares establecidos y las expectativas del cliente.

• **PLANIFICAR**

Para dar comienzo a esta fase, se puso en práctica una la denominada "lluvia de ideas", en colaboración estrecha con los colaboradores de la organización. Este enfoque colectivo fomentó la creación de un amplio abanico de ideas y soluciones potenciales. La sinergia resultante permitió explorar diversas perspectivas y enfoques, enriqueciendo así la búsqueda de soluciones innovadoras y efectivas.

El procedimiento se desarrolló a través de una sesión colaborativa que congregó a todo el equipo, con el propósito de completar un formato previamente preparado (Anexo 3). En este formato, se presentaron las causas fundamentales y se dispuso un espacio en blanco frente a cada una de ellas, destinado a registrar hasta cuatro soluciones potenciales para abordar las problemáticas detectadas. La esencia de esta dinámica residía en la colectiva generación de cuatro enfoques de solución por cada desafío identificado.

Ilustración 2. Diligenciamiento del formulario



FUENTE: Elaboración Propia

Después de completar el formulario por parte de los

colaboradores, se llevó a cabo la selección de las soluciones óptimas para cada causa. Para este propósito, se implementó una matriz de selección de soluciones que asignaba pesos a los diferentes criterios previamente establecidos. La evaluación del cumplimiento de cada criterio en términos porcentuales fue llevada a cabo por el propietario de la empresa. Los resultados obtenidos de este proceso se detallan a continuación

Tabla 5. Matriz de soluciones Causa 1

SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIONES PARA CAUSA 1						
CRITERIOS	Peso %	SOLUCIONES				Correlaciones
		Establecer etiquetas claras y visibles en los productos para una identificación rápida	Mantener una lista actualizada de los productos más solicitados y su ubicación	Mejorar la estructura de almacenamiento para facilitar la disposición de productos similares	Utilizar códigos QR para acceder rápidamente a la información de los productos	
IMPACTO EN EL CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES	35%	9	9	9	3	9
VIABILIDAD	25%	9	3	1	1	3
BAJOS COSTOS	20%	9	9	3	1	3
FACILIDAD DE IMPLEMENTACION	10%	3	3	1	3	1
NO TIENE RIESGOS Y CONSECUENCIAS	10%	9	9	9	9	0
	100%	6,40	6,90	5,00	2,70	
		37%	30%	22%	12%	

FUENTE: Material de seminario Lean Six Sigma

En relación a los resultados derivados de la matriz de selección de soluciones, se puede inferir que la opción más eficaz para abordar la problemática relacionada con la búsqueda de productos no categorizados por referencias es la implementación de etiquetas claras y visibles en los productos. Esta elección se respalda por la ponderación de criterios como el impacto en el cumplimiento, la viabilidad, los costos, la facilidad de implementación y los riesgos y consecuencias asociados. La propuesta de etiquetado claro parece ser la más efectiva en términos de proporcionar una solución directa y práctica para facilitar la identificación de productos, mejorando así la eficiencia del proceso y la satisfacción del cliente.

Tabla 6. Matriz de soluciones Causa 2

SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIONES PARA CAUSA 2						
CRITERIOS	Peso %	SOLUCIONES				Correlaciones
		Designar un líder de equipo que coordine y supervise las labores durante horas pico	Establecer un sistema de recompensas para reconocer el esfuerzo del equipo.	Capacitación cruzada para que los asesores puedan realizar múltiples funciones.	Redefinir y asignar claramente las responsabilidades y roles de cada miembro	
IMPACTO EN EL CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES	35%	1	3	9	9	9
VIABILIDAD	25%	3	3	3	9	3
BAJOS COSTOS	20%	3	1	3	3	3
FACILIDAD DE IMPLEMENTACION	10%	9	3	9	3	1
NO TIENE RIESGOS Y CONSECUENCIAS	10%	0	0	0	0	0
	100%	2,60	2,30	5,40	6,30	
		16%	14%	33%	38%	

FUENTE: Material de seminario Lean Six Sigma

En relación con los resultados proporcionados por la matriz de soluciones, se puede concluir de manera concluyente que la opción más apropiada para abordar la problemática de Distribución Inadecuada de Roles de Trabajo es la solución que implica la redefinición y asignación clara de las responsabilidades y roles de cada miembro del equipo. Esta solución se destacó por obtener la mayor ponderación, lo que sugiere que tiene un alto impacto en el cumplimiento de los estándares establecidos. Además, la redefinición y asignación de roles pueden contribuir a una distribución más efectiva de las tareas y funciones, reduciendo así las demoras y mejorando

la eficiencia del proceso de atención y espera. La claridad en cuanto a las responsabilidades puede minimizar la confusión y garantizar una distribución más equitativa de la carga de trabajo, lo que en última instancia podría llevar a un mejor cumplimiento de los estándares y a una experiencia más satisfactoria para los clientes. La elección de esta solución se respalda no solo por su alto puntaje ponderado, sino también por su potencial para abordar de manera integral la problemática identificada.

