UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

REDUCCION DEL NIVEL DE PRODUCTO NO CONFORME PARA EL PROCESO OPERATIVO DEL DEPARTAMENTO DE COMERCIOS AFILIADOS EN EL ÁREA MANTENIMIENTO DE GESTIONES DE LA EMPRESA COM DE COSTA RICA

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

ANTHONY RODRÍGUEZ CALDERÓN

Ing. ROSAURA ARCE ROJAS, MBA

SAN JOSÉ, DICIEMBRE 2015

Índice general

[Índice de tablas 2](#_Toc443220090)

[ÍNDICE DE FIGURAS 2](#_Toc443220091)

[Capítulo 1. Introducción 3](#_Toc443220092)

[1.1 Introducción 3](#_Toc443220093)

[1.2 Descripción breve de la organización 4](#_Toc443220094)

[1.3 Definición del Problema 5](#_Toc443220095)

[1.4 Justificación del proyecto 12](#_Toc443220096)

[1.5 Objetivos del proyecto 13](#_Toc443220097)

[Objetivo general 13](#_Toc443220098)

[Objetivos específicos 13](#_Toc443220099)

[1.6 Alcances, exclusiones y limitaciones 14](#_Toc443220100)

[Capítulo 2. Marco teórico 14](#_Toc443220101)

[2.1 Marco conceptual general 15](#_Toc443220102)

[2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto 25](#_Toc443220103)

[2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto 26](#_Toc443220104)

[2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes 27](#_Toc443220105)

[2.5 Teorías y postulados relacionados 27](#_Toc443220106)

[Capítulo 3. Marco metodológico 28](#_Toc443220107)

[Capítulo 4. Capítulo IV: Línea base y análisis de causas 37](#_Toc443220108)

# Índice de tablas

[Tabla 1. Cantidad y pago de extras, periodo 1 año (11-2014 a 11-2015) 10](#_Toc442286801)

[Tabla 2, Estratificación 19](#_Toc442286802)

[Tabla 3.Símbolos básicos para elaborar el diagrama de flujo de un proceso. 22](#_Toc442286803)

# ÍNDICE DE FIGURAS

[Figura No. 1. Cantidad de PNCs, desde 11-2014 hasta 11-2015 6](#_Toc442286804)

[Figura No. 2. Cantidad de quejas por mes, desde 12-2014 hasta 11-2015. 7](#_Toc442286805)

[Figura No. 3. Cantidad de clientes perdidos desde 11-2014 hasta 11-2015. 8](#_Toc442286806)

[Figura No. 4. Comisiones sin percibir, desde 11-2014 hasta 11-2015 9](#_Toc442286807)

[Figura No. 5. DMAIC 16](#_Toc442286808)

[Figura No. 6. Las cinco etapas en la realización de un proyecto seis sigma. 17](#_Toc442286809)

[Figura No. 7. Diagrama de Pareto 18](#_Toc442286810)

[Figura No. 8. Diagrama pescado 4 Ps para servicios. 20](#_Toc442286811)

[Figura No. 9. Diagrama SIPOC. 21](#_Toc442286812)

[Figura No. 10. Metodología para el desarrollo del proyecto: 29](#_Toc442286813)

# Capítulo 1. Introducción

# 1.1 Introducción

La empresa en estudio es COM de CR, dedicada a dar soluciones financieras a personas y empresas de todo el país. Este trabajo consiste en realizar una investigación de las operaciones del departamento de comercios afiliados en el área mantenimiento de gestiones para encontrar los factores que afectan el proceso productivo en la recepción del servicio hasta su finalización y sus variables, las cuales están mostrando un alto grado de disconformidades y deserción de los clientes.

Se pretende elaborar propuestas que contribuyan al desarrollo de la empresa, tomando en consideración las herramientas que nos ayuden a brindar mejoras en los procesos, manuales e implementación de los tiempos del trabajo estándar.

Este proyecto nos ayudará a comprender de forma teórica las diferentes etapas del proceso, la entrada, procesamiento y salida en las gestiones de mantenimiento de afiliados, basada en la aplicación de la metodología DMAIC dentro de una institución financiera.

Se procura buscar soluciones de mejora, detectar factores que no generan valor agregado, y crear economía en los procesos.

Para el desarrollo de la propuesta de mejora, se partirá de los resultados obtenidos de la toma de tiempos en los diferentes procesos para luego tabular la información, y realizar la distribución que proporcione la mejor economía.

Subsiguientemente, las propuestas de mejora serán evaluadas con el fin de poder comparar el impacto de cada una y poder definir el rango de mejora esperado en el proceso. Para lo cual se estarán utilizando como línea de investigación la ingeniería de procesos y servicios.

# 1.2 Descripción breve de la organización

Durante más de cuarenta años en el mercado, la misión de COM de CR ha sido facilitar con excelencia el intercambio y financiamiento de bienes y servicios. Esto lo han logrado al proporcionar medios de pago y soluciones financieras innovadoras y rentables que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los clientes, empleados y accionistas.

El desarrollo de servicios y productos financieros, combinado con avanzados recursos tecnológicos y la calidad de sus equipos, han permitido ocupar una posición de liderazgo en el mercado financiero centroamericano. COM de CR es una empresa comprometida con la creación de valor para los clientes, a través de una completa gama de servicios de tarjetas de crédito personales y corporativas de las marcas MasterCard, American Express y Visa.

Además ocupa uno de los primeros lugares en la afiliación de comercios, ya que ofrece el servicio en todo el país, este tipo de negocio es esencialmente suministrar de software y hardware a los diferentes tipos de industrias y comercios para que puedan aceptar tarjetas de cualquier banco del país, promoviendo la buena administración financiera y contribución tributaria de Costa Rica, ya que solo se permite la asociación a personas físicas y jurídicas que reporten una retención de sus ventas en el ministerio de hacienda.

Este tipo de negocio es la principal actividad que se estudia en este proyecto, especialmente en la administración de las solicitudes de los clientes para gestionar alguna necesidad de su comercio, y que se deben resolver con sentido de urgencia para dar continuidad al negocio de cada cliente.

Al ser COM de CR un gran contribuyente del país, es de vital importancia poder realizar mediante esta investigación, un aporte que no solo ayudará a la compañía, sino también a cada ciudadano que habite en nuestro territorio y que utilice los servicios financieros y de pago de cualquier entidad bancaria del sistema nacional.

# 1.3 Definición del Problema

Los comercios afiliados a la red COM de CR constantemente deben hacer cambios en relación al procesamiento con datafonos, promociones y servicios brindados por la compañía, para ello se comunican con algún canal y éste crea una gestión con la solicitud, las mismas son de gran variedad y volumen por lo que es muy difícil atenderlas el mismo día. La empresa maneja un estándar de resolución de 3 días para el área de mantenimiento de gestiones, sin embargo éste plazo no se cumple para muchos tipos de gestión, causando un gran volumen de inconformidades, quejas y deserción de afiliados.

La meta de cumplimiento se definió hace 4 años, desde entonces el negocio ha crecido surgiendo nuevas necesidades generando mayor volumen de gestiones, a pesar del incremento de producción la compañía no ha realizado modificaciones o estudios que ayuden a la operativa a conservar la meta de 3 días. Cada gestión vencida es un producto no conforme, actualmente se procesan cientos de inconformidades al mes provocando reprocesos, molestias interdepartamentales, reclamos, trabajo extra y deserción de clientes.

El área de mantenimiento de gestiones no cuenta con estabilidad en su operativa, ya que presenta meses con poco incumplimiento y otros donde la cantidad de PNCs es preocupante, claramente se pueden apreciar los picos de productos no conformes en el siguiente grafico:

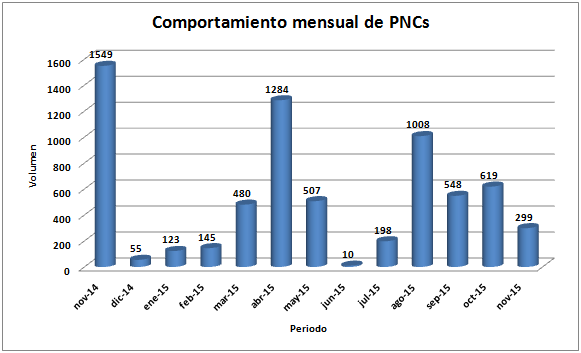


Figura No. 1. Cantidad de PNCs, desde 11-2014 hasta 11-2015

**Fuente: dato de la empresa.**

Los productos no conformes constituyen una media de 14% en relación al volumen de gestiones que se tramitan cada mes, es decir que de 3346 solicitudes procesadas 480 no cumplen las expectativas.

El personal operativo no tiene un programa de trabajo que le ayude a decidir qué tipo de gestión y cuantas deben resolver a lo largo del día, lo intentan solucionar por acumulación y por antigüedad sin embargo no logran acaparar las colas de trabajo de muchos tipos de solicitud.

Otro factor que contribuye a incrementar este problema es que diariamente el personal operativo debe interrumpir su plan de trabajo para dar prioridad a solicitudes de clientes muy importantes que vienen por mandato de jefatura o gerencia, por lo que se ven obligados a abandonar gestiones que ya están por vencer y atender éstas prioridades.

Como consecuencia del alto volumen de gestiones fuera de tiempo se reciben en promedio 9 quejas al mes producto de 480 gestiones, representando un riesgo de mala reputación para la compañía y que podría extenderse por rumores de los clientes, lo cual no es saludable para el negocio.

El siguiente gráfico muestra la cantidad de quejas recibidas por mes desde diciembre del 2014 hasta noviembre del año 2015, en donde cada unidad representa un cliente molesto.

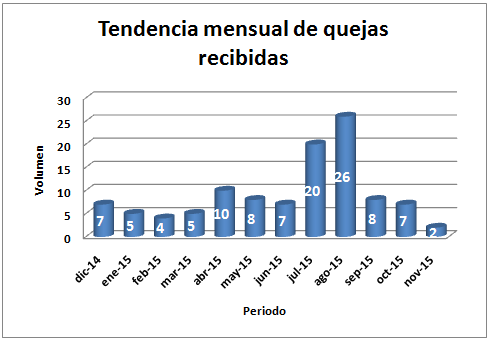


Figura No. 2. Cantidad de quejas por mes, desde 12-2014 hasta 11-2015.

