



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Ingeniería

# MODELO DE GESTIÓN Y ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA PRESIDENCIAL: UN ENFOQUE DESDE LA EFICIENCIA OPERACIONAL Y LA GESTIÓN INTELIGENTE DE DATOS

Fernando Rojas Jorquera

PROFESOR GUÍA: HÉCTOR VALDÉS GONZÁLEZ, PhD

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE  
MAGÍSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

SANTIAGO – CHILE  
2023



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Ingeniería

# MODELO DE GESTIÓN Y ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA PRESIDENCIAL: UN ENFOQUE DESDE LA EFICIENCIA OPERACIONAL Y LA GESTIÓN INTELIGENTE DE DATOS

POR: FERNANDO ROJAS JORQUERA

Proyecto de Grado presentado a la Comisión integrada por los profesores:

**PROFESORES GUIA:** Héctor Valdés-González, PhD

**PROFESOR INTEGRANTE 1:** Dra. Claudia Sandoval

**PROFESOR INTEGRANTE 2:** Dr. Jose Luis Salazar

**PROFESOR INTEGRANTE 3:** (Empresa)

Para completar las exigencias del Grado de Magíster en Ingeniería Industrial y de Sistemas, magister en gestión de la sustentabilidad, magister en dirección de proyectos

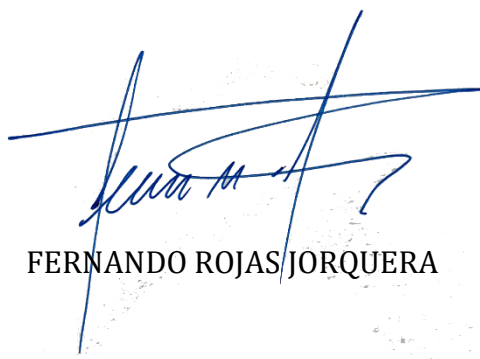
Enero, 2023

Santiago, Chile

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Por medio de la presente, declaro que el trabajo titulado: **MODELO DE GESTIÓN Y ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA PRESIDENCIAL: UN ENFOQUE DESDE LA EFICIENCIA OPERACIONAL Y LA GESTIÓN INTELIGENTE DE DATOS**, que presento a la Universidad del Desarrollo de Chile, es de mi autoría (o co-autoría) y no ha sido publicado previamente, ni está siendo considerado para publicación bajo otra filiación. En igual sentido, declaro que el trabajo de tesis y su contenido, son originales y que todos los datos y referencias a trabajos ya publicados con anterioridad han sido debidamente identificados, referenciados o citados en el documento, y que estas citas han sido incluidas en las referencias bibliográficas. Afirmo, asimismo, que los materiales presentados no se encuentran protegidos por derechos de autor; y en caso de que así lo estuvieran, me hago responsable de cualquier litigio o reclamo relacionado con la violación de derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad del Desarrollo de Chile.

Finalmente, me comprometo a no someter este trabajo (o parte de este), a consideración en ninguna revista o congreso para publicación sin contar con la aprobación y haber pasado el debido proceso de revisión en Universidad del Desarrollo. En caso de que un artículo sea aprobado para su publicación, autorizo a la Universidad del Desarrollo a incluir dicho artículo en sus revistas, y a reproducirlo, editarlo, distribuirlo, exhibirlo y comunicarlo en el país y en el extranjero, por medios impresos, electrónicos, Internet o cualquier otro medio, para propósitos científicos y sin fines de lucro.



FERNANDO ROJAS JORQUERA

*Dedicado a mis padres Luis y Cristina,  
a mis hermanos Valentina e Ignacio  
y a Rosario.*

## AGRADECIMIENTOS

Al reflexionar sobre las personas a las que debo agradecimientos por ser parte de este proceso de una y otra forma se vienen muchos nombres a la cabeza, pero quiero partir agradeciendo a mi profesor guía Héctor Valdés por su eterna paciencia, disposición y por impulsarme a terminar esta tesis con mucha perseverancia. De la misma forma agradecer a los profesores que nos transmitieron su conocimiento con mucha dedicación a lo largo de los cinco trimestres del programa, esforzándose en cada clase por hacer de ese espacio y difícil horario lo más ameno y entretenido posible. A mis compañeros de generación por siempre estar del lado de la colaboración y lograr que el trabajo en equipo cuente siempre con el compromiso y esfuerzo de todos.

También debo agradecer a la Presidencia de la República por permitir que sirva a su misión, a la Dirección Administrativa y al Departamento de correspondencia presidencial por confiar en mí y por su gran disposición, al igual que a todos mis compañeros y compañeras de trabajo quienes me animaron a seguir y me facilitaron su tiempo, sugerencias, orientaciones y materiales para llevar a cabo esta tesis.

Adicionalmente, quiero agradecer a mi pareja Rosario, por su comprensión, paciencia y por acompañarme con tanta felicidad mientras trabajaba los fines de semana, por prohibirme renunciar y prepararme un mate cada vez que lo necesité.

Finalmente, agradecer de todo corazón a mis padres y hermanos, porque sin duda nada de lo logrado hasta hoy habría sido posible sin su cariño, dedicación y sacrificio realizado para que yo pueda estar hoy cerrando este importante capítulo de mi vida académica y personal, estos logros también de ustedes y por ustedes.

# MODELO DE GESTIÓN Y ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA PRESIDENCIAL: UN ENFOQUE DESDE LA EFICIENCIA OPERACIONAL Y LA GESTIÓN INTELIGENTE DE DATOS

Fernando Rojas Jorquera

Bajo la supervisión del Profesor Héctor Valdés González, PhD, en la Universidad del  
Desarrollo de Chile

## *Resumen*

Este trabajo presenta el desarrollo de un proyecto de mejora, basado en los principios y estándares de eficiencia y calidad de la industria 4.0, aplicado sobre los procesos existentes en la gestión de la correspondencia presidencial. El objetivo de esta investigación es proponer un modelo sostenible de gestión y análisis de correspondencia presidencial, basado en la filosofía Lean Six Sigma y uso inteligente de los datos para la optimización de procesos y aumento de la eficiencia de gestión de la correspondencia. Para lograrlo, se propone la utilización de metodología DMAIC como eje de desarrollo Lean, que considera más de 19.000 datos disponibles en el sistema de gestión y documentación de la presidencia de Chile. Entendida esta metodología como aquella capaz de la generación de mejoras y causas raíz de las principales mudas o desperdicios en procesos ya existentes. La información muestra que el modelo es potencialmente capaz de disminuir las tasas de errores, sobre procesos y el cumplimiento de plazos necesarios para la gestión Ministerial. En síntesis, el modelo propuesto representa una oportunidad de mejora sustantiva en la calidad de la gestión de la correspondencia presidencial a través de la estandarización de mejoras que facilitan la gestión de agenda gubernamental generando además información valiosa para la toma de decisiones. Mientras tanto, el principal desafío futuro radica en la estandarización de los mecanismos y formatos de entrada de los datos al sistema, lo que permitiría obtener más y mejores datos, abriendo también la posibilidad de profundizar en las técnicas y complejidad de la ciencia de datos.

PALABRAS CLAVE: DMAIC, KAIZEN, Data Science, Gestión de correspondencia, Gestión operativa

## HIGHLIGHTS

# MODELO DE GESTIÓN Y ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA PRESIDENCIAL: UN ENFOQUE DESDE LA EFICIENCIA OPERACIONAL Y LA GESTIÓN INTELIGENTE DE DATOS

Fernando Rojas Jorquera

- Modelo sostenible de gestión y análisis de correspondencia presidencial
- Filosofía Lean Six Sigma, proceso DMAIC y uso inteligente de los datos
- Disminución de las tasas de errores, sobre procesos y el cumplimiento de plazos
- Mejora en la calidad de la gestión a través de la estandarización de la cadena de valor

# ÍNDICE GENERAL

## Tabla de contenido

|          |  |                               |
|----------|--|-------------------------------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                                  | <b>9</b>                      |
| 1.1      | EXCELENCIA OPERACIONAL EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS ..... | ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| 1.2      | BREVE DISCUSIÓN DE LA LITERATURA .....                     | 10                            |
| 1.3      | CONTRIBUCIÓN DEL TRABAJO .....                             | 17                            |
| 1.4      | OBJETIVO GENERAL .....                                     | 17                            |
| 1.4.1    | <i>Objetivos específicos</i> .....                         | 18                            |
| 1.5      | PROPUESTA METODOLÓGICA .....                               | 18                            |
| 1.6      | ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTE TRABAJO .....          | 20                            |
| <b>2</b> | <b>INFORMACIÓN Y RESULTADOS .....</b>                      | <b>21</b>                     |
| 2.1      | PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS .....        | 21                            |
| 2.2      | PROCESO DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN .....                   | 23                            |
| 2.3      | LOS DATOS RECOGIDOS: .....                                 | 23                            |
| 2.4      | ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS .....               | 24                            |
| <b>3</b> | <b>ARTÍCULO .....</b>                                      | <b>35</b>                     |
| <b>5</b> | <b>CONCLUSIONES GENERALES .....</b>                        | <b>51</b>                     |
| 5.1      | PROPUESTA PARA TRABAJOS FUTUROS .....                      | 52                            |
| <b>6</b> | <b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>                    | <b>54</b>                     |
| <b>7</b> | <b>ANEXO: REPORTE DE PLAGIO.....</b>                       | <b>59</b>                     |
| <b>8</b> | <b>ANEXOS: .....</b>                                       | <b>60</b>                     |

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| FIGURA 1: MODELO DMAIC 5 ETAPAS .....                  | <b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b> |
| FIGURA 2: VSM ACTUAL CON TAKT TIME .....               | 27                                   |
| FIGURA 3: DIAGRAMA SISTEMA DE CONTROL ESTADÍSTICO..... | 33                                   |
| FIGURA 4: VSM FUTURO .....                             | 33                                   |
|  |                                      |
| TABLA 1: DMAIC .....                                   | 14                                   |
| TABLA 2: DEMANDA DE CORRESPONDENCIA .....              | 26                                   |
| TABLA 3: DECLARACIÓN DE PROBLEMAS .....                | 29                                   |
| TABLA 4: RESUMEN ANÁLISIS CAUSAS RAIZ .....            | 30                                   |
| TABLA 5: CONTRAMEDIDAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA ..... | 31                                   |

## 1 INTRODUCCIÓN

Desde la irrupción de la industria 4.0 y la introducción de las metodologías Lean y Six Sigma junto al surgimiento de tecnologías y nuevas técnicas informáticas que permiten procesar grandes cantidades de datos en unos pocos segundos, las organizaciones han contado con más herramientas que nunca para perseguir la excelencia operacional, entendido este concepto dentro de los principios de mejora continua y que se constituye como una invitación a estar constante y cíclicamente revisando la eficacia y eficiencia de nuestros procesos actuales para incorporar mejoras periódicas, incrementales y de manera sostenible en el tiempo. Es claro que las empresas e instituciones privadas en general han logrado sacar un mayor provecho a estas herramientas en comparación a las instituciones públicas, donde el ritmo de mejora pareciera ser considerablemente menor o, en algunos casos, prácticamente inexistente. Si bien no es motivo de este trabajo identificar las causas de esta brecha de desarrollo entre ambos mundos, si es evidente que se hace necesario aumentar los esfuerzos actuales por dotar a nuestros servicios públicos de procesos más eficientes, así como de fuentes de información de calidad y confiables para apoyar la toma de decisiones de tendrán un impacto percibido de manera directa por la ciudadanía.

Una de las instituciones públicas más relevantes del país es, sin duda, la Presidencia de la República, donde se organiza el gobierno central y lugar en el que ocurre uno de los procesos más críticos para la agenda y prioridades de la máxima autoridad del país: la gestión de la correspondencia presidencial. Esta gestión consiste en dar curso a los requerimientos, invitaciones, solicitudes de audiencia, solicitudes de aprobación y otro tipo de presentaciones que suelen ser derivadas a otros servicios con un código de seguimiento, por lo que se convierte en un buen termómetro del desempeño y eficiencia de nuestras instituciones públicas, pero al mismo tiempo un proceso que requiere del máximo rendimiento del sistema.

Dado lo anterior, la Presidencia de la República se presenta como un buen espacio para comenzar a incorporar las herramientas que tanto han beneficiado a las empresas en términos de eficiencia operativa y uso óptimo de los recursos disponibles, aunque también es importante tener ciertas consideraciones especiales en base a la cultura, hábitos y normativas del sector público, que usualmente guardan una distancia importante con las que

se pueden observar en las instituciones privadas. El primer desafío, entonces, consiste en identificar los elementos Lean y Six Sigma que tienen la potencialidad de adaptarse y mejorar significativamente los procesos del sistema público, mientras que un segundo desafío está en la medición objetiva del impacto que pueden llegar a tener la incorporación de estas herramientas, pues uno de los principios fundamentales de la cultura Lean es el foco en el cliente, que en este caso es la ciudadanía y todo usuario del sistema público, por lo tanto, estos esfuerzos necesariamente se deben ver reflejados en un aumento de la percepción de valor de los servicios por parte de la ciudadanía.

### **1.1 Breve discusión de la literatura**

La sociedad enfrenta en el último tiempo fuertes cambios en un aspecto social, económico, demográfico y tecnológico que impactan en todos los niveles de vida. Estos cambios no solo impactan en las personas naturales que componen una sociedad, sino que también en sus organizaciones, empresas y, desde luego, la administración de los servicios públicos.

El sector privado cuenta con un importante recorrido en el desarrollo y aplicación de soluciones tecnológicas basadas en la eficiencia a través del análisis de datos para optimizar sus procesos y modelos de negocio, sin embargo, esto aún no ocurre en el sector público, (Serna, 2021) donde el uso y desarrollo masivo de tecnologías también han dejado expuestas las falencias de los servicios públicos, tanto en el aprovechamiento de la tecnología disponible (CEPAL, 2021) como en el alcance de su uso y conocimiento por parte de la ciudadanía, (Morte-Nadal & Esteban-Navarro, 2022). Sin embargo, así como las empresas privadas, los gobiernos y el estado también están sometidos a una fuerte presión social que invita a adaptar los modelos de gestión para asegurar más calidad, más eficacia y menor tasa de errores (Lorenzo, 2012), por lo que resulta de vital importancia que las organizaciones del estado cuenten con herramientas que permitan administrar de mejor manera los recursos disponibles, maximizando el impacto en la sociedad, de acuerdo a un direccionamiento estratégico basado en datos de desempeño objetivo para una mejor toma de decisiones y, por lo tanto, una mejor gestión y servicio a la comunidad (Guzmán-Vásquez & Trujillo-Dávila, 2022).

### **Modelo de gestión**

Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE), podemos entender un modelo como un “Arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo” (RAE, 2022), es decir, un modelo es una representación de la situación, que permite incluir pautas relacionadas con el desarrollo y estrategia organizacional (Rodríguez-Bravo, 2021). Por otra parte, podemos entender “gestión” como la ejecución de los procesos que permitan dirigir y controlar las áreas funcionales de una institución, lo que incluye la administración de los factores logísticos, operativos y de personas (Veiga, 2013).

Por lo tanto, de lo anterior es posible comprender que un modelo de gestión corresponde a un arquetipo que represente la mejor forma posible de administrar los recursos en función de las necesidades operacionales y funcionales que emanan desde la misión de una organización.

### **Gestión de correspondencia**

La “correspondencia presidencial” es el conjunto de presentaciones que recibe el Presidente de la República por parte de la ciudadanía, representada tanto en personas naturales como en organizaciones de la sociedad civil o instituciones gubernamentales, públicas y privadas; por lo tanto, podemos entender la gestión de correspondencia como la serie de actividades que permiten administrar de manera correcta el ciclo de cada correspondencia, desde el momento en que es recibida, hasta el momento en que el emisor obtiene una respuesta.

Si consideramos las definiciones anteriores, podemos entender entonces que un modelo de gestión de correspondencia significa representar como referencia la forma en la que se abordan las necesidades operativas de la gestión de correspondencia presidencial, administrando para ello a personas, sistemas de ingreso, registro, clasificación y documentación de los procesos, así como sistemas de control de riesgos, presentes particularmente en el cumplimiento de plazos y contenido de las respuestas (del Angel, Rico & Guzmán, 2022).

### **Industria 4.0**

La Industria 4.0 es un concepto que comienza a desarrollarse en países desarrollados durante la segunda década de los años 2000 y la podemos comprender como una respuesta de estrategia y política industrial ante una nueva revolución tecnológica basada en la conexión de sistemas “Cyberfísicos” para lograr una producción inteligente, (CEPAL, 2019).

Esta cuarta revolución industrial impulsa una nueva forma de organizar los medios de producción bajo estructuras más ágiles que permiten a las empresas adaptarse de mejor forma a las necesidades y procesos de producción, así como una utilización más eficiente de los recursos, maximizando la calidad del producto o servicio para el cliente final. El mundo de la informática aportó a este objetivo con la creación de los sistemas de producción inteligentes, que consisten en la unión de las tecnologías físicas y digitales y la integración de todas las etapas de desarrollo de un producto o proceso, impactando positivamente en la eficiencia y productividad de los esfuerzos operativos.

### **Lean Six Sigma**

La administración de operaciones se entiende como el conjunto de actividades que las organizaciones llevan a cabo para crear valor como resultado de un proceso de transformación de materia prima en un producto terminado (Pérez et al., 2021). Como es de esperar, la ventaja competitiva para las empresas en la industria 4.0 radica justamente en el valor adicional que un producto o servicio pueda entregar al cliente o usuario final, en comparación a otro, por lo tanto, la competitividad está fuertemente determinada por la estrategia de gestión administrativa de sus operaciones. Los estudios de Damian & Suárez-Barraza (2015) y los de Heizer & Render (2014) coinciden en que las empresas que aplican técnicas y metodologías de gestión estratégica de operaciones obtienen mejores resultados y son percibidas de manera más competitiva por el mercado.

Hoy en día una de las políticas más reconocidas y aceptadas por las organizaciones que buscan ser más competitivas es el Lean Manufacturing, con origen en Japón e impulsada desde la compañía Toyota, en la cual se identifican ideas estratégicas (Sánchez & Gallego, 2016) tales como:

1. Identificación del flujo de valor, tomando los procesos y funciones necesarias para la transformación y mejoramiento de la cadena.
2. Especificar el valor, mirando lo que es realmente importante para el cliente, eliminando procesos innecesarios.
3. Generar flujo continuo y, de ser necesario, nuevos procesos con valor agregado.
4. Perseguir la perfección, tener procesos claves y en busca de mejoramientos continuos beneficiosos para los procesos.