Tabla 7. Matriz de soluciones Causa 3

SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIONES PARA CAUSA 3						
CRITERIOS	Peso	SOLUCIONES				Correlaciones
		Establecer incentivos para el personal que se ofrezca a trabajar durante horas de mayor demanda	Contratar personal temporal durante las horas de mayor demanda.	Realizar análisis predictivos para anticipar las horas de mayor demanda y asignar personal en consecuencia	Implementar un sistema de reservas o citas para gestionar el flujo de clientes en horas pico	
IMPACTO EN EL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES	35%	3	9	9	3	9 Fuerte
VIABILIDAD	25%	1	1	3	3	3 Normal
BAJOS COSTOS	20%	1	1	9	1	1 Débil
FACILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN	10%	3	3	3	1	0 No relación
NO TIENE RIESGOS Y CONSECUENCIAS	10%	0	0	0	0	
		1,80	3,90	6,00	2,10	
	100%	13%	28%	43%	15%	

FUENTE: Material de seminario Lean Six Sigma

A partir de la exhaustiva evaluación realizada mediante la matriz de soluciones, se destaca claramente que la alternativa más propicia para enfrentar la problemática de "Falta de personal en horas pico, generando demoras" es la estrategia de "Realizar análisis predictivos para anticipar las horas de mayor demanda y asignar personal en consecuencia". Esta solución, resaltada por su ponderación más elevada, demuestra su relevancia en la mejora de los procesos de atención y espera. La capacidad de llevar a cabo análisis predictivos para prever las horas de mayor afluencia resulta invaluable para una distribución adecuada de recursos humanos. Al asignar personal de manera adecuada en función de las previsiones de demanda, se espera disminuir las demoras en la atención y garantizar una experiencia más eficaz y satisfactoria para los clientes. Dado que la falta de personal en horas pico es una problemática recurrente, esta solución no solo resuelve el problema inmediato, sino que también se orienta hacia la prevención de futuras demoras. El alto puntaje ponderado de esta solución respalda su potencial para lograr un impacto positivo en la eficiencia operativa y en el cumplimiento de los estándares establecidos.

• HACER

En el proceso de esta etapa del ciclo PHVA se puso en practicas las soluciones establecidas en la fase de planificar las cuales son las siguientes.

1. Implementación de etiquetas claras y visibles en los productos

Para abordar la solución relacionada con la primera causa, se implementó la metodología 5S, una poderosa herramienta de mejora continua que promueve la organización y eficiencia en

el entorno laboral. Esta metodología se enfoca en cinco principios clave: Clasificación, Organización, Limpieza, Estandarización y Disciplina.

➤ Clasificación

Se inicio el proceso abordando la identificación de los productos que presentaban falta de categorización y etiquetas de referencia adecuadas. En el análisis, se determinó que los elementos de tornillería, arandelas y sus derivados carecían de clasificación por referencias, además de no contar con etiquetas que indicaran su tamaño métrico. Por otro lado, se constató que los productos de cablearía estaban clasificados según sus referencias, pero enfrentaban la carencia de etiquetas que brindaran información adicional

Ilustración 3. Tornillería y cableado sin etiquetas



FUENTE: Elaboración Propia

➤ Orden

Una vez identificados los productos, se implementó un sistema de orden en la zona de almacenamiento. Los tipos de tornillos se organizaron por tamaño y tipo, y se colocaron en compartimentos designados. Para el cableado, se dispusieron separaciones por categoría y se asignaron espacios para cada tipo de cable. En ambos casos, se adhirieron etiquetas claras y visibles para indicar la referencia y el tipo.

Ilustración 4. Tornillería y cableado con etiquetas y ordenados



FUENTE: Elaboración Propia

➤ Limpieza

Se llevó a cabo una limpieza completa en las áreas de almacenamiento de tornillería y cableado. Esto no solo mejoró la apariencia, sino que también aseguró que las etiquetas fueran visibles. La eliminación de desechos y la limpieza general contribuyeron a mantener las etiquetas legibles y garantizar un entorno de trabajo ordenado.

