

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

**APLICACIÓN DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE
MEJORAMIENTO CONTINUO DE PROCESOS EN EMPRESAS DE
SERVICIOS TANTO PÚBLICAS COMO PRIVADAS, UBICADAS EN
LA CIUDAD DE QUITO**

**APLICACIÓN DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE LEAN – SIX
SIGMA EN UN PROCESO CRÍTICO DEL SECTOR PÚBLICO, CON
EL OBJETIVO DE ESTABLECER UN PLAN DE ACCIÓN DE
MEJORA DEL PROCESO**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO
REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE LA
PRODUCCIÓN**

MATIAS LEONARDO FONSECA SARMIENTO

matias.fonseca@epn.edu.ec

DIRECTOR: VÍCTOR HIPÓLITO PUMISACHO ÁLVARO

victor.pumisacho@epn.edu.ec

DMQ, febrero 2024

CERTIFICACIONES

Yo, MATIAS LEONARDO FONSECA SARMIENTO declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

MATIAS LEONARDO FONSECA SARMIENTO

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por MATIAS LEONARDO FONSECA SARMIENTO, bajo mi supervisión.

VÍCTOR HIPÓLITO PUMISACHO ÁLVARO
DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

MATIAS LEONARDO FONSECA SARMIENTO

VÍCTOR HIPÓLITO PUMISACHO ÁLVARO

DEDICATORIA

A mi madre, quien es una pieza fundamental en vida, y quien me apoya siempre para alcanzar mis objetivos.

A mi padre, quien fue una pieza importante en la selección de mi carrera.

Mi abuelita es quien me vio crecer.

A mi primo, quien siempre me inspira a ser mejor.

Mis hermanos, quienes siempre están a mi lado en la lucha.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero dedicar unas palabras especiales a mi madre, Maria Sarmiento, cuyo amor incondicional, sacrificio y aliento constante han sido la guía en los momentos más difíciles. Tu fortaleza y dedicación a tus hijos son un ejemplo inspirador para mí, y no tengo palabras suficientes para expresar mi gratitud. Este logro no habría sido posible sin ti, mamá. Te amo profundamente.

A mi familia, Jorge Patiño, Tatiana Fonseca, Joel Fonseca, les agradezco por su constante apoyo emocional y por creer en mí. Su sola presencia y ejemplo me llenaron de valentía para culminar la travesía académica. Gracias por estar siempre a mi lado y por celebrar cada pequeño éxito conmigo.

Quiero menciona un agradecimiento a mi tutor de tesis, Víctor Pumisacho, por su guía experta, paciencia y dedicación a mi crecimiento académico. Sus consejos y su apoyo fueron fundamentales en la realización de este trabajo de investigación. Estoy profundamente agradecido por su tiempo y su compromiso con mi éxito.

Finalmente, quiero expresar mi gratitud a Escuela Politécnica Nacional por brindarme los mejores recursos y oportunidades para perseguir mis sueños académicos.

Este logro no es solo mío, sino también de todas las personas que han sido de ayuda y apoyo en este espectacular camino. Gracias a cada uno de ustedes por ser parte de este increíble viaje.

¡A todos, gracias!

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIONES	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	V
RESUMEN	IX
ABSTRACT.....	X
1 DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO	1
1.1 Objetivo general.....	2
1.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance	2
1.4 Marco teórico	3
1.4.1 Mejora Continua	3
1.4.1.1 Metodologías de mejora continua	3
1.4.2 Lean-Six Sigma	4
1.4.2.1 Lean.....	5
1.4.2.2 Six Sigma.....	5
1.4.2.3 Ciclo DMAIC en Lean-Six Sigma (LSS).....	6
1.4.3 Definición de herramientas del ciclo DMAIC	7
1.4.3.1 Definir	7
Carta del Proyecto.....	7
SIPOC.....	8
1.4.3.2 Medir.....	8
Los 8 desperdicios	8
Plan de recolección de datos	9

Flujo del proceso	9
Capacidad del proceso.....	10
1.4.3.3 Analizar	10
Mapa del Flujo de Valor (VSM).....	10
Series de tiempo	11
Grafica de dispersión y correlación	11
Análisis de capacidad del proceso	11
1.4.3.4 Mejorar.....	12
Plan de Mejora	12
Análisis de riesgo	13
1.4.3.5 Controlar	13
2 METODOLOGÍA.....	14
2.1 Enfoque de la investigación	14
2.2 Planteamiento del problema.....	16
2.3 Alcance de la investigación	18
2.3.1 Formulación de Hipótesis	18
2.4 Diseño de la investigación.....	19
2.5 Recolección de datos.....	21
2.5.1 Cuantitativo	21
2.5.1.1 Población o muestra	22
2.5.2 Cualitativo.....	22
2.5.3 Técnicas	23
2.5.4 Instrumentos.....	24
2.5.5 Herramientas	24
2.6 Procesamiento y análisis.....	25
2.7 Interpretación de los datos	27
2.7.1 Preparar los resultados para presentarlos	27

2.7.2	Presentación de los resultados	28
3	RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
3.1	Resultados	29
3.1.1	Definir	29
Mapa de Procesos	30	
Indicadores.....	32	
Carta del Proyecto.....	34	
SIPOC.....	35	
3.1.2	Medir	35
3.1.2.1	Medición Cuantitativa	36
Plan de toma de datos.....	36	
3.1.2.2	Medición Cualitativa	36
Mapa de flujo del proceso	36	
Valor Agregado vs. Valor No Agregado	39	
Salidas no conformes	39	
Los 8 desperdicios	40	
3.1.3	Analizar	41
Mapa del Flujo de Valor (VSM).....	41	
Valor agregado vs. Valor no agregado	42	
Análisis de estabilidad de los datos	43	
Estadística descriptiva.....	44	
Estudio de Capacidad	44	
Análisis Six Sigma del proceso.....	45	
Serie de Tiempo	47	
Grafica de Dispersión y Correlación	47	
3.1.4	Mejorar	49
3.1.4.1	Plan de mejora	49

Lluvia de Ideas	49
Cuadro del plan de mejora	52
3.1.4.2 Plan de riesgos	54
3.1.5 Controlar.....	54
3.2 Conclusiones	55
3.3 Recomendaciones	56
4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
5 ANEXOS	60
ANEXO I. Partes Interesadas dentro del MPCEIP	60
ANEXO II. Tabla de conversión sigma.	61
ANEXO III. Formato de recolección de datos.	62
ANEXO IV. Formato de detección de desperdicios.	63

RESUMEN

El trabajo de integración curricular se enfocó en proponer mejoras en un proceso crítico en la Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversión y Pesca (MPCEIP). El objetivo principal fue optimizar el proceso de Quejas por infracción u omisión de la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor mediante la aplicación de herramientas de la metodología Lean-Six Sigma (LSS). Se utilizó el ciclo DMAIC como base para la mejora continua, lo que implicó definir el problema, medir las variables relevantes, analizar el proceso y los desperdicios identificados, y finalmente proponer un plan de mejora. Sin embargo, la implementación y control del plan de mejora están fuera del alcance del presente trabajo y requerirán enfoque y planificación adicionales. La estructura del trabajo se divide en varios capítulos. Comienza con una descripción del contexto donde se desarrolla el estudio, seguido de la introducción que establece los objetivos, alcance y marco teórico. A continuación, se describen los pasos utilizados en el estudio, que incluyen la perspectiva de la investigación, el diseño, la recolección de datos, así como su procesamiento e interpretación. Posteriormente se presenta los resultados, seguidos de las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis. El documento finalmente contempla la bibliografía y anexos adjuntados en las páginas finales del trabajo que completa la información que se presentó en durante todo el trabajo.

PALABRAS CLAVE: Lean-Six Sigma, procesos, mejora continua, DMAIC, plan de mejora.

ABSTRACT

The curricular integration work focused on proposing improvements in a critical process in the Undersecretary of Quality of the Ministry of Production, Foreign Trade, Investment and Fisheries (MPCEIP). The main objective was to optimize the Complaints process for violation or omission of the Organic Law on Consumer Protection through the application of Lean-Six Sigma (LSS) methodology tools. The DMAIC cycle was used as a basis for continuous improvement, which involved defining the problem, measuring the relevant variables, analyzing the process and identified waste, and finally proposing an improvement plan. However, the implementation and control of the improvement plan are outside the scope of the present work and will require additional focus and planning. The structure of the work is divided into several chapters. It begins with a description of the context where the study takes place, followed by the introduction that establishes the objectives, scope and theoretical framework. The steps used in the study are described below, including the research perspective, design, data collection, as well as its processing and interpretation. The results are then presented, followed by the conclusions and recommendations derived from the analysis. The document finally includes the bibliography and annexes attached to the final pages of the work that complete the information that was presented throughout the work.

KEYWORDS: Lean-Six Sigma, processes, continuous improvement, DMAIC, improvement plan.

1 DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO

El sector público ha sido objeto de críticas debido a su ineficiencia en los servicios presentados a los ciudadanos, caracterizada por problemas como largos tiempos de espera, procesos complicados y excesiva burocracia.

Existen en el sector público desafíos importantes que se deben superar al momento de aplicar alguna metodología de mejora, algunos de estos desafíos son el entorno jerárquico, falta de apoyo de liderazgo y falta de objetivos comunes entre otros (Cole, 2011, pág. 14)

Es importante la aplicación de metodologías de mejora, ya que radica en la situación cambiante y las necesidades de los usuarios que buscan respuestas rápidas por parte del sector público en el servicio que prestan, tanto para los ciudadanos como para el propio gobierno, es así que en la constitución del Ecuador (2008) determina que “la administración pública constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficiencia, eficacia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación” (pág. 79 Art. 227).

Lean – Six Sigma de ahora en adelante conocido como LSS, es una metodología de mejora continua que busca solucionar los problemas existentes en el desarrollo de las actividades de un proceso, así como superar obstáculos inherentes del sector público. LSS es una metodología que por un lado permite disminuir en gran medida los tiempos y los desperdicios, y por otro lado hace uso de herramientas estadísticas que posibilitan cambiar la variación de los procesos (George, 2014, pág. 10)

En este contexto, el presente proyecto tiene como principal meta proponer una estrategia en forma de plan de acción de mejora en el desempeño de un proceso crítico en el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversión y Pesca de ahora en adelante MPCEIP en la Subsecretaría de la calidad en la dirección de Control y Vigilancia debido a que en la Ley del sistema ecuatoriano de la calidad (2007) se menciona que: “es obligación de las autoridades gubernamentales proporcionar estándares de calidad, eficiencia técnica, eficacia, productividad y responsabilidad social” (pág. 2 Art. 2).

Con el desarrollo de este proyecto se espera originar un plan de acción de mejora a través de la aplicación de herramientas y técnicas usadas en la metodología de mejoramiento continuo Lean-Six Sigma, que de ser aceptado y ejecutado dentro de la organización le permitiría alcanzar la disminución de tiempos de servicio, la disminución de tasas de no conformidad del proceso, y la utilización de buenas prácticas en la gestión de procesos.

1.1 Objetivo general

Realizar un plan de mejora para el proceso operativo de Atención de Quejas por Infracción u Omisión de la ley del consumidor en la ciudad de Quito dentro del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversión y Pesca (MPCEIP), utilizando principalmente técnicas y herramientas del enfoque Lean – Six Sigma.

1.2 Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico del estado actual del proceso operativo.
2. Emplear técnicas y herramientas del enfoque Lean – Six Sigma para identificar oportunidades de mejora en el proceso operativo.
3. Diseñar un programa de acción de mejora para el proceso operativo en estudio.

1.3 Alcance

El presente trabajo de titulación tiene como meta diseñar un plan de mejora para el proceso operativo de Atención de Quejas por infracción u Omisión de la Ley del Consumidor en la Ciudad de Quito, proceso perteneciente al MPCEIP, a través de la aplicación de técnicas y herramientas del enfoque Lean – Six Sigma.

Inicialmente se llevó a cabo un estudio del proceso operativo actual, identificando sus debilidades y oportunidades de mejora mediante la aplicación de técnicas del enfoque Lean – Six Sigma. Se realizó la recopilación y análisis de datos relevantes para comprender el estado actual del proceso, identificando los tiempos de respuesta, la eficiencia, los posibles cuellos de botella y las oportunidades de mejora.

Con base en la información encontrada y resultados del análisis, se procedió al diseño de un plan de acción detallado, el cual contendrá estrategias y actividades específicas para optimizar el proceso de estudio. El plan de mejora incluye objetivos medibles, indicadores clave de desempeño (KPIs) para evaluar el éxito de las mejoras propuestas.

El objetivo del trabajo de titulación no contempla la implementación del plan de mejora ni el seguimiento de sus resultados. Se espera que los resultados y el plan de acción propuesto en esta fase de diseño sean presentados a las autoridades competentes del MPCEIP para su revisión y aprobación. La implementación de las mejoras y el seguimiento de los resultados quedaran fuera del alcance de este proyecto y requerirá un enfoque y planificación adicionales.

1.4 Marco teórico

1.4.1 Mejora Continua

Se caracteriza como un procedimiento sistemático y constante destinado a potenciar los procesos, productos y servicios de una empresa. Su finalidad es mejorar la eficiencia, la eficacia y la satisfacción del cliente. Los puntos más importantes en la mejora continua son la identificación de oportunidades, la ejecución del plan y la evaluación de resultados para determinar el alcance de los objetivos (Sánchez & Blanco, 2014, pág. 5).

1.4.1.1 Metodologías de mejora continua

En relación a la mejora continua existen varias metodologías que en las últimas cinco décadas han tomado fuerza dentro de las estrategias empresariales para el manejo efectivo y eficaz de sus recursos, así tal como el mejoramiento de sus productos y servicios.

A continuación, se examinará algunas de las metodologías más nombradas en artículos de investigación y se dará una breve explicación de cada una:

- Para Sánchez & Blanco (2014) algunas de las metodologías más comunes son: Estándares y Marcos, Seis Sigma, Benchmarking de tecnologías de la información, Control estadístico, MRP, Just in time, TOC y PDCA siendo todas estas las más nombradas en artículos científicos (pág. 13).
- Los estándares y marcos son herramientas comunes en la mejora continua, como la ISO 9001, que define los criterios para implementar un sistema de gestión de calidad (Sánchez & Blanco, 2014, pág. 4).
- La metodología Seis Sigma, según Psomas, Keramida y Bouranta (2022), se emplea en productos, servicios y procesos con el objetivo de garantizar la satisfacción de las necesidades y demandas del cliente final mediante la reducción de defectos, la eliminación de actividades no productivas, la aceleración de los ciclos de tiempo y la puntualidad en la entrega (Laureani et. al., 2010, pág 757-768, Bermúdez, Betancurt, & Muñoz, 2016, pág. 9).
- Walter Shewhart encabezó el desarrollo del control estadístico de la calidad (SQC) como líder del equipo de Western Electric. El SQC, también conocido como control estadístico de calidad, es una práctica que emplea técnicas estadísticas para monitorear la calidad. Va más allá de la mera inspección al centrarse en identificar

y eliminar las causas subyacentes de los defectos (Evans & Lindsay, 2008, pág. 33).

- El just-in-time (JIT) es una estrategia de fabricación diseñada para mejorar la eficiencia y la efectividad de los procesos productivos mediante la reducción del desperdicio, la disminución de los tiempos de preparación, la producción en lotes pequeños y el aumento de la calidad. Es importante destacar que el inventario se recibe precisamente cuando se necesita en el proceso de producción (Gupta & Snyder, 2010).
- La Teoría de Restricciones, también conocida como TOC por sus siglas en inglés, es un enfoque metodológico que identifica los factores limitantes en la producción, conocidos como cuellos de botella, con el objetivo de mejorar el rendimiento del sistema en su totalidad. Su premisa radica en detectar el eslabón más débil de la cadena productiva para elevar el desempeño general de la empresa (Gupta & Snyder, 2010).
- Por último, pero no menos importante, está el ciclo PDCA, también conocido como el ciclo de Deming, que consiste en las fases de planificar, hacer, verificar y actuar. Es esencialmente un proceso de mejora continua que sigue estas cuatro etapas para identificar oportunidades de mejora. Comienza con la planificación, que implica un análisis y la formulación de un plan. Luego sigue la fase de ejecución, donde se lleva a cabo el plan. Después viene la verificación de los resultados esperados y finalmente la acción, donde se estandariza el procedimiento. En caso de que falle, se inicia otro ciclo PDCA para comenzar de nuevo (Singh, 2015, pág. 14).

1.4.2 Lean-Six Sigma

Lean-Six Sigma (LSS) es una metodología de mejora continua, flexible e integral que con las herramientas adecuadas de Lean y Six Sigma combinado con el trabajo conjunto de un equipo puede llegar a mejorar la eficiencia de un proceso cualquiera al plantear la eliminación de desperdicios con Lean y disminuir la variación con Six Sigma, de esta manera se cumple con las necesidades del cliente, reduce costos y construye equipos de trabajo sólidos en las empresas.

Los principales exponentes de esta metodología son General Electric que desde 1998 a 2010 tuvo ahorros de más de \$600 millones y un margen operativo del 10% al 16%, otro caso de éxito es 3M que desde el 2002 al 2004 implemento 11000 proyectos LSS ahorrando \$1300 millones y treinta mil empleados entrenados en LSS y Ford que entre

2000 y 2001 implemento 1000 proyectos de LSS ahorrando \$300 millones adicionalmente aumento \$52 millones su ingreso neto y obtuvo más del 2% de satisfacción del cliente (UDEMY, 2023).

1.4.2.1 Lean

Lean es una filosofía que nace en Japón en los años de la post segunda guerra mundial, siendo una idea para competir en la producción de automóviles a nivel mundial. Bajo el mando de la compañía de automóviles mas conocida a nivel global, Toyota es pionera en las prácticas Lean, sin embargo, en la época que Toyota empezó a desarrollar las ideas de cero desperdicios el sistema no se conocía con el nombre de Lean sino de Toyotismo gracias a su inventor Toyoda Kiichiro y Taiichi Ohno.

En el Toyotismo se busca siempre eliminar el desperdicio lo que sus principales creadores buscaban era, aunque suene muy exagerado, hacer las cosas bien a la primera sin errores ni equivocaciones. De esta manera es mucho más práctico y económico hacerlo bien la primera vez que tener que realizar varios trabajos con muchos defectos que comprometan varios o cientos de miles de dólares en corregirse.