En términos operacionales, Lean Manufacturing se basa en la reducción de ocho tipos de “mudas” o desperdicios (Correa, 2007):

1. Sobreproducción
2. Tiempos de espera
3. Transporte
4. Exceso de procedimientos
5. Exceso de Inventario
6. Movimientos innecesarios
7. Defectos
8. No aprovechar el talento de la gente

Cada una de estas categorías representa un tipo de desperdicio a nivel operativo, por lo tanto, dentro del pensamiento Lean, cada categoría representa también un área de búsqueda de oportunidades de mejora, pues cada vez que una compañía elimina un desperdicio, se encuentra un paso más cerca del objetivo: la excelencia operacional.

Por otra parte, y a través de la evaluación y análisis de variación en los procesos de la empresa Motorola aparece la filosofía Six Sigma, un marco metodológico también basado en la mejora continua y que se ha consolidado como una de las principales estrategias de mejoramiento de calidad, colaborando con soluciones de corto plazo para problemas repetitivos a través de la toma de decisiones sustentada en información estadística objetiva.

Clásicamente, la letra sigma se usa en estadística para determinar la desviación estándar de una muestra específica:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X)^2}{(n - 1)}}$$

Donde:

S = Desviación estándar

X<sub>i</sub> = Datos de la muestra para i = 1, 2, 3...

X = Media de la muestra

n = Número de datos de la muestra

El objetivo de la aplicación de la metodología Six Sigma (Albert, Soler & Molina, 2017), entonces, es obtener no más de 3, 4 defectos por millón de oportunidades, clasificando la eficiencia de un proceso de acuerdo con su nivel sigma:

- 1 Sigma = 68,27% de eficiencia
- 2 Sigma = 95,45% de eficiencia
- 3 Sigma = 99,73% de eficiencia
- 4 Sigma = 99,994% de eficiencia
- 5 Sigma = 99,99994% de eficiencia
- 6 Sigma = 99,9999966% de eficiencia

La conjugación de ambas metodologías mencionadas ha dado nacimiento a la filosofía organizacional Lean Six Sigma, la cual ha colaborado notablemente a la disminución de la variabilidad en los desempeños de procesos productivos y eliminación de desperdicios, asignando una prioridad mayor a las necesidades y exigencias del cliente final, fundamentada principalmente en la gestión de cadenas de suministro y estandarización de procesos logísticos (Pérez et al., 2021).

### **DMAIC**

La aplicación de Lean Six Sigma para la gestión estratégica de las operaciones se basa principalmente en el desarrollo cíclico de un modelo enfocado principalmente en la mejora continua de procesos existentes llamada DMAIC, nombre compuesto por las 5 iniciales de las fases que componen el método: Definir (Define), Medir (Measure), Analizar (Analyze), mejorar (Improve) y Controlar (Control); las cuales se pueden describir como en la tabla I.

**Tabla 1**

|                        |  |
|------------------------|--|
| Definir / Define (D)   | Definición del problema y necesidad del cliente                  |
| Medir / Measure (M)    | Medición de desempeño y defectos del proceso                     |
| Analizar / Analyze (A) | Análisis de los datos y determinación de las causas del problema |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Mejorar / Improve (I)   | Mejora de los procesos al eliminar las causas de los defectos             |
| Controlar / Control (C) | Control de los procesos para evitar que los errores se vuelvan a producir |

*Fuente: Adaptado desde (Gracia, Orantes & Pérez, 2016)*

Estas cinco fases, al ser implementadas de manera cíclica sobre los procesos de una operación industrial, se convierten en la principal herramienta metodológica para convertir el concepto de “mejora continua” en acciones concretas.

### **Excelencia operacional en instituciones públicas**

Como ya se ha mencionado, los principios, estrategias y herramientas que filosofías como Lean y Six Sigma en la administración pública no se han desarrollado con la misma rapidez que en el sector privado. Consecuentemente, no es posible identificar modelos de gestión documental en los departamentos presidenciales de otros países, sin embargo, si es posible encontrar esfuerzos por establecer modelos de eficiencia operacional en otras reparticiones públicas en el mundo. Tal es el caso de Colombia, donde se ha desarrollado un modelo de gestión documental enfocada en los procesos para la administración distrital (Sierra, 2012) en el cual se realza la importancia de la participación activa de los servidores públicos y/o particulares que ejercen funciones públicas desde una perspectiva enfocada en los usuarios. De la misma forma, el caso de estudio basado en el estudio de un modelo de integración de la gestión documental en la administración pública en Francia (Villalón, 1999), defiende la hipótesis de que el requisito esencial para una integración eficaz del sistema documental con el sistema de gestión administrativo pasar por considerar la gestión del documento como un sistema que abarca todo su ciclo vital: desde su creación hasta su transferencia al archivo.

De todas formas, los modelos de gestión documental se encuentran condicionados a las propias características y normativas de cada administración estatal, así como los objetivos y restricciones de cada sistema, por lo que un modelo de gestión documental que ha sido implementado con éxito en alguna repartición estatal particular probablemente no servirá para otra.

## **Análisis y procesamiento de datos**

Desde la aparición y constante desarrollo de metodologías de excelencia operacional como Lean y Six Sigma las empresas han comprendido la importancia de generar datos que puedan servir para tomar mejores decisiones, esto ha provocado una constante búsqueda por innovar en la incorporación de nuevas fuentes de información a nivel de hardware y software. Sin embargo, la forma en la que crecen los datos en volumen, velocidad y variedad han dificultado enormemente los procesos de análisis de estos datos, lo que repercute directamente en la capacidad de utilizar esa información para tomar mejores decisiones (Camargo-Vega, Camargo-Ortega & Joyanes-Aguilar, 2015).

En efecto, la disponibilidad de los datos sólo adquiere valor cuando estos se correlacionan para descubrir patrones que representen oportunidades de mejora, pero cuando este procesamiento comprende conjuntos masivos alimentados por sistemas automatizados y en línea, entonces será más apropiado hablar de Big Data, es decir, datos que son tan grandes, rápidos o variados que no es posible procesarlos con métodos tradicionales (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013). Adicionalmente, dentro del campo de estudio del Big Data ha emergido en el último tiempo el concepto de “Smart Data” que gira alrededor de dos importantes características que suman una dificultad adicional para llegar a asegurar información de calidad: la veracidad y el valor de los datos (Herrera, 2016). Lo anterior representa en gran parte el mayor desafío actual para las empresas que buscan la excelencia operacional, el ciclo de mejora efectiva estará siempre condicionado a la calidad del análisis de Big Data, estableciéndose así una necesidad que abre una puerta para que la informática tome un lugar esencial en la industria 4.0.

Entendida esta realidad, y considerando la revisión bibliográfica presentada es posible efectuar el siguiente cuestionamiento investigativo: ¿ Cuáles son las estrategias y principios de la filosofía Lean Six Sigma que aportan a la gestión de procesos críticos de la administración pública?

En efecto, en el sistema de correspondencia presidencial se adolece de la ausencia de un modelo de gestión que permita controlar las variables críticas del proceso a través de la toma de decisiones en base a información objetiva del desempeño del sistema y, por lo tanto, el sistema presenta una brecha importante respecto a los estándares de la industria 4.0.

Finalmente, y habiendo revisado las principales contribuciones que aportan o han aportado a la línea de trabajo de este proyecto, es posible indicar que una oportunidad de desarrollo se encuentra en el hecho que no existe, para el caso de la Presidencia de la República, información suficiente o certeza, respecto de los factores y elementos de la industria 4.0 que pueden ser aplicados el sector público para la mejora de la gestión de correspondencia presidencial. Lo que autoriza la siguiente como contribución para este proyecto de grado.

## **1.2 Contribución del trabajo**

Habiendo recorrido las bases teóricas fundamentales para este estudio, cabe mencionar que la principal motivación para realizarlo ha sido dotar de mayor estabilidad y eficiencia a uno de los procesos más críticos de la administración presidencial, puesto que la gestión de la correspondencia condiciona de manera significativa la planificación de la agenda presidencial y los plazos de la Secretaría General de la Presidencia. Se propone entonces el desarrollo de un proyecto de mejora de los procesos existentes en el modelo de gestión actual, utilizando como base el marco metodológico DMAIC de Lean Six Sigma; de esta manera, los datos analizados y las oportunidades de mejora detectadas servirán como base para la propuesta de un nuevo modelo de gestión de correspondencia presidencial que contenga estándares de eficiencia altos y sostenibles, al mismo tiempo que genere información útil para la toma de decisiones en los equipos de coordinación presidencial. En este sentido este trabajo contribuye a una comprensión cabal del proceso y las variables críticas del proceso para una gestión segura en términos de riesgos y eficiente en términos de recursos

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, este trabajo considera los siguientes como objetivo general y objetivos específicos para este trabajo de tesis.

## **1.3 Objetivo general**

Proponer un modelo sostenible de gestión y análisis de correspondencia presidencial, basado en la filosofía Lean Six Sigma y estándares de la industria 4.0.

### 1.3.1 Objetivos específicos

- Levantar datos y procesos de la cadena de valor en la gestión de la correspondencia presidencial y medir sus desempeños.
- Analizar las causas raíz de las principales mudas o desperdicios en la cadena de valor.
- Proponer un modelo que incorpore las contramedidas y oportunidades de mejora identificadas.

### 1.4 Propuesta metodológica

**Paradigma y diseño:** Este trabajo entiende Lean Six Sigma como un modelo de gestión eficiente y de optimización de sistemas desde una perspectiva cultural y operativa. En esta última se encuentran un gran conjunto de herramientas de ambos mundos (lean y six sigma) que se complementan para dar mayor flexibilidad y aplicabilidad a las distintas industrias o rubros. La investigación propone la utilización de metodología Six Sigma DMAIC (Widodo y Soediantono, 2022) como eje de desarrollo. Entendida esta metodología como aquella capaz de la generación de mejoras en procesos ya existentes. Dichas mejoras se basan en específicamente en 5 etapas denominadas: Definir, medir, analizar, mejorar y controlar.

Durante la etapa de definición se consideró el mapeo de la cadena de valor (VSM) del mundo Lean (Cuevas & Torres, 2017), como principal herramienta, ya que facilita el estudio de oportunidades de rediseño en los procesos existentes por medio de diagramas y recursos gráficos que ilustran el flujo en su totalidad, incluyendo proveedores, clientes, actividades claves y sus respectivos subprocesos. (Camacaro-Peña, Paredes-Rodríguez, Aulestia-Potes, & Hena-Guerrero, 2021).

Durante la etapa de *medición*, se consideraron los desempeños y principales indicadores relacionados con las actividades claves, procesos y subprocesos definidos en la etapa anterior, el objetivo es conocer el estado actual del proceso global (Pachas & Casas, 2014) para identificar los principales desperdicios o mudas y variaciones en los indicadores principales.

En etapa de *análisis*, el principal objetivo es identificar las causas raíz asociadas a las variaciones que impactan de manera más significativa el valor percibido por el cliente o usuario del proceso (Yoplac, 2022). Para lograrlo, se decidió utilizar un diagrama de

Ishikawa, herramienta Lean que permite presentar un orden gráfico de las interrelaciones de las distintas causas que provocan las variaciones y principales desperdicios presentes en el proceso, basando el análisis de causas con origen en el entorno o medio ambiente, personas que participan del proceso, métodos y procedimientos, máquinas y equipos utilizados, materiales y sistemas de control (García-Alcaraz, Realyvazquez, Hernandez , Arredondo, Garcia, Blanco & Jimenez Macias, 2021).

En la etapa de *incorporación de mejoras* se proponen las principales contramedidas enfocadas a la eliminación o máxima reducción posible de las causas raíz identificadas como causantes de la variabilidad (Carrillo-Landazabal, Severiche-Sierra, Peralta-Ordosgoitia & Vélez, 2022). Estas contramedidas están asociadas a las modificaciones del modelo actual, de tal forma que constituyen la base para la propuesta del modelo de gestión de correspondencia que presenta esta investigación.

Finalmente, en la etapa de *control*, se propone un sistema de control de gestión para facilitar la sostenibilidad de las mejoras en el tiempo (de la Cruz, Santos & Madinaveitia, 2021).

**Población sobre la cual se efectuará el estudio:** El estudio considera datos correspondientes a la gestión de 19.967 correspondencias tramitadas entre el 11 de marzo y el 31 de octubre del año 2022. Estas tramitaciones fueron ejecutadas por dos analistas de preingreso, seis analistas de ingreso, catorce analistas de elaboración y tramitación, ocho analistas de seguimiento, supervisados en su proceso por tres jefaturas de área: Jefatura área de ingreso, jefatura área de contenido y elaboración, y jefatura de seguimiento y reporte.

**Entorno:** El estudio considera el Departamento de Correspondencia Institucional Presidencial, la cual es parte de la Dirección de Gestión Ciudadana de la Presidencia de la República de Chile. Este departamento tramita correspondencias recibidas desde todo el país, sin embargo, su lugar de operación se encuentra en Santiago de Chile en formato presencial.

**Instrumento:** El estudio considera dos instrumentos principales:

- Sistema de apoyo a la acción Presidencial SIGOB, desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. En este sistema se registra y archivan todos los datos que genera el ciclo de vida completo de una correspondencia.
- Tableau, software de inteligencia de negocios de origen en Estados Unidos y que permite extraer conjuntos masivos de datos desde SIGOB para visualizarlos de manera interactiva facilitando su procesamiento y comprensión.

## **1.5 Organización y presentación de este trabajo**

Este trabajo de grado posee cuatro capítulos principales y se organiza como sigue:

Capítulo 1: Presenta el marco conceptual del proyecto, contextualizándolo, proponiendo objetivos y discutiendo desde la literatura la pertinencia del foco de la investigación, su contribución, y presentando a su vez un marco metodológico para su desarrollo e implementación.

Capítulo 2: Asociado a recogida de información, modelos y datos. También explicita resultados.

Capítulo 3: El proyecto de grado, se presenta en formato resumido en un artículo académico que se estructura de la siguiente manera:

1. Título
2. Resumen
3. Introducción
4. Metodología
5. Resultados
  - a. Discusión de resultados
6. Conclusiones
7. Referencias

Capítulo 4: Finalmente las conclusiones generales derivadas de este trabajo, y una dirección para la investigación futura, la cual considera aquellas preguntas no contestadas durante el desarrollo de este trabajo, se presentan en este capítulo.

Referencias generales

## **2 INFORMACIÓN Y RESULTADOS**

Para abordar este trabajo de investigación se ha optado por una aproximación cuantitativa, que permite considerar la siguiente estructura para la presentación de la información y sus análisis:

### **2.1 Procedimiento de recogida y análisis de datos**

Esta investigación analiza dentro de una institución pública del gobierno central, la cultura de gestión de continuidad de servicio y como esta es percibida. Por tal motivo, se llevó a cabo en el año 2022 una extracción de conjuntos masivos de datos con la finalidad de estructurar un modelo conceptual que permita su posterior análisis. En particular se solicitaron datos de 19.967 correspondencias, observando sus desempeños en el proceso de gestión.

El método utilizado en este estudio es de carácter computacional, dado que se utilizan datos recolectados por sistemas informáticos y procesados con motores de inteligencia de negocios.

#### **Fechas en que se recogieron los datos:**

Los datos analizados se desprenden de correspondencias presidenciales gestionadas desde el 11 de marzo de 2022 al 31 de octubre de 2022.

#### **Coherencia con lo planificado:**

El sistema de extracción y análisis de datos que se propuso inicialmente debió ser modificado y complementado con un segundo software con motor BI, esto dado a que la cantidad de datos almacenados en el sistema central era lo suficientemente grande como para superar la capacidad de las planillas Excel en las que se pueden exportar

los datos directamente; entonces, a través de una integración del software BI con la base de datos del sistema central vía API se lograron extraer datos de manera más rápida hacia un servidor SQL que permitió a los analistas realizar los cruces de datos necesarios para obtener la información que se ha estudiado y presentado en este trabajo de tesis.

### **Fortalezas y debilidades del proceso:**

Fortalezas:

- Proceso rápido
- Con consentimiento informado, y transparencia
- Proceso ético
- Bien recibido por la institución
- Permitted dar respuesta a la pregunta de investigación

Las debilidades propias de la investigación de contexto se circunscriben a:

- Para generalizar resultados, la muestra debe ser mayor
- Para aumentar la confiabilidad del modelo a nivel de los métodos matemáticos-estadísticos es necesario realizar un esfuerzo exhaustivo de limpieza y estandarización de los datos existentes.
- Para aumentar la eficacia del modelo en el futuro es necesario estandarizar el ingreso de datos futuros al sistema.

### **Población y muestras**

Además de lo planteado en el marco metodológico, en la sección de población sobre la que se efectuará el estudio, donde se identifica la muestra, se hace notar que para la selección de participantes se utilizó una muestra no probabilística ya que se seleccionaron la totalidad de módulos que alimentan de datos al sistema, según se gestionan a lo largo de la cadena de valor.

## **Instrumento.**

Como se indicó anteriormente, para recoger información sobre la cadena de valor del modelo de gestión, se utilizó el sistema de apoyo a la acción presidencial, desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con base en cinco módulos representativos de los procesos de gestión. Este protocolo de extracción sirve en una primera instancia para lograr comprender el actual modelo de gestión y, en una segunda instancia, permite también su procesamiento a través del método DMAIC para identificar las oportunidades de mejora presentes. Este instrumento consta de cinco etapas, descritas en la tabla I.

Esta extracción de datos y desarrollo de las cinco fases de la metodología DMAIC se aplicaron como elemento de mejora de procesos, previa autorización de las jefaturas de servicio. A partir de dichas instancias se provoca un espacio de análisis y discusión en relación con la preparación que tiene la organización respecto a la optimización y continuidad del servicio,

### **2.2 Proceso de recogida de información**

Como se ha indicado anteriormente, se aplicó un instrumento basado en la exportación de datos desde un sistema informático, a través de un software motor de inteligencia de negocios conectado al sistema principal vía API, lo que ha permitido agrupar y ordenar la información disponible para analizarla posteriormente de forma cuantitativa.