Ilustración 5. Áreas de almacenamiento en orden



FUENTE: Elaboración Propia

➤ Estandarización

Para mantener la eficacia de las etapas anteriores, se establecieron normas claras para la implementación y de las etiquetas de referencia. Además, se estableció un diseño para el proceso de etiquetado

Tabla 8. Normas para etiquetas

Normas para Etiquetas de referencia	Requisitos
Referencia del producto	Incluir el número de referencia o código único del producto
Diseño establecido	Seguir el formato y diseño predefinido para la etiqueta, incluyendo tipo de letra, tamaño y color.
Material del producto (si necesario)	Indicar el material principal del producto si es relevante para su identificación

Ilustración 6. Diseño predefinido



FUENTE: Elaboración Propia

➤ Disciplina

Se promovió una cultura de disciplina y responsabilidad entre el equipo para mantener la implementación y el mantenimiento de las etiquetas y el orden en el almacenamiento. El personal fue capacitado en la importancia de seguir los estándares establecidos y se alentó la autorregulación para mantener los compartimentos organizados y las etiquetas actualizadas.

Ilustración 6. Capacitación a los colaboradores

2. Redefinición y asignación clara de las responsabilidades y roles de cada miembro del equipo

Para ejecutar esta solución, se procedió a una redefinición y una asignación precisa de las responsabilidades y roles individuales dentro del equipo. En búsqueda de una implementación efectiva, se realizó una exhaustiva

identificación de las funciones esenciales relacionadas con el servicio de atención al cliente en la empresa Soozd Ingeniería. Como resultado, se lograron identificar las siguientes actividades fundamentales

Tabla 9. Funciones en la atención del cliente

FUNCION	DESCRIPCION
Dar información al cliente	Proporcionar información detallada sobre los productos, características, precios y cualquier consulta que tenga el cliente
Búsqueda de los productos requeridos	Localizar y recoger los productos específicos solicitados por el cliente en el inventario de la tienda
Empaquetado del producto	Preparar los productos elegidos por el cliente para su empaquetado adecuado y seguro
Pruebas de productos que lo necesiten	Realizar pruebas o verificaciones adicionales en productos que requieren validación antes de ser entregados.
Recibir pagos y dar cambios	Gestionar el proceso de pago por parte del cliente, proporcionar el cambio adecuado y emitir recibos si es necesario
Realizar factura si el cliente lo requiere	Generar facturas para los clientes que lo soliciten y asegurarse de que estén completas y precisas

FUENTE: Elaboración Propia

Una vez que las actividades clave fueron claramente definidas en colaboración con el propietario de la empresa, se embarcó en un análisis exhaustivo para determinar la distribución óptima de dichas tareas. El objetivo primordial era garantizar la prestación de un servicio de atención altamente eficiente, mientras se mantenía una distribución equitativa de la carga de trabajo entre los asesores disponibles.

Como punto de partida, se llevó a cabo una evaluación detallada para determinar la necesidad de incorporar un nuevo asesor al equipo. Esta evaluación se volvió esencial debido a la alta demanda en ciertos momentos, lo cual resultaba un desafío para los dos asesores existentes. En respuesta a esta situación, se exploraron las posibilidades de contratar un nuevo asesor. Sin embargo, el propietario de la empresa reveló que, debido a restricciones financieras, la contratación de un nuevo asesor no era viable en ese momento.

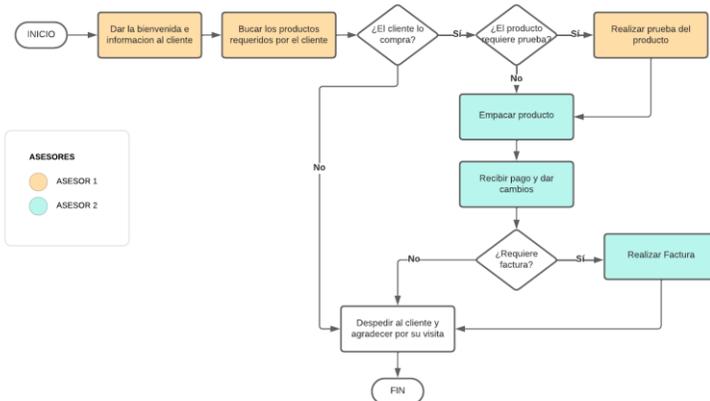
Ante esta realidad, el propietario propuso una alternativa ingeniosa. Sugirió que se identificaran las franjas horarias de mayor demanda y complejidad, y durante esos periodos él mismo se involucraría activamente en el proceso de atención junto con los asesores. Esta estrategia permitiría enfrentar los picos de demanda con mayor eficacia y asegurar un nivel de servicio excepcional. Esta medida refleja un compromiso claro con la satisfacción del cliente y demuestra la capacidad de adaptación de la empresa para maximizar los recursos disponibles en beneficio de sus clientes y la operación en su conjunto.