**Fuente: dato de la empresa.**

Para COM de CR es muy importante la imagen de la compañía, los servicios son una de las primeras impresiones de cara al cliente, y la experiencia dicta que si se logra cumplir con las expectativas del comercio se obtiene lealtad del mismo. Por éstas razones las quejas son una de las preocupaciones más significativas de las dificultades encontradas.

El siguiente gráfico muestra la cantidad de clientes perdidos por mes durante un año, éstos se marchan por los malos servicios obtenidos durante su afiliación con la compañía, ya que las gestiones no se resuelven en tiempo.

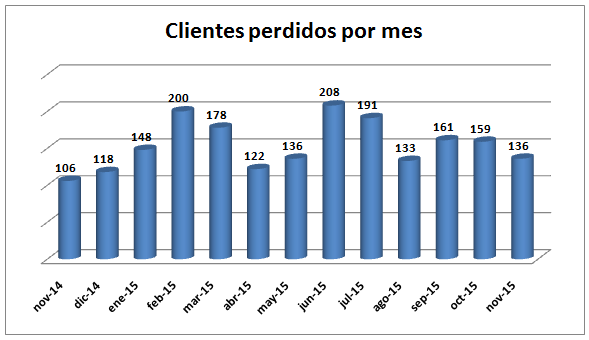


Figura No. 3. Cantidad de clientes perdidos desde 11-2014 hasta 11-2015.

**Fuente: dato de la empresa.**

En promedio se pierden aproximadamente 154 clientes al mes y 1996 al año, lo cual es un número alarmante para el área de mantenimiento de gestiones y la compañía, se requieren acciones para minimizar las inconformidades y disminuir la deserción de comercios afiliados.

Perder clientes es equivalente a dejar de percibir facturación con los comercios, ya que el datafono es retirado de sus locales, las entidades financieras cobran una comisión por autorizar el procesamiento de tarjetas de crédito y debito de cualquier banco, éste es el negocio del cual viven las entes bancarios que ofrecen afiliación.

Por lo que es de vital importancia ofrecer un servicio excelente que conserve a los clientes.

El siguiente grafico muestra las comisiones que la compañía ha dejado de percibir mensualmente, contabiliza $518,960.0 al año y $39,920.0 en promedio cada mes.



Figura No. 4. Comisiones sin percibir, desde 11-2014 hasta 11-2015

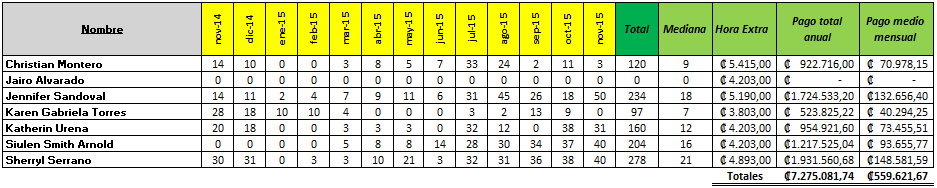
**Fuente: dato de la empresa.**

Para el área de mantenimiento de gestiones estas cifras son preocupantes, ya que se demuestra que la compañía está dejando de ganar dinero a causa de la inoperancia y controles ineficientes existentes. Aunque se cuenta con planes de acción para minimizar el impacto mediante horas extra, éste no es satisfactorio porque la cantidad de PNCs sigue siendo elevado.

Los incumplimientos se deben resolver el mismo día o en horas extra para cumplir con el método PEPS y evitar que se formen colas extensas de trabajo que se puedan tornar difíciles de manejar. Constantemente el personal debe realizar extra-esfuerzo en la noche para evitar al día siguiente productos no conformes.

A continuación se aprecia el pago en horas extra (cargas sociales 42%) del personal encargado de resolver las solicitudes del departamento de mantenimiento de gestiones:

Tabla 1. Cantidad y pago de extras, periodo 1 año (11-2014 a 11-2015)



**Fuente: datos de la empresa.**

La empresa invierte en horas extra aproximadamente ₡7.275.081,74 al año y ₡559.621,67 por mes, lo que representa una inversión adicional para la producción, se desea encontrar oportunidades de mejora para minimizar de gran forma estas cifras y lograr ahorros en pago de planillas.

El problema del departamento mantenimiento de gestiones, radica en el gran número de productos no conformes que provoca que se deban realizar trabajos fuera de la jornada laboral.

Si no atendemos los síntomas presentados es posible que el nivel PNCs aumente, provocando el abandono de cientos de clientes.

Se justifica realizar una propuesta para éste departamento ya que ayudaría a mejorar el servicio y como consecuencia de éste a conservar clientes existentes, también ayudará en la atracción de nuevos comercios y a reducir los PNC. Además aportará positivamente en el incremento de la productividad, y finalmente se obtendrán resultados favorables en la reducción de quejas.

El alcance para este proyecto es minimizar la gran cantidad de inconformidades, para esto se requiere mapeos de flujo del departamento de afiliación de comercios en el área de mantenimiento de gestiones, que nos ayuden a comprender la operativa.

Las limitaciones de abordaje, se podrían presentar en la falta de información debido a la seguridad de la información y secreto bancario, es decir que no se puede tener acceso a todos los datos por políticas internas y resguardo de los clientes.

Los problemas mencionados afectan al recurso más preciado que es el recurso humano, ya que cada reproceso cae directamente sobre cada colaborador afectándolos con estrés y frustración por la cantidad de trabajo acumulado. La empresa se ve afectada directamente en el departamento de mantenimiento de gestiones ya que debe invertir en más MO para contrarrestar la producción que no cumple con los plazos estipulados.

Los perjuicios económicos son para la empresa, ya que se debe incurrir en gastos por pago de horas extra.

Debido a la búsqueda de optimización de la productividad encontramos como línea de investigación la ingeniería de procesos y servicios, ya que se deben estudiar los procesos para encontrar la efectividad y productividad actual, luego buscar la mejora mediante controles que nos ayuden a un crecimiento global de las operaciones.

# 1.4 Justificación del proyecto

Satisfacer las expectativas del cliente es la meta primordial de muchas compañías en el mundo, por eso mantener una buena cultura en servicio al cliente tanto interno como externo es vital para ser exitoso en el mercado financiero. Sin embargo en el área de mantenimiento de gestiones el resultado no ha sido satisfactorio porque existen gran cantidad de disconformidades, quejas y clientes que se marchan con la competencia.

La oportunidad de mejora que se puede obtener en dicha investigación es conservar cientos de comercios que se afilian a la red COM de CR y recuperar mercado ofreciendo un excelente servicio de mantenimiento, todo esto mediante la reducción de PNCs que son producto del incumpliendo del plazo de las gestiones, es decir que se llevarán a conformidad el máximo de solicitudes posible, esto ayudará a la reducción de quejas tanto internas como externas, además la compañía al mantener y recuperar clientes se asegura mayor facturación de los mismos lo cual le generará ganancias por el cobro de comisiones.

Al cumplir y ofrecer el mejor servicio a los afiliados, COM de CR contribuye al crecimiento económico del país por ayudar en el desarrollo de cada comercio, donde éstos son contribuyentes en el pago de impuestos, lo que es un factor muy positivo para el progreso del país.

Los beneficios son tanto para el cliente como para la empresa, el comercio por recibir un servicio oportuno que superé sus expectativas atrayendo más consumidores y la empresa por aumentar su capital.

# 1.5 Objetivos del proyecto

### Objetivo general

Determinar la reducción del producto no conforme que es posible obtener, al reducir o eliminar las actividades que no agregan valor, en las operaciones y procesos del área de mantenimiento de gestiones de la empresa COM de CR.

### Objetivos específicos

Realizar un mapeo de la cadena de valor para canalizar el mayor esfuerzo en lograr la fluidez del proceso hacia la entrega oportuna de los servicios, además identificar actividades que agregan y no agregan valor a la operativa.

Evaluar las actividades para determinar la prioridad con que se debe ordenar el proceso, procurando eliminar o reducir aquellas que no agregan valor según su impacto en la meta de días establecidos.

Realizar un plan de implementación con propuestas de mejora que ayuden al cumplimiento del tiempo meta, mediante un plan piloto que ayude en la reducción o eliminación de actividades que no agregan valor según la prioridad del proceso anteriormente fijada.

Realizar un análisis económico de las propuestas para estimar la ganancia aproximada que se obtendría del resultado de las mejoras. Se podrán realizar análisis sobre el VAN y el TIR, los cuales facilitarán la comprensión numérica para valorar si las propuestas son viables y darán como resultado una ganancia económica para la compañía.

Establecer un plan de control definido y documentado que proporcione las pautas para la institucionalización de las propuestas que se valoren como viables.

# 1.6 Alcances, exclusiones y limitaciones

Alcances

El estudio se desarrollará en el departamento de formalización de afiliados en el área de mantenimiento de gestiones, abarcando el proceso de atención de gestiones para comercios afiliados.

Limitaciones

No hubo limitaciones que impidieran el desarrollo del proyecto.

# Capítulo 2. Marco teórico

Se pretende realizar un estudio con los conocimientos adquiridos de ingeniería industrial, los cuales nos ayudará a seguir por un camino de conceptos que respaldarán las fases en la gestión de proyectos y que será de gran valor en la sustentación de la presente investigación.

## 2.1 Marco conceptual general

La ingeniería industrial es la base de estudio para este proyecto, ya que lo que se busca es la mejora del proceso, de acuerdo con (Vaughn, 1990) ésta ciencia se preocupa de mejorar la instalación de sistemas integrados por personas, equipos, materiales y energía, es decir optimizar recursos humanos, técnicos e informativos, para transformar bienes y servicios.

Debido a su alto grado de cobertura en distintas áreas, resulta ser el estudio idóneo para cualquier proceso, sin importar la industria, siendo de gran utilidad para realizar proyectos que ofrezcan propuestas interesantes que ayuden a economizar tiempo y dinero a las empresas.

**Seis Sigma**

En el presente proyecto se utilizará Seis Sigma para estudiar el comportamiento del proceso ya que se pretende minimizar la cantidad de productos no conformes, de acuerdo a (George, 2003) en su libro Lean Six Sigma for Service, Seis Sigma: elimina los defectos, se dirige a la variación y requiere decisiones basadas en datos.

De acuerdo con (Gutiérrez, 2013), Seis Sigma se define como:

“Estrategia de mejora continua del negocio enfocada al cliente, que busca encontrar y eliminar las causas de errores, defectos y retrasos en los procesos.” (p.420). Esta estrategia utiliza la estadística como apoyo que fundamenta sus resultados.