### **2.3 Los datos recogidos:**

La agrupación de resultados por categorías claves, agrupando la información para su posterior análisis queda dada por la siguiente tabla:

| Ítems      | Categoría                     |
|------------|-------------------------------|
| 1. Demanda | Personas naturales            |
|            | Ciudadanía organizada         |
|            | Instituciones privadas        |
|            | Instituciones gubernamentales |

|   |   |
|---|---|
|   | Instituciones no gubernamentales                        |
|   | Instituciones públicas no gubernamentales               |
| 2. Levantamiento de proveedores e insumos del proceso | Ciudadanía particular                                   |
|   | Ciudadanía organizada                                   |
|   | Instituciones privadas                                  |
|   | Instituciones gubernamentales                           |
|   | Instituciones públicas no gubernamentales               |
| 3. Levantamiento de canales                           | Canales de comunicación entre proveedores e institución |
|   | Canales de comunicación entre institución y usuarios    |
| 4. Levantamiento de procesos                          | Proceso productivo en cadena de valor                   |
|   | Subprocesos   |
| 5. Productos y usuarios del sistema                   | Ciudadanía particular                                   |
|   | Ciudadanía organizada                                   |
|   | Instituciones privadas                                  |
|   | Instituciones gubernamentales                           |
|   | Instituciones públicas no gubernamentales               |
| 6. Modelo actual                                      | Mapa de cadena de valor (VSM)                           |
|   | Takt time cadena de valor                               |

## 2.4 Análisis e interpretación de los datos

### Etapa 1: Definir

El levantamiento de los procesos y actores que componen la cadena de valor del Departamento de Correspondencia Presidencial en la actualidad no estaba definida previamente, por lo que se levantó una VSM actual a partir de la observación del proceso en los módulos de SIGOB, incorporando proveedores, usuarios, canales, procesos y subprocesos. Esta cadena de valor consta de cinco procesos, los cuales comienzan en el momento en que la ciudadanía o instituciones hacen llegar al Presidente una correspondencia (anexo 1) a través de alguno de los canales formales disponibles (anexo 2). El proceso inicia con un pre-

ingreso, donde se registran los datos básicos del emisor y se realiza la primera clasificación y se ingresa en sistema (SIGOB) para luego pasar el proceso de ingreso, tramitación, seguimiento y archivo. Estos procesos y sus respectivos subprocesos se encuentran detallados en los anexos 3 y 4 de este trabajo. Cuando una correspondencia es tramitada, los documentos de respuesta deben llegar de manera directa al emisor, para lo cual se utiliza un convenio con Correos de Chile para envío de documentos físicos y correo electrónico para envío de documentos digitalizados (Anexo 5). Esto significa que en el mapa de la cadena de valor actual (anexo 7) los usuarios coinciden con los proveedores, cerrando el flujo una vez que estos obtienen respuesta formal de su correspondencia (anexo 6).

## **Etapas 2: Medir**

Entre el 11 de marzo, al 31 de octubre de 2022 se recibieron un total de 19.967 correspondencias, sobre las cuales se llevó a cabo la etapa de medición. El proceso completo desde el preingreso a la tramitación de cada caso queda registrado en el sistema de apoyo a la acción presidencial (SIGOB), desarrollado por el PNUD. Sin embargo, este sistema sólo almacena los datos de la gestión sin dar la posibilidad de procesarlos para generar información que apoye la toma de decisiones de la organización. Es por esta razón que se debió integrar un motor BI que facilitó la extracción de la data en SIGOB y de esta manera realizar los filtros que permiten reconocer porcentualmente los orígenes de la demanda, lo que se expresa con mayor detalle en la tabla 2.

**Tabla 2**

| Origen                                    | Demanda real en el periodo | Demanda mensual promedio | Demanda diaria promedio |
|---|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Personas naturales (53%)                  | 10583                      | 1323                     | 44                      |
| Ciudadanía organizada (22%)               | 4393                       | 549                      | 18                      |
| Instituciones privadas (5%)               | 998                        | 125                      | 4                       |
| Instituciones gubernamentales (7%)        | 1398                       | 175                      | 6                       |
| Instituciones no gubernamentales (4%)     | 799                        | 100                      | 3                       |
| Instituciones públicas no gubernamentales | 1797                       | 225                      | 7                       |
| <b>Totales</b>                            | <b>19967</b>               | <b>2496</b>              | <b>83</b>               |

*Fuente: Elaboración propia*

Si bien los datos expuestos en la tabla II son representativos de la realidad de gestión, también es necesario considerar que todos los datos en SIGOB son ingresados por los analistas a cargo de cada fase del proceso y no existe un sistema de control de calidad sobre esos ingresos, por lo que no es posible estimar a ciencia cierta la brecha en la confiabilidad que se puede generar a través de la sumatoria de los errores humanos cometidos en el tiempo evaluado. Sin perjuicio de lo anterior, es claro que las personas naturales son la principal fuente de ingreso de correspondencia dirigida al Presidente, seguida de la ciudadanía organizada, normalmente a través de gremios con demandas específicas de su rubro. Lo anterior significa que la mayoría de la correspondencia recibida no puede ser contestada directamente, sino que es necesario realizar una derivación a los organismos competentes, lo que genera, entonces, dos documentos: acuso de recibo de la correspondencia dirigida al emisor, indicando la institución a la que fue derivada su presentación, y memo de derivación dirigido a la jefatura correspondiente de la institución competente. Por lo tanto, al traducir la demanda en el esfuerzo y capacidad productiva requerida se deben considerar dos documentos por correspondencia para más del 70% de las presentaciones recibidas, sin embargo, conocer este dato con exactitud no es posible con las herramientas de medición y procesos actuales. De igual forma, la medición de la capacidad de elaboración de documentos

del proceso está condicionado al alcance del sistema respecto a los cruces de información que se pueden realizar, por lo tanto, si bien es posible conocer la cantidad total de documentos elaborados en el periodo (anexo 8), no es claro que esa capacidad sea suficiente o insuficiente para cubrir la demanda, puesto que no contempla variables clave para ello, como lo son los documentos del periodo que están registrados en sistema pero aún en espera de ser gestionados o el origen de la presentación que generó uno, dos o más documentos

Lo que si permite el sistema en su actual versión es conocer el tiempo que una correspondencia está detenida en un proceso y subproceso, lo que nos permite complementar la VSM actual con el Takt Time, entendida como el tiempo necesario para completar una tarea o actividad específica dentro del flujo de producción (Zapata & Cano, 2015), los cuales se especifican en el anexo 9 y se representan en la figura 2. A partir de este punto es posible determinar los primeros hallazgos que permitirán encontrar los problemas sobre los cuales se realiza el análisis y las acciones de mejora correspondientes.

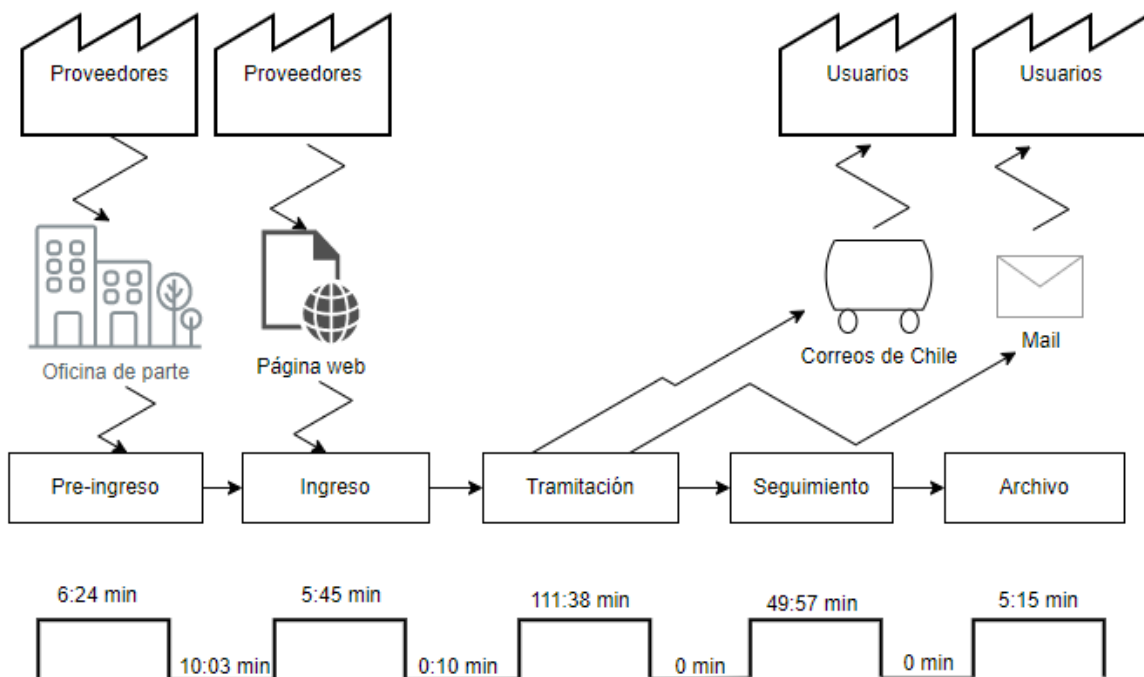


Figura 2: VSM Actual con Takt Time (Fuente: Elaboración propia)

Si revisamos los resultados generales de la cadena de valor actual y su Takt Time, nos encontramos con un flujo visiblemente ineficiente desde el punto de vista del flujo continuo, recomendado por la filosofía Lean (Perissé,2019); esto se visualiza en los procesos de

Seguimiento y Archivo, los cuales se encuentran fuera de la cadena de valor percibida por los usuarios. De la misma forma, los tiempos de cada uno de los procesos reflejan una falta de sincronización de las actividades en la cadena, provocando cuellos de botella en a lo menos tres procesos del diagrama. También es necesario profundizar en el proceso de tramitación, que tiene un tiempo de gestión considerablemente más alto que los demás procesos y, por lo tanto, requiere de una mayor cantidad de recursos. Sin perjuicio de lo anterior, al analizar los subprocesos de tramitación (anexo 4) también nos encontramos con mudas de sobre procesos, tiempos de traslado y errores en el producto.

Es importante notar que el 59% del tiempo promedio de la gestión de una correspondencia se concentra en la etapa de tramitación, siendo el subproceso que más tiempo requiere el de análisis de los antecedentes, por lo que su estandarización o automatización podría generar un impacto particularmente importante en la eficiencia del proceso.

Otra cuestión destacable en estos resultados es que la VSM actual también carece de un sistema de control estadístico del proceso, lo cual es una de las principales características de Six Sigma y permite abastecer de información valiosa a los sistemas de mejoramiento continuo, esfuerzos de estandarización y control general del proceso productivo (Escobar, 2021), y si bien, el equipo de seguimiento cuenta con recursos, licencias y herramientas necesarias para generar un sistema de control de gestión, sus funciones se limitan a la exportación de tablas para seguimiento de correspondencia derivada a otras instituciones con compromiso de respuesta directa al emisor, por lo que en este proceso también existen mudas al no aprovechar el talento y habilidades de las personas (Socconini, 2019).

Considerando lo anterior, se presentan a continuación la declaración de problemas en los que se pueden sintetizar las brechas identificadas. Sus respectivas resoluciones nos permitirán avanzar hacia las acciones que se deberán seguir para conseguir un mejor modelo de gestión (Gracia, Orantes & Pérez, 2016)

**Tabla 3**

| Problema   | Muda presente                        | Procesos involucrados                  |
|--|--------------------------------------|--|
| Cuello de botella en el traslado de correspondencia desde pre-ingreso a ingreso                    | Tiempo de espera                     | Pre-Ingreso                            |
|  | Traslado                             | Ingreso                                |
| Cuello de botella en tramitación   | Sobreprocesos                        | Tramitación                            |
|  | Defectos en el producto              | Tramitación (subproceso de corrección) |
| Seguimiento y archivo no facilita el "flujo continuo" del proceso                                  | Exceso de procedimientos             | Seguimiento, archivo                   |
| Si bien existen analistas de datos, no hay control objetivo del desempeño y eficiencia del proceso | No aprovechar el talento de la gente | Seguimiento                            |

*Fuente: Elaboración propia*

### **Etapas 3: Analizar**

Para el análisis de causa raíz de los problemas declarados se utilizó un diagrama de Ishikawa (Araújo, 2011) el cual fue aplicado a sobre los cuatro problemas declarados (anexos 10, 11, 12 y 13); de esta forma, los cuatro problemas declarados son analizados de manera independiente en busca de causas raíz presentes en los métodos o procedimientos de la cadena de valor, entorno de trabajo, máquinas o equipos habilitados, materiales e insumos disponibles, sistemas de control o personas.

De acuerdo al análisis de causa raíz, el 63% de las causas raíz de los problemas identificados tiene su origen en la ausencia de un sistema de control y métodos procedimentales óptimos, es decir, los problemas de productividad y eficiencia que se han identificado en la cadena de valor no tiene que ver con la falta de personas o de recursos, sino con la forma en la que estos se organizan en base a un esquema y la capacidad de tomar decisiones en base a información objetiva sobre el desempeño del sistema.

También es importante notar que el 19% de las causas raíz de los problemas identificados tiene origen en la administración de las personas, lo cual es consecuente con una de las principales mudas o despilfarros identificados en el sistema, correspondiente al no

aprovechamiento del talento de la gente que compone los equipos. En la tabla 4 se muestra el resumen consolidado de causas identificadas como resultado del análisis de los cuatro problemas y algo que llama la atención es que la falta de un sistema de control se hace presente en los cuatro diagramas, mientras que también se puede notar una importante presencia de causas asociadas al desperdicio del talento de las personas, principalmente en el área de seguimiento. De esta manera, se hace evidente una de las primeras oportunidades de mejora, y es que el sistema, a través de su área de seguimiento, ya cuenta con todos lo necesario para eliminar esa causa, asignando a los analistas de datos del equipo el rol de procesar los datos masivos almacenados en SIGOB para llevar una supervisión estadística sobre las variables críticas del proceso productivo.

**Tabla 4**

| Tabla resumen de causas raíz |  |                          |                      |
|------------------------------|--|--------------------------|----------------------|
| N°                           | Causa encontrada   | Área                     | Proceso              |
| 1                            | Los traslados de material se realizan sólo 2 veces al día  | Métodos y procedimientos | Preingreso - ingreso |
| 2                            | subprocesos complejos que conviene controlar por separado  | Métodos y procedimientos | Tramitación          |
| 3                            | El proceso de seguimiento no está definido   | Métodos y procedimientos | Seguimiento          |
| 4                            | El equipo de seguimiento tiene acceso a las base de datos del proceso, pero no se ocupan                               | Métodos y procedimientos | Seguimiento          |
| 5                            | Sólo hay una persona destinada al traslado de materiales   | Personas                 | Preingreso - ingreso |
| 6                            | En el equipo de seguimiento hay personas sin roles definidos   | Personas                 | Seguimiento          |
| 7                            | En el equipo de seguimiento hay analistas de datos, que no analizan datos, sino que sólo extraen planillas desde SIGOB | Personas                 | Seguimiento          |
| 8                            | No hay un equipo dedicado a realizar control de gestión  | Personas                 | No existe            |
| 9                            | No existen máquinas que apoyen el traslado de materiale  | Máquinas y equipós       | Preingreso - ingreso |
| 10                           | El equipo de seguimiento tiene licencias de motores BI, que no se ocupan   | Maquinas y equipos       | Seguimiento          |
| 11                           | El traslado de materiales se realiza entre dos edificios   | Entorno y medio ambiente | Preingreso - ingreso |
| 12                           | No existe sistema de control estadístico del proceso   | Sistemas de control      | Todos                |

*Fuente: Elaboración propia*

#### Etapa 4: Incorporación de mejoras

De acuerdo con la literatura Lean Six Sigma y el marco metodológico propuesto, el proceso de mejora pasa esencialmente por establecer contramedidas que ataquen de manera directa a las causas raíz de los problemas declarados (Liker & Cuatrecasas, 2010), por lo que es importante establecer una contramedida para cada causa raíz, especificando si existen causas que constituyen un escenario no modificable, lo que se entenderá como una restricción del sistema:

**Tabla 5**

| Contramedidas (oportunidades de mejora) |  |  |
|---|--|--|
| N°                                      | Causa encontrada   | Contramedida   |
| 1                                       | Los traslados de material se realizan sólo 2 veces al día  | Establecer un sistema de traslado con regularidad basada en volumen y no en hora   |
| 2                                       | El proceso de tramitación tiene subprocesos complejos que conviene controlar por separado                              | Modificar el proceso, separando tramitación en: Elaboración de documentos, corrección y despacho   |
| 3                                       | El proceso de seguimiento no está definido   | Establecer un flujo claro para seguimiento   |
| 4                                       | El equipo de seguimiento tiene acceso a las base de datos del proceso, pero no se ocupan                               | Establecer un rol para la gestión de datos para transformarlos y apoyar un sistema de control estadístico  |
| 5                                       | Sólo hay una persona destinada al traslado de materiales   | Medir de manera objetiva la frecuencia de traslado óptima y solicitar dotación necesaria   |
| 6                                       | En el equipo de seguimiento hay personas sin roles definidos   | Establecer claramente un rol para cada funcionario   |
| 7                                       | En el equipo de seguimiento hay analistas de datos, que no analizan datos, sino que sólo extraen planillas desde SIGOB | Los analistas de datos podrán asumir el rol de gestión de bases de datos (contramedida 4)  |
| 8                                       | No hay un equipo dedicado a realizar control de gestión  | El equipo de gestión de datos (contramedida 4), compuesta por analistas de datos (contramedida 7) podrán constituir un equipo de reporte en control de gestión |
| 9                                       | No existen máquinas que apoyen el traslado de materiales   | Esto no se puede modificar, por lo que se considerará una restricción del sistema  |
| 10                                      | El equipo de seguimiento tiene licencias de motores BI, que no se ocupan   | Las licencias de motores BI podrán quedar a disposición del equipo de gestión de datos (seguimiento) para apoyar los reportes de control de gestión            |
| 11                                      | El traslado de materiales se realiza entre dos edificios   | Esto no se puede modificar, por lo que se considerará una restricción del sistema  |
| 12                                      | No existe sistema de control estadístico del proceso   | Establecer un sistema de control estadístico a cargo del área de gestión de datos en el equipo de seguimiento  |

*Fuente: Elaboración propia*

Es importante notar que de estas 12 contramedidas al modelo actual, son aplicadas sobre las causas raíz de los problemas y, por lo tanto, se concentran en los focos de despilfarros más frecuentes: Métodos y procedimientos, seguido de intervenciones en los equipos para sacar el máximo provecho posible del talento de las personas que componen el sistema.