Tras definir el número óptimo de asesores disponibles, se procedió a una asignación estratégica de las responsabilidades, adaptándolas en función de las fluctuaciones en la demanda. Esta distribución de

funciones fue diseñada meticulosamente para abordar tanto las horas de alta demanda como las de menor afluencia de clientes.

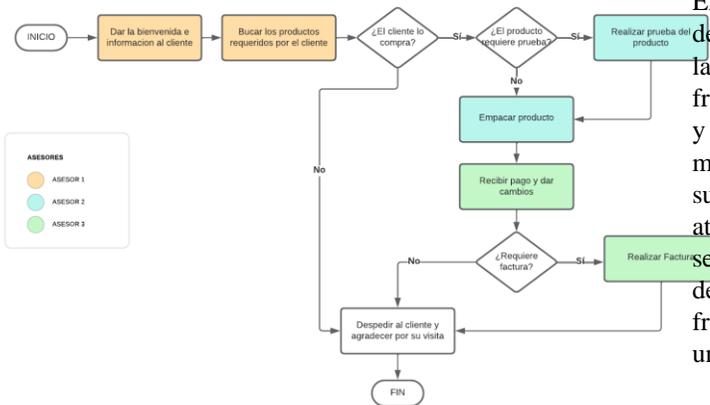
A continuación, se presentan mediante la herramienta diagrama de flujo las funciones de cada asesor cuando se tiene una demanda baja y alta

Gráfico 17. Diagrama de flujo "Funciones por asesor en horas de baja demanda"



FUENTE: Elaboración Propia

Gráfico 18. Diagrama de flujo "Funciones por asesor en horas de alta demanda"



FUENTE: Elaboración Propia

3. Realizar análisis predictivos para anticipar las horas de mayor demanda y asignar personal en consecuencia

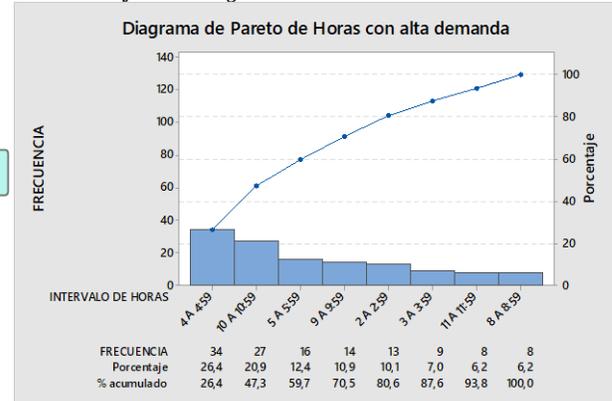
Con el propósito de efectuar la implementación de la última solución planteada, se procedió a calcular las horas de mayor demanda utilizando la herramienta del diagrama de Pareto. Para este análisis, se emplearon los datos previamente recolectados durante la validación de estándares, donde se tomaron las 129 muestras que también proporcionaron información sobre tiempos de espera y atención. De manera adicional, se incluyó la hora en la que cada muestra fue tomada, lo que permitió una evaluación más precisa de las horas con mayor demanda

Tabla 9. Frecuencia de horas

INTERVALO DE HORAS	FRECUENCIA
8 A 8:59	8
9 A 9:59	14
10 A 10:59	27
11 A 11:59	8
2 A 2:59	13
3 A 3:59	9
4 A 4:59	34
5 A 5:59	16

FUENTE: Elaboración Propia

Gráfico 18. Diagrama de Pareto horas con alta demanda



FUENTE: Elaboración Propia

El análisis del diagrama de Pareto sobre las horas con mayor demanda de atención arroja resultados destacados. Al observar la distribución de la frecuencia de demanda en las diferentes franjas horarias, queda evidente que el período entre las 4 P.M. y las 04:59 P.M. se destaca significativamente, registrando la mayor cantidad de solicitudes con una frecuencia de 34. Esto sugiere que, durante esta hora, los clientes tienden a buscar atención y requerir servicios de manera más intensa. En segundo lugar, se identifica a su vez un aumento en la demanda durante las horas de 10 A.M. a 10:59 P.M., con una frecuencia de 27, lo que confirma la importancia de mantener una disposición adecuada de recursos durante ese período.

Por otro lado, las franjas horarias de 9 A.M. a 9:59 A.M. y 5 A.M. a 5:59 P.M. también presentan demanda significativa, con frecuencias de 14 y 16, respectivamente. Por el contrario, las horas de 8 A.M. a 8:59 A.M., 11 A.M. a 11:59 A.M., 2 P.M. a 2:59 P.M. y 3 P.M. a 3:59 P.M. exhiben una demanda relativamente más baja, con frecuencias de 8, 8, 13 y 9, respectivamente. En función de estos resultados, es esencial enfocar los esfuerzos y recursos en las horas de mayor demanda, particularmente entre las 10 A.M. y las 10:59 A.M. y de 4 A.M. a 4:59 P.M., para garantizar una atención eficiente y satisfactoria para los clientes.