El sistema de producción de Toyota tiene dos pilares fundamentales que son el Justo a tiempo y la autonomización, en tanto el justo a tiempo exige que todos los participantes en una línea de producción sean conscientes de la importancia de su trabajo al momento de realizar un producto enfocándose en adquirir los componentes en el momento y en la cantidad que se necesita en todas las partes que componen el sistema productivo, por otro lado la autonomización se enfoca en un nivel más local, es decir, a cada trabajador o puesto de trabajo donde se busca transferir la inteligencia humana a cada máquina, esto implica que si durante el proceso productivo aparece un problema inmediatamente se detenía todo para poder corregirlo en ese mismo momento (Ohno, 1991).

En los años 90's James Womack abstrae todos los conceptos del sistema de Toyota, conocido como Toyotismo para formar un nuevo concepto conocido como "Lean Manufacturing" dando paso a todo el conocimiento hacia Occidente (Guzmán, 2023).

1.4.2.2 Six Sigma

El término Six-Sigma apareció por primera vez en su historia en el año de 1986 en la compañía de Motorola con el hombre a cargo Michael Harris, la intervención de Harris fue a raíz que el CEO de Motorola mencionara que "la calidad de la empresa apesta", fue ahí que en 1979 Harris propuso implementar procesos de control para mejorar la calidad,

aunque la meta inicial de Motorola fue aumentar su calidad a un nivel de 4-sigma que equivale aproximadamente 6200 defectos por cada millón de oportunidades. Los resultados fueron más que satisfactorios ya que en 10 años aumentaron 100 veces su calidad, logrando el nivel de 6-sigma lo que implica 3.4 defectos por un millón de oportunidades (UDEMY, 2023).

Six Sigma es una metodología que busca identificar y reducir la variabilidad dentro de los procesos en consecuencia reducir los defectos, logrando de esta manera la reducción de defectos que a su vez reduce los costos relacionados e incrementa la satisfacción del cliente.

1.4.2.3 Ciclo DMAIC en Lean-Six Sigma (LSS)

Los principales efectos de aplicar una combinación de ambos enfoques es mejorar las ventas, satisfacción al cliente, calidad de los proveedores, beneficios reduciendo quejas, costos y costos de calidad.

La principal herramienta empleada en Seis Sigma Lean (LSS) es conocida como DMAIC, la cual sirve como fundamento para cualquier proyecto de mejora continua. Las etapas mencionadas en el título anterior son definir, medir, analizar, mejorar y controlar, cada una representada por sus siglas en inglés (UDEMY, 2023).

- **Definir:** en la etapa de definición, se busca responder a la pregunta ¿Qué problema se busca resolver? Es decir, se define el problema a desarrollar. Es importante en esta fase identificar las partes interesadas, oportunidades, metas y alcance del proyecto de mejora. Las principales herramientas utilizadas en esta fase son: Carta del Proyecto, SIPOC, VoC.
- **Medir:** En la medición se responde la pregunta ¿Qué está pasando? Se recomienda acercarse al proceso y hablar con las personas **observar** que sucede. Se debe realizar un mapa visual del proceso donde el problema aparece, cuantificar el estado actual del proceso, identificar los datos necesarios y como recopilarlos, identificar los desperdicios, evaluar si el sistema de medición es aceptable y sigue algún patrón, evaluar la capacidad del proceso y establecer una línea base del métrico a mejorar. Las herramientas mas utilizadas en esta etapa son el plan de colección de datos, VSM, 8 desperdicios, Lead Time, tiempo de ciclo, sistema de análisis de medidas y DPMO.
- **Analizar:** No hay que ir a las soluciones antes de analizar los datos obtenidos, identificar las principales causas de variación en el proceso, así como las causas

de los defectos y desperdicios, identificar los factores claves que afectan la variable de salida y comprender las causas raíz del problema y cuáles áreas del proceso requieren mejorarse. Las herramientas principales que se utilizan en esta etapa son: Diagrama de Ishikawa, lluvia de ideas, Pareto, histogramas, 5 Por qué's, diagrama de dispersión, cartas de control y CTQ (Critical to quality).

- **Mejorar:** mejor conocida como la fase de hacer, el propósito es realizar cambios al proceso para reducir o eliminar las causas raíz que generan el problema, identificar las mejoras que serán implantadas y estimar el porcentaje de contribución al métrico a mejorar, realizar el plan de mejoras e implementar las mejoras. Las principales herramientas utilizadas en esta etapa son: lluvia de ideas, 5's, plan de implementación de mejoras y análisis de riesgos.
- **Controlar:** el objetivo es asegurar que las mejoras del métrico se mantienen, requiere la creación de documentación y la implementación de un plan de control del proceso, verificar que la mejora funcione e instalar mecanismos o procesos para prevenir la recurrencia del problema. Las principales herramientas utilizadas en esta etapa son: Poka Yoke, matriz de entrenamiento, plan de control, trabajo estándar, sistema de auditorías y monitoreo del proceso, cartas de control y celebrar los resultados obtenidos.

1.4.3 Definición de herramientas del ciclo DMAIC

Se presenta una breve descripción sobre las herramientas utilizadas en cada fase del ciclo DMAIC.

1.4.3.1 Definir

La etapa de definición comprende alguna de las siguientes herramientas.

Carta del Proyecto

La carta del proyecto es una de las herramientas más importantes que se utilizan en la metodología de LSS debido a que ayuda a tener en claro varios factores del proyecto al momento de realizar cualquier cambio o tener alguna iniciativa, además ayuda a comprender los lugares en donde se insertaran las mejoras limitando y focalizando la mejora.

Para Brandon (2011) la carta del proyecto es la base que permite mantenernos con el liderazgo del proyecto y obtener la ayuda de las partes interesadas, adicionalmente

conserva el proyecto con un alcance estricto y asegura que las mejoras cumplan con los objetivos iniciales de un estatuto aprobado (pág. 66)

SIPOC

El SIPOC, que significa Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas y Clientes en inglés, es una herramienta que representa gráficamente un proceso y facilita su visualización de manera sencilla. Permite identificar las partes más relevantes del proceso, así como las variables de entrada y salida (Personal Academy, 2023).

Adicionalmente SIPOC proporciona información fundamental sobre quien suministra las entradas del proceso y quienes son los clientes que reciben las salidas del proceso (Cole, 2011, pág. 71).

1.4.3.2 Medir

La etapa de Medir comprende alguna de las siguientes herramientas.

Los 8 desperdicios

El desperdicio es toda actividad que se realiza en un proceso que no agrega valor para los clientes, también es toda mal utilización de los recursos de las empresas (Giannasi, 2023)

Existen ocho desperdicios identificados con claridad en todos los procesos que son:

- Defectos: Los defectos son todos aquellos productos no conformes que se producen y requieren correcciones.
- Sobreproducción: Implica hacer más de lo necesario cuando no es importante y en grandes cantidades.
- Esperas: Son tiempos muertos que se toman del tiempo del proceso que no debería ocurrir, el resultado son tiempos de entregas más largos.
- No uso de habilidades del personal: Se refiere tanto a la falta de capacidad de los operarios o si el operario es sobrecalificado al realizar una actividad del proceso.
- Transporte: Son todos aquellos traslados innecesarios que se pueden eliminar sin que exista efectos negativos en los resultados del proceso.
- Inventario: Es el stock de bienes materiales que pueden ser materias primas, trabajo en proceso y producto terminado.
- Movimientos innecesarios: Son los movimientos que generan cansancio o fatiga física ya que son incómodos y no ergonómicos.

- Procesos excesivos: Se define como la realización de actividades no necesarias según la especificación del producto.

Plan de recolección de datos

Una manera de asegurar que los datos obtenidos son oportunos, precisos y relevantes es utilizar la herramienta de Six Sigma denominada plan de medición o plan de recolección de datos. Lo más importante es asegurar que cualquier dato que se desee medir se encuentre vinculado a un indicador clave de entrada o salida de rendimiento (Cole, 2011).

Un plan de recolección de datos contiene la siguiente información:

- Tipo de dato: puede ser discreto o continuo
- Relación con el proyecto: la variable a medir se encuentra relacionado a una meta u objetivo de mejora del proceso
- Tamaño de la muestra: se define si se toma a toda la población o una muestra de dicha población
- Método de recolección: Se responde a la pregunta ¿Cuál es la mejor manera de tomar los datos?
- Formato de salida y requisitos de datos: por ejemplos los tiempos de estudios se encuentran en la columna A y el nombre de la persona en la columna B, ayuda a visualizar y analizar rápidamente los datos.
- Requisitos de traducción: es importante tener en mente el resultado que se espera obtener de los datos por ejemplo tiempo de ciclo.
- Punto de contacto: se denomina al responsable de obtener la información.
- Fecha de vencimiento: se define la fecha que se requiere la información.

Flujo del proceso

El flujo de proceso es la herramienta que realiza el mapeo de los procesos dando paso a visualizar el flujo de valores sean agregados o no agregados (Pico, 2006). Un proceso se define como cualquier conjunto de actividades llevadas a cabo para lograr un resultado específico, donde estas actividades añaden valor y culminan en la entrega de un producto a un cliente designado, ya sea interno o externo.

El mapa del proceso dentro de la empresa ayuda a identificar las partes interesadas, los flujos de materiales, los flujos de información y las interacciones. Es importante identificar en primera instancia todos los actores que se involucran en el proceso a la hora de buscar qué medir.

Capacidad del proceso

Calcular la capacidad del proceso significa calcular el nivel sigma, es de vital importancia conocer el nivel sigma que maneja el proceso para llevar a cabo cualquier iniciativa de mejora. Para llevar a cabo el cálculo se toma en cuenta tres pasos importantes que son (UDEMY, 2023):

- El primer paso se identifica cuáles son las oportunidades de error y se las contabiliza, el total es el número de defectos. También se tiene en cuenta el número de unidades de la muestra o la población.
- El segundo paso es utilizar la ecuación 1.4.3.2.1.

$$\text{defectos por millón} = 1'000.000 * \frac{\text{defectos}}{\#oportunidad \text{ de errores} * \text{muestra o población}}$$

Ecuación 1.4.3.2.1 Defectos por millón

- El tercer y último paso es buscar el resultado obtenido en la ecuación anterior en la tabla de conversión sigma (ANEXO II).

1.4.3.3 Analizar

La etapa de definición comprende alguna de las siguientes herramientas.

Mapa del Flujo de Valor (VSM)

Esta herramienta, conocida como mapeo de procesos en Lean, consiste en registrar cada etapa del proceso con el fin de detectar residuos, desperdicios y tiempos de ciclo, permitiendo así la implementación de mejoras. Además, se reconoce como una herramienta de eficiencia que integra los pasos de procesamiento material con el flujo de información. Una de las ventajas más representativas de la herramienta es crear un plan de mejora sólido que maximice los recursos disponibles y asegurar que el tiempo se utilice eficientemente (American Society for Quality (ASQ), 2023), en la figura 1.4.3.3.1 se muestra un ejemplo de VSM.

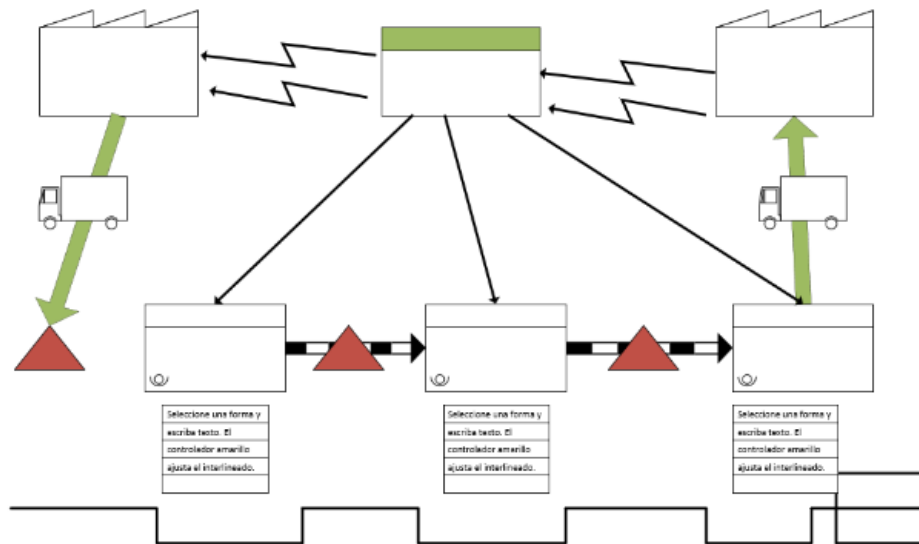


Figura 1.4.3.3.1 Ejemplo de VSM

Series de tiempo

Son conjuntos de observaciones de un único fenómeno ocurrido continuamente en el tiempo, en la mayoría de observaciones equiespaciados. Las series de tiempo sirven para desarrollar un análisis descriptivo, análisis correlacional y análisis predictivo. Uno de los análisis más importantes de esta gráfica es la estacionalidad y la autocorrelación (Hernández S. , 2015).

Gráfica de dispersión y correlación

Es una herramienta gráfica que analiza la relación entre dos tipos de datos y la intensidad, la principal característica es conocer si existe una correlación entre dos magnitudes de un problema y de que tipo es dicha relación si existe (Leal, López, Martínez, Tapia, & León, 2019).

Análisis de capacidad del proceso

La variabilidad es una característica crítica relacionada con la calidad siendo una etapa fundamental el estudio de la capacidad del proceso. Las herramientas más usadas en el estudio de la capacidad son: cartas de control, histogramas y gráficos de probabilidad entre otros (Montgomery, 2013).

- Índice Cp

Índice de capacidad potencial del proceso, para Gutiérrez y de la Vara (2013) “resulta de dividir el ancho de las especificaciones (variación tolerada) entre la amplitud de la variación natural del proceso” (pág. 98). En la ecuación 1.4.3.3.1 se representa el Cp.

$$C_p = \frac{ES - EI}{6\sigma}$$

Ecuación 1.4.3.3.1 Índice Cp

A continuación, en la tabla 1.4.3.3.1 se muestra los valores e interpretación del índice Cp.

Tabla 1.4.3.3.1 Valores Cp y su interpretación

Valor del Índice Cp	Clase	Decisión
$C_p \geq 2$	Clase mundial	Se tiene calidad Seis Sigma.
$C_p > 1.33$	1	Adecuado.
$1 < C_p < 1.33$	2	Parcialmente adecuado, requiere control estadístico.
$0.67 < C_p < 1.3$	3	No adecuado para el trabajo. Es necesario un análisis del proceso. Requiere de modificaciones serias para alcanzar una calidad satisfactoria.
$C_p < 0.67$	4	No adecuado para el trabajo. Requiere de modificaciones muy serias.

Fuente. Adaptado de Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma (pág. 99), por Gutiérrez y de la Vara, 2013, McGraw-Hill.

1.4.3.4 Mejorar

La etapa de Mejora comprende alguna de las siguientes herramientas.

Plan de Mejora

Cada mejora debe tener una guía y un plan de comunicación específicos que informe a las partes que son afectadas acerca de los cambios a realizar, cuando y como afectarán sus trabajos, si existirá capacitación u otra comunicación que influyan en el proceso. Al momento de desarrollar un plan, es crucial considerar ciertas características clave, tales como una lista priorizada de todas las mejoras, una descripción detallada para implementar dichas mejoras, la categorización de los cambios, los recursos necesarios y una estimación del valor anticipado de las mejoras para su aprobación por parte de la dirección (Cole, 2011).

Análisis de riesgo

Los riesgos son importantes a la hora de la ejecución de las mejoras, esto se debe a que puedan retrasar o impedir la realización de la mejora. Analizar y encontrar riesgos inherentes relacionados con las mejoras facilitara su aplicación, algunas cuestiones importantes a tomar en cuenta son, los riesgos que puedan suceder, el impacto que dichos riesgos generen, la probabilidad de ocurrencia, las partes interesadas afectadas y el nivel del riesgo entre alto, medio y bajo (Cole, 2011).

1.4.3.5 Controlar

De acuerdo al alcance del presente estudio, no se incluye la etapa de control, sin embargo, se menciona algunas herramientas a tomar en cuenta en esta fase:

- Matriz de entrenamiento
- Plan de control
- Trabajo estándar
- Sistema de auditorías
- Monitorio del proceso
- Cartas de control
- Replica de resultados
- Celebrar los resultados obtenidos

2 METODOLOGÍA

La investigación es una de las muchas herramientas existentes que ayudan a enfrentar las diferentes interrogantes del mundo contemporáneo, por otra parte, la investigación permite conocer las causas de estas interrogantes y una manera de resolverlos, pero se necesita que exista voluntad y acciones efectivas para resolverlas (Hernández Sampieri, Zapata Salazar, & Mendoza Torres, 2019, pág. 6).

En la obra Metodología de la investigación de Hernández Sampieri et al. (2018) hace énfasis que “La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema con el resultado (o el objetivo) de ampliar su conocimiento.” (pág. 4). Esto quiere decir que esta sistematización al momento de investigar ha llevado a plantearse un método que se puede definir como un conjunto de pasos que llevan un orden y son ejecutados organizadamente para alcanzar los objetivos que fueron planteados al inicio de cualquier investigación (Pimienta & De la Orden, 2017, pág. 85).

Según Hernández Sampieri et al. (2019) “el estudio y desarrollo de los métodos, modelos, técnicas y procedimientos de la investigación científica se denominan, en conjunto, metodología de la investigación.” (pág. 10) lo que implica que la metodología de la investigación no es más que un procedimiento que contiene técnicas y métodos para poder desarrollar modelos dentro de la investigación científica. El presente trabajo satisface la definición de investigación, por lo tanto, se emplea la metodología de investigación para su desarrollo.

2.1 Enfoque de la investigación

Para el actual trabajo de integración curricular, que implica una investigación sobre la aplicación de la filosofía de Lean-Six Sigma dentro de una empresa de servicios del sector público, el tipo de investigación más adecuado es la investigación mixta. Para Hernández Sampieri et al. (2018) acerca de la investigación mixta “representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio” (pág. 612). La ruta de desarrollo

que siguió este estudio fue el planteado por Hernández Sampieri et al. (2018) que se presenta a continuación en la figura 2.1.1.