**Integración de Seis Sigma y Lean**

En este proyecto para reducir la cantidad de productos no conformes es necesario cumplir el tiempo meta asignado al área de mantenimiento de gestiones el cual es de 3 días. Debido a que seis sigma está enfocado a mejorar la calidad del proceso y no a buscar la agilidad o velocidad del mismo, se encuentra útil también aprovechar las herramientas Lean para obtener mejoras en satisfacción del cliente y con seis sigma la reducción de defectos.

**Lean**

Se utilizaran algunas prácticas Lean ya que las gestiones poseen un tiempo de ciclo conformado por diferentes áreas. Con las herramientas Lean se mejorará la porción correspondiente al área de mantenimiento de gestiones.

De acuerdo a (George, 2003) Lean se centra en maximizar la velocidad del proceso, proporciona herramientas para el análisis de tiempos de flujo y retraso en cada actividad, se concentra en la separación de "valor agregado" al de "no valor agregado", empleando herramientas para eliminar las causas que no agregan valor.

**Metodología DMAIC**

La metodología DMAIC es la herramienta de Seis Sigma que se desarrollará en el presente proyecto y consta de 5 fases, de acuerdo con (George, 2003) las fases son: definir, medir, analizar, mejorar y controlar (en inglés DMAIC: define, measure, analyze, improve and control).

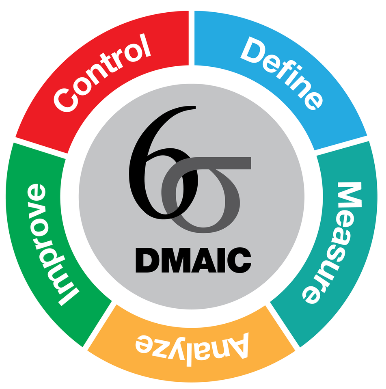


Figura No. 5. DMAIC

**Fuente: (George, 2003)**

## 2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

Citadas anteriormente cada fase en la cual se desarrollará el proyecto, es importante tener claro como avanzaremos por cada una de ellas, hasta obtener resultados satisfactorios.

A continuación se describirán las fases DMAIC:

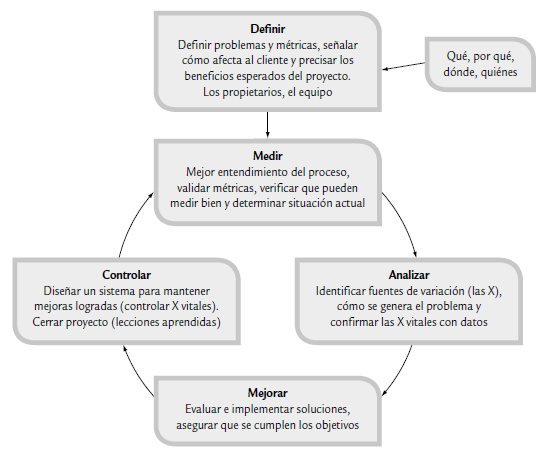


Figura No. 6. Las cinco etapas en la realización de un proyecto seis sigma.

**Fuente: (Gutiérrez, 2013).**

**Definir:**

Para iniciar es importante tener claro el diagnóstico de la situación actual, definir el objetivo del proyecto, sentar bases para su éxito, medir sus alcances, las personas y los beneficios potenciales Gutiérrez, (2013). Se debe tener una visión de lo que se quiere lograr, las metas y como contribuirán éstas a la organización, cuántos colaboradores intervienen, quiénes participan en el proceso, áreas y personas cuáles se beneficiaran. En general los datos pueden ser substanciales, sin embargo podemos mencionar los criterios más importantes.

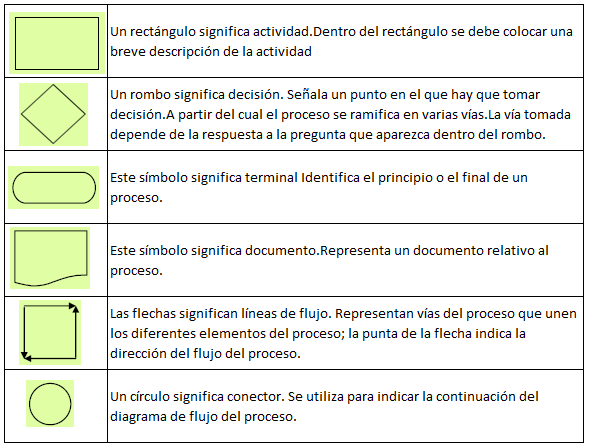
Diagrama de flujo de proceso:

Se usan para poder comprender más ampliamente el funcionamiento de un proceso, con cada paso en su flujo, incluyendo transportes, esperas, reprocesos e inspecciones. Nos muestra cómo se relacionan las diferentes actividades lo que facilita el análisis y mejora de cada operación. (Gutiérrez, 2013).

Estos diagramas utilizan símbolos básicos que representan el flujo, los cuales se han definido en la norma ISO9000, la cual es consultada a nivel mundial por las diferentes industrias.

De acuerdo con (Fontalvo y Vergara, 2010), se describen los símbolos y su uso:

Tabla 2.Símbolos básicos para elaborar el diagrama de flujo de un proceso.



**Fuente: (Fontalvo y Vergara, 2010).**

**Medir:**

El “tamaño” de un problema es subjetivo, ya que es la percepción del ser humano que indica su dimensión, es decir que para una persona puede ser pequeño y para otra puede ser grande. En la industria es muy importante tener muy claro cuál es la magnitud de los problemas, se necesita un método eficaz para eliminar cualquier subjetividad que vaya a poner en peligro las operaciones de la compañía, ya que hay empresas que han sucumbido por detalles muy pequeños y guerras que se han perdido por errores muy insignificantes.

En la fase medir de la metodología DMAIC se pretende entender la magnitud del problema y será más factible su medición. Gutiérrez, (2013).

Plan de recolección de datos y estudio de tiempos:

La manera en que se van a recolectar los datos implica una estandarización que asegura que los instrumentos de medición y prueba son adecuados, los criterios están bien definidos y los formatos son sencillos. Gutiérrez, (2013).

Los tiempos utilizados actualmente nos ayudarán a reflejar la realidad de cada proceso y se podrá valorar el nivel de satisfacción. Cabe mencionar que el tiempo es la variable dependiente del problema.

El tiempo de ciclo para cada gestión varía en horas y días, y se utilizará esta métrica para realizar las mediciones en cada operación.

Utilizar el tiempo como medida nos ayudará a encontrar cuales factores están tomando más tiempo, a la vez identificar el porqué de su demora lo cuales podrían ser imputables al trabajador o a la dirección. (Neira, 2006).

Para entrar con más detalle en cuanto a la importancia de la medida del trabajo (Neira, 2006) menciona que.

Además de revelar los tiempos improductivos, sirve para fijar los tiempos estándares de ejecución de una determinada tarea que podrían ser utilizados en.

1. Evaluar el desempeño del trabajador comparando la producción real durante un periodo de tiempo dado, con la producción estándar calculada por aplicación de la medida de trabajo.
2. Planificar las necesidades de mano de obra para cualquier producción futura.
3. Calcular la capacidad disponible.
4. Determinar costos de un producto.
5. Evaluar los distintos procedimientos de trabajo.
6. Realizar diagramas de operaciones.
7. Establecer incentivos.

El buen funcionamiento de la empresa va a depender, en muchas ocasiones, de que las diversas actividades enunciadas estén correctamente resueltas, y esto dependerá de la bondad de los tiempos calculados. (p.17).

Según la actividad de la empresa al ser una entidad financiera que ofrece servicios, éstos serán medidos por el tiempo de espera, tanto de los clientes internos como externos y algunas de sus variables de medición son: tiempos de espera en cola de trabajo, tiempos de servicio, cantidad de gestiones procesadas. Si logramos reducir los tiempos de espera y de servicio se podrán realizar mayor cantidad de transacciones en menor tiempo, reduciendo los costos de operación y dando oportunidad de ofrecer mejor atención con calidad y salida oportuna de las gestiones.

Para este proyecto el tiempo es prácticamente la variable más importante, ya que se encuentra inmersa en todos los procesos y fases de la metodología DMAIC. Por esta razón se tendrá el sumo cuidado para realizar la recolección de los datos, ya que se requiere evitar variaciones en los criterios de inspección o problemas con los instrumentos de medición y prueba.

Técnicas utilizadas en la medida del trabajo

El tiempo estándar de cada tarea es la base para poder realizar una comparación de los datos, y este tiempo es el que se toma un colaborador experto en su área sin los tiempos suplementarios como lo son descansos, servicio sanitario, y fatiga.

Para realizar las medidas es necesario tomar algunos conceptos, se definen de la siguiente manera. (Neira, 2006).

TR=tiempo de reloj. Es el tiempo que invierte el operario en realizar la tarea sin tiempos de descanso, sanitario o fatiga.

FR=factor de ritmo o actividad. Surge por existir trabajadores más rápidos que otros, se calcula el coeficiente FR al hacer la comparación de ritmo de trabajo entre colaboradores, con y sin experiencia.

TN=tiempo normal. Es el tiempo que toma un colaborador capacitado desarrollando la tarea a un ritmo normal. Su valor es. TN = TR x FR

K= suplementos de trabajo. Son los tiempos que el colaborador toma para sus necesidades personales y recuperarse de la fatiga del trabajo. Estos periodos de inactividad que son un tanto por ciento de TN se valoran de acuerdo con las características del trabajador y de la tarea.

Suplementos = TN x K = TR x FR x K

Tp = tiempo estándar. Es el tiempo necesario para que un colaborador capacitado y con experiencia la realice a un ritmo normal, añadiendo los suplementos correspondientes por fatiga y por atenciones personales. (p.19).

Líneas de espera

Llamadas también “colas” o “filas”, las cuales se forman cuando más de un usuario o recurso está esperando por ser atendido, pueden ser usuarios o maquinas. En el proceso de mantenimiento de gestiones son otros departamentos quienes esperan el servicio y a ellos los espera el cliente. Los productos no conformes existentes se dan porque las colas de solicitudes no fueron atendidas en tiempo, se pretende con éste análisis comprender porque se da esta situación y atacar las causas. De acuerdo a (García, 2001), la capacidad del servicio influye directamente en el costo de la capacidad instalada, es por esto que se analizarán algunas rutinas de mantenimiento de gestiones para identificar las colas y buscar oportunidades de mejora.