### **Etapas 5: Controlar**

Entonces, ya identificadas las principales acciones a seguir y las oportunidades de mejora, la última etapa de la metodología es el sistema de control, y es relevante destacar que todas las contramedidas descritas en la tabla 5, así como toda perspectivas de mejora en el futuro, pasan por la capacidad de tomar decisiones en base a información objetiva y, por lo tanto, lo más importante de un modelo de gestión basado en la eficiencia operativa es contar con un sistema de control estadístico que sea capaz de otorgar ese tipo de información y, como se anticipaba, es un rol que puede asumir de manera inmediata el área de seguimiento. Este sistema de control requerirá de procesamiento de conjuntos masivos de datos por lo que será necesario reemplazar las planillas por informática, esencialmente por Data Science, y si bien es cierto que esta disciplina tiene un potencial infinito en cuanto a la complejidad y valor que los algoritmos pueden dar al procesamiento de datos, también es cierto que no se puede llegar a ese nivel de la noche a la mañana, por lo que los primeros esfuerzos deben estar concentrados en asegurar lo mínimo, es decir, partir por tener al menos las variables de control básicas para la toma de decisiones esenciales (anexo 14). En la figura 3 se representa el diagrama y flujo de los datos del sistema propuesto, el cual se alimenta desde el sistema central que unifica los datos ingresados y generados en los procesos de ingreso, elaboración de documentos, corrección y despacho, para luego ser extradidos hacia un servidor SQL preparado para el procesamiento de estos.

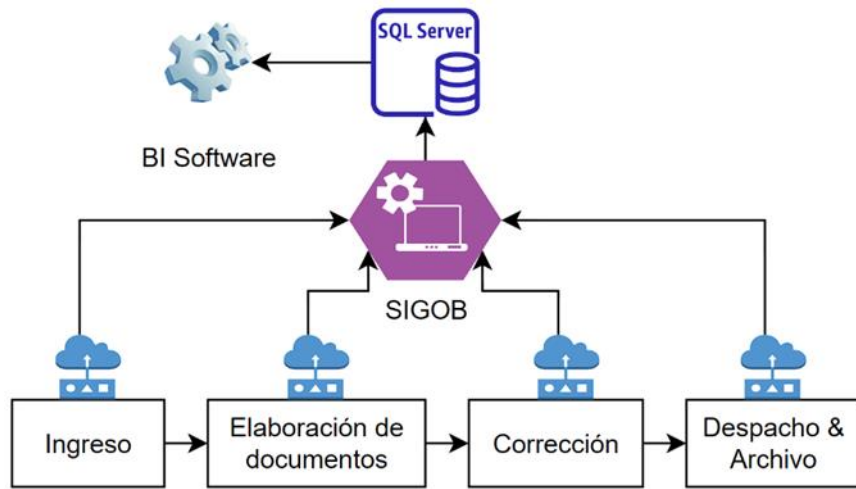


Figura 3: Diagrama sistema de control (Fuente: Elaboración propia)

Habiendo finalizado todas las etapas de la metodología propuesta, se presenta en la figura 4 el modelo propuesto, representado en una VSM futura, el cual recoge las contramedidas y oportunidades de mejora identificadas.

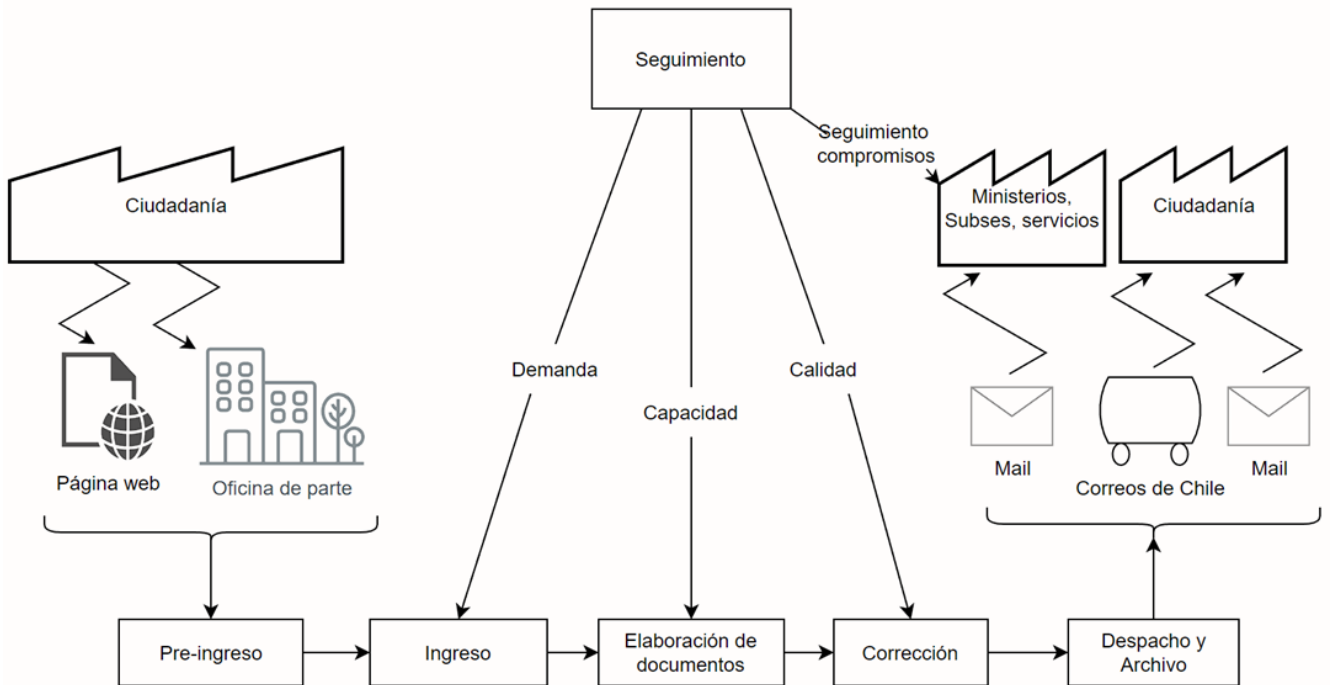


Figura 4: VSM futuro gestión de correspondencia presidencial (Fuente: Elaboración propia)

El modelo propuesto elimina sobre procesos y expone una cadena de valor basada en flujo continuo y sincronizado, considerando en el flujo sólo los procesos en los que se concentran los esfuerzos que otorgan valor a los usuarios, incorporando el proceso de archivo como un subproceso de despacho y seguimiento como control estadístico del proceso productivo. También se separa el proceso de tramitación para considerar la elaboración de los documentos como un proceso diferente a de la corrección de los mismos, lo que permitirá conocer los indicadores de calidad en el proceso de elaboración. Cada uno de los procesos de la VSM futuro tiene subprocesos claros, descritos en el anexo 15.

Algo relevante de destacar en este modelo es que, a diferencia del modelo actual, existe una separación de la cadena productivo con los mecanismos de control, de tal forma que el sistema también funciona con una supervisión sobre toda la línea productiva. Lo anterior genera dos consecuencias positivas para el sistema: por un lado, los distintos procesos de producción tendrán una constante retroalimentación de sus desempeños y, por lo tanto, sus jefaturas tendrán más herramientas para tomar decisiones consecuentes con el mejoramiento continuo como base estratégica de Lean Six Sigma (Hernández, Lopera & Carreño, 2016). Por otro lado, también hay una consecuencia positiva en la disponibilidad de los datos asociados al proceso, puesto que no solo permiten controlar el desempeño y los indicadores básicos propuestos, sino que también permite medir y cuantificar de manera objetiva el impacto de las mejoras que se van incorporando al sistema a través del control de la desviación estándar (nivel sigma) de las variables de control establecidas respecto al objetivo propuesto para cada uno; insumo valioso para facilitar que el modelo se perfeccione de manera efectiva y regularmente en el tiempo.

### **3 ARTÍCULO**

El presente apartado, recoge la investigación contextualizada motivo de este proyecto de grado, y es presentada en formato de artículo académico. Se trata de un artículo conciso, escrito en el formato típico de revistas especializadas o de conferencias, de acuerdo con reglas específicas definidas por la dirección del programa.

El artículo, ha sido cuidadosamente redactado con el fin de que se haga fácilmente entendible y logre expresar de un modo claro y sintético lo que se pretende comunicar, considerando las citas y referencias respectivas de los estudios que lo fundamentan. El trabajo realizado, se sintetiza entonces como artículo, para facilitar al trabajo de quienes puedan estar interesados en consultar la obra original.

Este trabajo, considera y discute, a través de un proyecto aplicado, desarrollado en un contexto de realidad profesional, la integración de herramientas y conocimientos que se han adquirido en las líneas de desarrollo del programa. Lo que se consolida en una investigación profesional contextualizada a la realidad profesional que se expone, la que se relacionada con líneas y ámbitos específicos abordados en el plan de estudios del programa, permitiendo integrar, de manera adecuada, los conocimientos teóricos y metodológicos desarrollados en él.

# MODELO DE GESTIÓN Y ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA PRESIDENCIAL: UN ENFOQUE DESDE LA EFICIENCIA OPERACIONAL Y LA GESTIÓN INTELIGENTE DE DATOS

Fernando Rojas Jorquera

*Graduado del programa de Magister en Ingeniería Industrial y de  
Sistemas, Facultad de Ingeniería, Universidad de Desarrollo,  
frojasj@udd.cl*

## Resumen:

Este trabajo presenta el desarrollo de un proyecto de mejora, basado en los principios y estándares de eficiencia y calidad de la industria 4.0, aplicado sobre los procesos existentes en la gestión de la correspondencia presidencial. El objetivo de esta investigación es proponer un modelo sostenible de gestión y análisis de correspondencia presidencial, basado en la filosofía Lean Six Sigma y uso inteligente de los datos para la optimización de procesos y aumento de la eficiencia de gestión de la correspondencia. Para lograrlo, se propone la utilización de metodología DMAIC como eje de desarrollo Lean, que considera más de 19.000 datos disponibles en el sistema de gestión y documentación de la presidencia de Chile. Entendida esta metodología como aquella capaz de la generación de mejoras y causas raíz de las principales mudas o desperdicios en procesos ya existentes. La información muestra que el modelo es potencialmente capaz de disminuir las tasas de errores, sobre procesos y el cumplimiento de plazos necesarios para la gestión Ministerial. En síntesis, el modelo propuesto representa una oportunidad de mejora sustantiva en la calidad de la gestión de la correspondencia presidencial a través de la estandarización de mejoras que facilitan la gestión de agenda gubernamental generando además información valiosa para la toma de decisiones. Mientras tanto, el principal desafío futuro radica en la estandarización de los mecanismos y formatos de entrada de los datos al sistema, lo que permitiría obtener más y mejores datos, abriendo también la posibilidad de profundizar en las técnicas y complejidad de la ciencia de datos.

**PALABRAS CLAVE:** DMAIC, KAIZEN, Data Science, Gestión de correspondencia, Gestión operativa

## 1. Introducción

La sociedad enfrenta en el último tiempo fuertes cambios en un aspecto social, económico, demográfico y tecnológico que impactan en todos los niveles de vida. Estos cambios no solo impactan en las personas naturales que componen una sociedad, sino que también en sus organizaciones, empresas y, desde luego, la administración de los servicios públicos.

El sector privado cuenta con un importante recorrido en el desarrollo y aplicación de soluciones tecnológicas basadas en la eficiencia a través del análisis de datos para optimizar sus procesos y modelos de negocio, sin embargo, esto aún no ocurre en el sector público, (Serna, 2021) donde el uso y desarrollo masivo de tecnologías también han dejado expuestas las falencias de los servicios públicos, tanto en el aprovechamiento de la tecnología disponible (CEPAL, 2021) como en el alcance de su uso y conocimiento por parte de la ciudadanía, (Morte-Nadal & Esteban-Navarro, 2022). Sin

embargo, así como las empresas privadas, los gobiernos y el estado también están sometidos a una fuerte presión social que invita a adaptar los modelos de gestión para asegurar más calidad, más eficacia y menor tasa de errores (Lorenzo, 2012), por lo que resulta de vital importancia que las organizaciones del estado cuenten con herramientas que permitan administrar de mejor manera los recursos disponibles, maximizando el impacto en la sociedad, de acuerdo a un direccionamiento estratégico basado en datos de desempeño objetivo para una mejor toma de decisiones y, por lo tanto, una mejor gestión y servicio a la comunidad (Guzmán-Vásquez & Trujillo-Dávila, 2022).

## Modelo de gestión

Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE), podemos entender un modelo como un “Arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo” (RAE, 2022), es decir, un modelo es una representación de la situación, que permite incluir pautas relacionadas con

el desarrollo y estrategia organizacional (Rodríguez-Bravo, 2021). Por otra parte, podemos entender “gestión” como la ejecución de los procesos que permitan dirigir y controlar las áreas funcionales de una institución, lo que incluye la administración de los factores logísticos, operativos y de personas (Veiga, 2013).

Por lo tanto, de lo anterior es posible comprender que un modelo de gestión corresponde a un arquetipo que represente la mejor forma posible de administrar los recursos en función de las necesidades operacionales y funcionales que emanan desde la misión de una organización.

### **Gestión de correspondencia**

La “correspondencia presidencial” es el conjunto de presentaciones que recibe el Presidente de la República por parte de la ciudadanía, representada tanto en personas naturales como en organizaciones de la sociedad civil o instituciones gubernamentales, públicas y privadas; por lo tanto, podemos entender la gestión de correspondencia como la serie de actividades que permiten administrar de manera correcta el ciclo de cada correspondencia, desde el momento en que es recibida, hasta el momento en que el emisor obtiene una respuesta.

Si consideramos las definiciones anteriores, podemos entender entonces que un modelo de gestión de correspondencia significa representar como referencia la forma en la que se abordan las necesidades operativas de la gestión de correspondencia presidencial, administrando para ello a personas, sistemas de ingreso, registro, clasificación y documentación de los procesos, así como sistemas de control de riesgos, presentes particularmente en el cumplimiento de plazos y contenido de las respuestas (del Angel, Rico & Guzmán, 2022).

### **Industria 4.0**

La Industria 4.0 es un concepto que comienza a desarrollarse en países desarrollados durante la segunda década de los años 2000 y la podemos comprender como una respuesta de estrategia y política industrial ante una nueva revolución tecnológica basada en la conexión de sistemas “Cyberfísicos” para lograr una producción inteligente, (CEPAL, 2019).

Esta cuarta revolución industrial impulsa una nueva forma de organizar los medios de producción bajo estructuras más ágiles que permiten a las empresas adaptarse de mejor forma a las necesidades y procesos de producción, así como una utilización más eficiente de los recursos, maximizando la calidad del producto o servicio para el cliente final. El mundo de la informática aportó a este objetivo con la creación de los sistemas de producción inteligentes, que consisten en la unión de las tecnologías físicas y digitales y la integración de todas las etapas de desarrollo de un

producto o proceso, impactando positivamente en la eficiencia y productividad de los esfuerzos operativos.

### **Lean Six Sigma**

La administración de operaciones se entiende como el conjunto de actividades que las organizaciones llevan a cabo para crear valor como resultado de un proceso de transformación de materia prima en un producto terminado (Pérez et al., 2021). Como es de esperar, la ventaja competitiva para las empresas en la industria 4.0 radica justamente en el valor adicional que un producto o servicio pueda entregar al cliente o usuario final, en comparación a otro, por lo tanto, la competitividad está fuertemente determinada por la estrategia de gestión administrativa de sus operaciones. Los estudios de Damian & Suárez-Barraza (2015), Heizer & Render (2014) coinciden en que las empresas que aplican técnicas y metodologías de gestión estratégica de operaciones obtienen mejores resultados y son percibidas de manera más competitiva por el mercado.

Hoy en día una de las políticas más reconocidas y aceptadas por las organizaciones que buscan ser más competitivas es el Lean Manufacturing, con origen en Japón e impulsada desde la compañía Toyota, en la cual se identifican ideas estratégicas (Sánchez & Gallego, 2016) tales como:

1. Identificación del flujo de valor, tomando los procesos y funciones necesarias para la transformación y mejoramiento de la cadena.
2. Especificar el valor, mirando lo que es realmente importante para el cliente, eliminando procesos innecesarios.
3. Generar flujo continuo y, de ser necesario, nuevos procesos con valor agregado.
4. Perseguir la perfección, tener procesos claves y en busca de mejoramientos continuos beneficiosos para los procesos.

En términos operacionales, Lean Manufacturing se basa en la reducción de ocho tipos de “mudas” o desperdicios (Correa, 2007):

1. Sobreproducción
2. Tiempos de espera
3. Transporte
4. Exceso de procedimientos
5. Exceso de inventario
6. Movimientos innecesarios
7. Defectos
8. No aprovechar el talento de la gente

Cada una de estas categorías representa un tipo de desperdicio a nivel operativo, por lo tanto, dentro del pensamiento Lean, cada categoría representa también un área de búsqueda de oportunidades de mejora, pues cada

vez que una compañía elimina un desperdicio, se encuentra un paso más cerca del objetivo: la excelencia operacional.

Por otra parte, y a través de la evaluación y análisis de variación en los procesos de la empresa Motorola aparece la filosofía Six Sigma, un marco metodológico también basado en la mejora continua y que se ha consolidado como una de las principales estrategias de mejoramiento de calidad, colaborando con soluciones de corto plazo para problemas repetitivos a través de la toma de decisiones sustentada en información estadística objetiva.

Clásicamente, la letra sigma se usa en estadística para determinar la desviación estándar de una muestra específica:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X)^2}{(n - 1)}}$$

Donde:

S = Desviación estándar

Xi= Datos de la muestra para i = 1, 2, 3...

X= Media de la muestra

n= Número de datos de la muestra

El objetivo de la aplicación de la metodología Six Sigma (Albert, Soler & Molina, 2017), entonces, es obtener no más de 3, 4 defectos por millón de oportunidades, clasificando la eficiencia de un proceso de acuerdo con su nivel sigma:

- 1 Sigma = 68,27% de eficiencia
- 2 Sigma = 95,45% de eficiencia
- 3 Sigma = 99,73% de eficiencia
- 4 Sigma = 99,994% de eficiencia
- 5 Sigma = 99,99994% de eficiencia
- 6 Sigma = 99,9999966% de eficiencia

La conjugación de ambas metodologías mencionadas ha dado nacimiento a la filosofía organizacional Lean Six Sigma, la cual ha colaborado notablemente a la disminución de la variabilidad en los desempeños de procesos productivos y eliminación de desperdicios, asignando una prioridad mayor a las necesidades y exigencias del cliente final, fundamentada principalmente en la gestión de cadenas de suministro y estandarización de procesos logísticos (Pérez et al., 2021).