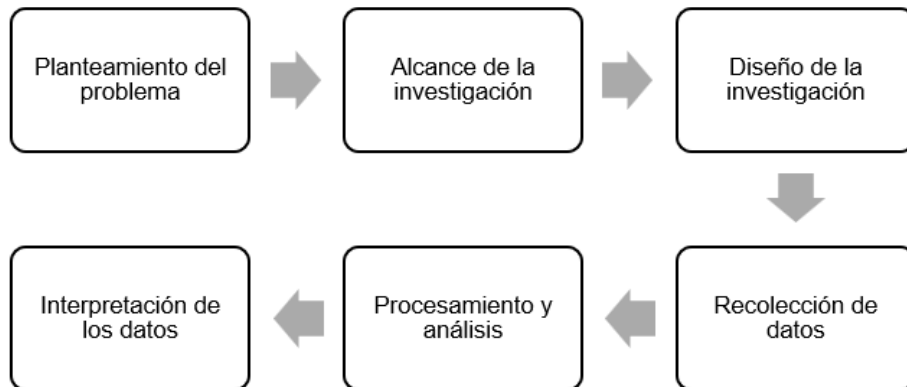


Figura 2.1.1 Etapas del proceso de investigación mixta

Fuente. Adaptado de Hernández Sampieri et. al. (2018).

Se optó por el enfoque de investigación mixta debido a que los resultados obtenidos mediante el método cuantitativo pueden contribuir al desarrollo o informar al método cualitativo, y viceversa, en distintas etapas de la investigación, tales como el muestreo, los procedimientos, la recolección y el análisis de datos (Hernández Sampieri et. al., 2018).

Por otro lado, se tomó la decisión de seleccionar el método de investigación mixta debido que para Hernández Sampieri et al. (2018) señala que “Al utilizar ambos métodos se refuerza la credibilidad general de los resultados y procedimientos.” Al utilizar ambos métodos al tiempo se puede obtener una razonable credibilidad en los pasos que se tomaron en el desarrollo de la metodología de LSS.

Lean-Six Sigma en primer lugar elimina los desperdicios bajo el uso de las herramientas Lean, por ejemplo las 5’s, CTQ, VSM, entre otras herramientas que producen datos cualitativos, adicionalmente las propias herramientas de Lean dan apoyo y soporte a las herramientas Six Sigmas esto se debe a que una vez eliminado el desperdicio el siguiente paso es estandarizarlo con métricas exactas a su funcionamiento con herramientas como histogramas y cartas de control se genera información cuantitativa que de igual manera proporciona información adicional para la investigación cualitativa.

2.2 Planteamiento del problema

El primer paso para iniciar una investigación es definir y plantear el problema que requiera el empleo de una metodología de investigación mixta, para Hernández Sampieri et al. (2018) afirma que “La formulación del planteamiento tiene tres momentos decisivos: Al inicio del estudio, producto de una primera evaluación del problema y la revisión de la literatura, al momento de tomar decisiones sobre los métodos, una vez que se tienen los primeros resultados e interpretaciones emergentes.” (pág. 657)

Para la investigación actual, se llevó a cabo una evaluación inicial del problema, seguida de una revisión exhaustiva de la literatura, como primeros pasos para plantear el problema de investigación. Adicionalmente se decidió llenar la siguiente figura 2.2.1 para planteamiento del problema tomado de Hernández Sampieri et al. (2018, pág. 620).

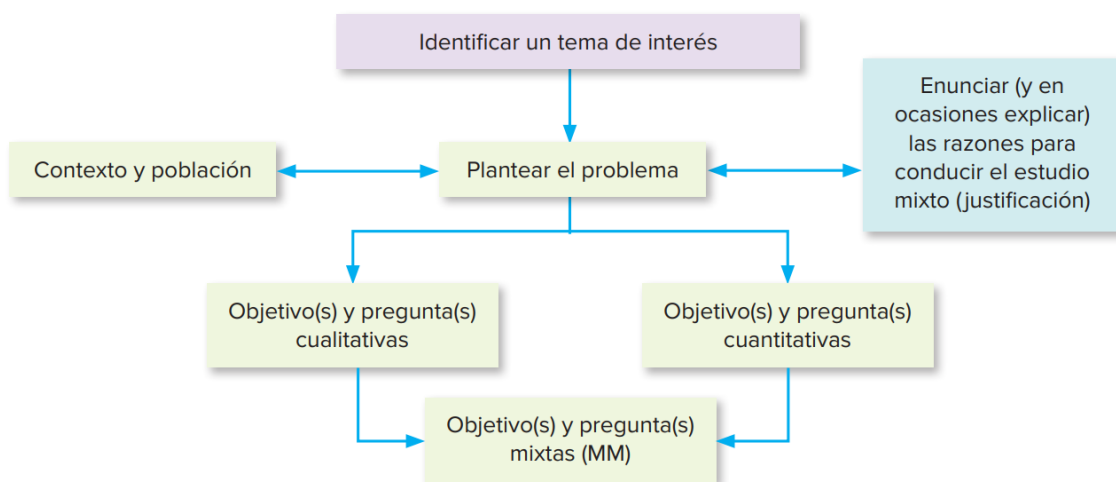


Figura 2.2.1 Flujo del proceso de plantear problemas de investigación mixta

Fuente. Tomado de Hernández Sampieri et. al. (2018)

Existen tres vertientes para realizar el cuadro de planteamiento del problema lo que involucra que se realice los objetivos y preguntas de las rutas cualitativas y cuantitativas.

1. Es necesario formular objetivos y preguntas específicas para el enfoque cuantitativo y cualitativo, y luego elaborar preguntas explícitas para el enfoque mixto.
2. Se debe redactar una o varias preguntas generales que aborden aspectos mixtos para luego desglosarlas en preguntas secundarias más detalladas, separadas por enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos. Este enfoque permitirá abordar cada fase de la investigación de manera integral y simultánea.

- Se recomienda redactar preguntas para cada fase del estudio de acuerdo con la progresión de la investigación. Esta tercera opción es utilizada principalmente en estudios secuenciales, donde las preguntas se adaptan conforme avanza el estudio.

El estudio actual sigue la tendencia de ser una investigación de carácter concurrente, adicionalmente por las características del estudio se planteará el problema siguiendo la primera ruta, así se formularon los objetivos y preguntas cualitativas y cuantitativas de forma separada y las interrogantes explícitas para el método de investigación mixta. A continuación, en la figura 2.2.2 se resume la información de planteamiento del problema para el presente estudio.

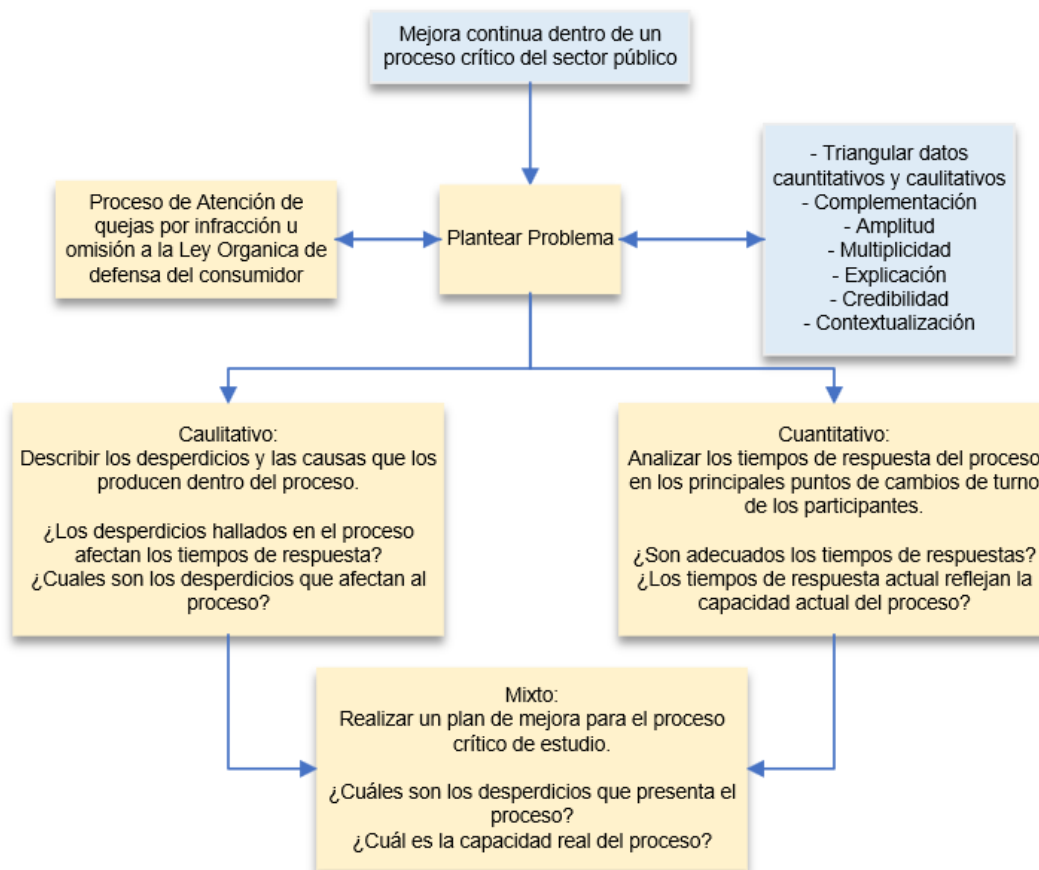


Figura 2.2.2 Flujo del proceso de plantear problemas de investigación mixta aplicado al componente de estudio

El objetivo de este estudio mixto concurrente es desarrollar un plan de mejora para el proceso de estudio. En la parte cuantitativa, se realizará un estudio de tiempos para determinar la capacidad real del proceso. Esto implicará la recolección y análisis de datos sobre la variable de tiempo en los principales puntos de cambio de turno de los

participantes, utilizando herramientas de Lean Six Sigma (LSS). En la parte cualitativa, se buscarán los desperdicios generados por el proceso mediante la recolección y análisis de datos del proceso de estudio, utilizando herramientas de la filosofía LSS.

2.3 Alcance de la investigación

El tipo de investigación científica se definió en función del nivel de conocimiento que se pretende construir o desarrollar. Para la presente investigación es del tipo descriptivo, para Pimienta & la Orden (2017) este tipo de investigación “busca identificar y describir los elementos, propiedad y características principales que componen o explican determinados fenómenos o problemáticas basándose en el método analítico” (pág. 83). La investigación descriptiva ayuda a tener mejores criterios de investigación para proponer una propuesta de mejora en el proceso. Se obtuvieron datos e información que describiera el proceso para posterior poder realizar un análisis cuantitativo y cualitativo.

El alcance descriptivo de la investigación tiene como objetivo identificar las características y propiedades de un fenómeno de estudio mediante la recolección de datos o la medición, que proporcionan información sobre variables del problema a investigar en un contexto específico, la primera cuestión de un estudio descriptivo es determinar las variables sobre las que recabaremos información, para después lograr representar el fenómeno de estudio (Hernández Sampieri et. al., 2018). Para la investigación actual se desarrolló el componente de medición de la metodología LSS, primero recolectando información y datos para su posterior análisis y lograr está representación del fenómeno.

2.3.1 Formulación de Hipótesis

El alcance de la investigación no cubre la aplicación del plan de mejoras a desarrollar, solo el planteamiento del mismo como posibles soluciones al problema del caso actual. Por lo tanto, el presente trabajo de integración curricular no posee hipótesis debido a que no se busca encontrar ninguna relación entre las variables de estudios, si bien se podría plantear una hipótesis está se encuentra fuera del alcance y se requeriría de planificación adicionalmente y otro tipo y alcance de la investigación para su desarrollo.

Hernández Sampieri et al. (2018) afirma que “Las hipótesis son explicaciones tentativas del fenómeno o problema investigado formuladas como proposiciones o afirmaciones y constituyen las guías de un estudio.” Este hecho recalca el alcance de la presente investigación que solo busca describir el fenómeno sin usar como guía ninguna hipótesis sobre el mismo.

2.4 Diseño de la investigación

La investigación mixta realmente es un trabajo único y por lo tanto lleva un diseño propio, por otro lado, se puede adaptar de modelos generales que han sido establecidos con anterioridad para después llevarlo a un diseño particular propio de cada investigación independiente, estos modelos son dos secuenciales o concurrentes (Hernández Sampieri et. al., 2018). Para definir el diseño de la investigación se siguió la secuencia de pasos especificada en la figura 2.4.1 por Hernández Sampieri et. al. (2018).

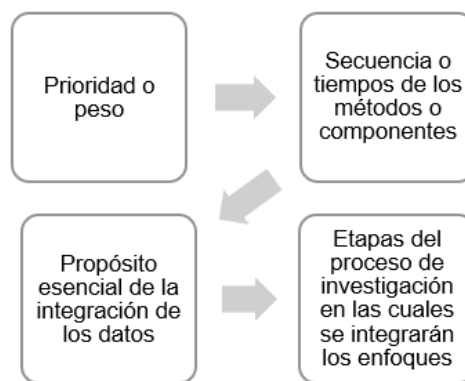


Figura 2.4.1 Características para establecer el diseño general de una investigación mixta

Fuente. Adaptado de Hernández Sampieri et. al. (2018).

- La primera cuestión a resolver es si el método cualitativo tendrá mayor peso que el método cuantitativo o ambos serán igual de importante. Por lo tanto, como la metodología LSS busca armonizar tanto Lean como Six-Sigma ambos métodos de investigación tendrán el mismo peso o importancia.
- El segundo elemento es la secuencia de tiempos de los métodos o componentes trata acerca si los datos obtenidos se tomarán un método antes que otro u ambos se en los mismos tiempos. De igual forma no se busca que los datos soporten la información del otro en la metodología de LSS sino más bien que se complemente al plantear el plan de mejora, lo que implica que la recolección se dará al mismo tiempo, pero de maneras separadas. A continuación, se presenta en la figura 2.4.2 el proceso de los diseños mixtos concurrentes.

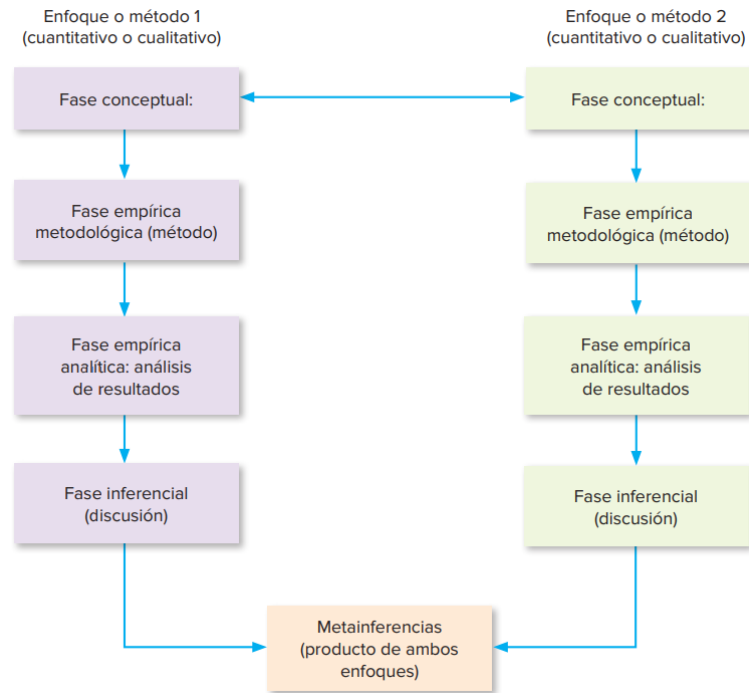


Figura 2.4.2 Proceso de los diseños mixtos concurrentes

Fuente. Tomado de Hernández Sampieri et. al. (2018)

En la presente investigación, se optó por utilizar el enfoque de diseño mixto concurrente. No se abordarán en detalle las otras dos características para establecer el diseño general de una investigación mixta. Las razones para la selección fueron que los datos se recabaron al mismo tiempo y en formas separadas, los análisis no se usaron como base del otro para su construcción, los resultados solo se complementaron una vez que fueron recolectados y analizados de manera separada y se estableció varias inferencias integrando los hallazgos encontrados.

El diseño de investigación en el presente estudio fue de campo, para Pimienta & la Orden (2017) la investigación de campo “tiene su principal sustento en el acopio de información directamente en el espacio en que tiene lugar el fenómeno de estudio, por medio de la observación, pruebas, entrevista y encuesta” (pág. 84). El actual trabajo de integración curricular sigue un diseño de campo, ya que la recolección de datos tuvo lugar en las instalaciones de la Subsecretaría de la Calidad, es decir, donde se produce el fenómeno de estudio. Además, la recolección de datos se llevó a cabo mediante observación y pruebas obtenidas a través del sistema de gestión de la Subsecretaría.

La investigación documental, según Pimienta & la Orden (2017) se indica que “esta modalidad de investigación se realiza teniendo como principal sustento o fundamento

múltiples fuentes de carácter documental, que pueden ser impresas o digitales” (pág. 84). Los documentos obtenidos acerca del fenómeno de estudio fueron proporcionados por los dueños del proceso de estudio los cuales amablemente mostraron los documentos tanto impresos como digitalizados.

Se debe considerar que la investigación de igual forma es de carácter no experimental esto se debe a que no se manipula variables en ningún momento durante el estudio, adicionalmente se tiene en cuenta que no se realizara ninguna acción que pueda interferir en el fenómeno de estudio ni en los datos recolectados (Pimienta & De la Orden, 2017).

Los diseños no experimentales se clasifican en transeccionales y longitudinales. Los diseños transeccionales recopilan datos en un solo momento específico y se enfocan en describir variables para luego analizar su influencia. Por otro lado, los diseños longitudinales examinan los cambios a lo largo de períodos prolongados de tiempo. Su objetivo principal es recolectar datos en diferentes momentos en los que ocurre el fenómeno de estudio, con el fin de analizar la evolución del problema a lo largo del tiempo (Hernández, Fernández, & Batista, 2014). Para el actual estudio se debe tomar en cuenta que el tiempo para recolección de datos fue delimitado por el desarrollo del trabajo, adicionalmente el propio alcance delimito el cumplimiento de solo un plan de mejora, por lo tanto, la aplicación de un diseño no experimental transeccional fue la mejor opción.

2.5 Recolección de datos

En una investigación mixta, la selección de los tipos particulares de datos cualitativos y cuantitativos a recolectar es crucial. Según Hernández Sampieri et al. (2014), la recolección de datos implica la elaboración de un plan detallado de procedimientos diseñados para recopilar datos con un propósito específico (pág. 198).