Trabajo en progreso (WIP).

Para las empresas de servicios es muy importante ser oportuno en la entrega, sin embargo una de las características de esta industria es que su proceso es lento ya que hay demasiado trabajo en ejercicio por la complejidad de sus operaciones. El WIP es responsable de la reducción de las expectativas del cliente. De acuerdo a (George, 2003) cuando hay demasiado WIP, el trabajo puede pasar más del 90% de su tiempo en espera, lo que no ayuda a los clientes en absoluto, de hecho, crea y ocasiona residuos sustanciales.

**Analizar:**

Determinar la causa raíz de los problemas, es una de las tareas más significativas, ya que encontramos lo que verdaderamente representa una piedra el zapato para las compañías, en algunos casos se ocupan de otros factores que seleccionaron de forma errónea. Para evitar tales errores utilizaremos herramientas de la metodología DMAIC. Gutiérrez, (2013).

Según detalla Michael L. George en su libro Lean Six Sigma for Service, el propósito de la fase de “Análisis” es dar sentido a toda la información obtenida en la etapa de medición, y utilizar esos datos para confirmar la fuente del problema.

Como resultado de la fase de medición, se generan datos del proceso, productos, clientes, entre otros, los cuales deben interpretarse para luego proponer e implementar mejoras.

En esta etapa se logra dar explicación razonable a la variación o inestabilidad del proceso e identificar las causas potenciales. Además, en la etapa de análisis se determinan las X´s relevantes que están impactando la ‘Y’ definida como problema central. Parte fundamental del análisis es el uso de un programa para el análisis estadístico con el cual se pueda graficar y brindar una correcta interpretación de la información recopilada.

**Mapa de cadena de valor (value stream map)**

Es una representación visual que simboliza el proceso básico en una cadena de valor, con actividades clasificadas en dos categorías: trabajo que agrega valor, y que no agregan valor. Su principal objetivo es mostrar de manera visual y numérica donde se encuentra el desperdicio en el proceso analizado.

De acuerdo a (George, 2003) es una herramienta que combina tres elementos:  
1) flujo del proceso.  
2) datos sobre cómo se gasta el tiempo.  
3) los datos que refleja la cantidad de diferentes tipos de servicios / productos de flujo  
a través de la cadena de valor.

**Tamaño de Oportunidad:**

Es el porcentaje que representa el tiempo que consumen las actividades que no agregan valor respecto al tiempo que se invierte en la totalidad del proceso.

**Diagrama de Pareto.**

Una de las herramientas que se utilizarán es el diagrama de Pareto, el cual es un gráfico que sirve para identificar prioridades o causas de un problema, según el uso que se le dé, ya que se alinean por orden de importancia según el proceso. Su principio es que el 20% de los defectos representan la mayor parte del problema en una compañía. (Gutiérrez, 2013).

La idea es encontrar cuales errores están generando mayor impacto, con el objetivo de enfocar los esfuerzos en esos puntos para subsanar los defectos mediante un análisis estadístico valido, eficaz y confiable.

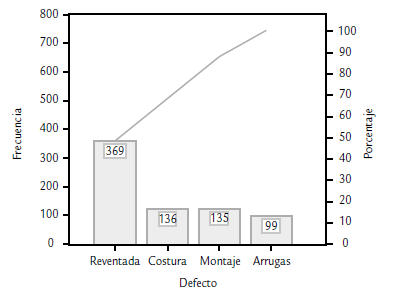


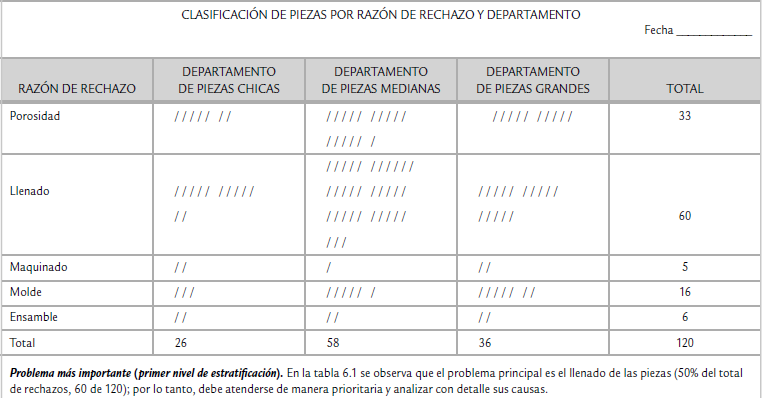
Figura No. 7. Diagrama de Pareto

**Fuente: (Gutiérrez, 2013).**

**Estratificación**

Debido a la gran variedad de información, es necesario realizar grupos que ayuden a comprender mejor los datos. Esta técnica es adecuada para analizar las complicaciones en los procesos. De acuerdo a (Gutiérrez, 2013) consiste en analizar problemas, fallas, quejas o datos, clasificándolos de acuerdo con los factores que pueden influir en la magnitud de los mismos. En la tabla siguiente se cita un ejemplo de aplicación:

Tabla 3, Estratificación



**Fuente: (Gutiérrez, 2013)**

**Diagrama de Ishikawa**

También conocido como diagrama de pescado, ya que su forma es similar a la espina dorsal de un pescado, en donde cada espina sirve para clasificar las causas del problema. Es llamado también diagrama causa-efecto el cual relaciona las dificultades con los factores que probablemente lo generan.

Es un método grafico que ayuda a relacionar los problemas con las causas que posiblemente lo generan. Gutiérrez, (2013).

Para el diagrama de Ishikawa se encuentran de naturaleza financiera los siguientes puntos. (Neira, 2006).

Tecnología: es el uso de las herramientas proporcionas por la organización para que las personas puedan realizar el proceso, por ejemplo: computadoras, teléfonos, programas.

Procesos: es la utilización de la tecnología para poder transformar la información en un servicio para los clientes.

Políticas: son las reglas, normas y procedimientos documentados tanto por la empresa como por el regulación del país donde opere y que deben cumplirse.

Personas: el activo más importante de cualquier empresa, son personas llamadas colaboradores que participan de inicio a fin en todos los procesos de la organización y que administran todo el negocio.

El diagrama más idoneo para este proyecto al ser una empresa de servicios, es el el metodo de las 4P, el cual se muestra a continuacion:

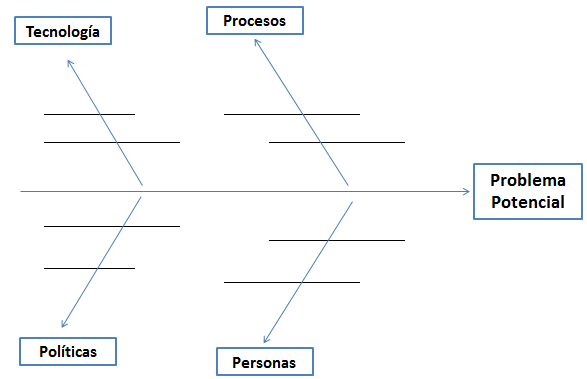


Figura No. 8. Diagrama pescado 4 Ps para servicios.

**Fuente: (Gutiérrez, 2013).**

**Implementar:**

Esta es la etapa más esperada por muchas compañías, ya que se ven los frutos del trabajo realizado en fases anteriores, en donde se proponen soluciones de mejora para los procesos que presentaron mayor dificultad.

Según la metodología DMAIC esta fase tiene como objetivo implementar mejoras que ataquen las causas raíz para reducir o corregir el problema. (Gutiérrez, 2013).

El propósito de la fase de mejora es generar ideas acerca de maneras de mejorar el proceso, diseñar pruebas e implementar mejoras y respaldar estas últimas. Para esto se establece el plan de eliminación del desperdicio.

Desperdicios:

Uno de los aspectos más importantes de Lean es que posee una disciplina que sabe reconocer los desperdicios, los cuales pueden ser rutinas dentro del proceso que afectan negativamente el desempeño de la compañía. Para el presente proyecto se identificaran los que corresponden a la porción de tiempo dentro del proceso realizado en el área de mantenimiento de gestiones.

De acuerdo a (George, 2003) en su libro Seis Sigma for Service se describen los 7 desperdicios:

1. Desperdicio por existencias: donde la empresa está produciendo más de lo que sus clientes requieren, llamado también stock.
2. Desperdicio transportes: son movimientos innecesarios de materiales, productos o información.
3. Desperdicio por movimientos: movimiento innecesario de personas que se desplazan por los pasillos o mucha labor para ejecutar informes que se entregan a otros y éstos añadir información para llevarlos a nuevos compañeros.
4. Desperdicio por inventarios: son muchos trabajos en proceso cuando ya se produjo lo que el cliente necesita, como por ejemplo exceso de correos.
5. Desperdicio por tiempo de espera: es el tiempo que pasa entre el final de una actividad y el inicio de otra, cuando no pasa nada entre ese tiempo.
6. Desperdicios por defectos: cualquier aspecto del servicio que no se ajuste a necesidades del cliente, como por ejemplo falta de requisitos dentro de algún documento o falta de información.
7. Desperdicio por sobreproducción: obtención de servicios o productos  
   más allá de lo que se necesita para su uso inmediato.

**Controlar:**

En la metodología DMAIC se indica la última fase llamada controlar, la cual se encarga de mantener las mejoras propuestas en la fases anteriores, se busca la permanencia de las mismas a través del tiempo, lo que implica mucha participación de los colaboradores, los cuales deben tener un compromiso muy alto con la compañía para sobrellevar la constancia en sus operaciones.

Para garantizar que las mejoras perduren en el tiempo es necesario establecer un sistema de control, el cual indica los siguientes puntos.

1. Que no se vuelvan a repetir problemas anteriores.
2. Evitar que los nuevos conocimientos y mejoras se olviden.
3. Conservar el desempeño del proceso.
4. Incentivar una cultura de mejora continua. (Gutiérrez, 2013).

La idea es que ya por descubiertas las soluciones, el personal las acepte y las ponga en práctica, que vivan nuevas experiencias en los procesos y que disfruten de las mejoras a través del tiempo.

Para poder seguir viviendo con las mejoras es necesario tomar acciones de control en los procesos, en la documentación y en el monitoreo de las operaciones, que de acuerdo con (Gutiérrez, 2013) se mencionan a continuación.