### DMAIC

La aplicación de Lean Six Sigma para la gestión estratégica de las operaciones se basa principalmente en el desarrollo cíclico de un modelo enfocado principalmente en la mejora continua de procesos existentes llamada DMAIC, nombre compuesto por las 5 iniciales de las fases que componen el método: Definir (Define), Medir (Measure), Analizar

(Analyze), mejorar (Improve) y Controlar (Control); las cuales se pueden describir como en la tabla I.

Tabla I: DMAIC

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Definir / Define<br>(D)    | Definición del problema y necesidad del cliente                           |
| Medir / Measure<br>(M)     | Medición de desempeño y defectos del proceso                              |
| Analizar /<br>Analyze (A)  | Análisis de los datos y determinación de las causas del problema          |
| Mejorar /<br>Improve (I)   | Mejora de los procesos al eliminar las causas de los defectos             |
| Controlar /<br>Control (C) | Control de los procesos para evitar que los errores se vuelvan a producir |

Fuente: Adaptado desde (Gracia, Orantes & Pérez, 2016)

Estas cinco fases, al ser implementadas de manera cíclica sobre los procesos de una operación industrial, se convierten en la principal herramienta metodológica para convertir el concepto de “mejora continua” en acciones concretas.

### Análisis y procesamiento de datos

Desde la aparición y constante desarrollo de metodologías de excelencia operacional como Lean y Six Sigma las empresas han comprendido la importancia de generar datos que puedan servir para tomar mejores decisiones, esto ha provocado una constante búsqueda por innovar en la incorporación de nuevas fuentes de información a nivel de hardware y software. Sin embargo, la forma en la que crecen los datos en volumen, velocidad y variedad han dificultado enormemente los procesos de análisis de estos datos, lo que repercute directamente en la capacidad de utilizar esa información para tomar mejores decisiones (Camargo-Vega, Camargo-Ortega & Joyanes-Aguilar, 2015).

En efecto, la disponibilidad de los datos sólo adquiere valor cuando estos se correlacionan para descubrir patrones que representen oportunidades de mejora, pero cuando este procesamiento comprende conjuntos masivos alimentados por sistemas automatizados y en línea, entonces será más apropiado hablar de Big Data, es decir, datos que son tan grandes, rápidos o variados que no es posible procesarlos

con métodos tradicionales (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013). Adicionalmente, dentro del campo de estudio del Big Data ha emergido en el último tiempo el concepto de “Smart Data” que gira alrededor de dos importantes características que suman una dificultad adicional para llegar a asegurar información de calidad: la veracidad y el valor de los datos (Herrera, 2016). Lo anterior representa en gran parte el mayor desafío actual para las empresas que buscan la excelencia operacional, el ciclo de mejora efectiva estará siempre condicionado a la calidad del análisis de Big Data, estableciéndose así una necesidad que abre una puerta para que la informática tome un lugar esencial en la industria 4.0.

Entendida esta realidad, y considerando la revisión bibliográfica presentada es posible efectuar el siguiente cuestionamiento investigativo: ¿Cuáles son las estrategias y principios de la filosofía Lean Six Sigma que aportan a la gestión de procesos críticos de la administración pública?

En efecto, en el sistema de correspondencia presidencial se adolece de la ausencia de un modelo de gestión que permita controlar las variables críticas del proceso a través de la toma de decisiones en base a información objetiva del desempeño del sistema y, por lo tanto, el sistema presenta una brecha importante respecto a los estándares de la industria 4.0.

Habiendo recorrido las bases teóricas fundamentales para este estudio, cabe mencionar que la principal motivación para realizarlo ha sido dotar de mayor estabilidad y eficiencia a uno de los procesos más críticos de la administración presidencial, puesto que la gestión de la correspondencia condiciona de manera significativa la planificación de la agenda presidencial y los plazos de la Secretaría General de la Presidencia. Se propone entonces el desarrollo de un proyecto de mejora de los procesos existentes en el modelo de gestión actual, utilizando como base el marco metodológico DMAIC de Lean Six Sigma; de esta manera, los datos analizados y las oportunidades de mejora detectadas servirán como base para la propuesta de un nuevo modelo de gestión de correspondencia presidencial que contenga estándares de eficiencia altos y sostenibles, al mismo tiempo que genere información útil para la toma de decisiones en los equipos de coordinación presidencial. En este sentido este trabajo contribuye a una comprensión cabal del proceso y las variables críticas del proceso para una gestión segura en términos de riesgos y eficiente en términos de recursos.

Entendido esto, el objetivo de este trabajo es proponer un modelo sostenible de gestión y análisis de correspondencia presidencial, basado en la filosofía Lean Six Sigma y estándares de la industria 4.0, y uso inteligente de los datos para la toma de decisiones, optimización de procesos y aumento de la eficiencia en la gestión de recursos asociado al servicio de correspondencia.

## 2 Metodología

**Paradigma y diseño:** Este trabajo entiende Lean Six Sigma como un modelo de gestión eficiente y de optimización de sistemas desde una perspectiva cultural y operativa. En esta última se encuentran un gran conjunto de herramientas de ambos mundos (lean y six sigma) que se complementan para dar mayor flexibilidad y aplicabilidad a las distintas industrias o rubros. La investigación propone la utilización de metodología Six Sigma DMAIC (Widodo y Soediantono, 2022) como eje de desarrollo. Entendida esta metodología como aquella capaz de la generación de mejoras en procesos ya existentes. Dichas mejoras se basan en específicamente en 5 etapas denominadas: Definir, medir, analizar, mejorar y controlar.

Durante la etapa de definición se consideró el mapeo de la cadena de valor (VSM) del mundo Lean (Cuevas & Torres, 2017), como principal herramienta, ya que facilita el estudio de oportunidades de rediseño en los procesos existentes por medio de diagramas y recursos gráficos que ilustran el flujo en su totalidad, incluyendo proveedores, clientes, actividades claves y sus respectivos subprocesos. (Camacaro-Peña, Paredes-Rodríguez, Aulestia-Potes, & Henao-Guerrero, 2021).

Durante la etapa de *medición*, se consideraron los desempeños y principales indicadores relacionados con las actividades claves, procesos y subprocesos definidos en la etapa anterior, el objetivo es conocer el estado actual del proceso global (Pachas & Casas, 2014) para identificar los principales desperdicios o mudas y variaciones en los indicadores principales.

En etapa de *análisis*, el principal objetivo es identificar las causas raíces asociadas a las variaciones que impactan de manera más significativa el valor percibido por el cliente o usuario del proceso (Yoplac, 2022). Para lograrlo, se decidió utilizar un diagrama de Ishikawa, herramienta de la filosofía Lean que permite presentar un orden gráfico de las interrelaciones de las distintas causas que provocan las variaciones y principales desperdicios presentes en el proceso, basando el análisis de causas con origen en el entorno o medio ambiente, personas que participan del proceso, métodos y procedimientos, máquinas y equipos utilizados, materiales y sistemas de control (García-Alcaraz, Realyvazquez, Hernandez, Arredondo, García, Blanco & Jimenez Macias, 2021).

En la etapa de *incorporación de mejoras* se proponen las principales contramedidas enfocadas a la eliminación o máxima reducción posible de las causas raíz identificadas como causantes de la variabilidad (Carrillo-Landazabal, Severiche-Sierra, Peralta-Ordosgoitia & Vélez, 2022). Estas contramedidas están asociadas a las modificaciones del modelo actual, de tal forma que constituyen la base para la

propuesta del modelo de gestión de correspondencia que presenta esta investigación.

Finalmente, en la etapa de *control*, se propone un sistema de control de gestión para facilitar la sostenibilidad de las mejoras en el tiempo (de la Cruz, Santos & Madinaveitia, 2021).

**Población sobre la cual se efectuará el estudio:** El estudio considera datos correspondientes a la gestión de 19.967 correspondencias tramitadas entre el 11 de marzo y el 31 de octubre del año 2022. Estas tramitaciones fueron ejecutadas por dos analistas de preingreso, seis analistas de ingreso, catorce analistas de elaboración y tramitación, ocho analistas de seguimiento, supervisados en su proceso por tres jefaturas de área: Jefatura área de ingreso, jefatura área de contenido y elaboración, y jefatura de seguimiento y reporte.

**Entorno:** El estudio considera el Departamento de Correspondencia Institucional Presidencial, la cual es parte de la Dirección de Gestión Ciudadana de la Presidencia de la República de Chile. Este departamento tramita correspondencias recibidas desde todo el país, sin embargo, su lugar de operación se encuentra en Santiago de Chile en formato presencial.

**Instrumento:** El estudio considera dos instrumentos principales:

- Sistema de apoyo a la acción Presidencial SIGOB, desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. En este sistema se registra y archivan todos los datos que genera el ciclo de vida completo de una correspondencia.
- Tableau, software de inteligencia de negocios de origen en Estados Unidos y que permite extraer conjuntos masivos de datos desde SIGOB para visualizarlos de manera interactiva facilitando su procesamiento y comprensión.

### 3 Resultados y discusión

El levantamiento de los procesos y actores que componen la cadena de valor del Departamento de Correspondencia Presidencial en la actualidad consta de cinco procesos, los cuales comienzan en el momento en que la ciudadanía o instituciones hacen llegar al Presidente una correspondencia a través de alguno de los canales formales disponibles. El proceso inicia con un pre-ingreso, donde se registran los datos básicos del emisor y se realiza la primera clasificación y se ingresa en sistema (SIGOB) para luego pasar el proceso de ingreso, tramitación, seguimiento y archivo. Estos procesos y sus respectivos subprocesos se encuentran detallados en este trabajo. Cuando una correspondencia es tramitada, los documentos de respuesta deben llegar de manera directa al emisor, para lo cual se utiliza un convenio con Correos de Chile para envío de documentos físicos y correo electrónico para envío de documentos digitalizados. Esto significa que en el mapa de la cadena de valor actual los usuarios coinciden con los proveedores, cerrando el flujo una vez que estos obtienen respuesta formal de su correspondencia.

Entre el 11 de marzo, al 31 de octubre de 2022 se recibieron un total de 19.967 correspondencias, sobre las cuales se llevó a cabo la etapa de medición. El proceso completo desde el preingreso a la tramitación de cada caso queda registrado en el sistema de apoyo a la acción presidencial (SIGOB). desarrollado por PNUD, sin embargo, este sistema sólo almacena los datos de la gestión sin dar la posibilidad de procesarlos para generar información que apoye la toma de decisiones de la organización. Es por esta razón que se debió integrar un motor BI que facilitó la extracción de la data en SIGOB y de esta manera realizar los filtros que permiten reconocer porcentualmente los orígenes de la demanda, lo que se expresa con mayor detalle en la tabla II.

Tabla II: Medición de demanda

| Origen                                    | Demanda real en el periodo | Demanda mensual promedio | Demanda diaria promedio |
|---|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Personas naturales (53%)                  | 10583                      | 1323                     | 44                      |
| Ciudadanía organizada (22%)               | 4393                       | 549                      | 18                      |
| Instituciones privadas (5%)               | 998                        | 125                      | 4                       |
| Instituciones gubernamentales (7%)        | 1398                       | 175                      | 6                       |
| Instituciones no gubernamentales (4%)     | 799                        | 100                      | 3                       |
| Instituciones públicas no gubernamentales | 1797                       | 225                      | 7                       |
| <b>Totales</b>                            | <b>19967</b>               | <b>2496</b>              | <b>83</b>               |

Fuente: Elaboración propia

Si bien los datos expuestos en la tabla II son representativos de la realidad de gestión, también es necesario considerar que todos los datos en SIGOB son ingresados por los analistas a cargo de cada fase del proceso y no existe un sistema de control de calidad sobre esos ingresos, por lo que no es posible estimar a ciencia cierta la brecha en la confiabilidad que se puede generar a través de la sumatoria de los errores humanos cometidos en el tiempo evaluado. Sin perjuicio de lo anterior, es claro que las personas naturales son la principal fuente de ingreso de correspondencia dirigida al Presidente, seguida de la ciudadanía organizada, normalmente a través de

gremios con demandas específicas de su rubro. Lo anterior significa que la mayoría de la correspondencia recibida no puede ser contestada directamente, sino que es necesario realizar una derivación a los organismos competentes, lo que genera, entonces, dos documentos: acuso de recibo de la correspondencia dirigida al emisor, indicando la institución a la que fue derivada su presentación, y memo de derivación dirigido a la jefatura correspondiente de la institución competente. Por lo tanto, al traducir la demanda en el esfuerzo y capacidad productiva requerida se deben considerar dos documentos por correspondencia para más del 70% de las presentaciones recibidas, sin embargo, conocer este dato con exactitud no es posible con las

herramientas de medición y procesos actuales. De igual forma, la medición de la capacidad de elaboración de documentos del proceso está condicionado al alcance del sistema respecto a los cruces de información que se pueden realizar, por lo tanto, si bien es posible conocer la cantidad total de documentos elaborados en el periodo, no es claro que esa capacidad sea suficiente o insuficiente para cubrir la demanda, puesto que no contempla variables clave para ello, como lo son los documentos del periodo que están registrados en sistema pero aún en espera de ser gestionados o el origen de la presentación que generó uno, dos o más documentos

Lo que si permite el sistema en su actual versión es conocer el tiempo que una correspondencia está detenida en un proceso y subproceso, lo que nos permite complementar la VSM actual con el Takt Time, entendida como el tiempo necesario para completar una tarea o actividad específica dentro del flujo de producción (Zapata & Cano, 2015), los cuales se especifican en el anexo 9 y se representan en la figura 2. A partir de este punto es posible determinar los primeros hallazgos que permitirán encontrar los problemas sobre los cuales se realiza el análisis y las acciones de mejora correspondientes.

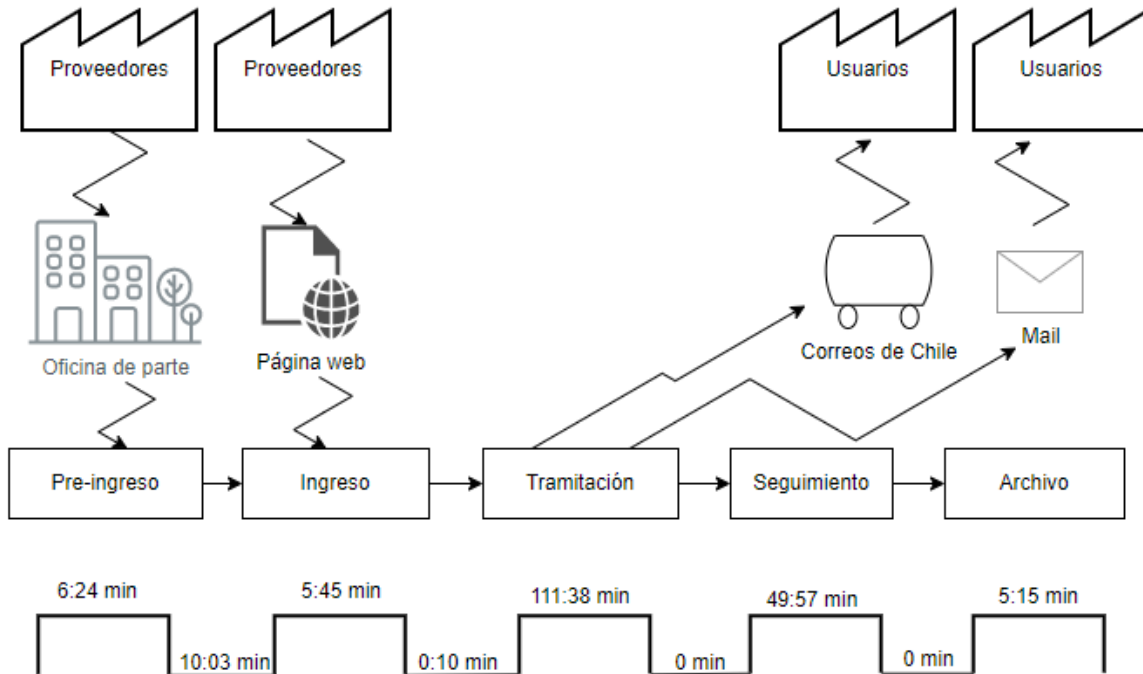


Figura 2: VSM Actual con Takt Time (Fuente: Elaboración propia)

Si revisamos los resultados generales de la cadena de valor actual y su Takt Time, nos encontramos con un flujo visiblemente ineficiente desde el punto de vista del flujo continuo, recomendado por la filosofía Lean (Perissé, 2019); esto se visualiza en los procesos de Seguimiento y Archivo, los cuales se encuentran fuera de la cadena de valor percibida por los usuarios. De la misma forma, los tiempos de cada uno de los procesos reflejan una falta de sincronización de las actividades en la cadena, provocando cuellos de botella en a lo menos tres procesos del diagrama. También es necesario profundizar en el proceso de tramitación, que tiene un tiempo de gestión considerablemente más alto que los demás procesos y, por lo tanto, requiere de una mayor cantidad de recursos. Sin perjuicio de lo anterior, al analizar los subprocesos de tramitación también nos encontramos con mudas de sobre procesos, tiempos de traslado y errores en el producto.

Otra cuestión destacable en estos resultados es que la VSM actual también carece de un sistema de control estadístico del proceso, lo cual es una de las principales características

de Six Sigma y permite abastecer de información valiosa a los sistemas de mejoramiento continuo, esfuerzos de estandarización y control general del proceso productivo (Escobar, 2021), y si bien, el equipo de seguimiento cuenta con recursos, licencias y herramientas necesarias para generar un sistema de control de gestión, sus funciones se limitan a la exportación de tablas para seguimiento de correspondencia derivada a otras instituciones con compromiso de respuesta directa al emisor, por lo que en este proceso también existen mudas al no aprovechar el talento y habilidades de las personas (Socconini, 2019).