Los datos específicos para la presente investigación fueron tomados en el lugar donde ocurre el fenómeno y la documentación proporcionada a través del sistema de gestión que soporta el fenómeno de estudio que es el proceso de Atención de quejas por infracción u omisión de la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor.

2.5.1 Cuantitativo

Los datos cuantitativos de la investigación fueron obtenidos de manera documental a través de la revisión de indicadores y registros del sistema de gestión. Para recopilar esta información, se implementó un plan de recolección de datos. Este plan detallaba la

medición, el tipo de dato, la muestra, la relevancia para el proceso, así como su importancia, el formato de recolección, la fecha y la persona responsable de la recolección.

2.5.1.1 Población o muestra

Pimienta & De la Orden (2017) describen que “El conjunto compuesto por la totalidad de los elementos, individuos o factores que forman parte de nuestro objeto de estudio y, en un lugar y tiempo determinados, poseen cualidades similares y observables, se le denomina población” (pág. 84).

Al definir la población del presente trabajo de titulación se tomó en cuenta las siguientes características (Pimienta & De la Orden, 2017):

- Similitud: Los miembros de la población comparten características similares, teniendo en cuenta las variables relevantes para el estudio.
- Temporalidad: Los elementos deben formar parte del fenómeno de estudio durante el mismo período de tiempo.
- Espacialidad: Los elementos de la población se encuentran ubicados en un mismo lugar.
- Amplitud: Identificar el tamaño total de la población y determinar si es necesario tomar una muestra.

En este estudio, se recopiló información documental sobre los indicadores y los tiempos de respuesta del proceso de Atención de quejas por infracción u omisión de la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor. El formato utilizado para la recopilación de datos se encuentra en el ANEXO III. Se registró un total de 1000 quejas durante el año 2023. Al tomar toda la población para el análisis no se requirió definir una muestra.

2.5.2 Cualitativo

Hernández Sampieri et. al. (2018) describen que “tratándose de los datos cualitativos no puede precisarse de antemano cuántos casos y datos se recabarán.” (pág. 651). Por lo tanto, para la recolección de datos cualitativos no se propondrá un plan de recolección, sin embargo, las herramientas de recolección de los desperdicios se tomaron de la filosofía Lean las cuales algunas de ellas fueron descritas en el marco teórico.

También hay que tener presente que algunas técnicas e instrumentos de investigación se utilizan en el desarrollo de las herramientas Lean, relacionado a esto Bernal (2010) señala

que “En la actualidad, en investigación científica hay gran variedad de técnicas o instrumentos para la recolección de información en el trabajo de campo de una determinada investigación.” (pág. 192).

2.5.3 Técnicas

Las técnicas actuales de investigación tienen varias formas de ejecutarse y que son importantes para la investigación científica, esto permite dentro de la investigación encontrar y jerarquizar la información, adicionalmente todas las técnicas deben cumplir con (Pimienta & De la Orden, 2017, pág. 86):

- Aportar elementos para reunir y ordenar información.
- Acceder al control y procesamiento de los datos encontrados.
- Favorece acciones para direccionar el proceso de construcción de conocimiento, luego de recabar información.

Las técnicas que se utilizaron en el presente estudio fueron las siguientes:

1. Observación

La investigación del fenómeno se realizó a través de un análisis minucioso y exhaustivo. Las dos modalidades de observación utilizadas fueron: observación directa, donde el investigador está presente y vinculado al fenómeno, y observación participante, donde se integra al grupo para obtener información de primera mano. (Pimienta & De la Orden, 2017, pág. 86).

2. Entrevista

Se realiza mediante varias preguntas que el dueño de la investigación formula de manera directa en este caso a la persona encargada dueña del proceso, mediante la conversación, el fin es conocer su opinión y experticia en el tema (Pimienta & De la Orden, 2017, pág. 86).

3. Recolección de datos y análisis de documentos

Una vez recopilada toda la información durante la investigación, se procede a ordenarla, jerarquizarla y analizarla para su interpretación posterior (Pimienta & De la Orden, 2017, pág. 86).

Se utilizó la técnica de observación para seleccionar el proceso de estudio, identificar la problemática y las partes interesadas, tales como clientes y dueños del proceso. Asimismo, se observaron las actividades del proceso y los desperdicios visibles que surgen en la rutina diaria. Además, se llevaron a cabo entrevistas para descubrir desperdicios, identificar las actividades del proceso y destacar los principales problemas encontrados durante el

desarrollo de los procesos. La recolección de datos y análisis documental se llevó a cabo con los archivos del sistema de gestión ISO 9001 acreditada dentro del proceso.

2.5.4 Instrumentos

Para Pimienta & De la Orden (2017) acerca de los instrumentos señala que “Constituyen herramientas o artefactos con los que se apoyan los métodos y las técnicas para la realización de las operaciones de una investigación.” (pág. 87)

Los instrumentos utilizados en el presente estudio fueron (Pimienta & De la Orden, 2017):

1. Registro de observación

Configurar el eje principal en la recolección de datos que caracterizan el proceso de estudio. La utilización de formatos permite obtener datos de un elemento aislado o de periodos prolongados.

2. Codificación de datos

Se define las características claves para agrupar los elementos en categorías, con el objetivo de facilitar la consulta o integración, también al incorporar nuevos datos.

3. Lista de control

Sirve para dar trazabilidad a los aspectos de la investigación, con el objetivo de verificar de manera fácil y rápida su cumplimiento.

La hoja de observaciones se utilizó para registrar los desperdicios, así como los datos de la variable tiempo con el formato entregado en el sistema de gestión. La codificación de los datos ayudó a clasificar el tipo de empresas, así como el tipo de quejas que existen en el proceso.

2.5.5 Herramientas

Las herramientas utilizadas en el presente estudio fueron:

1. Hoja de registro

la hoja de registro son formatos que se utilizaron para poder realizar anotaciones acerca de la información levantada en el lugar donde ocurre el fenómeno de estudio.

2. Computadora

Ayuda a realizar la redacción del informe, el registro de información, cálculos y figuras para el análisis (Pimienta & De la Orden, 2017, pág. 90).

2.6 Procesamiento y análisis

La información obtenida a través de la etapa de recolección de datos debe pasar a ser analizada. Hernández et al. (2014) detallan los pasos a seguir y tomar en cuenta para el correspondiente análisis que son:

➤ **Seleccionar un programa de análisis**

Hoy en día, existen numerosos programas diseñados para analizar datos, entre los más populares tanto en el ámbito académico como científico se encuentran Minitab, el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) y el Sistema de Análisis Estadístico (SAS) (Hernández, Fernández, & Batista, 2014, pág. 273).

Para este estudio se emplearon dos programas para el análisis de la información: Minitab y Excel.

Minitab es un paquete estadístico de renombre que contiene un sin número de pruebas estadísticas y Excel es una herramienta de visualización y manejo de la información popularizado.

➤ **Ejecutar el Programa**

El programa se ejecuta utilizando las herramientas, en Excel al igual que Minitab se ejecutaron en un computador portátil. Los datos obtenidos fueron directamente en un archivo de Excel.

➤ **Explorar los datos**

Se destaca la distinción entre la variable de la matriz de datos y la variable de investigación.

La matriz indicada en el ANEXO III establece la matriz de datos de esta investigación, mientras que la variable de investigación es el tiempo necesario para la atención y cierre de quejas.

A continuación, se presenta la matriz de datos y la variable de investigación en la tabla 2.6.1.

Tabla 2.6.1 Matriz de datos y variable de investigación

Código	Fecha de Ingreso de la Queja	Fecha de envío de oficio	Fecha de cierre de la queja	Tiempo de atención	Tiempo de cierre
DCF-23-AA-001	2/1/2023	17/1/2023	27/3/2023	12	61
DCF-23-AA-002	3/1/2023	17/1/2023	27/3/2023	11	60
...

➤ **Analizar datos**

Distribución, es un conjunto de datos que tiene una estadística cuantificada en todos los ejemplares probables de determinada dimensión de un conjunto total de datos, en caso de que dicha distribución en figura se asemeje a una campana y tomando una población o muestra de 100 o más datos, la distribución se considera normal (Hernández, Fernández, & Batista, 2014, pág. 300).

Para el inicio del análisis de los datos se realizó un estudio de estabilidad de los datos del tiempo de cierre de las quejas del año 2023, para esto se tuvo que realizar una limpieza de los datos ya que algunos de ellos carecían de información esencial para el estudio, también eran datos atípicos que debían ser eliminados. Para la estabilidad se realizó un gráfico de corrida en el programa Minitab.

A continuación, se realizó la estadística descriptiva del conjunto de datos de tiempos de cierre de queja, para esto se utilizó el programa Minitab en la opción de Estadísticas > estadísticas básicas > mostrar estadísticas descriptivas. De esta forma se obtuvo la media y desviación estándar entre otros. Se continuo con el análisis de capacidad, utilizando la ecuación 1.4.3.2.1 se logró obtener el valor sigma del proceso.

Una vez realizado el estudio de capacidad, se continuo con el estudio o análisis seis sigmas, en primera instancia se realizó un análisis de normalidad y un histograma para observar la distribución y luego el análisis desarrollado por Minitab dio como resultado el índice Cp para continuar con el análisis.

Para el análisis inicial se tomó en cuenta la fecha de ingreso y la fecha de envío del oficio obteniendo el número de días laborales entre las dos fechas de cada una de las quejas, a continuación, se obtuvo el promedio para las fechas únicas de atención finalmente se obtuvo el promedio general de atención de las quejas. El conteo del número de quejas atendidas por fechas únicas de atención dio como

resultado los promedios de atención diaria para el proceso, por otro lado, para obtener los mismos datos de los hitos de respuesta y cierre de la queja se realizó el mismo proceso, pero con las fechas de envío del oficio y el cierre de la queja con la información obtenida se pudo elaborar el mapa del flujo de valor.

A continuación, se realizó el análisis de la serie de tiempo, se analizó el número de quejas que fueron cerradas por fechas en el año 2023. Los gráficos de dispersión se tomaron en cuenta el número de la queja y el número de días en ser atendida al igual que el número de días en cerrar la queja. Finalmente, se realizó un análisis de correlación con los días laborales que tardo en ser atendida la queja y los días que tardo en cerrarse la queja.

Los análisis expuestos se utilizaron y enfocaron en dar una visión más amplia sobre lo que ocurre con el tiempo de atención de las quejas que es la variable de estudio.

2.7 Interpretación de los datos

2.7.1 Preparar los resultados para presentarlos

Para desarrollar un informe de calidad y que contenga todas las características adecuadas Hernández et. al. (2014) insiste en desarrollar las siguientes actividades.

- Examinar los resultados
- Ordenar y dividir en clases los resultados
- Comparar resultados
- Clasificar por nivel de importancia
- Fijar un formato para el reporte
- Exponer la información importante sobre el análisis, tablas, datos y graficos
- Revisar las respuestas del análisis
- Elaborar el documento

Para la presente investigación se tomaron en cuenta las anteriores ideas, donde se examinó los resultados para poder desarrollar los gráficos de análisis, se ordenó y clasificó los resultados en cualitativos y cuantitativos, se realizó una comparación entre ellos es decir el desperdicio y la variación, en teoría la clasificación más que por importancia se da por la técnica utilizada, presentando en primer lugar los resultados del desperdicio continuando con la variación del proceso, el formato de presentación fue fijado por la universidad, la exposición de los resultados se vio reflejado en el capítulo tres, las

respuestas del análisis dieron como resultado el plan de mejora propuesto y finalmente la redacción del documento se fue desarrollando durante la investigación.

2.7.2 Presentación de los resultados

Para concluir la investigación no basta con solo presentar los resultados obtenidos en ilustraciones como tablas o gráficos de alto nivel, sino en la redacción del material para poder exponer la información que se obtuvo del posterior proceso de revisión y análisis. Existen maneras distintas de exponer la información como por ejemplo artículos, libros, videos, documentos entre otros. Antes de seleccionar la manera de presentación se debe elegir la clase de reporte que dependerá de las razones de investigación el usuario texto y el contexto de la presentación a continuación se presenta en la figura 2.7.2.1 un esquema opcional para la presentación de una investigación (Hernández, Fernández, & Batista, 2014)

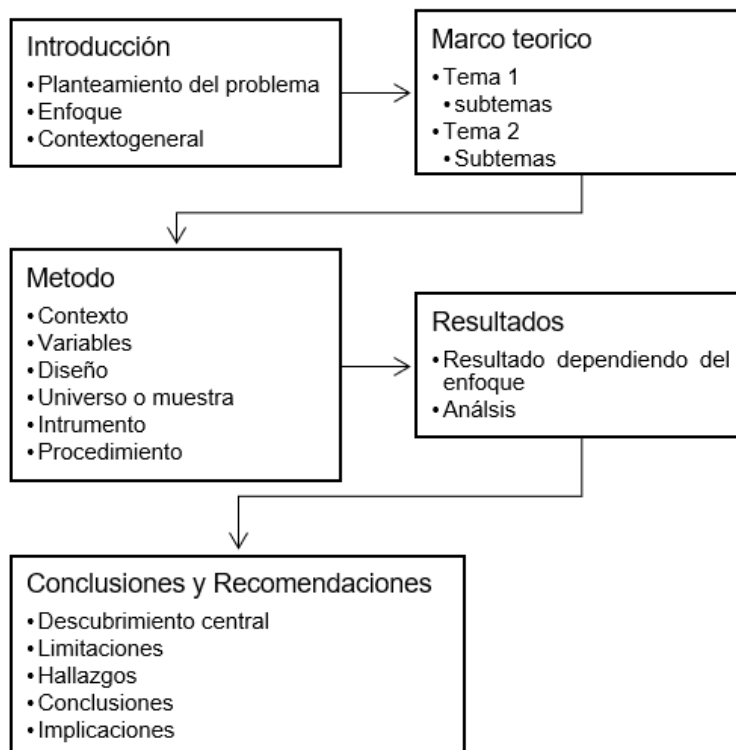


Figura 2.7.2.1 Partes para un reporte de investigación

Fuente. Adaptado de Metodología de la investigación (p. 345), por Hernández et al., 2014, McGraw-Hill.

3 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Resultados

Los resultados se fueron obteniendo en cada una de las etapas del ciclo DMAIC-LSS, las cuales se describen a continuación:

3.1.1 Definir

En la fase de definición, se presenta el siguiente cuadro de características que debe cumplir un proceso para lograr la aplicación de la metodología, se muestra a continuación en la tabla 3.1.1.1.

Tabla 3.1.1.1 Resultados de las pruebas realizadas

Categoría	Higiene del Proceso	Métricas	Metodología de mejora
A	Cumple	Verdes	Six Sigma
B	Cumple	Ámbar/Rojas	LSS
C	No cumple	Rojas	LEAN

Fuente. Adaptado de Advanced Innovation Group Pro Excellence (UDEMY, 2023)

Dentro de los criterios de la tabla, que se tenga higiene del proceso significa que tenga disciplina los trabajadores dentro del proceso y se cumpla a cabalidad las actividades dentro del mismo, es decir debe responder tres preguntas y todas con una afirmación que son:

- 1.- ¿Las políticas y procedimientos se están cumpliendo sin un seguimiento exhaustivo?
- 2.- ¿Los empleados cumplen con los horarios de trabajo y salida, reuniones, entrenamiento y descansos?
- 3.- ¿El proceso tiene métricas?

Si las tres preguntas fueron afirmativas significa que el proceso tiene higiene o es disciplinado.

El siguiente criterio son las métricas de un proceso, tomando en cuenta cuál es el comportamiento de la métrica dentro de la aplicación del proceso, es decir, cumple o no cumple con los estándares establecidos del procedimiento. La clasificación es verde si cumple, ámbar o roja si en ocasiones se cumplen y en otras no y rojas si las métricas de medición del proceso no se cumplen.

Dependiendo de los resultados se podrá continuar con la aplicación de la metodología de LSS.

En el sector público por las estrictas horas de trabajo y el control que existe sobre los empleados al momento de ser trabajadores para la ciudadanía respondieron de manera afirmativa las dos primeras preguntas acerca de la higiene del proceso, a continuación, se realizó una revisión del manual de procesos de algunas instituciones públicas para poder encontrar el proceso indicado que tuviera sus métricas registradas, adicionalmente debió tener las métricas de medición en la categoría B del cuadro 3.1.1.1 presentado con anterioridad.

Se tomó la decisión de elegir al Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversión y Pesca (MPCEIP) donde se encuentra la Subsecretaría de la Calidad ya que cuenta con la acreditación ISO 9001 y su enfoque es la calidad, por lo tanto, el mejoramiento continuo lo tienen muy presente para cumplir con su misión y visión.

Mapa de Procesos

En la figura 3.1.1.1, se ilustra el mapa de procesos actualizado de la Subsecretaria de la Calidad, se observa los procesos gobernantes, sustantivos y adjetivos que se encuentran en el mapa, sin embargo, únicamente se realiza la búsqueda del proceso a mejorar en los procesos sustantivos ya que son críticos para el funcionamiento de la Subsecretaria. Cabe señalar que la denominación de los procesos en gobernantes, sustantivos y adjetivos solo se aplica dentro del sector público en las empresas privadas se utilizan el nombre de gobernantes, agregadores de valor y habilitantes respectivamente.



Figura 3.1.1.1 Mapa de procesos de la Subsecretaría de la Calidad del MPCEIP

Fuente. Manual de calidad del Ministerio de Producción Comercio Exterior, Inversión y Pesca (2023).

En la tabla 3.1.1.2 se detallan los productos y servicios entregados por los procesos sustantivos. Al revisar el estado de los indicadores de los productos de varios procesos, se observó que, en auditorías anteriores al sistema de gestión, algunos productos no tienen un seguimiento adecuado de indicadores. En ciertos casos, esto se debe a la complejidad del trámite y a los requisitos legales, especialmente notable en los procesos de Control y Vigilancia de Mercados, donde resulta difícil establecer indicadores con seguimiento. Además, se seleccionó el proceso de Atención de quejas por infracciones u omisiones a la Ley Orgánica de Defensa al Consumidor por diversas razones. En primer lugar, este proceso es crítico e importante para el sistema de gestión, ya que es donde se reciben las quejas de consumidores descontentos con productos y servicios. Además, este proceso se utiliza para aumentar el cumplimiento de los derechos de los consumidores mediante la resolución de conflictos de acuerdo con la Ley Orgánica de Defensa al Consumidor (LODC) y su reglamento.