D. Etapa Controlar

- VERIFICAR

Después de haber implementado las soluciones dirigidas a las causas previamente identificadas, se introduce la fase de Controlar en el ciclo DMAIC, que se equipara con la etapa de Verificar en nuestro enfoque de mejora continua. Durante esta etapa, llevamos a cabo la recolección de nuevas muestras (Anexo 4) con el propósito con el de analizar si se han producido mejoras en nuestros procesos, tanto en el de espera como en el de atención. En esta evaluación, recalculamos el DPMO de nuestros procesos y verificamos si su nivel de sigma ha aumentado, indicando así un mayor nivel de eficiencia y cumplimiento de estándares

• **Proceso de Espera**

$$\text{Proporcion de defectos} = \frac{\# \text{ defectos encontrados en una muestra}}{\text{total de oportunidades de defectos en una muestra}}$$

$$\text{Proporcion de defectos} = \frac{N^{\circ} \text{ de personas que esperaron mas de lo establecido}}{\text{total de personas atendidas}}$$

$$\text{Proporcion de defectos} = \frac{21}{129}$$

$$\text{Proporcion de defectos} = 0.1627$$

A continuación, se multiplico la proporción de defectos por 1.000.000 para obtener el DPMO

$$\text{DPMO} = \text{Proporcion de defectos} \times 1.000.000$$

$$\text{DPMO} = 0.1627 \times 1.000.000$$

$$\text{DPMO} = 162,790$$

Por consiguiente, al calcular el DPMO y obtener un valor de 162,790 se deduce que, en promedio, alrededor de 162,790 personas experimentaron tiempos de espera superiores a lo establecido por cada millón de personas atendidas en el establecimiento

Tabla 3. Conversión Nivel Sigma

NIVEL EN SIGMA	DPMO	RENDIMIENTO
6	3.40	99.9997 %
5	233.00	99.98 %
4	6.210,00	99.3 %
3	66.807,00	93.3 %
2	308.537,00	69.15 %
1	690.000,00	30.85 %
0	933.200,00	6.68 %

FUENTE: Material de seminario Lean Six Sigma

Basado en los cálculos realizados, es evidente que las soluciones implementadas durante la fase de mejora han resultado en un aumento significativo en el nivel sigma del proceso de espera, llegando a un valor de 2. Este incremento refleja claramente una mejora sustancial en el proceso.

• **Proceso de Atención**

$$\text{Proporcion de defectos} = \frac{\# \text{ defectos encontrados en una muestra}}{\text{total de oportunidades de defectos en una muestra}}$$

$$\text{Proporcion de defectos} = \frac{N^{\circ} \text{ de personas que experimentaron tiempos de atencion superiores a lo establecido}}{\text{total de personas atendidas}}$$

$$\text{Proporcion de defectos} = \frac{11}{129}$$

$$\text{Proporcion de defectos} = 0.0852$$

Por consiguiente, al calcular el DPMO y obtener un valor de 162,790 se deduce que, en promedio, alrededor de 162,790 personas experimentaron tiempos de espera superiores a lo establecido por cada millón de personas atendidas en el establecimiento

$$\text{DPMO} = \text{Proporcion de defectos} \times 1.000.000$$

$$\text{DPMO} = 0.0852 \times 1.000.000$$

$$\text{DPMO} = 85,271$$

Por consiguiente, al calcular el DPMO y obtener un valor de 85,271 se deduce que, en promedio, alrededor de 85,271 personas experimentan tiempos de atención superiores a lo establecido por cada millón de personas atendidas en el establecimiento

Tabla 3. Conversión Nivel Sigma

NIVEL EN SIGMA	DPMO	RENDIMIENTO
6	3.40	99.9997 %
5	233.00	99.98 %
4	6.210,00	99.3 %
3	66.807,00	93.3 %
2	308.537,00	69.15 %
1	690.000,00	30.85 %
0	933.200,00	6.68 %

FUENTE: Material de seminario Lean Six Sigma

Basado en los cálculos realizados, es evidente que las soluciones implementadas durante la fase de mejora han resultado en un aumento significativo en el nivel sigma del proceso de atención, llegando a un valor de 3. Este incremento refleja claramente una mejora sustancial en el proceso.