Considerando lo anterior, se presentan a continuación la declaración de problemas en los que se pueden sintetizar las brechas identificadas. Sus respectivas resoluciones nos permitirán avanzar hacia las acciones que se deberán seguir para conseguir un mejor modelo de gestión (Gracia, Orantes & Pérez, 2016)

Tabla III: Declaración de problemas

| Problema   | Muda presente                        | Procesos involucrados                  |
|--|--------------------------------------|--|
| Cuello de botella en el traslado de correspondencia desde pre-ingreso a ingreso                    | Tiempo de espera                     | Pre-Ingreso                            |
|  | Traslado                             | Ingreso                                |
| Cuello de botella en tramitación   | Sobreprocesos                        | Tramitación                            |
|  | Defectos en el producto              | Tramitación (subproceso de corrección) |
| Seguimiento y archivo no facilita el "flujo continuo" del proceso                                  | Exceso de procedimientos             | Seguimiento, archivo                   |
| Si bien existen analistas de datos, no hay control objetivo del desempeño y eficiencia del proceso | No aprovechar el talento de la gente | Seguimiento                            |

Fuente: *Elaboración propia*

Para el análisis de causa raíz de los problemas declarados se utilizó un diagrama de Ishikawa (Araújo, 2011) el cual fue aplicado a sobre los cuatro problemas declarados de esta forma, los cuatro problemas declarados son analizados de manera independiente en busca de causas raíz presentes en los métodos o procedimientos de la cadena de valor, entorno de trabajo, máquinas o equipos habilitados, materiales e insumos disponibles, sistemas de control o personas.

En la tabla IV se muestra el resumen consolidado de causas identificadas como resultado del análisis de los cuatro problemas y algo que llama la atención es que la falta de un

sistema de control se hace presente en los cuatro diagramas, mientras que también se puede notar una importante presencia de causas asociadas al desperdicio del talento de las personas, principalmente en el área de seguimiento. De esta manera, se hace evidente una de las primeras oportunidades de mejora, y es que el sistema, a través de su área de seguimiento, ya cuenta con todos lo necesario para eliminar esa causa, asignando a los analistas de datos del equipo el rol de procesar los datos masivos almacenados en SIGOB para llevar una supervisión estadística sobre las variables críticas del proceso productivo.

Tabla IV: Tabla resumen análisis de causa raíz

| <b>Tabla resumen de causas raíz</b> |  |                          |                      |
|-------------------------------------|--|--------------------------|----------------------|
| <b>N°</b>                           | <b>Causa encontrada</b>  | <b>Área</b>              | <b>Proceso</b>       |
| 1                                   | Los traslados de material se realizan sólo 2 veces al día  | Métodos y procedimientos | Preingreso - ingreso |
| 2                                   | subprocesos complejos que conviene controlar por separado  | Métodos y procedimientos | Tramitación          |
| 3                                   | El proceso de seguimiento no está definido   | Métodos y procedimientos | Seguimiento          |
| 4                                   | El equipo de seguimiento tiene acceso a las base de datos del proceso, pero no se ocupan                               | Métodos y procedimientos | Seguimiento          |
| 5                                   | Sólo hay una persona destinada al traslado de materiales   | Personas                 | Preingreso - ingreso |
| 6                                   | En el equipo de seguimiento hay personas sin roles definidos   | Personas                 | Seguimiento          |
| 7                                   | En el equipo de seguimiento hay analistas de datos, que no analizan datos, sino que sólo extraen planillas desde SIGOB | Personas                 | Seguimiento          |
| 8                                   | No hay un equipo dedicado a realizar control de gestión  | Personas                 | No existe            |
| 9                                   | No existen máquinas que apoyen el traslado de material   | Máquinas y equipós       | Preingreso - ingreso |
| 10                                  | El equipo de seguimiento tiene licencias de motores BI, que no se ocupan   | Maquinas y equipos       | Seguimiento          |
| 11                                  | El traslado de materiales se realiza entre dos edificios   | Entorno y medio ambiente | Preingreso - ingreso |
| 12                                  | No existe sistema de control estadístico del proceso   | Sistemas de control      | Todos                |

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo con la literatura Lean Six Sigma y el marco metodológico propuesto, el proceso de mejora pasa esencialmente por establecer contramedidas que ataquen de manera directa a las causas raíz de los problemas declarados (Liker & Cuatrecasas, 2010), por lo que es

importante establecer una contramedida para cada causa raíz, especificando si existen causas que constituyen un escenario no modificable, lo que se entenderá como una restricción del sistema:

Tabla V: Contramedidas (oportunidades de mejora)

| Contramedidas (oportunidades de mejora) |  |  |
|---|--|--|
| N°                                      | Causa encontrada   | Contramedida   |
| 1                                       | Los traslados de material se realizan sólo 2 veces al día  | Establecer un sistema de traslado con regularidad basada en volumen y no en hora   |
| 2                                       | El proceso de tramitación tiene subprocesos complejos que conviene controlar por separado                              | Modificar el proceso, separando tramitación en: Elaboración de documentos, corrección y despacho   |
| 3                                       | El proceso de seguimiento no está definido   | Establecer un flujo claro para seguimiento   |
| 4                                       | El equipo de seguimiento tiene acceso a las base de datos del proceso, pero no se ocupan                               | Establecer un rol para la gestión de datos para transformarlos y apoyar un sistema de control estadístico  |
| 5                                       | Sólo hay una persona destinada al traslado de materiales   | Medir de manera objetiva la frecuencia de traslado óptima y solicitar dotación necesaria   |
| 6                                       | En el equipo de seguimiento hay personas sin roles definidos   | Establecer claramente un rol para cada funcionario   |
| 7                                       | En el equipo de seguimiento hay analistas de datos, que no analizan datos, sino que sólo extraen planillas desde SIGOB | Los analistas de datos podrán asumir el rol de gestión de bases de datos (contramedida 4)  |
| 8                                       | No hay un equipo dedicado a realizar control de gestión  | El equipo de gestión de datos (contramedida 4), compuesta por analistas de datos (contramedida 7) podrán constituir un equipo de reporte en control de gestión |
| 9                                       | No existen máquinas que apoyen el traslado de materiales   | Esto no se puede modificar, por lo que se considerará una restricción del sistema  |
| 10                                      | El equipo de seguimiento tiene licencias de motores BI, que no se ocupan   | Las licencias de motores BI podrán quedar a disposición del equipo de gestión de datos (seguimiento) para apoyar los reportes de control de gestión            |
| 11                                      | El traslado de materiales se realiza entre dos edificios   | Esto no se puede modificar, por lo que se considerará una restricción del sistema  |
| 12                                      | No existe sistema de control estadístico del proceso   | Establecer un sistema de control estadístico a cargo del área de gestión de datos en el equipo de seguimiento  |

Fuente: Elaboración propia

Es importante notar que de estas 12 contramedidas al modelo actual, son aplicadas sobre las causas raíz de los problemas y, por lo tanto, se concentran en los focos de despilfarros más frecuentes: Métodos y procedimientos, seguido de intervenciones en los equipos para sacar el máximo provecho posible del talento de las personas que componen el sistema.

Entonces, ya identificadas las principales acciones a seguir y las oportunidades de mejora, la última etapa de la metodología es el sistema de control, y es relevante destacar

que todas las contramedidas descritas en la tabla V, así como toda perspectivas de mejora en el futuro, pasan por la capacidad de tomar decisiones en base a información objetiva y, por lo tanto, lo más importante de un modelo de gestión basado en la eficiencia operativa es contar con un sistema de control estadístico que sea capaz de otorgar ese tipo de información y, como se anticipaba, es un rol que puede asumir de manera inmediata el área de seguimiento. Este sistema de control requerirá de procesamiento de conjuntos masivos de datos por lo que será necesario reemplazar las planillas por informática, esencialmente por Data Science, y si bien es cierto que esta disciplina tiene un potencial infinito en cuanto a la complejidad y valor que los

algoritmos pueden dar al procesamiento de datos, también es cierto que no se puede llegar a ese nivel de la noche a la mañana, por lo que los primeros esfuerzos deben estar concentrados en asegurar lo mínimo, es decir, partir por tener al menos las variables de control básicas para la toma de decisiones esencial. En la figura 8 se representa el

diagrama y flujo de los datos del sistema propuesto, el cual se alimenta desde el sistema central que unifica los datos ingresados y generados en los procesos de ingreso, elaboración de documentos, corrección y despacho, para luego ser extraditados hacia un servidor SQL preparado para el procesamiento de estos.

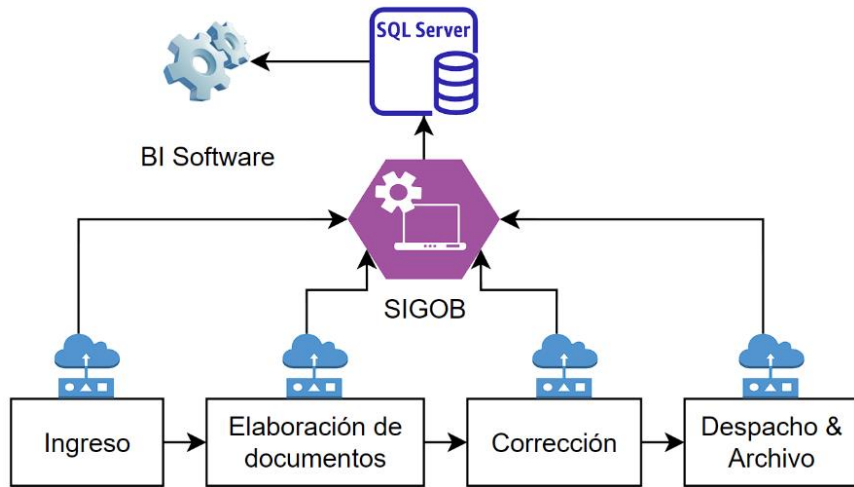


Figura 3: Diagrama sistema de control (Fuente: Elaboración propia)

Habiendo finalizado todas las etapas de la metodología propuesta, se presenta en la figura 4 el modelo propuesto,

representado en una VSM futura, el cual recoge las contramedidas y oportunidades de mejora identificadas.

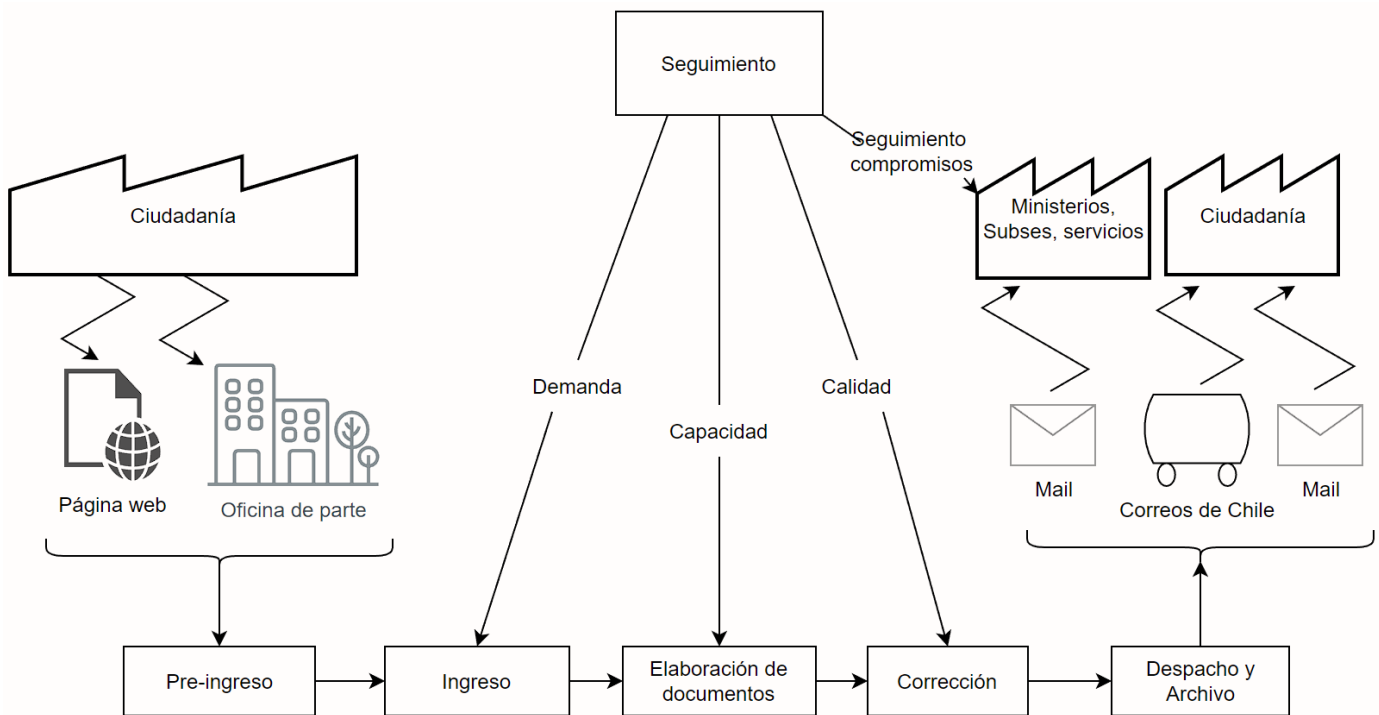


Figura 4: VSM futuro gestión de correspondencia presidencial (Fuente: Elaboración propia)

El modelo propuesto elimina sobre procesos y expone una cadena de valor basada en flujo continuo y sincronizado, considerando en el flujo sólo los procesos en los que se concentran los esfuerzos que otorgan valor a los usuarios, incorporando el proceso de archivo como un subproceso de despacho y seguimiento como control estadístico del proceso productivo. También se separa el proceso de tramitación para considerar la elaboración de los documentos como un proceso diferente a de la corrección de los mismos, lo que permitirá conocer los indicadores de calidad en el proceso de elaboración. Cada uno de los procesos de la VSM futuro tiene subprocesos claros.

Algo relevante de destacar en este modelo es que, a diferencia del modelo actual, existe una separación de la cadena productiva con los mecanismos de control, de tal

forma que el sistema también funciona con una supervisión sobre toda la línea productiva. Lo anterior genera dos consecuencias positivas para el sistema: por un lado, los distintos procesos de producción tendrán una constante retroalimentación de sus desempeños y, por lo tanto, sus jefaturas tendrán más herramientas para tomar decisiones consecuentes con el mejoramiento continuo como base estratégica de Lean Six Sigma (Hernández, Lopera & Carreño, 2016). Por otro lado, también hay una consecuencia positiva en la disponibilidad de los datos asociados al proceso, puesto que no solo permiten controlar el desempeño y los indicadores básicos propuestos, sino que también permite medir y cuantificar de manera objetiva el impacto de las mejoras que se van incorporando al sistema, insumo valioso para facilitar que el modelo se perfeccione de manera efectiva y regularmente en el tiempo.

#### 4 Conclusiones

Este trabajo propone un modelo de gestión de la correspondencia presidencial como resultado de la optimización de los procesos actuales a través del método DMAIC de Lean Six Sigma, estableciendo además un sistema de control estadístico que permite llevar el control de gestión de la operación y disponer de la medición de indicadores para apoyar la toma de decisiones. Los datos y desarrollo del trabajo muestran de forma general que el modelo es teóricamente capaz de disminuir la tasa de errores, aumentar la capacidad de producción y otorgar información relevante tanto para la toma de decisiones operativas como para la incorporación de mejoras sostenibles e incrementales en el tiempo. Por lo anterior, también se espera que el modelo contribuya a aumentar el valor que los usuarios perciben sobre la gestión de la correspondencia presidencial, principalmente en relación a la agilidad de esta gestión.

El modelo propuesto es relevante porque en la medida que los usuarios perciben un mayor valor en la gestión de la correspondencia también aumenta el nivel de aprobación que la ciudadanía tiene sobre la Presidencia y la eficiencia de sus servicios. De la misma forma, también contribuye de manera importante a la confiabilidad que el departamento otorga a otros procesos críticos para la máxima autoridad del país, tales como el proceso de planificación de la agenda del Presidente de la República, el cual requiere como insumos ciertos tipos de correspondencia como lo son invitaciones, solicitudes de audiencia y otras contingencias de especial interés para el Presidente.

Por último, el sistema de control estadístico abre la posibilidad de acciones futuras de manera escalable, puesto que se constituye como una base para profundizar en el procesamiento de big data, sin embargo, es muy importante considerar que durante el desarrollo del presente trabajo se identificaron importantes brechas que deben ser reparadas para asegurar una buena calidad de los datos. Una de las más relevantes tiene que ver con la estandarización de protocolos en el ingreso de los datos para evitar al máximo posible errores que posteriormente condicionen el correcto procesamiento de los datos. Otro elemento a considerar en acciones futuras tiene que ver con explorar las posibilidades de cruces correlacionales de los datos disponibles para obtener información valiosa no solo para el proceso de gestión de correspondencia en un nivel operativo, sino que también en la creación de información cualitativa que permita caracterizar y perfilar a las personas y organizaciones que escriben a Presidencia para conocer las principales preocupaciones y prioridades de la ciudadanía, lo cual puede ser un insumo de gran importancia para los equipos dedicados a la creación de políticas públicas. Finalmente, el modelo incorpora una base para la práctica de ciencia de datos que puede tener un gran potencial en la medida que se desarrolla, siendo una de las grandes oportunidades de mejora la incorporación de algoritmos de aprendizaje automático que permitan anticipar ciertas contingencias políticas a través del análisis del contenido de las correspondencias, pudiendo así alertar a los organismos competentes sobre temáticas que comienzan a ser relevantes en la ciudadanía antes de que se transformen en problemas de estado.

• **Levantar datos y procesos de la cadena de valor en la gestión de la correspondencia presidencial y medir sus desempeños:** La mayor parte del proceso de gestión de la correspondencia ocurre en el entorno informático del sistema de apoyo a la acción presidencial (SIGOB), por lo que la observación del software y la exportación parcelada de la data que contiene fue suficiente para identificar el modelo de gestión y algunos de sus desempeños más relevantes. El estudio de los procesos en SIGOB también permitió identificar la cadena de valor actual del proceso y la medición de desempeños a través del Takt Time facilitó identificar las principales mudas y desperdicios presentes en el proceso productivo.

• **Analizar las causas raíz de las principales mudas o desperdicios en la cadena de valor:** Las mudas identificadas en la VSM actual fueron contenidas en la declaración de cuatro problemas a resolver. En primera instancia se utilizaron diagramas de Ishikawa para obtener sus respectivas causas raíz, luego se establecieron contramedidas para cada causa, desde donde también se desprenden las principales oportunidades de mejora.

• **Proponer un modelo que incorpore las contramedidas y oportunidades de mejora identificadas:** Las contramedidas y oportunidades de mejora son la base para la proposición de un nuevo modelo de gestión de correspondencia basado en la optimización de su cadena de valor y la incorporación de sistemas de control que faciliten la práctica de la mejora continua de manera sostenible. Este modelo es representado a través de un VSM futuro.