Tabla 3.1.1.2 Procesos Sustantivos u Operativos de la Subsecretaria de la Calidad

Proceso Sustantivo	Producto o Servicio
Designación de organismos evaluadores de la conformidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resolución sobre la designación ➤ Asistencia Técnica para la designación
Atención de denuncias por infracción u omisiones al Sistema Ecuatoriano de la Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resolución del procedimiento administrativo
Atención de denuncias por infracción u omisiones de la Ley Orgánica de defensa del consumidor	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Acta de intermediación de audiencia ➤ Oficio de cierre de expediente
Control y vigilancia de mercados	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Informe de gestión de control posterior ➤ Resolución de proceso administrativo sancionador ➤ Notificación de resolución ➤ Memorando de remisión recurso de apelación
Autorización de etiquetado y Re etiquetado de Mercancías sujetas a Reglamentación Técnica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Oficio de autorización de etiquetado y re etiquetado
Socialización del Sistema Nacional de la Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Informa sobre socialización del Sistema Nacional de la Calidad

Fuente. Manual de la calidad del Ministerio de Producción Comercio Exterior, Inversión y Pesca (2023).

Indicadores

En la Tabla 3.1.1.3 se reflejan los resultados de los indicadores del año pasado para los servicios que si cuentan con seguimiento de indicadores. Es importante notar que dentro de los indicadores de color verde son los que se encuentran dentro de los objetivos planteados por el sistema de gestión, para el indicador de número de laboratorios designados se cuentan con solo 9 en todo el año por lo tanto no genera una data suficientemente amplia para el estudio. Por otro lado, la Dirección Estratégica de la Calidad no cuenta con los criterios para ser crítico en los servicios de la Subsecretaria y que su indicador cumple con los objetivos planteados por el sistema de gestión. El proceso de relevancia se encuentra en el Control y Vigilancia de Mercado es un proceso crítico adicionalmente se puede observar un gran volumen de información en las quejas que fueron atendidas el año pasado y que su indicador tiene una variación de más de quinientas quejas, aunque se cubrió el objetivo planteado no está acorde a la capacidad real del proceso.

Tabla 3.1.1.3 Indicadores de gestión de 2022 de los registros existentes

INDICADORES 2022			
Direcciones	Nombre del Indicador 2022	Meta propuesta anual institucional 2022	Real
Dirección de Infraestructura de la calidad	* Porcentaje de atención en designaciones de Organismos de Evaluación de la Conformidad.	0.85	0.98
	* Número de laboratorios u organismos evaluadores de la conformidad designados	6	9
Dirección de Control y Vigilancia	* Porcentaje de consultas y quejas atendidas en materia de defensa del consumidor (LODC y su reglamentación)	1000	1563
Dirección de Gestión estratégica de la calidad	*Nivel de satisfacción de beneficiarios de acciones de las difusiones	0.85	0.92
	*Número de acciones de difusión	267	267

Fuente. Documentos del Sistema de Gestión de la Subsecretaría de la Calidad.

En el Anexo I se puede apreciar un cuadro de partes interesadas, siendo un análisis de oportunidades de mejora al interior de la subsecretaría de la calidad, según la calificación obtenida por importancia y desempeño de la gestión se obtuvo que debe existir una mejora para los clientes de los procesos de la subsecretaría, entregándonos otra motivación para la aplicación de metodología LSS.

Adicionalmente la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor (2023) menciona que “son derechos fundamentales del consumidor a que proveedores públicos y privados oferten servicios de óptima calidad, dando paso a las mejoras de los servicios dentro de las instituciones públicas” (págs. 17-18, Art. 4)

Tomando en cuenta el Manual de la Calidad, la matriz de Partes Interesadas y los indicadores del año 2022 y la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor, respecto a las métricas de la tabla 3.1.1.1 se llegó a la conclusión que el proceso que cumple con las características para la aplicación de la metodología LSS es el proceso de Atención de Quejas por Infracción u Omisiones de la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor.

Carta del Proyecto

Se realizó la carta de proyecto que es la herramienta que ayuda a tener en claro a todos los participantes del proyecto de mejora sobre el proceso donde se actuó, que problema se planteó entorno al proceso, el alcance que tiene, quienes se vieron involucrados, el objetivo y las fechas donde se entregó al final de cada una de las etapas los resultados obtenidos para el visto bueno de los involucrados, ilustrada en la tabla 3.1.1.4 de elaboración propia.

Tabla 3.1.1.4 Carta del Proyecto

Nombre del proyecto	LSS WHITE BELT	
Descripción de alto nivel del proceso actual	El proceso se utiliza para incrementar el cumplimiento de los derechos de los consumidores mediante la resolución de conflictos en aplicación a la Ley Orgánica de Defensa al Consumidor LODC y su reglamento.	
Campeón del Proyecto	Dirección de Control y Vigilancia	
Dueño del Proceso	Analistas del Proceso	
Facilitador del Proyecto	Matias Fonseca	
Problema	En el año transcurrido de 2023, el tiempo determinado para atender una queja es de 90 días, y como promedio existe que se atiende en 45 días. Esto impide que el número total de denuncias no sobrepase las 1200 denuncias por año, lo que provoca una desatención mayor a los usuarios del proceso de Atención de Quejas por Infracción u omisión de la Ley de Defensa del consumidor.	
Caso del negocio	Disminuir el Tiempo de atención de la queja aplicando la LODC y su reglamento, como efecto secundario se podrá reducir el estrés de los encargados del proceso y un mejor nivel de servicio del proceso. Si se logra la meta, el tiempo de respuesta se reducirá en un 10%. No posee fecha de finalización ya que la fase de control no se encuentra en el alcance de esta TIC	
Declaración de la Oportunidad	El tiempo concedido en varias etapas del proceso como en la elaboración del acta de resolución a realizarse de manera asincrónica por el video zoom causa que la elaboración del acta tarde un poco más y por lo tanto se atiendan menos usuarios por hora, también existe una demora en la entrega de notificación al proveedor por fallas en el fondo del documento, adicionalmente la inexactitud de las direcciones domiciliarias, números de teléfono, correo electrónico	
Alcance horizontal	Inicio	El proceso inicia desde la recepción de la ficha de información o comprobante de inicio de trámite establecido en el sistema www.gob.ec de proveedores y consumidores
	Finalización	la suscripción del acta de intermediación en audiencia o el documento de petición de cierre del expediente por mutuo acuerdo entre las partes, o por caducidad de trámite.

Procesos Paralelos	Proceso de Notificación del Proveedor, secretaria general, Respuesta del consumidor y Respuesta del Proveedor.			
Declaración de la Meta	Reducir el tiempo de atención del proceso de la queja en al menos dos días			
Departamentos afectados	Dirección de control y vigilancia e Inspección de Control y Vigilancia			
Hitos de Alto Nivel	Definir	Medir	Analizar	Mejora
	8/12/2023	15/12/23	4/1/2024	15-19/01/24

SIPOC

Continuando con la metodología LSS, se planteó utilizar la herramienta SIPOC para poder entender de manera más acertada el proceso de Atención de Quejas por Infracción u Omisión de la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor, de esta manera se determinó los proveedores que dan pie al inicio del proceso, seguido por las entradas que generan dichos proveedores, se planteó el proceso en seis operaciones claves dando paso a las salidas del proceso, es decir el producto que entrega el proceso y culminando con los clientes, a continuación en la figura 3.1.1.2.

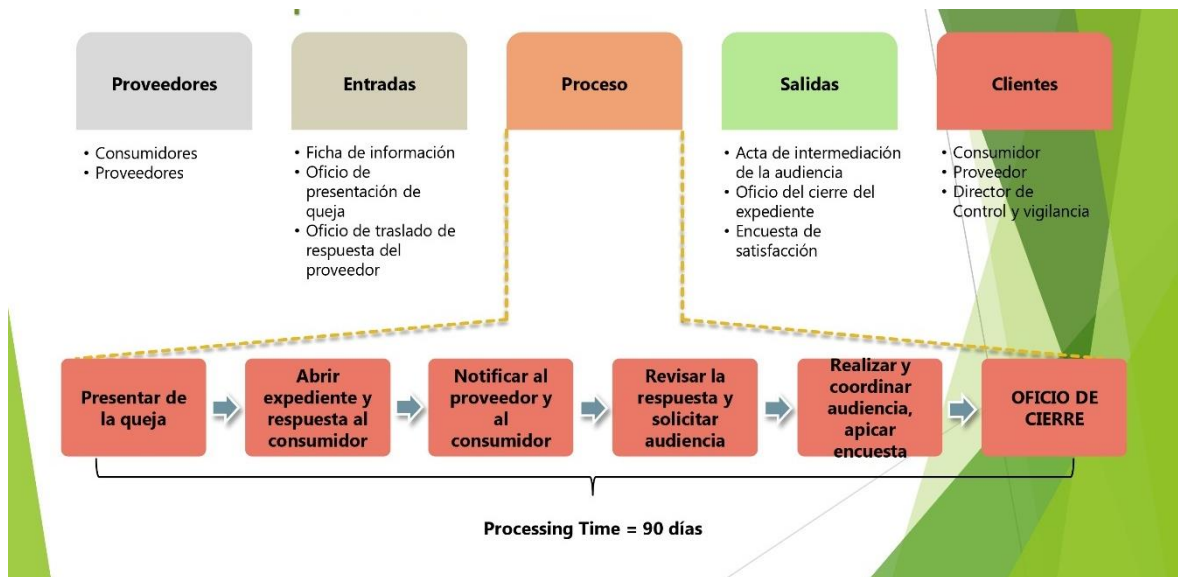


Figura 3.1.1.2 SIPOC del proceso de estudio

3.1.2 Medir

En la etapa de medición se definen las variables que se tomaron en cuenta para las respectivas mediciones, entre las principales variables se contempla el tiempo del proceso, el tiempo para el cliente o consumidor es de vital importancia ya que de esto dependerá que el caso o la queja se lleve a término lo más pronto posible. También otra de las

variables de estudio son los desperdicios que existen en el proceso, son importantes ya que afectan los tiempos del proceso. A continuación, la fase de medición se divide en Cuantitativa y Cualitativa.

3.1.2.1 Medición Cuantitativa

Plan de toma de datos

El plan de medición contempla los tiempos de respuesta del proceso, es una variable discreta para la cual se tomó la población de 1000 quejas, la relación que guarda con KPI del proceso es la satisfacción del cliente y el número de quejas atendidas, el formato de recolección fue proporcionado por el sistema de gestión de la Subsecretarías de Calidad ver ANEXO III, la traducción de la medición es el tiempo de ciclo del proceso y la persona responsable de levantar la información es el autor de este trabajo. Para recolectar la información acerca de los tiempos del proceso se tomó de manera documental propia del sistema de gestión, todas las quejas ingresadas del año 2023.

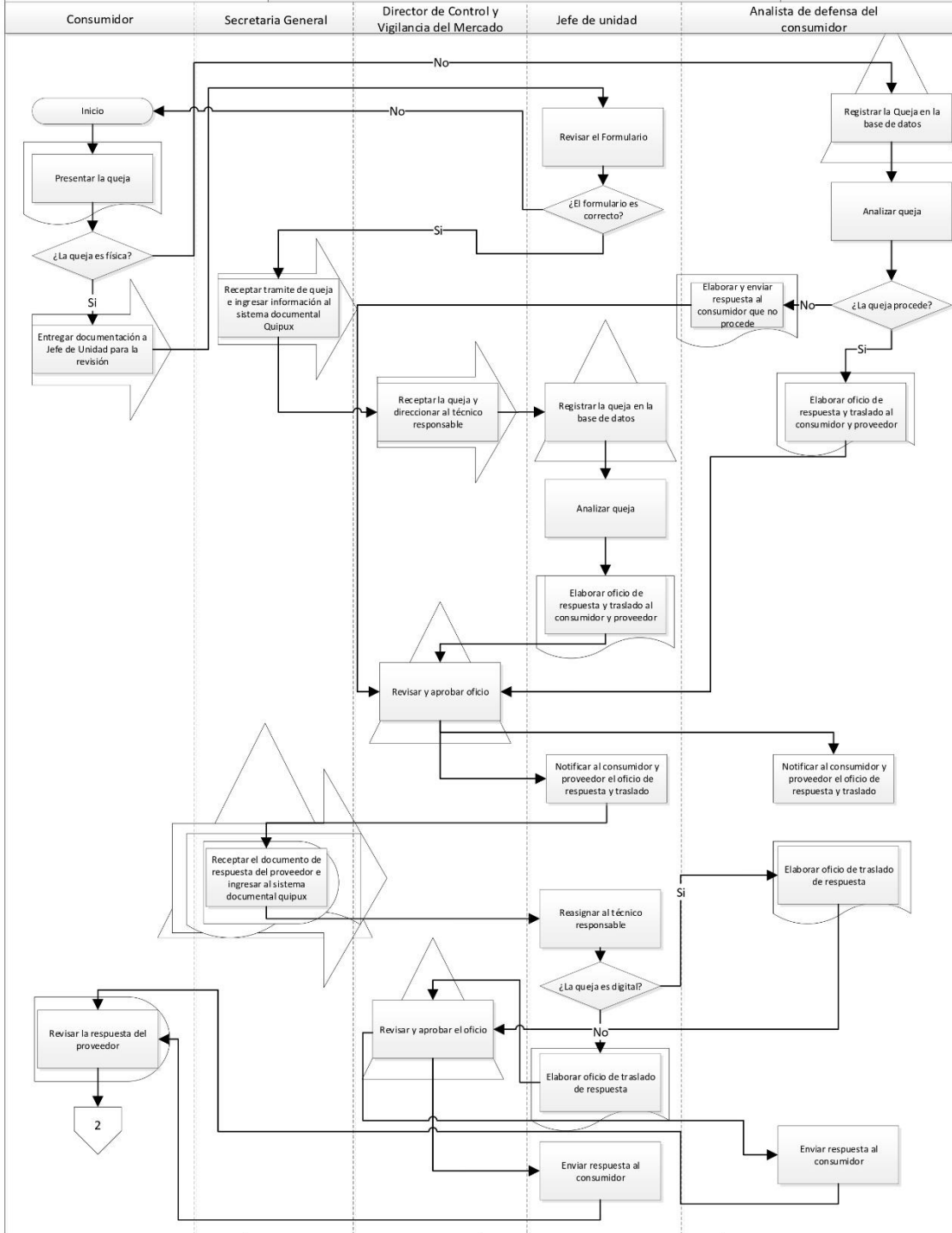
Tabla 3.1.2.4 Plan de medición para el Proyecto LSS White Belt

Plan de medición para el Proyecto LSS White Belt							
Medición	Tipo de Dato	Muestra	Relación	Formato	Traducción	Fecha	Punto de contacto
Tiempos de respuesta del Proceso	Discreto	1000	Cliente satisfecho y número de quejas atendidas	FOR-FIP-09-02.11	Tiempo de ciclo	20/12/2023	Matias Fonseca

3.1.2.2 Medición Cualitativa

Mapa de flujo del proceso

Se continuo con la elaboración del mapa de flujo del proceso, el resultado obtenido del diagrama fue observar los ocho desperdicios del proceso, adicionalmente actualizar el flujo del proceso debido a que el proceso levantado en el sistema de gestión no se usaba. A partir del mapa de flujo del proceso se encontró que existen varios pasos que no generan valor en el proceso que causan problemas para el usuario final, también se encontró tres desperdicios fundamentales que son: inventario, transporte y esperas resaltadas con sus respectivas figuras. Se muestra el mapa del flujo del proceso actual en la figura 3.1.2.1.



ELABORADO POR: Fonseca, M.	REVISADO POR:	APROBADO POR:	FIRMA:
-------------------------------	---------------	---------------	--------

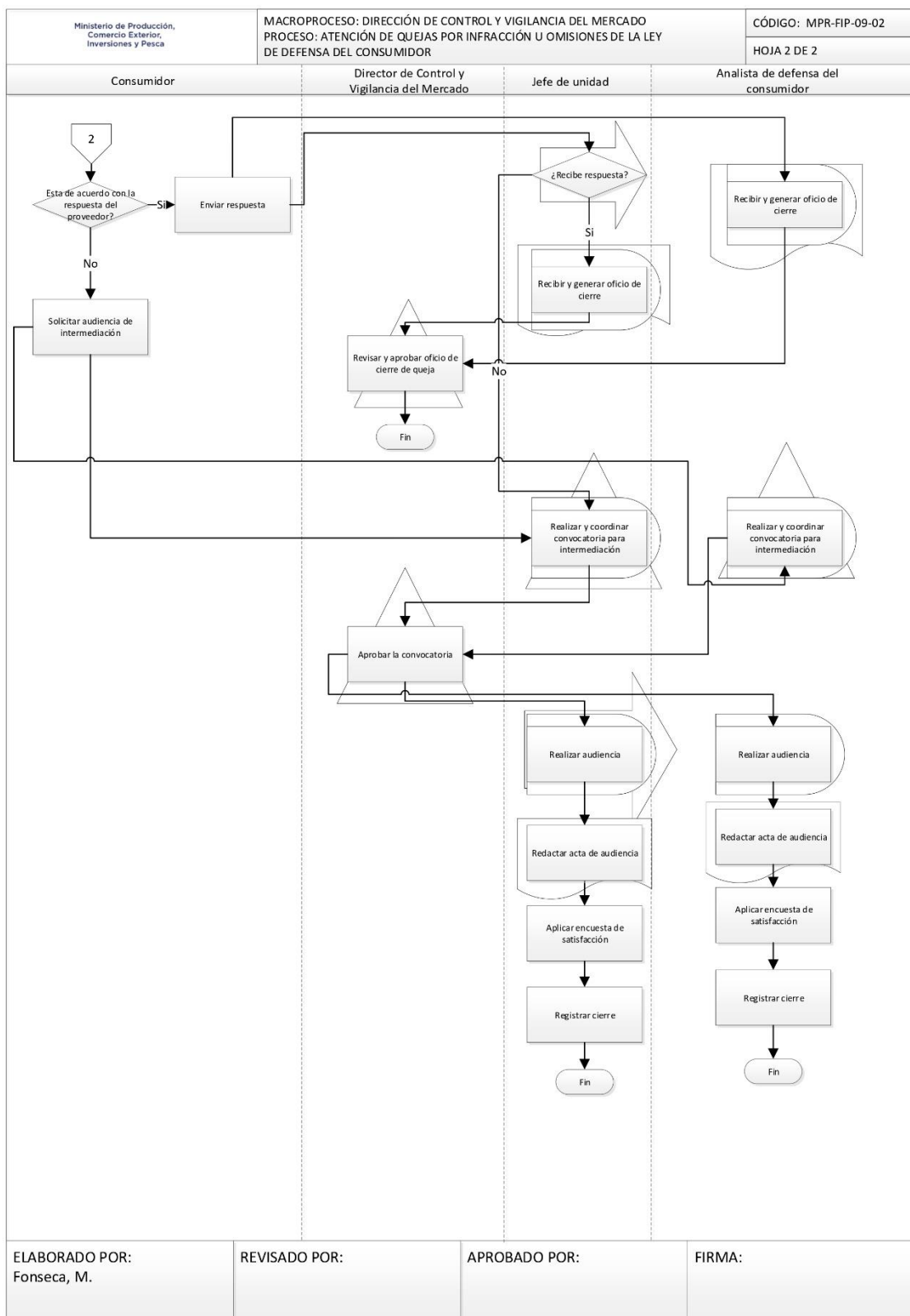


Figura 3.1.1.3 Mapa del flujo de valor

Fuente. Elaboración propia.