1. Estandarizar el proceso. se deben realizar ejercicios que aseguren las mejoras, tratando de evitar controles manuales y de monitoreo excesivo.
2. Realizar una documentación de planes de control. es todo el material que facilite al colaborador seguir los procedimientos adecuados de las operaciones. Algunos consejos según (Gutiérrez, 2013) son:

Involucrar a la gente que supervisa y aplica los métodos.

Probar el procedimiento tal como se documentó.

Ser completo, pero conciso.

Colocar el procedimiento donde esté disponible fácilmente.

Bosquejar un método para actualizar los procedimientos (mejora continua).

Poner fecha a los procedimientos.

Destruir los procedimientos obsoletos.

1. Realizar monitoreos del proceso. es para vigilar que las mejoras se mantengan.
2. Comunicar y difundir el proyecto. es pasar la noticia de que mediante una estrategia de Seis Sigma y el uso de la metodología DMAIC se lograron los resultados esperados, esto ayudará en la motivación de una cultura de mejora continua y fortalecer el éxito del proyecto.

## 2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto

El beneficio de realizar buenas prácticas con herramientas seis sigma abarca varios aspectos sin embargo el más importante es el económico, por ésta razón muchas industrias han adoptado la estrategia.

De acuerdo a (George, 2003) en su libro Lean Six Sigma for Service, el ROIC se puede ver beneficiado, ya que el mayor costo de las empresas de servicios son la relación salarios/beneficios por lo que el capital invertido es realmente el costo de los colaboradores.

Al reducir la variabilidad y minimizar los defectos se logra obtener un proceso con la calidad que el cliente prefiere, aunque no es visible pare él, la entrega final del servicio si lo es. Conservar clientes es equivalente a conservar ingresos para las compañías, por lo que adoptar una cultura seis sigma representa uno de sus beneficios.

Al mejorar un área se pueden ver beneficiadas otras ya que es posible que una operación sea dependiente de otra. Al reducir el tiempo de espera y recibir el proceso antes de lo deseado agiliza la entrega final del servicio.

Al mejorar el proceso se logran ahorros en reducción de costos y residuos, lo que representa un impacto positivo en los ingresos anuales de las compañías.Es posible encontrar un beneficio adicional como consecuencia de la reducción de productos no conformes y éste podría ser el tiempo de ciclo del proceso, ya que podría darse una combinación de utilizar lean y seis sigma.

Seis sigma ayuda a conservar clientes, atraer nuevos mediante la mejora de procesos, y a generar mayor rentabilidad en el aprovechamiento de los recursos.

# 2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes

Seis Sigma es una estrategia de fama mundial que ha ayudado por muchas décadas a diferentes empresas de renombre, su enfoque de mejora y optimización de procesos ha sido muy popular, algunas de las compañías son Mabe, Motorola, Allied Signal y General Electric, sus logros de acuerdo con (Gutiérrez, 2013).

Motorola logró aproximadamente 1000 millones de dólares en ahorros durante tres años, y el premio a la calidad Malcolm Baldrige en 1988.

Allied Signal ahorró más de 2000 millones de dólares entre 1994 y 1999.

GE alcanzó más de 2570 millones de dólares en ahorros en tres años (1997-1999). (p.420).

Para mejorar las operaciones en el servicio muchas empresas vieron la necesidad de integrarse en Lean y los principios y métodos de Six Sigma. De acuerdo a (George, 2003) algunas de las empresas fueron: Banco Uno, Lockheed Martin, y Hospital de Stanford, los cuales lograron reducir los costos, adquirir más contratos, mejorar la calidad, y aumentar sus ganancias.El ejemplo que han dejado otras compañías por la implementación de seis sigma y como han logrado ahorros importantes y minimización de costos, motiva de gran manera continuar con el presente estudio para lograr beneficios similares o mayores.

# 2.5 Teorías y postulados relacionados

La satisfacción del cliente se ha convertido en el último siglo como la finalidad primordial de las empresas, sin importar la industria todas buscan cumplir con las especificaciones del producto o servicio, este última se determina por la percepción del cliente, por esta razón es importante el desarrollo de sistemas en la gestión de procesos que nos ayude a obtener una mejora continua en las operaciones. Dichas mejoras son conocidas a nivel mundial como optimización, ya que encuentran resultados satisfactorios que dan mayor eficiencia en el desempeño de alguna tarea. (Arriaga, 2012).

El aumento en la calidad del producto o servicio es un reto para muchas compañías, este también es un resultado de la mejora continua desarrollada en la optimización, en donde se atacan los procesos productivos logrando reducir costos y aumentando la tasa de producción, que como consecuencia puede influir positivamente en el precio final o aumento en los márgenes brutos de la compañía. (Figuera, 2006).

# Capítulo 3. Marco metodológico

La metodología general para el desarrollo del presente proyecto será detallada de forma secuencial, lógica e incremental, basada en las etapas DMAIC desde la definición del problema hasta la propuesta de potenciales soluciones y su respectivo seguimiento a través del tiempo. Este capítulo facilitará la comprensión del problema y porqué es relevante para la organización.

Para facilitar la comprensión de la metodología empleada, se utiliza un bosquejo que muestra de manera secuencial las actividades desde su inicio hasta el final del proyecto. Seguidamente se indicaran las descripciones detalladas de las acciones que se realizaron en cada etapa del proyecto.

En resumen el marco del presente capitulo indicará la definición del problema, la medición, la propuesta, implementación, verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.

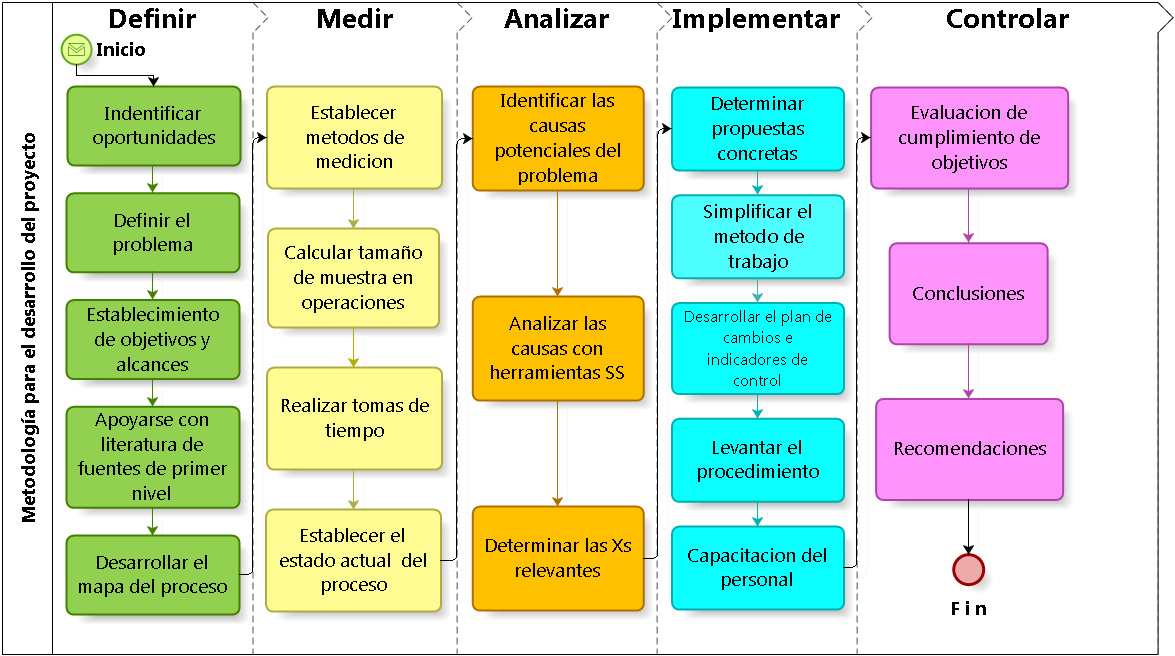


Figura No. 9. Metodología para el desarrollo del proyecto

**Fuente: el autor**

**Definir**

Identificar oportunidades:

Se iniciará buscando las oportunidades de mejora en el proceso del área de mantenimiento de gestiones, es decir definir las necesidades tanto el cliente interno como externo, dando prioridad a las actividades que agregan valor a la operativa y que pueden mejorar el desempeño.

El proyecto pretende dar un aporte significativo en la reducción de productos no conformes mediante la reducción de desperdicios que no agregan valor a la compañía y mejorando el método de trabajo.

Definir el problema:

Para COM de CR es muy importante cumplir con las expectativas del cliente, sin embargo existen disconformidades y quejas de muchos afiliados, condiciones que afectan negativamente la satisfacción del cliente, dichas condiciones representan el problema de investigación del proyecto.

La empresa ha perdido en promedio 154 comercios al mes, con el propósito de comprender la deserción se analizaron las razones de cierre (comentario de cliente), desde noviembre del 2014 hasta noviembre 2015, donde el cliente exclama “mal servicio” porque la gestión que solicitó llego tarde, estos motivos representan el 75.30% en relación a los otros.

Al analizar las causas se encuentran un gran número de productos no conformes en la operativa de mantenimiento de gestiones, esto significa que muchos servicios no cumplieron 3 días, es decir que el servicio solicitado por el cliente tuvo que esperar más tiempo. La meta comprende desde que la solicitud entro a las bandejas del sistema (mantenimiento de gestiones) hasta que se aprueban los cambios solicitados por el mismo personal.

En el ámbito de ingeniería industrial los productos no conformes representan los defectos del proceso, y éstos a su vez son la “Y” (variable dependiente) de la presente investigación.

Se buscará reducir al máximo la cantidad de productos no conformes y reducir las quejas. Con esto se logrará a cumplir la meta de 3 días que establece la organización, es muy probable que cesen las quejas y por consiguiente evitar el abandono de clientes.

Establecimiento de objetivos y alcances:

Al conocer el problema y como éste afecta el desempeño de la compañía, podemos definir el alcance de la investigación, siempre y cuando los objetivos estén bien conceptualizados. Los objetivos deben ser alcanzables, realistas y que puedan cumplirse en un tiempo definido.

El presente proyecto solo abarcará el proceso de atención de gestiones en el área de mantenimiento de gestiones.

Las compañías financieras son muy celosas en la entrega de información, por ello el alcance va a depender de cómo y cuanta información sea facilitada. Es muy importante contar con la opinión de personal con experiencia en el proceso para encontrar soluciones al problema planteado anteriormente.