VII. CONCLUSIONES

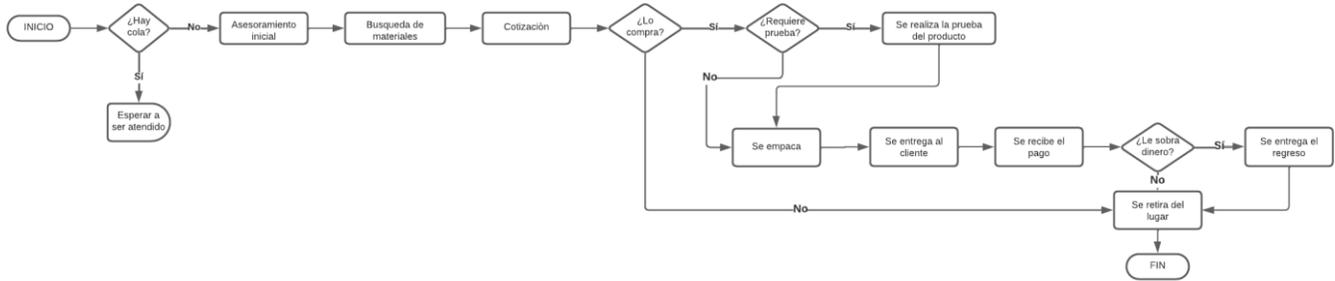
- La implementación de las metodologías Lean Six Sigma ha resultado en una mejora significativa en la satisfacción del cliente al abordar las demoras en el servicio de atención al cliente de Soleezd Ingeniería
- La exitosa implementación del ciclo DMAIC ha demostrado su eficacia al identificar, analizar y mitigar problemas relacionados con los procesos. La reducción en las demoras en el servicio al cliente confirma el poder de

los enfoques estructurados para resolver problemas

- La estrategia multifacética adoptada por Soleezd Ingeniería resalta la importancia de las estrategias de mejora continua. Su experiencia muestra cómo el análisis minucioso, las decisiones basadas en datos y las soluciones específicas pueden contribuir a mejoras sostenibles en la atención al cliente
- La colaboración entre los miembros del equipo, junto con el marco de Lean Six Sigma, ha dado resultados destacables. Este proceso resalta la importancia de fomentar una cultura de aprendizaje continuo y resolución de problemas dentro de la organización
- El proceso de Soleezd Ingeniería subraya la importancia de adaptarse a las cambiantes expectativas del cliente. Al mejorar su servicio, la empresa demuestra su compromiso de cumplir y superar las demandas de los clientes en un entorno empresarial dinámico.