## Referencias

Albert, E. N., Soler, V. G., & Molina, A. I. P. (2017). Metodología e implementación de Six Sigma. 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, (1), 73-80. Doi: <https://doi.org/ggvfm3>

Araújo, P. (2011). " Universidades Lean": Contribución para la reflexión. Revista de la educación superior, 40(160), 135-155. Recuperado en 15 de diciembre de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-27602011000400007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602011000400007&lng=es&tlng=es).

Camacaro-Peña, M. A., Paredes-Rodríguez, A. M., Aulestia-Potes, C. D., & Henao-Guerrero, M. G. (2021). Mapa de cadena de valor como una herramienta para la mejora de los procesos de cosecha y postcosecha en una empresa productora de piña. Entramado, 17(2), 226-242. Doi: <https://doi.org/jr3f>

Camargo-Vega, J. J., Camargo-Ortega, J. F., & Joyanes-Aguilar, L. (2015). Knowing the big data. Revista Facultad de ingeniería, 24(38), 63-77. Retrieved January 07, 2023, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-11292015000100006&lng=en&tlng=](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292015000100006&lng=en&tlng=).

Carrillo-Landazabal, M. S., Severiche-Sierra, C. A., Peralta-Ordosgoitia, J. T., & Vélez, V. P. O. (2022). Metodología DMAIC de Lean Seis Sigma: Una revisión en el contexto del ruido industrial-sector metalmeccánico. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6(2), 3148-3163. Doi: <https://doi.org/jr3g>

CEPAL, N. (2019). Industria 4.0: oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe. Disponible en <http://hdl.handle.net/11362/44954>

CEPAL. (2021). Datos y hechos sobre la transformación digital. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en <http://hdl.handle.net/11362/46766>

Correa, F. G. (2007). Manufactura esbelta (lean manufacturing). Principales herramientas. Revista Raites, 1(2), 85-112. Recuperado en 07 de enero de 2023, de <http://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/raites/article/view/77>

Cuevas, S. G. B., & Torres, A. G. Diagnóstico del proceso operativo de la cadena de suministro implementando el mapa de cadena de valor.

Compilación mexicana de estudios empresariales, 388. Disponible en: <https://n9.cl/9b2ga>

- Damian, I. E., & Suárez-Barraza, M. F. (2015). Process innovation in tourism management: A review of the literature. *Intangible Capital*, 11(2), 147-165. Doi: <https://doi.org/jr3h>
- de la Cruz<sup>1</sup>, M. L., Santos, S. A. C. J. P., & Madinaveitia, R. G. G. L. Implementación de Metodología DMAIC-Seis Sigma en el Área de Air Bags en Empresa Automotriz. Disponible en: <https://n9.cl/p1t0t>
- Eckes, G. (2006). El six sigma para todos. Editorial Herrera, F. (2016). Big Data: Preprocesamiento y calidad de datos. *novática*, 237, 17. Disponible en: <https://n9.cl/0p50m>
- Escobar, C. A. (2021). Nociones básicas de Lean Manufacturing y Six Sigma. *Lean Six Sigma: Aplicación en mipymes de calzado y marroquinería*, 31. Disponible en: <https://n9.cl/fl7yf>
- García-Alcaraz, J. L., Realyvazquez Vargas, A., Hernandez Escobedo, G., Arredondo Soto, K., Garcia Ortiz, J. E., Blanco Fernandez, J., & Jimenez Macias, E. (2021). The DMAIC methodology as a tool for process improvement: the case of a mexican maquiladora company. *Instituto de Ingeniería y Tecnología*. Disponible en: <http://cathi.uacj.mx/20.500.11961/19668>
- Gracia, O. C., Orantes, F. J. E., & Pérez, F. H. (2016). Aplicación de la metodología Lean-Sigma en la solución de problemas en procesos de manufactura: Caso de Estudio. *Cultura Científica y Tecnológica*, (57). Disponible en: <http://orcid.org/0000-0002-3033-6635>
- Guzmán Vásquez, A., & Trujillo Dávila, M. A. (2022). Gobierno organizacional en el sector público. Recomendaciones para las entidades públicas. Editorial CESA. Disponible en: <https://n9.cl/gebkn>
- Heizer, J., & Render, B. (2014). Sustainability and supply chain management. *Operations Management*. Disponible en: <https://n9.cl/17vrz>
- Hernández, J. B., Lopera, L. M. B., & Carreño, J. C. M. (2016). Six sigma como herramienta de mejoramiento continuo: Caso de estudio. *Revista ESPACIOS* | Vol. 37 (Nº 09) Año 2016. Disponible en: <https://n9.cl/awk3l>
- Liker, J. K., & Cuatrecasas, L. (2010). Las claves del éxito de Toyota: 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo. *Gestión 2000*. Disponible en: <https://n9.cl/xtdrf>
- Lorenzo, O. (2012). Prácticas de mejora e innovación empresarial al servicio de la gestión pública. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, (80), 118-137. Disponible en: <https://n9.cl/85bxg>
- Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). Big data: la revolución de los datos masivos. Turner. Disponible en: <https://n9.cl/4a1yv>
- Morte-Nadal, T., & Esteban-Navarro, M. A. (2022). Digital Competences for Improving Digital Inclusion in E-Government Services: A Mixed-Methods Systematic Review Protocol. *International Journal of Qualitative Methods*, 21. Doi: <https://doi.org/gqk7rg>
- Nina Yoplac, G. J. (2022). Análisis y propuesta de mejora del proceso de pago de remuneraciones de una empresa petrolera aplicando metodología DMAIC. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14005/12078>
- Pachas, M. S., & Casas, L. A. (2014). Aplicación de la metodología DMAIC al proceso de elaboración de harina residual de pescado. LACCEI, Guayaquil. Disponible en: <https://n9.cl/uw0xi>

Pérez, J. F. R., Torres, V. G. L., Castillo, S. A. H., & Valdés, M. M. (2021). Lean Six Sigma e Industria 4.0, una revisión desde la administración de operaciones para la mejora continua de las organizaciones. UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria. ISSN 2602-8166, 5(4), 151-168. Doi: <https://doi.org/g4gg>

Rodríguez-Bravo, A. (2021). Estudio de Modelos de Gestión en Instituciones para el Crecimiento Empresarial. Dominio de las Ciencias, 7(2), 443-466. Doi: <https://doi.org/10.23857/dc.v7i2.1811>

Sánchez, K. L. B., & Gallego, A. (2016). ¿Qué está cambiando el rumbo de la logística? Cinco tendencias logísticas en la cadena de suministro. Mercatec, 2(51). Disponible en: <https://n9.cl/4n1nz>

Serna, M. S. (2021). Inteligencia artificial y gobernanza de datos en las administraciones públicas: reflexiones y evidencias para su desarrollo. Gestión y Análisis de Políticas Públicas, (26), 20-32. Doi: <https://doi.org/10.24965/gapp.i26.10855>

Socconini, L. (2019). Lean manufacturing. Paso a paso. Marge books. Disponible en: <https://n9.cl/91ojf>

Veiga, C. (2013). Control de gestión empresarial. Esic Editorial. Disponible en: <https://n9.cl/vj2h4>

Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). Benefits of the Six Sigma Method (DMAIC) and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review. International Journal of Social and Management Studies, 3(3), 1-12. Doi: <https://doi.org/10.5555/ijosmas.v3i3.138>

Zapata, M. Á. M., & Cano, J. G. C. (2015). Takt Time, el corazón de la producción. Vía innova, 2(1), 60-62. Disponible en: <https://n9.cl/6fr0i>

## 5 CONCLUSIONES GENERALES

Este trabajo propone un modelo de gestión de la correspondencia presidencial como resultado de la optimización de los procesos actuales a través del método DMAIC de Lean Six Sigma, estableciendo además un sistema de control estadístico que permite llevar el control de gestión de la operación y disponer de la medición de indicadores para apoyar la toma de decisiones. Los datos y desarrollo del trabajo muestran de forma general que el modelo es teóricamente capaz de disminuir la tasa de errores, aumentar la capacidad de producción y otorgar información relevante tanto para la toma de decisiones operativas como para la incorporación de mejoras sostenibles e incrementales en el tiempo. Por lo anterior, también se espera que el modelo contribuya a aumentar el valor que los usuarios perciben sobre la gestión de la correspondencia presidencial, principalmente en relación a la agilidad de esta gestión.

El modelo propuesto es relevante porque en la medida que los usuarios perciben un mayor valor en la gestión de la correspondencia también aumenta el nivel de aprobación que la ciudadanía tiene sobre la Presidencia y la eficiencia de sus servicios. De la misma forma, también contribuye de manera importante a la confiabilidad que el departamento otorga a otros procesos críticos para la máxima autoridad del país, tales como el proceso de planificación de la agenda del Presidente de la República, el cual requiere como insumos ciertos tipos de correspondencia como lo son invitaciones, solicitudes de audiencia y otras contingencias de especial interés para el Presidente.

Los objetivos específicos planteados fueron logrados de la siguiente manera:

- **Levantar datos y procesos de la cadena de valor en la gestión de la correspondencia presidencial y medir sus desempeños:** La mayor parte del proceso de gestión de la correspondencia ocurre en el entorno informático del sistema de apoyo a la acción presidencial (SIGOB), por lo que la observación del software y la exportación parcelada de la data que contiene fue suficiente para identificar el modelo de gestión y algunos de sus desempeños más relevantes. El estudio de los procesos en SIGOB también permitió identificar la cadena de valor actual del proceso y la medición de desempeños a través del Takt Time facilitó

identificar las principales mudas y desperdicios presentes en el proceso productivo.

- **Analizar las causas raíz de las principales mudas o desperdicios en la cadena de valor:** Las mudas identificadas en la VSM actual fueron contenidas en la declaración de cuatro problemas a resolver. En primera instancia se utilizaron diagramas de Ishikawa para obtener sus respectivas causas raíz, luego se establecieron contramedidas para cada causa, desde donde también se desprenden las principales oportunidades de mejora.
- **Proponer un modelo que incorpore las contramedidas y oportunidades de mejora identificadas:** Las contramedidas y oportunidades de mejora son la base para la proposición de un nuevo modelo de gestión de correspondencia basado en la optimización de su cadena de valor y la incorporación de sistemas de control que faciliten la práctica de la mejora continua de manera sostenible. Este modelo es representado a través de un VSM futuro.

## 5.1 Propuesta para trabajos futuros

El sistema de control estadístico abre la posibilidad de acciones futuras de manera escalable, puesto que se constituye como una base para profundizar en el procesamiento de Big Data, sin embargo, es muy importante considerar que durante el desarrollo del presente trabajo se identificaron importantes brechas que deben ser reparadas para asegurar una buena calidad de los datos. Una de las más relevantes tiene que ver con la estandarización de protocolos en el ingreso de los datos para evitar al máximo posible errores que posteriormente condicionen el correcto procesamiento de los datos. Otro elemento a considerar en acciones futuras tiene que ver con explorar las posibilidades de cruces correlacionales de los datos disponibles para obtener información valiosa no solo para el proceso de gestión de correspondencia en un nivel operativo, sino que también en la creación de información cualitativa que permita caracterizar y perfilar a las personas y organizaciones que escriben a Presidencia para conocer las principales preocupaciones y prioridades de la ciudadanía, lo cual puede ser un insumo de gran importancia para los equipos dedicados a la creación de políticas

públicas. Finalmente, el modelo incorpora una base para la práctica de ciencia de datos que puede tener un gran potencial en la medida que se desarrolla, siendo una de las grandes oportunidades de mejora la incorporación de algoritmos de aprendizaje automático que permitan anticipar ciertas contingencias políticas a través del análisis del contenido de las correspondencias, pudiendo así alertar a los organismos competentes sobre temáticas que comienzan a ser relevantes en la ciudadanía antes de que se transformen en problemas de estado.

## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Albert, E. N., Soler, V. G., & Molina, A. I. P. (2017). Metodología e implementación de Six Sigma. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico*, (1), 73-80. Doi: <https://doi.org/ggvfm3>
- Araújo, P. (2011). " Universidades Lean": Contribución para la reflexión. *Revista de la educación superior*, 40(160), 135-155. Recuperado en 15 de diciembre de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-27602011000400007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602011000400007&lng=es&tlng=es).
- Camacaro-Peña, M. A., Paredes-Rodríguez, A. M., Aulestia-Potes, C. D., & Henao-Guerrero, M. G. (2021). Mapa de cadena de valor como una herramienta para la mejora de los procesos de cosecha y postcosecha en una empresa productora de piña. *Entramado*, 17(2), 226-242. Doi: <https://doi.org/jr3f>
- Camargo-Vega, J. J., Camargo-Ortega, J. F., & Joyanes-Aguilar, L. (2015). Knowing the big data. *Revista Facultad de ingeniería*, 24(38), 63-77. Retrieved January 07, 2023, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-11292015000100006&lng=en&tlng=.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292015000100006&lng=en&tlng=)
- Carrillo-Landazabal, M. S., Severiche-Sierra, C. A., Peralta-Ordosgoitia, J. T., & Vélez, V. P. O. (2022). Metodología DMAIC de Lean Seis Sigma: Una revisión en el contexto del ruido industrial-sector metalmecánico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 3148-3163. Doi: <https://doi.org/jr3g>
- CEPAL, N. (2019). *Industria 4.0: oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe*. Disponible en <http://hdl.handle.net/11362/44954>
- CEPAL. (2021). *Datos y hechos sobre la transformación digital*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en <http://hdl.handle.net/11362/46766>

Correa, F. G. (2007). Manufactura esbelta (lean manufacturing). Principales herramientas. Revista Raites, 1(2), 85-112. Recuperado en 07 de enero de 2023, de <http://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/raites/article/view/77>

Cuevas, S. G. B., & Torres, A. G. Diagnóstico del proceso operativo de la cadena de suministro implementando el mapa de cadena de valor. Compilación mexicana de estudios empresariales, 388. Disponible en: <https://n9.cl/9b2ga>

Damian, I. E., & Suárez-Barraza, M. F. (2015). Process innovation in tourism management: A review of the literature. Intangible Capital, 11(2), 147-165. Doi: <https://doi.org/jr3h>

de la Cruz<sup>1</sup>, M. L., Santos, S. A. C. J. P., & Madinaveitia, R. G. G. L. Implementación de Metodología DMAIC-Seis Sigma en el Área de Air Bags en Empresa Automotriz. Disponible en: <https://n9.cl/p1t0t>

Eckes, G. (2006). El six sigma para todos. Editorial Herrera, F. (2016). Big Data: Preprocesamiento y calidad de datos. novática, 237, 17. Disponible en: <https://n9.cl/0p50m>

Escobar, C. A. (2021). Nociones básicas de Lean Manufacturing y Six Sigma. Lean Six Sigma: Aplicación en mipymes de calzado y marroquinería, 31. Disponible en: <https://n9.cl/fl7yf>

García-Alcaraz, J. L., Realyvazquez Vargas, A., Hernandez Escobedo, G., Arredondo Soto, K., Garcia Ortiz, J. E., Blanco Fernandez, J., & Jimenez Macias, E. (2021). The DMAIC methodology as a tool for process improvement: the case of a mexican maquiladora company. Instituto de Ingeniería y Tecnología. Disponible en: <http://cathi.uacj.mx/20.500.11961/19668>

- Gracia, O. C., Orantes, F. J. E., & Pérez, F. H. (2016). Aplicación de la metodología Lean-Sigma en la solución de problemas en procesos de manufactura: Caso de Estudio. *Cultura Científica y Tecnológica*, (57). Disponible en: <http://orcid.org/0000-0002-3033-6635>
- Guzmán Vásquez, A., & Trujillo Dávila, M. A. (2022). Gobierno organizacional en el sector público. Recomendaciones para las entidades públicas. Editorial CESA. Disponible en: <https://n9.cl/gebkn>
- Heizer, J., & Render, B. (2014). Sustainability and supply chain management. *Operations Management*. Disponible en: <https://n9.cl/17vrz>
- Hernández, J. B., Lopera, L. M. B., & Carreño, J. C. M. (2016). Six sigma como herramienta de mejoramiento continuo: Caso de estudio. *Revista ESPACIOS*| Vol. 37 (Nº 09) Año 2016. Disponible en: <https://n9.cl/awk3l>
- Liker, J. K., & Cuatrecasas, L. (2010). Las claves del éxito de Toyota: 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo. *Gestión 2000*. Disponible en: <https://n9.cl/xtdrf>
- Lorenzo, O. (2012). Prácticas de mejora e innovación empresarial al servicio de la gestión pública. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, (80), 118-137. Disponible en: <https://n9.cl/85bxg>
- Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). Big data: la revolución de los datos masivos. Turner. Disponible en: <https://n9.cl/4a1yv>
- Morte-Nadal, T., & Esteban-Navarro, M. A. (2022). Digital Competences for Improving Digital Inclusion in E-Government Services: A Mixed-Methods Systematic Review Protocol. *International Journal of Qualitative Methods*, 21. Doi: <https://doi.org/gqk7rg>

- Nina Yoplac, G. J. (2022). Análisis y propuesta de mejora del proceso de pago de remuneraciones de una empresa petrolera aplicando metodología DMAIC. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14005/12078>
- Pachas, M. S., & Casas, L. A. (2014). Aplicación de la metodología DMAIC al proceso de elaboración de harina residual de pescado. LACCEI, Guayaquil. Disponible en: <https://n9.cl/uw0xi>
- Pérez, J. F. R., Torres, V. G. L., Castillo, S. A. H., & Valdés, M. M. (2021). Lean Six Sigma e Industria 4.0, una revisión desde la administración de operaciones para la mejora continua de las organizaciones. UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria. ISSN 2602-8166, 5(4), 151-168. Doi: <https://doi.org/g4gg>
- Rodríguez-Bravo, A. (2021). Estudio de Modelos de Gestión en Instituciones para el Crecimiento Empresarial. Dominio de las Ciencias, 7(2), 443-466. Doi: <https://doi.org/10.23857/dc.v7i2.1811>
- Sánchez, K. L. B., & Gallego, A. (2016). ¿Qué está cambiando el rumbo de la logística? Cinco tendencias logísticas en la cadena de suministro. Mercatec, 2(51). Disponible en: <https://n9.cl/4n1nz>
- Serna, M. S. (2021). Inteligencia artificial y gobernanza de datos en las administraciones públicas: reflexiones y evidencias para su desarrollo. Gestión y Análisis de Políticas Públicas, (26), 20-32. Doi: <https://doi.org/10.24965/gapp.i26.10855>
- Socconini, L. (2019). Lean manufacturing. Paso a paso. Marge books. Disponible en: <https://n9.cl/91ojf>
- Veiga, C. (2013). Control de gestión empresarial. Esic Editorial. Disponible en: <https://n9.cl/vj2h4>

Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). Benefits of the Six Sigma Method (DMAIC) and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review. *International Journal of Social and Management Studies*, 3(3), 1-12. Doi: <https://doi.org/10.5555/ijosmas.v3i3.138>

Zapata, M. Á. M., & Cano, J. G. C. (2015). Takt Time, el corazón de la producción. *Vía innova*, 2(1), 60-62. Disponible en: <https://n9.cl/6fr0i>

## 7 ANEXO: REPORTE DE PLAGIO

El reporte de posibilidad de plagio de este trabajo, con otros trabajos publicados entrega un porcentaje de similitud de: 2%



# Document Copy Detector

Índice de plagio: 2%

Fecha: martes, diciembre 27, 2022

| Información documento |  |
|-----------------------|--|
| Documento             | Artículo Fernando Rojas Jorquera V008 FRJ HVG.docx |
| Tamaño                | 562,9 KB   |
| Nº palabras           | 3.914  |
| Subido el             | 27/12/2022   |

| Índice de plagio                   |
|------------------------------------|
| <h1>2%</h1> <p>Texto en la web</p> |

| Fuentes encontradas  |                  |
|--|------------------|
| Fuente   | Índice de Plagio |
| Dialnet-EstudioDeModelosDeGestionEnInstitucionesParaElCrec-8231854.pdf<br><a href="https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8231854.pdf">https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8231854.pdf</a>  | 0%               |
| Redalyc.Lean M anufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?<br><a href="https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf</a>   | 0%               |
| Mod 6 Introduccion SeisSigma<br><a href="https://web.cortland.edu/matresearch/seissigma.pdf">https://web.cortland.edu/matresearch/seissigma.pdf</a>  | 0%               |
| PFC_Raul_Perez_Velazquez<br><a href="https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/12316/PFC_Raul_Perez_Velazquez.pdf">https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/12316/PFC_Raul_Perez_Velazquez.pdf</a>  | 0%               |
| "=?UTF8?B?NyBTRVBUSU1PIExJQUJPIERFICBHRVNUScOTTg==?=?UTF8?B?IERFTCBBDT05PQ0INSUVOVE8gVk9MIDcucGRm?=" <a href="https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/3145/7%20SEPTIMO%20LIBRO%20DE%20%20GESTI%C3%93N%20DEL%20CONOCIMIENTO%20VOL%207.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/3145/7%20SEPTIMO%20LIBRO%20DE%20%20GESTI%C3%93N%20DEL%20CONOCIMIENTO%20VOL%207.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a> | 0%               |
| Microsoft Word - Vol5_No4_UNESUM-CIENCIAS_01.doc<br><a href="https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/download/584/370/">https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/download/584/370/</a>  | 1%               |
| JU S JU S JU<br><a href="https://publicaciones.ucatolica.edu.co/pdf/derecho-y-big-data.pdf">https://publicaciones.ucatolica.edu.co/pdf/derecho-y-big-data.pdf</a>  | 0%               |
| Design and Repair Strategies Based on Product–ServiceSystem and Remanufacturing for Value Preservation<br><a href="https://www.mdpi.com/2071-1050/14/14/8560/pdf">https://www.mdpi.com/2071-1050/14/14/8560/pdf</a>  | 1%               |
| José Felipe Ramírez Pérez - Google Scholar<br><a href="https://scholar.google.com/citations?user=Im5puucAAAAJ&amp;hl=ja">https://scholar.google.com/citations?user=Im5puucAAAAJ&amp;hl=ja</a>  | 0%               |

## 8 ANEXOS:

Anexo 1: Levantamiento de proveedores e insumos del proceso:

| Proveedor                                 | Insumo                                     |
|---|--|
| Ciudadanía particular                     | Cartas con solicitudes de carácter social  |
| Ciudadanía organizada                     | Cartas con petitorios de carácter político |
| Instituciones Privadas                    | Invitaciones y solicitudes de audiencia    |
| Instituciones gubernamentales             | Oficios y memos                            |
| Instituciones públicas no gubernamentales | Oficios y memos                            |

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 2: Levantamiento de canales de comunicación entre proveedores y departamento:

| Canal            | Detalle                               |
|------------------|---------------------------------------|
| Página web       | escribenos.presidencia.cl             |
| Oficina de parte | Oficina de parte en Palacio La Moneda |

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 3: Levantamiento de procesos de gestión de correspondencia:

| Proceso     | Descripción  |
|-------------|--|
| Pre-ingreso | Registro de datos de emisor y asignación de código único   |
| Ingreso     | Lectura, apertura, clasificación y priorización de la correspondencia                              |
| Tramitación | Análisis de antecedentes, elaboración de documentos de respuesta, control de calidad y tramitación |
| Seguimiento | Seguimiento de los casos derivados a otras instituciones gubernamentales                           |
| Archivo     | Documentación y respaldo para archivo histórico  |

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 4: Levantamiento de subprocesos

| Proceso     | Subproceso                    |
|-------------|-------------------------------|
| Pre-ingreso | Registro de datos del emisor  |
|             | Asignación de código único    |
|             | Despacho a Ingreso            |
| Ingreso     | Apertura y lectura            |
|             | Clasificación                 |
|             | Priorización                  |
| Tramitación | Carga a tramitación           |
|             | Análisis de antecedentes      |
|             | Elaboración de documentos     |
|             | Corrección (QA)               |
| Seguimiento | Envío de documentos           |
|             | Consolidado de casos abiertos |
|             | Archivo de casos cerrados     |
| Archivo     | Formulación de informes       |
|             | Actualización de archivo      |

Fuente: *Elaboración propia*

Anexo 5: Levantamiento de canales de comunicación entre departamento y usuarios:

| Canal            | Detalle  |
|------------------|--|
| Mail             | Envío de documentación en formato digital por correo electrónico |
| Correos de Chile | Despacho de documentación física a través de correos de Chile    |

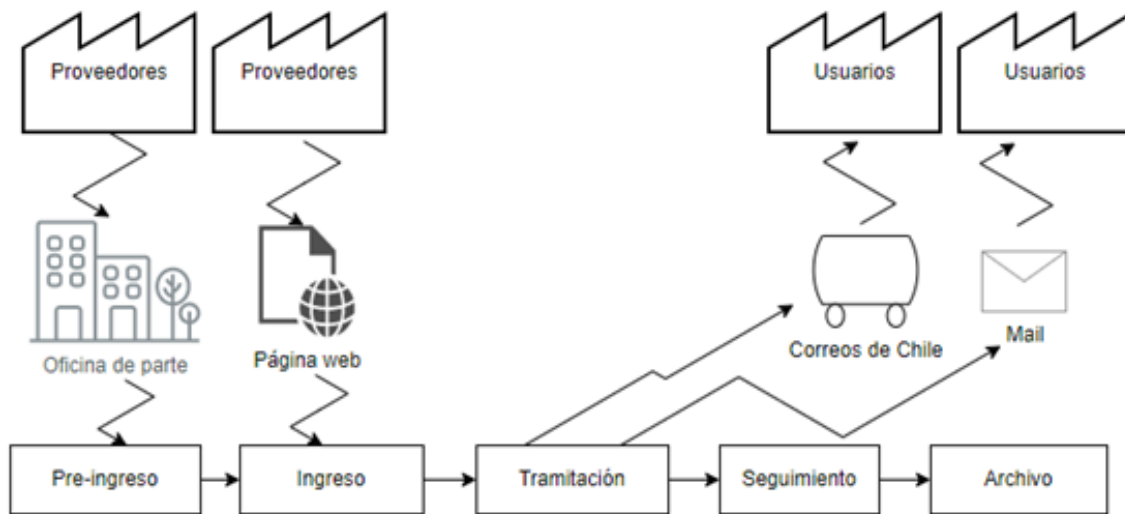
Fuente: *Elaboración propia*

**Anexo 6: Levantamiento de usuarios:**

| Usuario                                   | Producto   |
|---|--|
| Ciudadanía particular                     | Acusos de respuesta directa a la ciudadanía, normalmente informa curso próximo de gestión o derivación |
| Ciudadanía organizada                     | Acusos de respuesta directa a la organización, informando derivación y curso de acción correspondiente |
| Instituciones Privadas                    | Acusos con respuesta directa al representante de la empresa, informando el resultado de su solicitud   |
| Instituciones gubernamentales             | Memos con derivación de casos e instrucciones asociadas  |
| Instituciones públicas no gubernamentales | Memos con derivación de casos y sugerencias asociadas  |

*Fuente: Elaboración propia*

**Anexo 7: VSM Actual**



*Fuente: Elaboración propia*

Anexo 8: Medición de capacidad de elaboración de documentos:

| Mes               | Memos derivatorios | Acusos       |
|-------------------|--------------------|--------------|
| Marzo             | 0                  | 0            |
| Abril             | 286                | 223          |
| Mayo              | 1859               | 1294         |
| Junio             | 1618               | 1375         |
| Julio             | 1227               | 1344         |
| Agosto            | 3211               | 2543         |
| Septiembre        | 2312               | 2009         |
| Octubre           | 2216               | 2105         |
| <b>Total</b>      | <b>12729</b>       | <b>10893</b> |
| <b>Total Gral</b> | <b>23622</b>       |              |

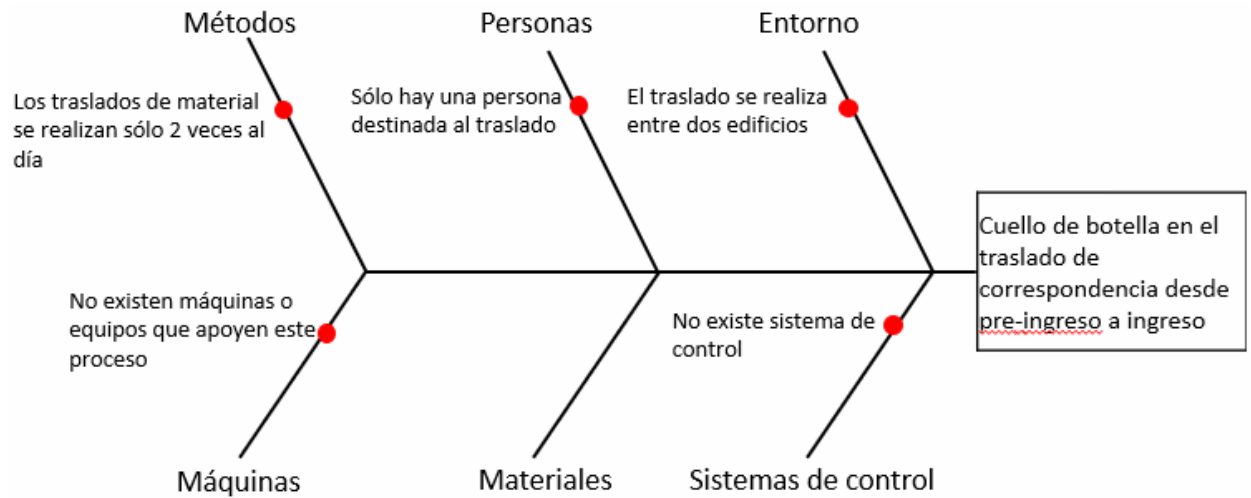
*Fuente: Elaboración propia*

Anexo 9: Medición de Takt Time (VSM) para gestión de una correspondencia:

| Proceso     | Subproceso                    | Takt Time (min.) |
|-------------|-------------------------------|------------------|
| Pre-ingreso | Registro de datos del emisor  | 5:32             |
|             | Asignación de código único    | 0:52             |
|             | Despacho a Ingreso            | 10:03            |
| Ingreso     | Apertura y lectura            | 5:12             |
|             | Clasificación                 | 0:20             |
|             | Priorización                  | 0:13             |
|             | Carga a tramitación           | 0:10             |
| Tramitación | Análisis de antecedentes      | 53:32:00         |
|             | Elaboración de documentos     | 32:13:00         |
|             | Corrección (QA)               | 14:21            |
|             | Envío de documentos           | 11:32            |
| Seguimiento | Consolidado de casos abiertos | 44:42:00         |
|             | Archivo de casos cerrados     | 32:17:00         |
| Archivo     | Actualización de archivo      | 5:15             |

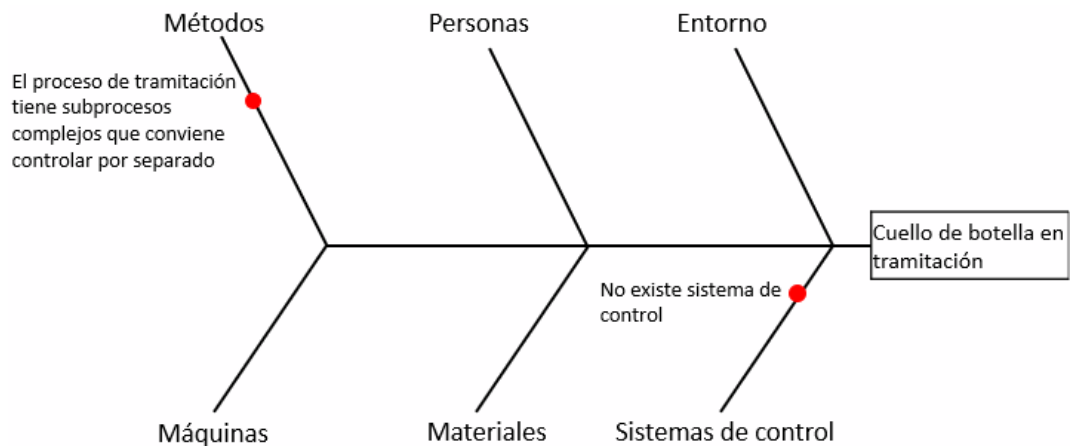
Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Diagrama de Ishikawa primer problema:



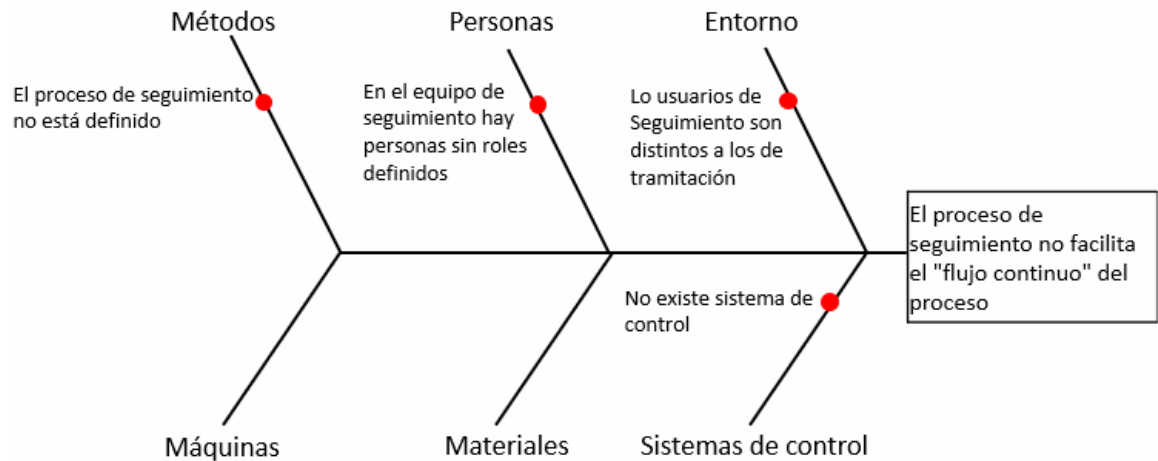
Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Diagrama Ishikawa segundo problema



Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Diagrama Ishikawa tercer problema



Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: Diagrama Ishikawa cuarto problema:



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 14: Variables de control

| Variable de control                                | Métrica  | Periodo                   | Nivel Sigma                                   |
|--|--|---------------------------|---|
| Volumen recibido                                   | $Vr = \frac{N^{\circ} \text{Correspondencia recibida}}{\text{Jornada}}$                                  | Diario, semanal y mensual | N/A   |
| Demanda promedio de documentos por correspondencia | $Dp = \frac{N^{\circ} \text{ de documentos elaborados}}{N^{\circ} \text{ de correspondencia tramitada}}$ | Mensual                   | N/A   |
| Demanda  | $Da = Vr * Dp$   | Semanal y Mensual         | N/A   |
| Capacidad  | $Ca = \frac{N^{\circ} \text{ documentos elaborados}}{\text{Jornada}}$                                    | Diario, semanal y mensual | N/A   |
| Correcciones                                       | $Cx = N^{\circ} \text{ de correcciones / día}$   | Diario                    | N/A   |
| Defectos del producto                              | $Dx = N^{\circ} \text{ documentos rechazados / día}$   | Diario                    | N/A   |
| Calidad promedio del proceso                       | $Qap = \frac{N^{\circ} \text{ correcciones}}{N^{\circ} \text{ de documentos elaborados}}$                | Mensual                   | $\sigma = \frac{\sqrt{(Cxi - Qap)^2}}{(n-1)}$ |
| Calidad promedio del producto                      | $Qa = \frac{N^{\circ} \text{ documentos rechazados}}{N^{\circ} \text{ de documentos elaborados}}$        | Mensual                   | $\sigma = \frac{\sqrt{(Dxi - Qa)^2}}{(n-1)}$  |

*Fuente: Elaboración propia*

## Anexo 15: Procesos y subprocesos VSM futuro

| Proceso                          | Subproceso                             |
|----------------------------------|--|
| Pre-ingreso                      | Registro de datos del emisor           |
|                                  | Asignación de código único             |
|                                  | Despacho a Ingreso                     |
| Ingreso                          | Apertura y lectura                     |
|                                  | Clasificación                          |
|                                  | Priorización                           |
|                                  | Carga a tramitación                    |
| Elaboración de documentos        | Análisis del caso                      |
|                                  | Elaboración de memos derivatorios      |
|                                  | Elaboración de acusos                  |
| Corrección                       | Lectura y control de calidad           |
|                                  | Corrección de documentos               |
| Despacho y archivo               | Despacho de documentos a destinatarios |
|                                  | Actualización de archivo               |
| Seguimiento y control de gestión | Consolidado de casos abiertos          |
|                                  | Archivo de casos cerrados              |
|                                  | Actualización variables de control     |
|                                  | Formulación de informes                |

*Fuente: Elaboración propia*