Apoyarse con literatura de fuentes de primer nivel:

El respaldo y sustentación de acciones para la presente investigación debe provenir de fuentes confiables, es decir teoría que contenga metodologías y herramientas aplicadas en variedad de empresas alrededor del mundo, plasmada en libros y otras literaturas utilizadas en diferentes instituciones didácticas de educación superior.

Desarrollar el mapa del proceso:

Se realizará un mapa del proceso con el objetivo de conocer mejor el funcionamiento del proceso y las actividades en los que se halla involucrado. En cuanto al proceso estratégico no existe un área específica que participe en las decisiones del proceso de mantenimiento de gestiones, es decir que ésta área es autosuficiente.

Procesos de apoyo no posee ya que el proceso clave posee accesos restringidos para proteger la información.

En la figura siguiente se muestra el mapa del proceso.

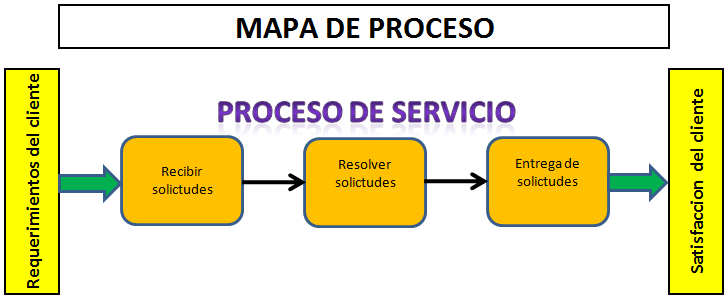
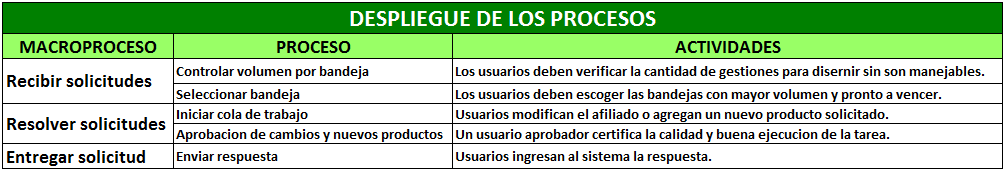


Figura No. 10. Mapa de proceso.

**Fuente: el autor**

Además se presenta el despliegue de los procesos de manera general para comprender a nivel macro la operativa:

Tabla 4. Despliegue de los procesos.



**Fuente: el autor**

**Medir**

Método de medición:

Se realizarán métricas de los productos no conformes, lo que permitirá conocer el impacto que ocasiona el volumen de inconformidades primeramente al cliente y seguidamente al proceso. Se pretende la comprensión del desempeño de la operativa mediante métricas en el volumen de las gestiones.

Además se realizará medición del tiempo ciclo. Esto permitirá conocer el lead time actual y el tamaño de la oportunidad. Para obtener el tiempo de ciclo se debe medir el tiempo de cada operación.

El procedimiento de la operación se detallará paso a paso, lo que cada colaborador debe realizar, según el proceso al cual es asignado. Cada paso se conoce como elemento de la operación y cada elemento puede ser medido con un cronometro. Los elementos de cada operación con su respectivo tiempo se muestran en el próximo capítulo.

Y por último se estudiará el método empleado para la atención de gestiones con el fin de analizar si es la forma más económica para resolver la gran variedad y tipo de solicitudes.

Determinar los tamaños de muestras:

Para el volumen de gestiones y PNCs se tomaran los datos de 1 año y se calculará la media en escalas de tiempo para determinar el nivel de producción versus productos no conformes.

En las operaciones se calculará el tiempo de duración por cada elemento en donde se registran todos los datos y con éstos se calcula el número de observaciones que debe tener la muestra para que sea estadísticamente aceptable.

Realizar tomas de tiempo

Para la gestiones se tomaran del sistema de la compañía el histórico de 1 año, para encontrar el tiempo medio que dura el usuario por cada tarea, y el tiempo que duran esperando las gestiones en bandeja.

Los tiempos de cada elemento se medirán con un cronómetro directamente en el área de producción al lado del técnico según su proceso.

Establecer el estado actual del proceso

Se utilizaran los cálculos de la etapa medir para encontrar la capacidad del proceso. Con el volumen de gestiones, la existencia del personal y el horario se pueden encontrar aproximaciones de la capacidad sin embargo los defectos pueden variar estos datos. Con las herramientas seis sigma se pretende encontrar la capacidad más cercana a la realidad.

**Analizar**

Identificar las causas potenciales del problema:

Se utilizaran las mediciones de la etapa anterior para confirmar la fuente del problema. Se pretende enfocar las oportunidades de mejora al observar más de cerca la información y dar explicación razonable a la variación o inestabilidad del proceso.

Analizar las causas con herramientas SS:

Las herramientas seis sigma ayudan a eliminar la percepción mediante cálculos estadísticos, es decir que no da posibilidad de que el personal suponga formas de trabajo o pronósticos, más bien sirven para indicar un acercamiento claro de la realidad.

Determinar las Xs relevantes:

Se pretende mediante análisis determinar las “x” o variables que están impactando la “y” de los procesos, para ello se utilizaran el diagrama de Ishikawa, matriz causa efecto y la regla de pareto, en donde nos ayudaran a identificar causas, determinar la criticidad, y establecer prioridades de acción respectivamente.

Se trata de identificar las prácticas que no agregan valor al proceso para posteriormente eliminarlas o reducirlas. Toda operación que represente una amenaza en el cumplimento de metas deber ser tratada para que no afecte los resultados de la compañía.

Se utilizará el diagrama de pareto para encontrar el 20% de los elementos que causan un impacto negativo al proceso y al mismo tiempo dar prioridad al tratamiento de elementos para eliminarlos.

**Implementar**

Determinación de propuestas concretas:

Se indicarán las propuestas de mejora, las cuales encargarán de eliminar o reducir los desperdicios, a través de la identificación, descripción y acción recomendada.

Se pretende que los usuarios abandonen prácticas ambiguas que no agregan valor al proceso, así como también eliminar del flujo actividades innecesarias.

Estas propuestas deberán de alguna forma garantizar una economía tanto para el flujo como para el método de trabajo, sin perder de vista la satisfacción del cliente.

Simplificar el método de trabajo:

En esta fase se pretende actualizar el método de trabajo para que su utilización sea mecánica y sencilla, de tal manera que no permita la toma de decisiones inadecuadas y desviaciones en el flujo que puedan perjudicar los tiempos de resolución de la atención de gestiones.

Desarrollar el plan de cambios e indicadores de control:

El plan contiene líneas base para medir el progreso y finalización del proyecto, que ayuden a medir el desempeño, alertar en la necesidad de hacer ajustes si se dan desviaciones, y asegurar a la organización la obtención de los beneficios.

Dicho plan comprenderá establecer la situación actual, realizar métricas, encontrar debilidades y atacarlas, eliminar los desperdicios, realizar las mejoras, comparar el antes y el después, realizar ajustes en búsqueda de beneficios, documentar los cambios, implementar el nuevo método en caso de que tiempo así lo permita, realizar indicadores para mantener controlado el proceso y por ultimo establecer controles para el seguimiento periódico y futuro.

Levantar el procedimiento:

Primero se realizará un documento con argumentos que detallen las mejoras encontradas, es decir que se facilitará un procedimiento claro y sencillo, el mismo servirá para realizar el plan de entrenamiento al personal..

Además el procedimiento servirá como estándar a seguir a partir de las mejoras, cuyos cambios serán plasmados en los manuales de procedimientos del proceso que utiliza la compañía.

Es muy importante anotar el día lugar y hora que se realizaron cambios, esto con el fin de dejar un histórico claro y poder consultar a futuro comportamientos del proceso.

Capacitación del personal:

Consiste en realizar un plan de entrenamiento, el cual será la nueva forma de operar para los usuarios, éstos deben respetar las nuevas prácticas para conservar los objetivos logrados. Se pretende comunicar que los objetivos se alcanzaron mediante la reducción y eliminación de desperdicios.

Es muy importante inculcar una cultura para evitar prácticas que se puedan convertir en desperdicios, el plan de entrenamiento puede aportar significativamente en la causa y una comunicación adecuada del capacitador.

**Controlar:**

Evaluación de cumplimiento de objetivos:

Con las nuevas mejoras se deben realizar mediciones que indiquen si se cumplieron los objetivos, además resumir como se lograron y representarlo numéricamente.

Conclusiones y recomendaciones:

Se dará por finalizado el proyecto en donde se detallaran los resultados y se realizaran las recomendaciones que se deben seguir para una implementación exitosa y como se controlará a lo largo del tiempo.

# Capítulo 4. Capítulo IV: Línea base y análisis de causas

**El flujo de proceso**

Con el fin de tener una mejor comprensión del diagrama de flujo, se describe el proceso de atención de gestiones, el cual se compone de tres actividades y se detallan brevemente a continuación:

Recibir solicitudes: las solicitudes nacen en otros departamentos y áreas de la compañía, la misma queda almacenada según el tipo de gestión en una bandeja. Los usuarios del área en estudio deben verificar las bandejas para conocer la cantidad de gestiones y discernir si son manejables. Seguidamente deben escoger las bandejas con mayor volumen y pronto a vencer.

Resolver solicitudes: los mismos usuarios modifican el afiliado o agregan un nuevo producto según el requerimiento solicitado, además otro usuario certifica la calidad y buena ejecución de la tarea, dando por finalizado el servicio.

Entregar solicitud: con el fin de que la gestión continúe su proceso, se debe dejar un corto comentario con los cambios realizados, esto lo dejan plasmado en el sistema de la compañía, y pasan la gestión a la etapa siguiente donde otras áreas revisan y continúan con sus respectivos procesos.

El flujo a grandes rasgos es muy sencillo, sin embargo cada operación presenta gran variedad de elementos, los cuales son tareas que cada usuario ejecuta para realizar su parte del proceso.

**Perfil de usuarios**

Es importante comprender que el flujo necesita perfiles de usuario, los cuales se asignan para separar funciones con el fin de evitar que un mismo colaborador sea juez y parte en los cambios y modificaciones dentro del sistema de afiliados. Para ellos se nombraron los perfiles llamados “maestros” y “aprobadores” los cuales se describen brevemente:

**Maestros:** existen cinco y son aquellos que tienen permisos dentro del sistema para accesar a realizar cambios en los comercios afiliados o realizar la matricula de productos complementarios para el comercio. Este perfil no podrá realizar aprobaciones en ningún sistema de la compañía.