I. ANEXOS

Anexo1. Flujograma Proceso de Atención al cliente



Anexo2. Resultados de muestras sin acciones de mejora

PROCESO	Tiempo de Espera	Tiempo de Atención	HORA EN QUE SE TOMO LA MUESTRA
ESPECIFICACION	0Min-10Min	1Min-10Min	
Muestra 1	18	19	5:20:01
Muestra 2	0	9	4:23:47
Muestra 3	18	22	2:24:37
Muestra 4	3	1	9:51:56
Muestra 5	15	2	4:57:01
Muestra 6	15	5	9:20:35
Muestra 7	19	6	4:57:26
Muestra 8	4	5	4:53:16
Muestra 9	19	11	8:57:17
Muestra 10	9	1	11:34:11
Muestra 11	4	4	10:26:08
Muestra 12	16	20	4:38:18
Muestra 13	5	9	10:39:49
Muestra 14	12	12	3:09:19
Muestra 15	17	21	3:23:56
Muestra 16	16	11	4:28:58
Muestra 17	7	5	10:48:23
Muestra 18	10	9	4:07:00
Muestra 19	9	6	10:08:17
Muestra 20	11	13	11:44:55
Muestra 21	11	13	4:44:18
Muestra 22	2	5	10:08:01
Muestra 23	0	4	4:18:12
Muestra 24	8	8	3:40:09
Muestra 25	13	5	10:10:33
Muestra 26	15	11	4:59:35
Muestra 27	3	4	11:02:45
Muestra 28	18	2	2:10:06
Muestra 29	19	18	4:18:35
Muestra 30	9	7	4:22:22
Muestra 31	18	14	5:41:23
Muestra 32	14	20	2:19:00
Muestra 33	11	4	3:20:33
Muestra 34	11	8	10:44:01
Muestra 35	19	9	9:24:05
Muestra 36	4	1	5:37:45
Muestra 37	0	1	2:57:24
Muestra 38	2	7	9:48:40
Muestra 39	12	24	5:11:00
Muestra 40	7	4	10:27:18
Muestra 41	8	2	8:50:05
Muestra 42	12	7	4:45:15
Muestra 43	15	4	10:08:33
Muestra 44	10	7	9:54:08
Muestra 45	9	1	4:45:53
Muestra 46	3	7	10:15:26
Muestra 47	17	10	2:33:57
Muestra 48	18	24	4:05:00
Muestra 49	14	21	4:09:58
Muestra 50	6	10	2:43:33
Muestra 51	13	13	2:07:14
Muestra 52	13	13	5:55:40
Muestra 53	19	15	4:27:13
Muestra 54	11	17	10:31:17
Muestra 55	20	9	9:55:56
Muestra 56	8	4	2:09:35
Muestra 57	8	6	10:10:11
Muestra 58	16	8	5:01:40
Muestra 59	7	7	10:20:33
Muestra 60	1	10	4:21:58
Muestra 61	18	9	11:28:41
Muestra 62	3	5	10:34:20
Muestra 63	10	3	10:11:41
Muestra 64	3	10	10:51:31
Muestra 65	18	5	5:25:32
Muestra 66	2	2	10:15:00
Muestra 67	8	3	5:42:13
Muestra 68	13	9	4:45:37
Muestra 69	18	13	11:49:07
Muestra 70	8	8	10:03:48
Muestra 71	14	13	10:17:58
Muestra 72	15	9	2:09:04
Muestra 73	9	2	5:35:18
Muestra 74	0	9	2:50:27
Muestra 75	4	1	11:44:27
Muestra 76	11	19	9:48:03
Muestra 77	13	20	5:16:51
Muestra 78	2	4	2:09:17
Muestra 79	8	1	9:58:38
Muestra 80	9	9	5:44:26
Muestra 81	5	5	4:19:34
Muestra 82	12	14	10:34:59
Muestra 83	15	11	9:14:42
Muestra 84	15	3	4:10:56
Muestra 85	8	1	9:18:27
Muestra 86	16	20	5:33:37
Muestra 87	11	2	4:29:28
Muestra 88	10	8	8:57:40
Muestra 89	0	2	10:35:16
Muestra 90	8	2	4:53:39
Muestra 91	2	7	5:23:05
Muestra 92	2	7	10:40:58
Muestra 93	11	7	5:00:01
Muestra 94	17	5	3:62:07
Muestra 95	20	13	4:04:31
Muestra 96	18	6	8:32:06
Muestra 97	16	28	9:10:56
Muestra 98	11	3	2:20:58
Muestra 99	5	10	9:11:57
Muestra 100	19	9	4:55:52
Muestra 101	13	13	3:45:52
Muestra 102	11	23	2:33:07
Muestra 103	12	24	4:10:33
Muestra 104	9	5	4:55:09
Muestra 105	15	23	8:50:41
Muestra 106	12	14	8:39:59
Muestra 107	2	10	11:19:58
Muestra 108	14	6	3:49:42
Muestra 109	8	3	10:58:35
Muestra 110	5	6	9:49:07
Muestra 111	9	10	8:22:46
Muestra 112	8	1	4:40:10
Muestra 113	5	10	9:04:16
Muestra 114	13	20	5:10:34
Muestra 115	12	24	3:14:01
Muestra 116	16	6	3:21:10
Muestra 117	19	19	10:49:40
Muestra 118	10	1	4:52:13
Muestra 119	19	19	5:06:16
Muestra 120	18	18	10:18:22
Muestra 121	20	17	11:09:25
Muestra 122	19	22	4:21:43
Muestra 123	9	2	4:59:14
Muestra 124	9	5	10:14:26
Muestra 125	4	2	8:42:19
Muestra 126	14	9	4:06:57
Muestra 127	3	9	4:22:04
Muestra 128	13	10	10:53:23
Muestra 129	11	4	9:48:41

Aplicación de la metodología lean six sigma para disminuir tiempos de espera en el proceso de atención al cliente en la empresa soleezd Ingeniería

Anexo3. Formato Lluvia de ideas

NOMBRE DEL COLABORADOR	
CAUSAS POTENCIALES QUE APORTAN A AMBOS PROCESOS	POSIBLES SOLUCIONES
Búsqueda de productos no categorizados por referencias, dificultando la rapidez	1.
	2.
	3.
	4.
Distribución Inadecuada de Roles de Trabajo	1.
	2.
	3.
	4.
Falta de personal en horas pico, generando demoras.	1.
	2.
	3.
	4.