Valor Agregado vs. Valor No Agregado

La revisión de las actividades que generan valor en comparación a las actividades que no generan valor con respecto al cliente o en este proceso denominado consumidor, permitió diferenciar entre los procesos que generan valor de los que no generan valor. En la tabla 3.1.2.1 a continuación se encuentra la clasificación del proceso de estudio, tomados del nuevo flujo del proceso.

Tabla 3.1.2.1 Valor agregado vs Valor no agregado de las actividades del proceso

Procesos		
Valor agregado	Valor no agregado	
	Valor no agregado no Necesario	Valor no agregado Necesario
Registrar la queja en la base de datos	Revisar el formulario	Llenar formulario y presentar queja
Analizar la queja	Receptar tramite de queja e ingresar información al sistema documental Quipux	Entregar documentación a jefe de unidad para la revisión
Notificar al consumidor y proveedor el oficio de respuesta y traslado	Receptar la queja y direccionar al técnico responsable	Elaborar oficio de respuesta y traslado al consumidor y proveedor
Enviar respuesta al consumidor	Receptar el documento de respuesta del proveedor e ingresar al sistema documental Quipux	Elaborar oficio de traslado de respuesta
Realizar y coordinar convocatoria para intermediación	Reasignar al técnico responsable	Recibir y generar oficio de cierre de respuesta
Realizar audiencia		Elaborar y enviar respuesta al consumidor que no procede
		Revisar y Aprobar oficio de respuesta
		Revisar y aprobar oficio de traslado
		Revisar la respuesta del proveedor
		Enviar respuesta (consumidor)
		Solicitar audiencia de intermediación
		Revisar y aprobar oficio de cierre de queja de respuesta
		Aprobar la convocatoria
		Redactar acta de audiencia
		Registrar Cierre

Salidas no conformes

Las salidas no conformes dentro del proceso fueron levantadas por el propio sistema de gestión en una de las ultimas auditorias, en la siguiente tabla 3.1.2.2 se detalla las salidas no conformes encontradas en el proceso. Es de vital importancia para el cliente o consumidor el tiempo de duración de la queja esto se debe a que existen grandes demoras

en los tiempos de respuesta del proveedor como tiempo muerto, adicionalmente existe retrabajo al ingresar el nombre de la empresa por Quipux y comercial en los oficios y la existencia de errores en los oficios tanto de respuesta al consumidor como de traslado y cierre.

Tabla 3.1.2.2 Tabla de registro de salidas no conformes del sistema de gestión

PROCESO	SALIDA NO CONFORME	RESPONSIBLE DE IDENTIFICAR	RESPONSIBLE DE TRATAMIENTO	REGISTRO	RESPONSIBLE DE VERIFICACIÓN / CONCESIÓN
Atención de Quejas por Infracciones u Omisiones a la Ley de Defensa al Consumidor	El tiempo de notificación de la queja al proveedor es superior al definido (8 días)	Director/a de Control y Vigilancia de Mercado	Técnico de Defensa del Consumidor	Registro de Salidas No Conformes	Director/a de Control y Vigilancia de Mercado
	Diferencias que existe con el nombre comercial y el nombre del quipux				
	Errores en los oficios				

Los 8 desperdicios

En el proceso de estudio se puede encontrar varios desperdicios, la siguiente tabla 3.1.2.3 a continuación se fue detallando conforme nueva información aparecía acerca del proceso, adicionalmente se visitó las instalaciones constantemente para evidenciar, corroborar e identificar nuevos desperdicios.

Tabla 3.1.2.3 Tabla de descripción de desperdicios

Desperdicios	Observación	Tipo
Defectos	Tiempos de cierre fuera de especificación.	Alto
Sobreproducción	Imprimir expedientes digitales.	Bajo
Esperas	Tiempo de 20 a 24 días para la respuesta.	Alto
Transporte	Manejo de documentos de secretaria a la dirección de control y vigilancia.	Alto
Inventario	Quejas en espera de atención por 9 días.	Alto

Movimientos innecesarios	Dirigirse a las oficinas a poner la queja y traslado de documentos.	Alto
Procesos excesivos	Revisiones de queja por diferente personal, búsqueda de documentos físicos.	Bajo

Los ocho desperdicios señalados en el la tabla anterior son los principales inconvenientes a la hora de cerrar las quejas ya que solo alargan el tiempo de atención y no generan valor real para el usuario final.

3.1.3 Analizar

Mapa del Flujo de Valor (VSM)

Para diagramar el mapa del flujo de valor se tomó en cuenta los siguientes parámetros: las fechas de ingreso de la queja, la fecha de envío del oficio, la fecha de cierre de la queja, los tiempos de trabajo que se definió en 6,4 horas por día bajo la premisa que el analista solo emplea el 80% del tiempo a las actividades de trabajo, este tiempo dividido en 3 hits importantes del proceso que son el recibido de la queja, el envío de la respuesta del proveedor al consumidor y finalmente el cierre de la queja sea por audiencia u oficio. A continuación, en la figura 3.1.3.1 se ilustra el VSM del proceso de estudio.

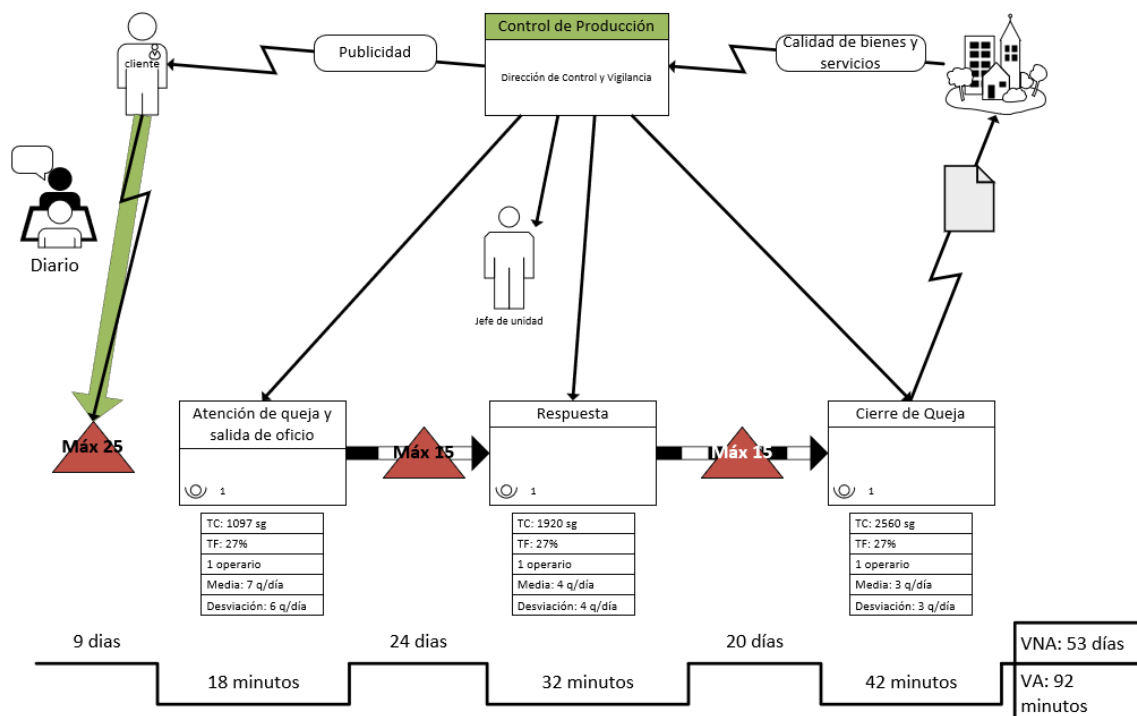


Figura 3.1.3.1. Mapa del Flujo de Valor (VSM)

Fuente. Elaboración propia.

Se obtuvo que el tiempo de valor agregado fue de 92 minutos entre recibir la queja y salida del oficio es promedio se demora 18 minutos, la respuesta recibida y analizada para llamar a la audiencia tarda unos 32 minutos en promedio y el cierre de la queja un total de 42 minutos en promedio; el tiempo de valor no agregado fue de 53 días entre los tiempos que aparecen son los días de espera antes de ser atendida la queja en 9 días en promedio, el tiempo que tarda el proveedor en entregar una respuesta de 24 días y 20 días en promedio antes de tener la audiencia, esto tiene varias implicaciones entre las más llamativas son el tiempo robusto de espera para concluir el proceso, también el cuello de botella que es el cierre de queja marca el ritmo de atención.

Los tiempos de espera entre la atención de la queja y la respuesta al igual que el tiempo de espera entre la respuesta y el cierre de la queja no dependen únicamente de los analistas del proceso, ya que en el primer tiempo se espera la respuesta del proveedor acerca de la queja implantada por el cliente, para el segundo tiempo de espera se coordina y aguarda el turno para la audiencia. En algunos casos se resuelven en la respuesta del proveedor, pero la respuesta tarda en llegar y no existe una guía de seguimiento de la respuesta, también los que llegan a cierre acumulan tiempo tanto para la respuesta como para la audiencia lo cual genera desperdicios, el tiempo donde se puede influir es la atención y salida de la queja ya que está si depende de la capacidad de respuesta del proceso. Otro dato importante a destacar es que todo el proceso de cada queja lo desarrolla una sola persona, es decir en el día de las 8 horas de trabajo descontando los tiempos de almuerzo y baño en realidad se trabaja solo al 80% del tiempo, dándonos que se emplea el 27% del tiempo en cada uno de los hitos destacados en el VSM, adicionalmente se tiene una operación push (empujar), donde se empuja al proceso hacia adelante sin tomar en cuenta la demanda.

Valor agregado vs. Valor no agregado

Tras analizar los resultados de la medición, se observó que de las 26 actividades realizadas en el proceso estudiado, solo 6 de ellas añaden valor. Las restantes se dividen en 15 actividades de valor no agregado necesario y 5 de valor no agregado no necesario. Esto indica que el 23% de las actividades generan valor para el cliente, mientras que el 79% no

aporta valor real para el cliente dentro del proceso. La siguiente tabla, la 3.1.3.1, resume estos hallazgos.

Tabla 3.1.3.1 Resumen de la información de valor agregado vs valor no agregado

Parámetros	Valor agregado	Valor no agregado necesario	Valor no agregado no necesario
Actividades	6	15	5
Porcentaje	23%	79%	

Análisis de estabilidad de los datos

Luego de obtener los mil datos acerca de los tiempos de resolución de las quejas del año 2023 se realizó un análisis de estabilidad de los datos, a continuación, se muestra en la figura 3.1.3.2 el grafico de corridas.

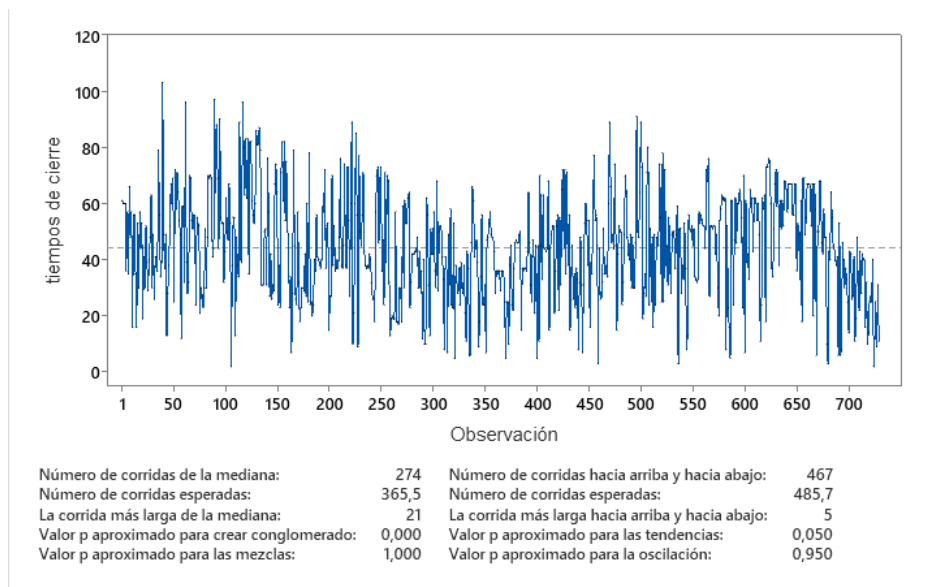


Figura 3.1.3.2 Gráfica de corrida de los tiempos de cierre de queja

Los valores p obtenidos indican que los datos son estables, y son ideales para realizar los siguientes análisis, adicional se menciona que, aunque el valor o aproximado para crear conglomerados es cero no afecta al estudio, esto es debido a que no estamos buscando crear grupo de datos. Los valores p que permiten decir que son estables son el valor p aproximado para las tendencias, oscilaciones y mezclas que son superiores o iguales a 0.05.

Estadística descriptiva

La información detallada en la tabla 3.1.3.2 muestra los datos de la estadística descriptiva como la media y la desviación del grupo de datos estables de los tiempos de cierre de la queja.

Tabla 3.1.3.2 Estadística descriptiva

Variable	Nº	Media	Err. Est. Media	Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Tiempo de cierre de queja	729	44.281	0.703	18.983	2	31	44	57	103

Estudio de Capacidad

Para el estudio de la capacidad se tomó en cuenta los siguientes datos definidos en la tabla 3.1.3.3.

Tabla 3.1.3.1 Datos para el estudio de capacidad

Característica	Datos
Defectos	45
#Oportunidad de error	1
Población o muestra	729

Los datos tomados se explican ya que la variable de estudio es el tiempo de cierre de la queja, también se especificó una oportunidad de error ya que dentro del sistema de gestión se tiene que el tiempo máximo de atención son 90 días y aunque la población fue de 1000 datos los 729 datos que se usaron fueron después de depurar la información.

Utilizando la ecuación 1.4.3.2.1 descrita en el marco teórico se estimó el valor de defectos por unidad de la siguiente manera.

$$\text{defectos por millón} = 1'000.000 * \frac{\text{defectos}}{\text{\#oportunidad de errores} * \text{muestra o población}}$$

$$\text{defectos por millón} = 1'000.000 * \frac{45}{1 * 729}$$

$$\text{defectos por millón} = 61728.40$$

El número de defectos por millón según la tabla del ANEXO II da un valor de sigma de 3σ sigma aproximadamente.

Análisis Six Sigma del proceso

Se concluye que los datos de tiempos de cierre de la queja siguen una distribución normal ya que el valor p es igual a 0.222, representación en la figura 3.1.3.3 análisis de normalidad e histograma de los tiempos de cierre.