**Aprobadores:** para el flujo solo existe un usuario, el cual se encarga de asegurar y certificar que el cambio solicitado cuenta con documentación y requisitos que cumplen con las normas nacionales e internacionales, todo esto con el fin de garantizar seguridad y respaldo al cliente, esto sucede porque los datafonos trabajan con marcas las cuales son administradas desde Estados Unidos y envían a cada país las regulaciones que deben cumplir. Este perfil solo tiene acceso a visualizar, no puede realizar o crear cambios.

**Bandejas y etapas del sistema:**

Para ambos perfiles existen bandejas, las cuales son un acceso al sistema que almacena las solicitudes antes de ser procesadas, cada bandeja representa una etapa en el proceso. El usuario puede observar la cantidad de solicitudes con su respectiva fecha de antigüedad.

En resumen cada gestión se procesa en bandejas que a su vez representan una etapa para cada perfil. En la tabla siguiente se muestra un ejemplo del proceso de una gestión:

Tabla 5.Proceso de una gestion



**Fuente: el autor**

La figura siguiente muestra un mapeo del proceso que ayuda a comprender la operativa, en donde cada actividad se describe horizontalmente y en la vista vertical la ejecución por un perfil:

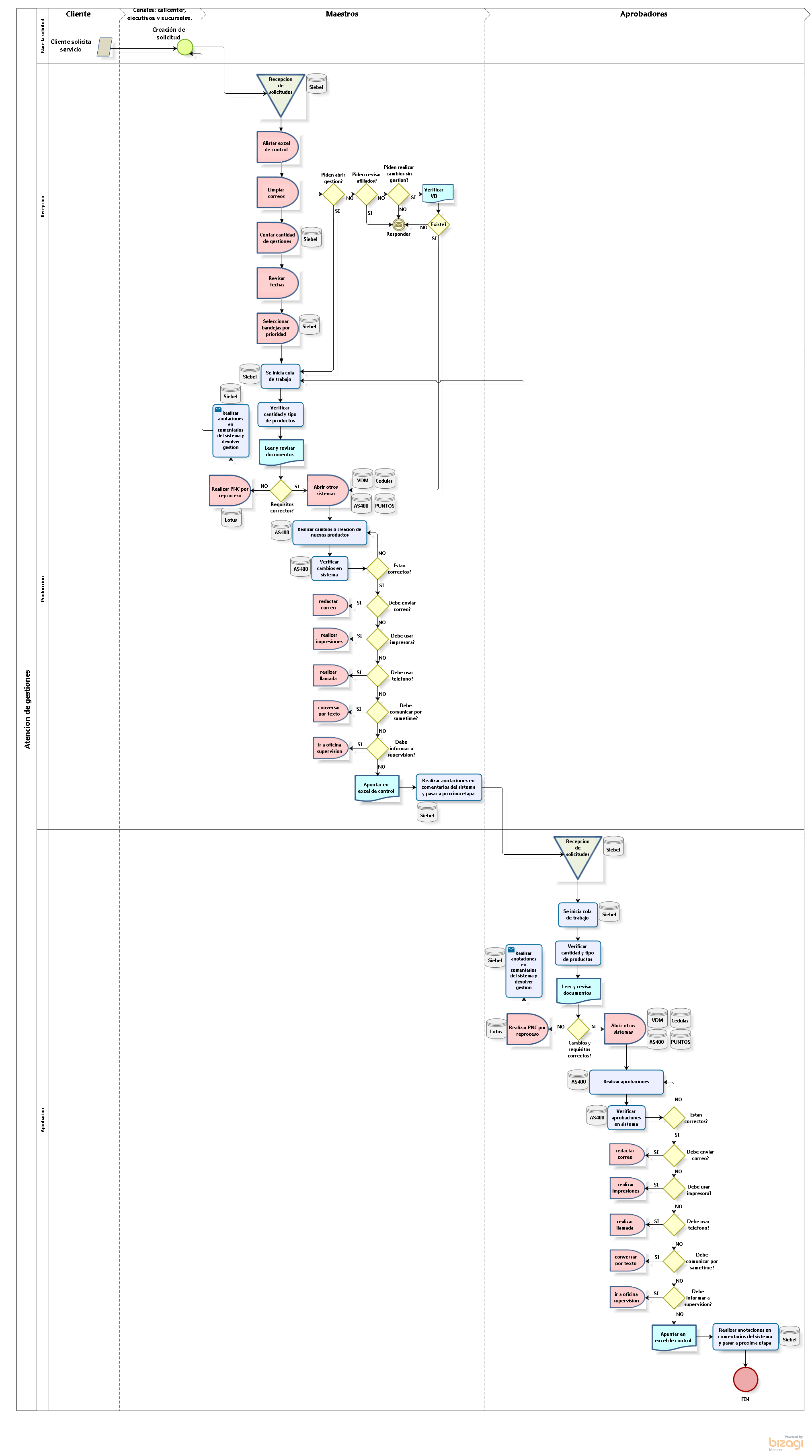


Figura No. 11. Diagrama de flujo del proceso

**Fuente: el autor**

Las dos primeras actividades del diagrama son realizadas por el perfil llamado “maestro” el cual recibe las gestiones, hace la primera revisión, si es correcto procesa los cambios de lo contrario rechaza la gestión devolviéndola a sus creadores. La última actividad se debe a que muchas de las gestiones requieren una segunda revisión, el perfil “aprobador” se encarga de certificar que los cambios realizados en el sistema estén correctos y finaliza con la aprobación y envío de respuesta al emisor.

**Análisis de desperdicios**

Después del levantamiento del diagrama de flujo se debe estudiar los tiempos que se invierten en cada operación para ello se realiza la toma de tiempos de las operaciones involucradas. Se realiza mediante el sistema software de la compañía en donde se toman todas las actividades que realizan los usuarios durante el día, esto con el fin de contabilizar el lote de las gestiones, las actividades que agregan y no agregan valor, además de sumar los tiempos para determinar la cantidad minutos de ocupación y tiempo ocioso.

En conjunto con el equipo de trabajo establecido en la etapa de definición, se realiza la lista de las actividades que no agregan valor y las que sí son fundamentales para realizar el servicio.

A continuación se detallan rápidamente los criterios para comprender el valor agregado de las tareas ejecutadas:

**Agrega valor:** se refiere a las actividades que son percibidas como de valor agregado para el cliente; además esta genera cambios al producto o servicio y también implica que la actividad se realice de manera correcta desde la primera vez.

**No agrega valor:** todo aquello que no genere algún beneficio a los ojos del cliente, puede ser producto en espera, correcciones de trabajos que presentan errores (re-trabajos), es decir, todos los desperdicios mencionados en el marco teórico.

**Toma de tiempos**

Se realiza una recolección de información durante 4 días de todas las actividades realizadas en el proceso y su tiempo respectivo, esto con el fin de ejecutar el tamaño de la muestra, la cual indicara si lo datos recolectados son suficientes o es necesario agregar más información.

**El uso de Minitab:**

Es un programa que se utiliza a nivel mundial para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas, es recomendado en fuentes de libros como “Six Sigma for Service” de Michael L George y el libro llamado “Control estadístico de la calidad y seis sigma” de Humberto Gutiérrez Pulido.

Tales recomendaciones ofrecen seguridad en el uso del mismo por lo que para el presente estudio se utiliza con toda confiabilidad.

**Cálculos utilizados con Minitab**

El resumen estadístico nos muestra los cálculos más usados en estadística como lo son la media, la moda, el máximo, el mínimo, la mediana, la desviación estándar, etc. Sin embargo para el presente estudio nos enfocaremos más en la mediana, la desviación estándar y el “valor p”. Este último indica que si es mayor a 0.05, se considera que los datos son normales.

Seguidamente se realizará el grafico de normalidad para determinar si los datos se encuentran distribuidos normalmente, y por último se ejecutará el cálculo del tamaño de la muestra.

Todos estos gráficos nos ayudaran a comprender el comportamiento de los datos, además la muestra calculada dará la seguridad que la toma de información se sustenta estadísticamente y su valor es fundamentado científicamente.

Resumen estadístico:

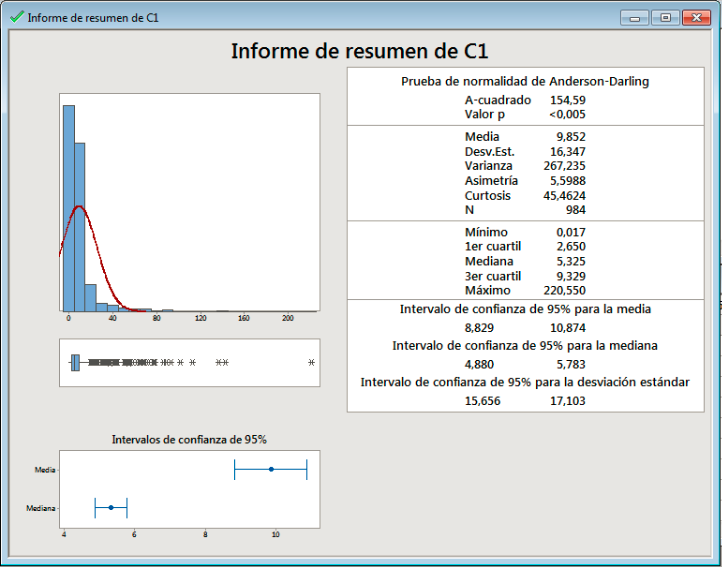


Figura No. 12. Resumen de cálculos estadísticos de las actividades

**Fuente: el autor**

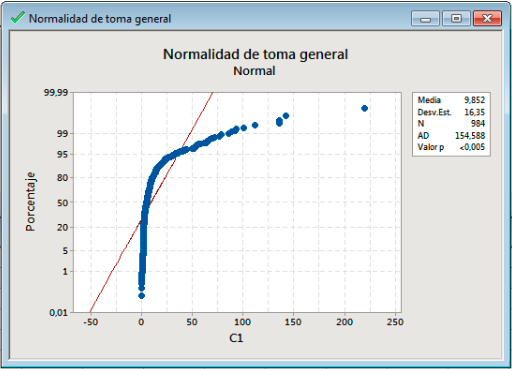
Normalidad de los datos: 