Anexo4. Resultado de muestras con acciones de mejora

PROCESO ESPECIFICACION	Tiempo de Espera	Tiempo de Atención
	0Min-10Min	1Min-10Min
Muestra 1	5	1
Muestra 2	20	1
Muestra 3	12	5
Muestra 4	9	7
Muestra 5	4	15
Muestra 6	16	5
Muestra 7	0	2
Muestra 8	2	2
Muestra 9	9	7
Muestra 10	1	2
Muestra 11	0	9
Muestra 12	16	9
Muestra 13	3	10
Muestra 14	2	1
Muestra 15	1	1
Muestra 16	18	16
Muestra 17	3	3
Muestra 18	5	3
Muestra 19	0	6
Muestra 20	8	4
Muestra 21	2	5
Muestra 22	0	4
Muestra 23	7	4
Muestra 24	5	3
Muestra 25	4	10
Muestra 26	4	2
Muestra 27	18	5
Muestra 28	2	10
Muestra 29	10	9
Muestra 30	1	7
Muestra 31	7	10
Muestra 32	13	16
Muestra 33	8	1
Muestra 34	10	2
Muestra 35	8	8
Muestra 36	9	2
Muestra 37	18	20
Muestra 38	9	3
Muestra 39	6	2
Muestra 40	3	2
Muestra 41	5	3
Muestra 42	8	10
Muestra 43	17	17
Muestra 44	6	6
Muestra 45	10	1
Muestra 46	7	5
Muestra 47	4	1
Muestra 48	10	5
Muestra 49	8	3
Muestra 50	2	3
Muestra 51	0	4
Muestra 52	8	6
Muestra 53	0	3
Muestra 54	14	1
Muestra 55	0	10
Muestra 56	12	7
Muestra 57	6	1
Muestra 58	9	10
Muestra 59	9	7
Muestra 60	1	4
Muestra 61	12	21
Muestra 62	12	15
Muestra 63	1	9
Muestra 64	9	9
Muestra 65	5	10
Muestra 66	10	2
Muestra 67	2	8
Muestra 68	3	10
Muestra 69	9	8
Muestra 70	2	1
Muestra 71	14	3
Muestra 72	1	9
Muestra 73	4	4
Muestra 74	0	6
Muestra 75	1	9
Muestra 76	4	1
Muestra 77	3	4
Muestra 78	1	4
Muestra 79	1	3
Muestra 80	16	13
Muestra 81	8	8
Muestra 82	12	9
Muestra 83	2	1
Muestra 84	3	7
Muestra 85	8	2
Muestra 86	0	1
Muestra 87	1	8
Muestra 88	2	1
Muestra 89	20	19
Muestra 90	1	4
Muestra 91	1	3
Muestra 92	3	9
Muestra 93	7	2
Muestra 94	3	5
Muestra 95	6	8
Muestra 96	8	1
Muestra 97	7	6
Muestra 98	4	10
Muestra 99	0	6
Muestra 100	8	1
Muestra 101	10	10
Muestra 102	8	7
Muestra 103	7	4
Muestra 104	6	10
Muestra 105	0	4
Muestra 106	8	1
Muestra 107	1	10
Muestra 108	3	1
Muestra 109	4	8
Muestra 110	1	6
Muestra 111	9	9
Muestra 112	2	2
Muestra 113	2	5
Muestra 114	5	10
Muestra 115	7	9
Muestra 116	13	20
Muestra 117	3	9
Muestra 118	8	6
Muestra 119	3	3
Muestra 120	1	3
Muestra 121	4	3
Muestra 122	4	3
Muestra 123	9	1
Muestra 124	1	3
Muestra 125	0	3
Muestra 126	2	4
Muestra 127	15	17
Muestra 128	0	7
Muestra 129	13	14

REFERENCIAS

Smith, J. D., & Johnson, A. B. (2020). Aplicación de los Principios Lean Six Sigma para Mejorar el Servicio al Cliente en la Industria Minorista. *Revista Internacional de Gestión de la Calidad y la Confiabilidad*

García, M. E., & Brown, R. L. (2019). Mejora de la Satisfacción del Cliente a través de Lean Six Sigma: Un Estudio de Caso en el Sector de Servicios. *Gestión Total de la Calidad y la Excelencia Empresarial*

Patel, S., & Singh, P. (2018). Aplicación de Lean Six Sigma para Reducir los Tiempos de Espera del Servicio: Un Estudio de Caso en el Sector de la Salud. *Revista Internacional de Aseguramiento de la Calidad en Atención Médica*

González, R. A., & Smith, M. T. (2016). Enfoque Lean Six Sigma para Mejorar la Experiencia del Cliente en una Cadena de Comida Rápida. *Ingeniería de la Calidad*

Rodríguez, C. A. (2022). Aplicación de Lean Six Sigma para Reducir los Retrasos en el Servicio en una Compañía de Telecomunicaciones. *Universidad de Los Andes*

Pérez, A. B. (2018). Aplicación de Lean Six Sigma en la Industria de la Hospitalidad: Un Estudio sobre la Reducción del Tiempo de Check-in. *Universidad JKL*.

Olmedo Alba, N., & Castelblanco Cano, E. M. (2012). Metodología Lean Seis Sigma aplicada a un proceso de manufactura (Bachelor's thesis, Universidad EAN).