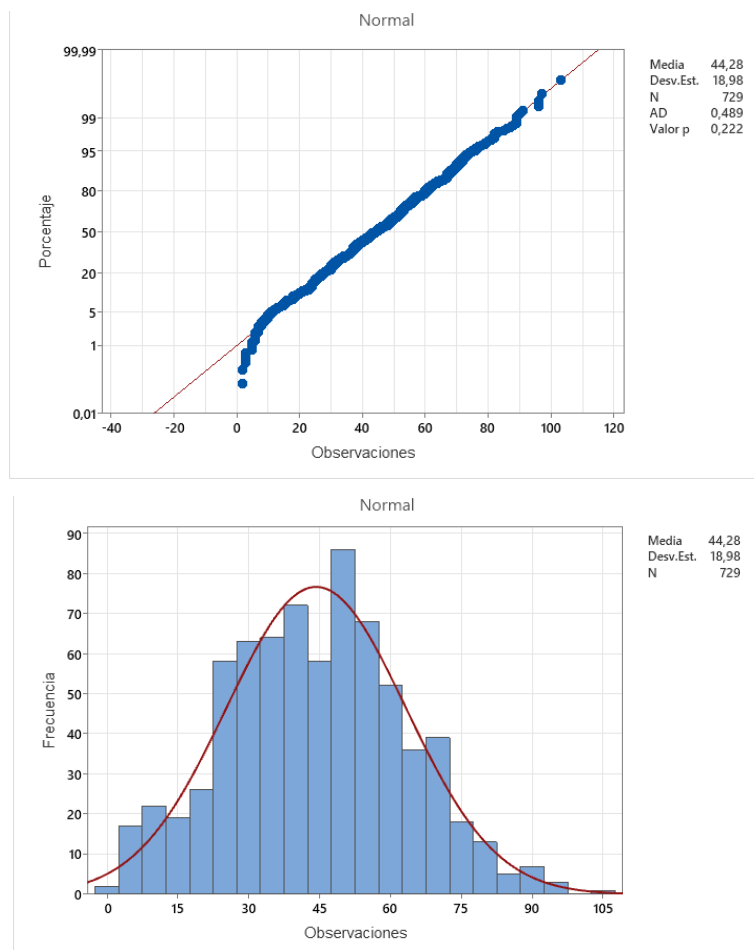
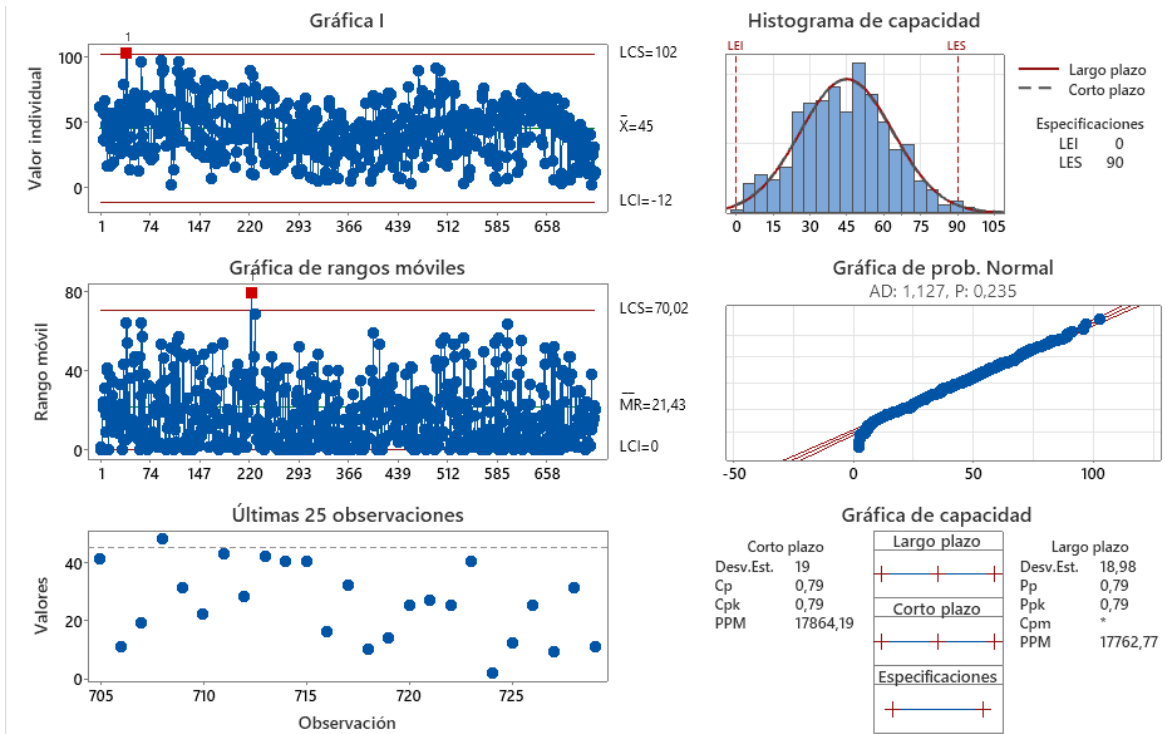


Figura 3.1.3.3 Gráfica de normalidad e histograma

Se realizó el estudio de capacidad sigma a través del software Minitab mostrado a continuación en la figura 3.1.3.4 donde se presentan varios gráficos entre ellos, histograma, gráfica de probabilidad normal, rangos móviles, gráfica I, gráfica de las últimas 25 observaciones y la gráfica de capacidad.



Al menos un parámetro histórico estimado se utiliza en los cálculos.
La dispersión real del proceso es representada por 6 sigma.

Figura 3.1.3.4 Análisis de capacidad

El análisis de la capacidad muestra que con el límite planteado por el sistema de gestión de 90 días límite para el cierre de la queja aún existen no conformidades, y aunque la mayoría de datos por el histograma se ubican entre 30 y 60 días los límites extendidos no permite tampoco no tener no conformidades, esto se debe a que el plazo de entrega y el trabajo en curso se encuentra relacionado directamente, es decir, en cuanto más extenso se tiene el plazo de finalización mayor será el tiempo entre la fecha de lanzamiento de la queja y la fecha de vencimiento. Cuanto más extenso es el tiempo, existirán más quejas en el proceso y cuantas más quejas existan en el proceso, mayor será el tiempo de espera y por lo tanto el trabajo en proceso.

El Cp es igual 0.79 la interpretación se obtiene de la tabla 1.4.3.3.1 detallada en el marco teórico, se requiere un análisis del proceso y modificaciones serias debido a que no es adecuado para el trabajo.

Serie de Tiempo

A continuación, en la figura 3.1.3.5 se muestra la serie de tiempo configurada por fecha calendario del año 2023 en el eje de las X y el número de las quejas atendidas en las fechas del año 2023 en el eje de las Y.

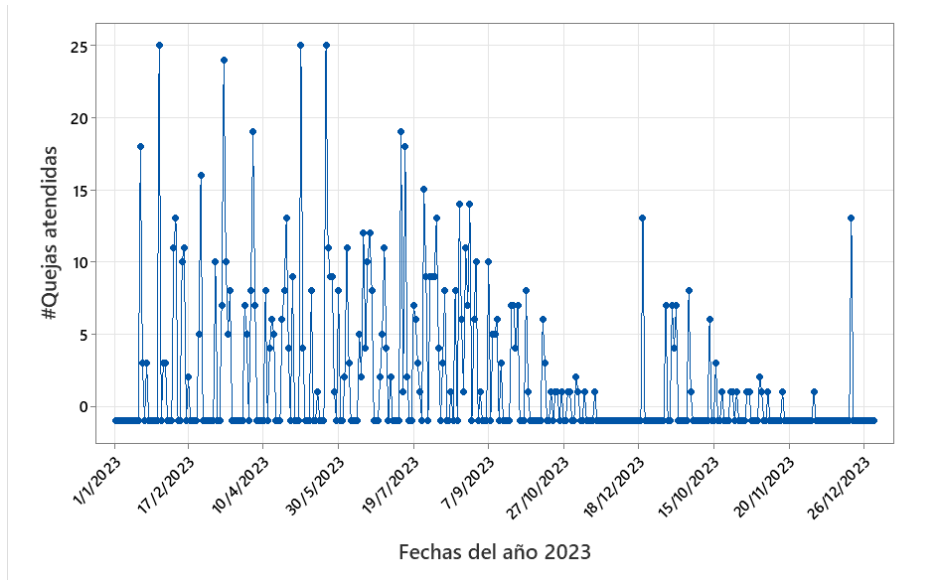


Figura 3.1.3.5 Serie de tiempo del Número de atenciones por fecha del año 2023

En la figura se aprecia que no existe un estándar en la atención de quejas, ya que de los 261 días laborables del año 2023 se realizó el primer hito definido en el VSM atención de la queja y envío del oficio solo en 110 días, adicional existe el recuento que en 204 días se recibieron quejas lo que implica que solo el 35% de los días que recibieron quejas se atendió el resto se acumuló como inventario para ser atendido.

Gráfica de Dispersión y Correlación

La gráfica de dispersión en la figura 3.1.3.6 ilustra el número de días que tardó una queja en llegar al cierre en contraste al orden de ingreso de la queja, en el eje "x" se observa el número de queja de la 1 a la 673 y en el eje "y" el número de días de 0 a 100 días.

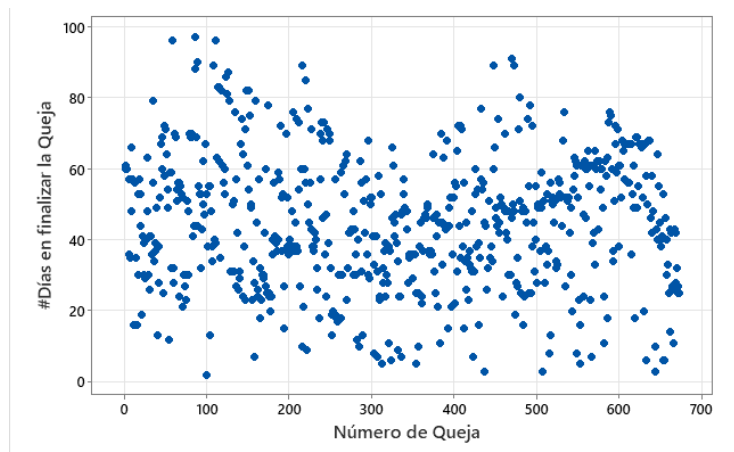


Figura 3.1.3.6 Grafica de dispersión del número de días en finalizar la queja vs el número de Queja

La grafica determina una dispersión de los datos sin una clara tendencia, sin embargo, se concluye que la mayor cantidad de datos oscila entre los 20 a 60 días para cerrar la queja, la mayor dificultad al momento de cerrar un caso es la falta de trazabilidad de la queja.

La grafica de dispersión en la figura 3.1.3.7 ilustra el número de días que tardo una queja en ser atendida en contraste al orden de ingreso de la queja, en el eje “x” se observa el número de queja de la 1 a la 719 y en el eje “y” el número de días de 0 a 80 días.

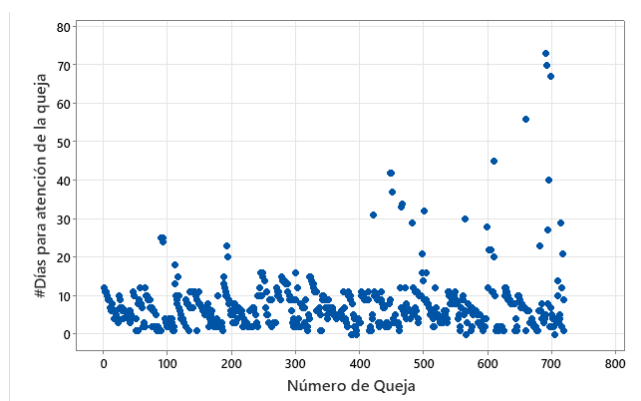


Figura 3.1.3.7 Grafica de dispersión del número de días en atender la queja vs el número de Queja

La grafica indica la existencia de varios datos atípicos la mayoría de estos datos se deben a la falta de trazabilidad del proceso. De igual manera se puede obtener que el mayor conjunto de datos se encuentra entre 0 y 10 días para la atención de la queja.

A continuación, se muestra un análisis de correlación entre el número de días que tardó la queja en ser atendida y el número de días que tardó en cerrarse la queja ilustrada en la figura 3.1.3.8 a continuación.

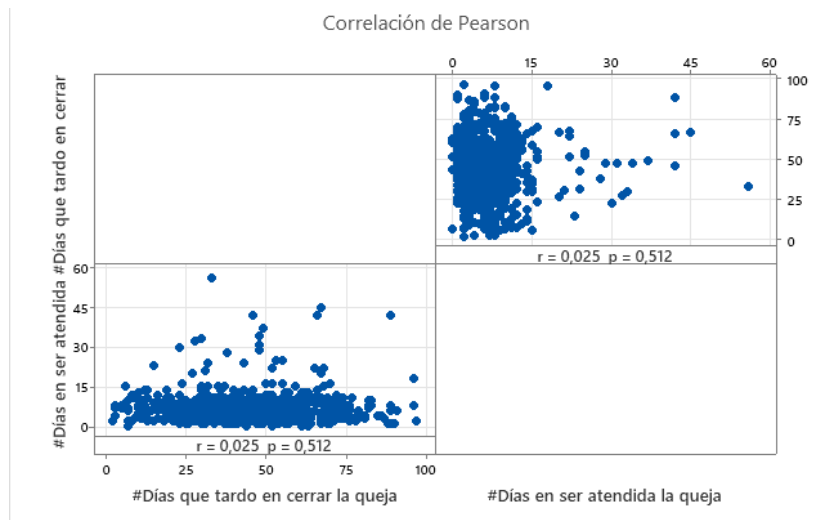


Figura 3.1.3.8 Gráfica de correlación entre el número de días en cerrar la queja y el número de días antes de ser atendida

El valor p igual a 0.512 indica que existe una relación entre el conjunto de datos y el coeficiente de correlación de Pearson igual a 0.025 positivo indica que existe una relación positiva, por lo tanto, entre más tiempo se tarde en atender la queja más se prolonga el tiempo en dar cierre a la misma. Es importante destacar la relación ya que existen casos en los cuales por la falta de seguimiento de las quejas llegan a término mucho antes de ser atendidas, esto se debe a que llegan a un acuerdo el consumidor y proveedor.

3.1.4 Mejorar

El planteamiento de la mejora está apoyado por dos herramientas importantes en la metodología LSS, a continuación, se presenta el plan de mejora y el análisis de riesgos.

3.1.4.1 Plan de mejora

El plan de mejora se compone de los siguientes pasos:

Lluvia de Ideas

Con la información del análisis se realizó una lluvia de ideas que se presenta a continuación en la figura 3.1.4.1



Figura 3.1.4.1.1 Lluvia de ideas de mejora

A continuación, se muestra la clasificación de las ideas en:

1. Necesario, es decir lo más importante a realizar y
2. Lo deseado que es lo que podría dejarse para después.

Tabla 3.1.4.1.1 Tabla de clasificación de Ideas

Lo necesario	Lo deseado
Realizar procedimiento	Realizar capacitación del personal
Generar Check list de revisión de queja	Definir los tiempos de atención
Cambiar los límites del proceso	Obtener licencia de software de reunión virtual
Organizar los documentos del puesto de trabajo	
Cambiar indicadores del proceso	
Eliminar pasos del proceso	

➤ **Realizar procedimiento**

En la fase de análisis se demostró que existe una gran variación en la atención de quejas, esto se debe a que no existe un procedimiento para el proceso y eso genera variaciones importantes. Para realizar el procedimiento se recomienda realizar una reunión con los analistas del proceso y establecer tiempos de atención.

➤ **Genera Check List de revisión de queja**

La hora de verificación de queja al ingreso de la misma es de vital importancia, ya que existen demoras en el proceso por errores en la información de la queja como el número de ruc de la empresa o nombres, de igual manera puede existir vacíos en la información necesaria para iniciar el proceso.

➤ **Cambiar los límites del proceso**

Existe una relación directa entre el tiempo límite de atención y la atención de la queja siendo directamente proporcional, lo que implica que entre más tiempo de atención se estime más tardará la atención y de igual forma existirá más trabajo en proceso y más quejas en espera de atención.

➤ **Organizar los documentos del puesto de trabajo**

Se recomienda utilizar la herramienta de 5's en la organización del puesto de trabajo, esto a se debe a que no existe un orden en el espacio físico donde se colocan las quejas.

➤ **Actualizar los indicadores del proceso**

Actualmente el indicador del proceso es el mostrado en la ecuación 3.1.4.1.1.

Porcentaje de quejas y consultas gestionadas

$$= (\#quejas\ atendidas / \#total\ de\ quejas\ en\ el\ año) * 100$$

Ecuación 3.1.4.1.1 Indicador del proceso

La meta que actualmente se maneja mensualmente es la meta total de novecientas quejas entre los doce meses y el valor real se obtiene con la ecuación descrita anteriormente. A continuación, en la tabla 3.1.4.1.2 se muestra el actual manejo del indicador dentro del sistema de gestión del proceso de estudio.

Periodo	Meta	Valor Real
Enero	75	104.0
Febrero	75	104.0
Marzo	75	149.3
...
Total	900	...

Tabla 3.1.4.1.2 Tabla de resultados del proceso del sistema de gestión

Se concluye que se debe realizar un cambio urgente del indicador ya que no tiene relevancia para el proceso, debido a que no se puede comparar porcentajes con valores reales y el porcentaje no debería sobrepasar el ciento por ciento.

➤ **Eliminar pasos del proceso**

En el diagrama del flujo del proceso se muestra algunos desperdicios que existen en los pasos, se recomienda eliminar esos pasos o rediseñar el proceso.

Cuadro del plan de mejora

A continuación, se muestra en la tabla 3.1.4.1.3 el plan de mejora cumpliendo el objetivo del trabajo de integración curricular.

Tabla 3.1.4.1.3 Plan de mejora para el caso de estudio

PROBLEMA IDENTIFICADO	PROCESO AFECTADO	OBJETIVO	ACCIÓN	RESPONSABLE	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADES	MEJORA ESPERADA
Variación en el proceso de estudio	Recepción y atención de la queja	Disminuir la variación del proceso	Realizar procedimientos de los pasos del proceso	Directoría de Servicios, Procesos, Calidad y Gestión del Cambio	Defectos por unidad	$1000.000 * (\text{defectos} / (\text{1} * \text{muestra o población}))$	Número real	10%
Errores en el formato de presentación de queja	Atención de la queja	Eliminar errores en la queja	Generar Check List de revisión de queja	Analista del proceso	Tiempo de atención	$((\text{Tiempo de atención de la queja inicial} - \text{Tiempo de atención de la queja después}) / \text{Tiempo de atención de la queja inicial}) * 100$	Porcentaje	10%
Tiempo de espera para la atención y cierre la queja	Atención de la queja	Mejorar el indicador	Cambiar límites del proceso	Analista del proceso	-	-	-	-
Errores en el formato de atención de la queja y cierre de la queja	Atención de la queja y Cierre de la queja	Mejorar el servicio de atención	Realizar Capacitación al personal	Directoría de Servicios, Procesos, Calidad y Gestión del Cambio	Tiempo de atención	$((\text{Tiempo de atención de la queja inicial} - \text{Tiempo de atención de la queja después}) / \text{Tiempo de atención de la queja inicial}) * 100$	Porcentaje	15%
Existen tiempos muertos de espera	Atención de la queja y cierre de la queja	Disminuir el tiempo de atención	Definir los tiempos de atención	Directoría de Servicios, Procesos, Calidad y Gestión del Cambio	Tiempo de atención	$((\text{Tiempo de atención inicial} - \text{Tiempo de atención después}) / \text{Tiempo de atención inicial}) * 100$	Porcentaje	10%
Existen quejas sobre escritorios diferentes sin atención	Atención y salida de Oficio	Ordenar el puesto de trabajo	Organizar los documentos del puesto de trabajo	Analista del proceso	Tiempo de atención	$((\text{Tiempo de atención inicial} - \text{Tiempo de atención después}) / \text{Tiempo de atención inicial}) * 100$	Porcentaje	15%
Software solo permite 40 minutos de reunión	Cierre de queja	Disminuir el tiempo de cierre de la queja	Obtener licencia de software de reunión virtual	Directoría de Servicios, Procesos, Calidad y Gestión del Cambio	Defectos por unidad	$1000.000 * (\text{defectos} / (\text{1} * \text{muestra o población}))$	Número real	10%
Indicador no muestra lo que realmente está pasando con el proceso	Atención de la queja	Cambiar indicador del proceso	Actualizar los indicadores del proceso	Analista del proceso & Directoría de Servicios, Procesos, Calidad y Gestión del Cambio	Tiempo de atención	$((\text{Tiempo de audiencia inicial} - \text{Tiempo de audiencia después}) / \text{Tiempo de audiencia inicial}) * 100$	Porcentaje	15%
Pasos excesivos a la hora de atender la queja	Atención de la queja	Eliminar o rediseñar el proceso	Eliminar pasos del proceso	Directoría de Servicios, Procesos, Calidad y Gestión del Cambio	Tiempo de atención	$1000.000 * (\text{defectos} / (\text{1} * \text{muestra o población}))$	Número real	10%
						$((\text{Número pasos inicial} - \text{Número pasos después}) / \text{Número de pasos inicial}) * 100$	Porcentaje	10%

3.1.4.2 Plan de riesgos

Se muestra el respectivo análisis de riesgo que puede existir al momento de la implementación de las mejoras, se debe tomar en cuenta para generar posibles contingencias en su aplicación. A continuación, en la tabla 3.1.4.1.4 se muestra al plan de riesgos.

Tabla 3.1.4.1.4 Plan de riesgos para el plan de mejora del proceso de estudio

RIESGO	NIVEL	MITIGACIÓN	CONTINGENCIA	RESPONSABLE
Falta de apoyo de las autoridades	Alto	Aprobar los cambios con las autoridades correspondientes antes de la aplicación	Mostrar las bondades de la mejora	Analista del proceso & Director/a de Servicios, Procesos, Calidad y Gestión del Cambio
Resistencia al cambio	Medio	Analizar los cambios conjuntamente con los analistas antes de la aplicación	Mediar diferencias y cambios en favor a los trabajadores	Analista del proceso & Director/a de Servicios, Procesos, Calidad y Gestión del Cambio
Sentido de urgencia limitado	Medio	Mostrar los planes de cambio y la necesidad de urgencia del cambio para la mejora	Establecer fechas de entrega de resultados	Analista del proceso & Director/a de Servicios, Procesos, Calidad y Gestión del Cambio
Entorno jerarquico	Medio	Identificar a todas las partes interesadas y dar aviso de mejoras	Dar entregables de las mejoras a todas las partes interesadas	Analista del proceso & Director/a de Servicios, Procesos, Calidad y Gestión del Cambio
Rotación de trabajadores	Alto	Dejar documentación de las mejoras y las razones del cambio	Capacitar al nuevo personal sobre la mejora	Analista del proceso & Director/a de Servicios, Procesos, Calidad y Gestión del Cambio
Falla de redes de información	Alto	Mejorar los sistemas informáticos de envío y recepción de la información	Poseer un segundo medio de envío y recepción de información	Director/a de Servicios, Procesos, Calidad y Gestión del Cambio & Director/a de Tecnologías de la Información y Comunicaciones

3.1.5 Controlar

La etapa de control del presente trabajo se encuentra fuera del alcance y objetivos del presente trabajo de integración curricular, pero se dejará algunas herramientas importantes a la hora de controlar las mejoras como sugerencia. Se debe tomar en cuenta que, para la implementación, así como el control y la aplicación del plan de riesgos se requiere nueva planificación y más recursos por lo tanto se encuentra por fuera de los límites del actual trabajo.

Las herramientas a utilizar son:

- Plan de control
- Sistema de auditorías
- Cartas de control

- Replica de resultados
- Celebrar los resultados obtenidos

3.2 Conclusiones

Las aplicaciones del enfoque Lean-Six Sigma en el sector público han sido escasas, y existen muy poca bibliografía referencial a nivel regional. Sin embargo, en los casos utilizados se han obtenido buenos resultados logrando disminuir los desperdicios de los procesos. De igual forma se recomienda seguir con esta línea de investigación los resultados obtenidos nos demuestran que es una buena alternativa de mejora continua, entre las existentes la única que identifica y entrega paso a paso herramientas para detectar un problema, medirlo, analizarlo, mejorarlo y finalmente controlar la mejora. El presente trabajo de integración curricular si cumplió con las metas del proyecto y finalmente se concluye:

- La empresa pública es un buen punto de práctica para utilizar la metodología LSS, esto se debe a que la mayoría de los procesos cumplen con las condiciones de aplicación de la metodología.
- La buena aceptación del uso de la metodología es necesaria para obtener la máxima colaboración por parte de los dueños del proceso, de esta manera se facilita la información y el uso de los datos para estudio.
- Una de las tareas más importantes es realizar entregables para la revisión, tanto de los dueños del proceso como de las partes interesadas como los directores del área. Se deben presentar los llamados peajes de pase de fase, esto con la finalidad de generar confianza en el proceso de mejora y aceptación para la posterior implementación.
- Es importante poder identificar los desperdicios para lograr mejorar los procesos aun si la variable de estudio no fuera el tiempo de atención. Esto se debe a que en todos los procesos existen desperdicios que son omitidos debido a que se vuelven repetitivos y automáticos.
- Se destaca que la falta de urgencia dentro de los procesos del sector público provoca una demora que se relaciona directamente tanto para el tiempo del proceso como el tiempo que tarda una tarea en ser realizada por lo tanto se deben realizar más investigaciones de cómo se podría solucionar este problema.

3.3 Recomendaciones

- En investigaciones futuras sobre temas relacionados en la metodología LSS, se recomienda tomar un curso guía para la aplicación, esto es importante para entender de manera breve la aplicación así también para obtener una guía paso a paso para el desarrollo, evitando así errores.
- Las herramientas utilizadas en el presente trabajo son solo una parte de las contempladas en la metodología LSS, por lo tanto, siempre se debe estar abierto a nuevas herramientas en la mejora continua que permitan mejorar los procesos encontrando los problemas reales que impiden dicha mejora.
- La herramienta llamada A3 es una hoja de presentación de resultados que puede ser útil en cualquier trabajo que implique mejora continua, esto se debe a que siempre se deberá tener la aceptación de las partes interesadas tanto para encontrar las mejoras como para su aplicación.
- La resistencia al cambio es una constante en los procesos de mejora continua se recomienda utilizar herramientas de demostración de resultados para lograr la aceptación del grupo y superar los miedos que pueden causar los cambios.
- Finalmente, se recomienda seguir con la línea de investigación del enfoque de Lean-Six Sigma dentro del sector público ya que puede ser útil a la hora de superar los problemas que existen dentro de los procesos gubernamentales.

4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Society for Quality (ASQ). (20 de 12 de 2023). ASQ. Obtenido de <https://asq.org/>
- Bermúdez, J., Betancurt, L., & Muñoz, J. (2016). Six Sigma como Herramienta de Mejoramiento Continuo: Caso de Estudio. *Espacios*, 9.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson.
- Cole, B. (2011). *Lean-six sigma for the public sector : leveraging continuous process improvement to build better governments*. Dalas: ASQ Quality Press.
- Constitución Política de la Republica del Ecuador. (22 de Noviembre de 2023). *refworld*. Obtenido de <https://www.refworld.org/es/docid/57f794a53d.html>
- Evans, J., & Lindsay, W. (2008). *Adminsitración y control de la calidad*. Cengage Learning.
- George, M. (2014). *La guía Lean Six Sigma para hacer más con menos*. Accenture.
- Giannasi, E. (20 de 12 de 2023). *Desperdicios en la Producción*. Obtenido de Instituto Nacional de Tecnología Industrial: <https://www.uic.org.ar/Archivos/Revista/File/Desperdicios%20de%20la%20producci%C3%B3n-%20Ef.%20Em..pdf>
- Gupta, M., & Snyder, D. (2010). Comparing TOC with MRP and JIT: a literature. *Full Terms & Conditions of access and use can be found at*, 13-29.
- Gutiérrez, H., & de la Vara, R. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. McGraw-Hill Education.
- Guzmán, O. (4 de Mayo de 2023). Lean Manufacturing: Herramientas prácticas para mejora de la calidad. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Hernández Sampieri et. al., R. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill.
- Hernández Sampieri, R., Zapata Salazar, N., & Mendoza Torres, C. (2019). *Metodología de la investigación para bachillerato*. Metodología de la investigación para bachillerato.
- Hernández, R., Fernández, C., & Batista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

- Hernández, S. (23 de 01 de 2015). *Cepal*. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/01_1_conociendo_una_serie_de_tiempo.pdf
- Leal, F., López, R., Martínez, M., Tapia, D., & León, I. (2019). Análisis de Regresión y Correlación Lineal. *XIKUA Boletín Científico De La Escuela Superior De Tlahuelilpan*, 62-64.
- Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad. (22 de Noviembre de 2023). *Finder Loyal*. Obtenido de www.lexis.com.ec
- Mariñez, F. (2017). Innovación pública en america latina: conceptos, experiencias existosa, desafíos y obstaculos. *Revista de Gestión Pública*, 5-18.
- Mencias, N., & Rodríguez, G. (2017). Gerencia estratégica tecnológica basada en benchmarking. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología URBE*, 1-17.
- Ministerio de Producción Comercio Exterior, Inversión y Pesca. (12 de 12 de 2023). *Ministerio de Producción Comercio Exterior, Inversión y Pesca*. Obtenido de <https://www.produccion.gob.ec/>
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversión y Pesca. (12 de 12 de 2023). *Defensoria del Pueblo*. Obtenido de <https://www.dpe.gob.ec/wp-content/dpetransparencia2012/literala/BaseLegalQueRigeLaInstitucion/ReglamentolLeyOrganicadelConsumidor.pdf>
- Montgomery, D. (2013). *Introduction to Statistical Quality Control*. In Aptara.
- Ohno, T. (1991). *El sistema de producción toyota, más allá de la producción a gran escala*. Productivity.
- Organización Internacional de la Normalización. (5 de 12 de 2005). *Norma Internacional ISO 9000*. Obtenido de Universidad Marítima del Caribe: http://www.umc.edu.ve/pdf/calidad/normasISO/Norma_ISO_9000_2005.pdf
- Personal Academy. (05 de 12 de 2023). *Certificación Internacional-Lean Six Sigma White Belt*. Obtenido de Personal Academy: <https://www.personalacademy.org>
- Pico, G. (2006). El mapa de procesos: Elemento fundamental de un sistema de gestión de calidad para empresas de servicios en Venezuela. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 291-309.
- Pimienta, J., & De la Orden, A. (2017). *Metodología de la Investigación*. Pearson.

Psomas, E., Keramida, E., & Bouranta, N. (2022). Practical implications of Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma in the public administration sector: a systematic literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1277-1307.

Sánchez, L., & Blanco, B. (2014). Three decades of continuous improvement. *Total Quality Management & Business*, 986-1001.

Singh, J. (2015). Continuous improvement philosophy - literature review and directions. *Benchmarking: An International Journal*, 75-119.

Torres, J. (2011). Posibilidades, logros y desafíos en la implementación de modelos de calidad en los gobiernos latinoamericanos. *Estudios Gerenciales*, 33-57.

UDEMY. (04 de 12 de 2023). Six Sigma: Certified Lean Six Sigma Yellow Belt (Accredited).

5 ANEXOS

ANEXO I. Partes Interesadas dentro del MPCEIP

#	Partes interesadas	Detalle	Plan de trabajo y Requisitos SGC (N+E = R)	Requisitos legales y de otro tipo	Importancia	Gestión actual	Desempeño	Análisis criticidad
1	Alta Dirección	Subsecretario de la Calidad Comité interministerial de la calidad	Cumplimiento de lo establecido en Ley, Reglamento, el PNC y Presupuesto	Nombramiento / Contrato	5	Seguimiento trimestral al PNC Reuniones periódicas de avance	3.9	MANTEGER O MEJORAR
2	Colaboradores	63 colaboradores entre administrativo y técnico (Incluyendo personal de control posterior)	Nombramiento/Contrato Capacitación / crecimiento profesional	Contrato/nombramiento	4.5	Talento humano esta al pendiente de actualizar el plan de concursos de méritos oposición o la entrega de nombramientos Participación en Escuela de la Calidad Plan de formación Nombramiento y contratos	2.5	CORREGIR
3	Clientes / Usuarios	Industrias, instituciones, empresas, negocios, academia	Servicios ágiles - oportunos, transparentes, con lineamientos claros	Ley y Reglamento del sistema ecuatoriano de la calidad Ley de defensa del consumidor Resoluciones Solicitudes, junto con documentos legales y técnicos Procedimientos internos	4.5	Se crea plataforma tecnológica para el acceso a los diferentes servicios Están los requisitos en la plataforma del GOB.EC, que se necesitan para acceder a los servicios de la subsecretaria están sistematizados, reducción de requisitos, simplificación del trámite	3.5	MANTEGER O MEJORAR
4	Proveedores	SAE, IMEN (NR-IMC), Adquisiciones, Areas del ministerio que proveen servicios, bienes e insumos Instituciones privadas (Certificadora para el sistema de gestión SC, capacitadores, consultores)	Comunicación de requisitos que sean claros, oportunos, transparentes y apegados a la ley (SERCOP donde aplique)	Ley y Reglamento del Sistema Ecuatoriano de la Calidad Para Adquisiciones, contrataciones, consultorías, etc... acorde a lineamientos de la SERCOP	4.8	Talleres con partes interesadas e instituciones para definir mejoras en los temas de cada institución (RDT, Labsecundarios, Reuniones continuas de coordinación)	4.9	MANTEGER O MEJORAR
5	Alianzas	Organismos de cooperación internacionales (PTB, JICA, KOICA) Sector público, sector privado, academia, ONG's (Quality Champions)	Cumplimiento, ejecución y seguimiento de los convenios Información oportuna del estado de los convenios y/o trámites	RUC, Constitución de la compañía, designación de representante legal Acuerdo de convenios emitido por el MPCEIP	3.5	Se da seguimiento a la ejecución y se registra cada 3 meses, y se reporta en el sistema FEING OFFICE	2.8	CORREGIR
6	Competidores	N/A	N/A	N/A				
7	Gobierno	Secretaría de la presidencia	Cumplimiento y emitir listado con respecto a las competencias	Constitución de la Republica, ERAJAFE, Estatuto orgánico por procesos	4.1	Se presta los servicios a tiempo y se mantiene informado a los usuarios Reporte de indicadores mensual	3.2	MANTEGER O MEJORAR
8	Comunidad	Circundante: Edificios familiares, Centros comerciales Opinión: prensa, redes sociales Escuela y colegios y comunidad que necesita saber de calidad en su vida cotidiana	Circundante: No emitir ruido, ni contaminación por emisión de gases, contaminantes, residuos, afecación por tráfico / uso de espacios públicos Opinión: información oportuna, clara, concisa	Leyes acorde al ministerio de ambiente.	2.2	No existe ninguna sanción o queja por parte de la comunidad con respecto a ruido, emisiones de gases, tráfico que los funcionarios de la Subsecretaria de Calidad generen	2.1	NO MOVER
9	Medio Ambiente	Bajo impacto ambiental, se usa servicios básicos agua, luz, papel,	Reducir al mínimo los impactos ambientales (uso de energía, agua, papel, espacios, etc)	Cumplimiento de la Ley de la Secretaría de Medio Ambiente para la emisión de ruidos y contaminación en general	2.1	Administra inmoviliar el uso de los servicios básicos no se tienen ninguna queja Verificar la disposición final de los toners	2.2	NO MOVER

ANEXO II. Tabla de conversión sigma.

Sigma	DPMO	Sigma	DPMO	Sigma	DPMO
0.1	919243.3	2.1	274253.1	4.1	4661.2
0.2	903199.5	2.2	241963.6	4.2	3467
0.3	884930.3	2.3	211855.3	4.3	2555.2
0.4	864333.9	2.4	184060.1	4.4	1865.9
0.5	841344.7	2.5	158655.3	4.5	1350
0.6	815939.9	2.6	135666.1	4.6	967.7
0.7	788144.7	2.7	115069.7	4.7	687.2
0.8	758036.4	2.8	96800.5	4.8	483.5
0.9	725746.9	2.9	80756.7	4.9	337
1	691462.5	3	66807.2	5	232.7
1.1	655421.7	3.1	54799.3	5.1	159.1
1.2	617911.4	3.2	44565.4	5.2	107.8
1.3	579259.7	3.3	35930.3	5.3	72.4
1.4	539827.9	3.4	28716.5	5.4	48.1
1.5	500000.0	3.5	22750.1	5.5	31.7
1.6	460172.1	3.6	17864.4	5.6	20.7
1.7	420740.3	3.7	13903.4	5.7	13.4
1.8	382088.6	3.8	10724.1	5.8	8.5
1.9	344578.3	3.9	8197.5	5.9	5.4
2	308537.5	4	6209.7	6	3.4

ANEXO III. Formato de recolección de datos.

BASE DE DATOS		CÓDIGO: FOR-FIP-09-02.11
		Versión: 9.0
		Página 1 de 1
DIRECCIÓN DE CONTROL Y VIGILANCIA DEL MERCADO		Fecha de aprobación: 2/12/2021
	CÓDIGO	
	ARCHIVO FÍSICO	
	FECHA DE INGRESO DE QUEJA	
	FECHA DE ENVIO DE OFICIO	
	FECHA DE CIERRE DE LA QUEJA	
	CANAL RECEPTOR	
	CONSUMIDOR	
	CEDULA DE CIUDADANIA DEL CONSUMIDOR	
	CIUDAD	
	PROVINCIA	
	RESPONSABLE	
	CEDULA DE CIUDADANIA DEL RESPONSABLE	
	NOMBRE DE PROVEEDOR	
	SECTOR	
	MOTIVO	
	OFICIO A DIDECO	
	STATUS	
	AUDIENCIA	
	RESULTADO DE CASO	
	CUANTÍA	
	TIEMPO TRANSCURRIDO DEL CASO	
	OBSERVACIONES	
	NUMERO DE AUDIENCIAS REALIZADAS	

ANEXO IV. Formato de detección de desperdicios.

<u>8 DESPERDICIOS LISTA DE VERIFICACIÓN</u>				
Proceso:	Atención de Quejas por Infracciones u Omisiones a la Ley de Defensa al Consumidor		Date:	
SIGLAS	DESPERDICIOS	OBSERVACIÓN	NIVEL	DESCRIPCIÓN
D	DEFECTOS			
O	SOBREPRODUCCIÓN			
W	ESPERAS			
N	NO USO DE HABILIDADES			
T	TRANSPORTE			
I	INVENTARIO			
M	MOVIMIENTOS INNECESARIOS			
E	PROCESOS EXCESIVOS			