Figura No. 13. Normalidad de actividades

**Fuente: el autor**

**Calculo de la muestra:**

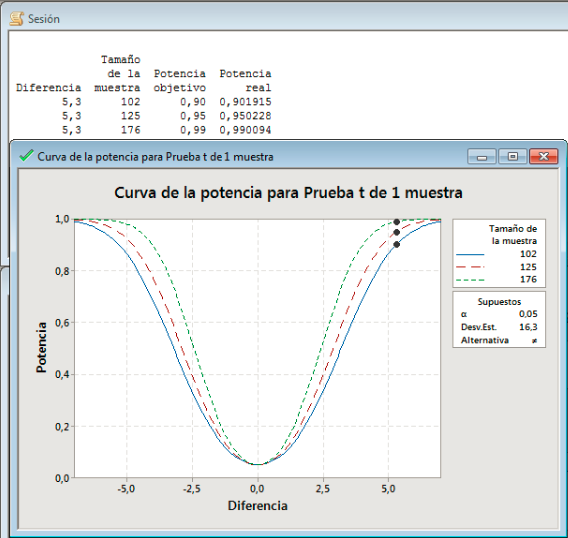
****

Figura No. 14.Premuestra actividades

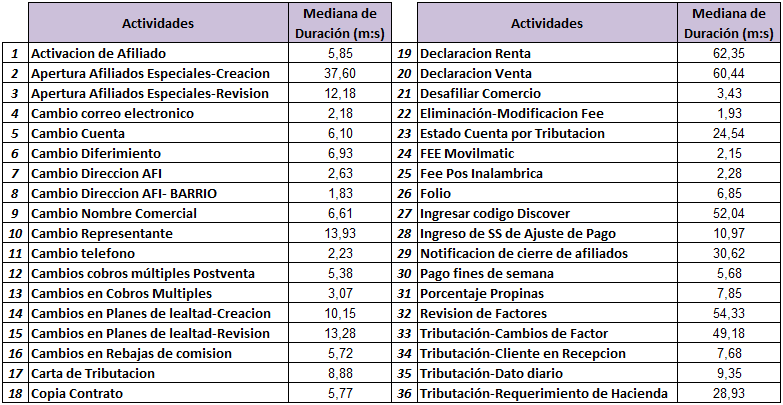
**Fuente: el autor**

Para un nivel de confianza del 95% el tamaño de la muestra es de 125 actividades, sin embargo se tomaran el 100% de los datos para realizar la mediana de duración en cada actividad. En conjunto con el equipo de trabajo se determinan 2 grupos de actividades, se tienen 704 que si agregan valor y 280 que no representan valor para el cliente.

Las 704 actividades son el tiempo operativo, es decir lo que tarda el usuario ejecutando el procedimiento correspondiente a su operación, y las 280 que no representan valor son tareas complementarias.

En la tabla siguiente se muestra un resumen de las actividades que agregan valor. Estas son tareas propiamente del instante en donde se están realizando los cambios dentro del sistema, y que realmente son las que importan al cliente, además se muestran también la mediana de duración en la ejecución de la tarea.

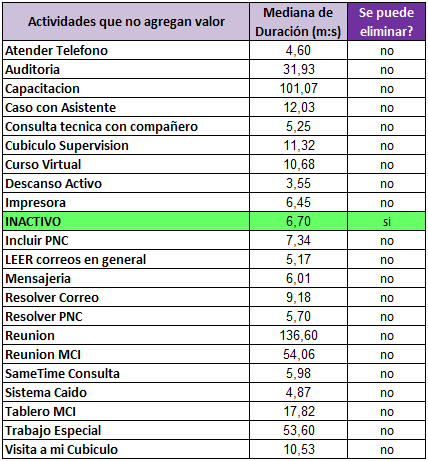
Tabla 6. Resumen de las actividades que agregan valor.



**Fuente: el autor**

En la tabla siguiente se muestra un resumen de las actividades que no agregan valor, en donde se pueden apreciar muchos de los 7 tipos de desperdicios, descritos en el capitulo anterior, además se muestran también la mediana de duración en la ejecución de la tarea.

Tabla 7. Lista de actividades que no agregan valor.



**Fuente: el autor**

La tabla anterior muestra las actividades que realiza el usuario sin utilizar el sistema, estas son tareas que el usuario ejecuta para cumplir con otras obligaciones y que pueden afectar el tiempo productivo. Se marca en color verde el único elemento que no representa una actividad y que se detallará más adelante.

**Otros datos de la toma de tiempos:**

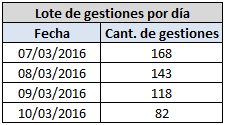
En resumen para todas las actividades se aprecia que los datos recolectados no son normales, por lo que será necesario utilizar otros cálculos para establecer el estado del proceso, se toma en cuenta el uso de la mediana para contrarrestar el efecto de las colas.

Además se procede a realizar otras mediciones complementarias que ayudaran a comprender la situación del proceso, como ordenar y clasificar la información para tener una idea clara de cómo se distribuyen los datos.

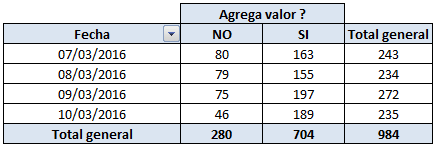
Como resultado de la toma de tiempos del software de la compañía se logran tabular información importante, que se detallaran las en las tablas siguientes:

Resumen de datos de la población:

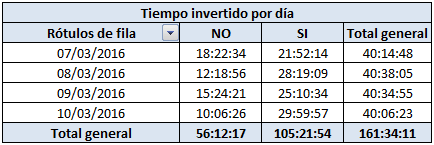
El lote corresponde a al volumen de solicitudes que se procesan por día, para los cuales se tienen 6 recursos, distribuyéndose en 5 maestros y 1 aprobador.



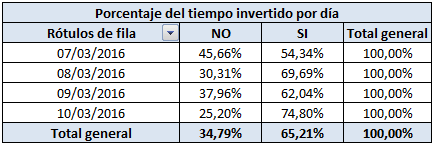
En la tabla siguiente se muestra el volumen de actividades, en donde se puede apreciar que hay una cantidad considerable de actividades que no agregan valor:



Además se adiciona la suma de estos tiempos en formato horas, minutos y segundos.

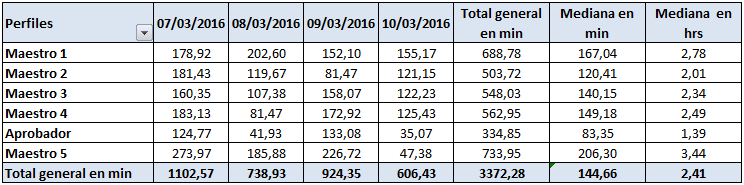


Es importante conocer el porcentaje del tiempo que se invierte por día en dichas actividades las cuales se muestran en la tabla siguiente:



Se puede apreciar que el nivel de ocupación en tareas que agregan valor es de aproximadamente el 65%, eso quiere decir que el tiempo restante no aporta ningún valor al servicio que se le ofrece al cliente y es del 35% aproximadamente.

Las tareas que no agregan valor se tabularon en la siguiente tabla:

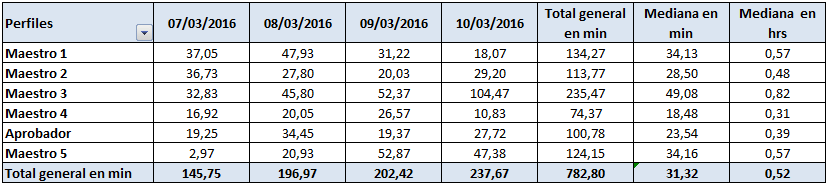


Se tiene que por día cada usuario invierte aproximadamente 145 minutos, representando 2 horas y 41 minutos. Por semana invierten aproximadamente 870 minutos lo que es equivalente a 14,5 horas en tareas que no agregan valor para el cliente.

**Tiempos muertos**

Los tiempos de inactividad representan el tiempo ocioso en donde el usuario no se encontraba bajo ninguna labor.

La tabla siguiente muestra el tiempo que cada usuario pierde medianamente por día:



Se tiene que por día cada usuario pierde aproximadamente 31 minutos, representando 3 horas diarias entre todos los colaboradores. Por semana pierden aproximadamente 900 minutos lo que es equivalente a 15 horas.

Hasta este momento hemos estudiado en qué invierten el tiempo los usuarios, de tal manera se obtiene también el tiempo que no agrega valor y el tiempo perdido en la operación.

**Conclusión de actividades**

En resumen la empresa está perdiendo 88,2 horas al mes que podrían aprovechar productivamente, además están invirtiendo 53,16 horas en tareas que no agregan valor.

**Tiempos de ciclo**

La suma del tiempo de espera y el de ejecución componen el tiempo de ciclo total de la operación. Para contrarrestar el tiempo de cola se utiliza la mediana.

Se realiza un análisis para verificar el tiempo operativo por usuario, una para el perfil del maestro y otro para el aprobador.

**Ejecución del usuario maestro:**

El lote de las gestiones para bandeja del maestro fue de 42, la prueba realizada con minitab para conocer el tamaño de muestra ideal es de 16 gestiones al 95% de confianza, sin embargo se toma el 100% del volumen para obtener la mediana de tiempo en que se ejecutan las solicitudes.

En la figura siguiente se aprecia la prueba realizada para obtener la muestra:

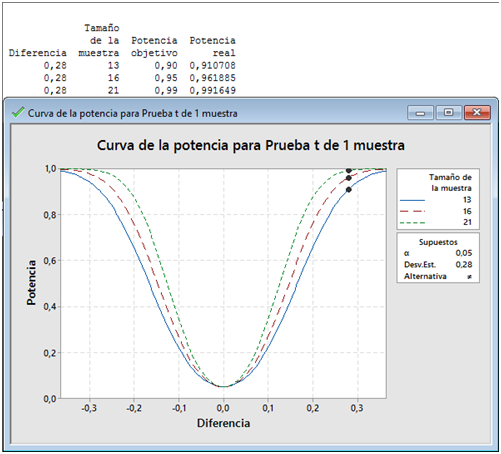
****

Figura No. 15. Tamaño muestra en tiempos de ejecución, perfil maestro.

**Fuente: el autor**

Según la toma de tiempos se tiene que los tiempos de ejecución para el perfil maestro poseen una mediana de 4,25 minutos o su equivalente es de 4 minutos y 15 segundos, lo cual se puede apreciar en la figura siguiente:

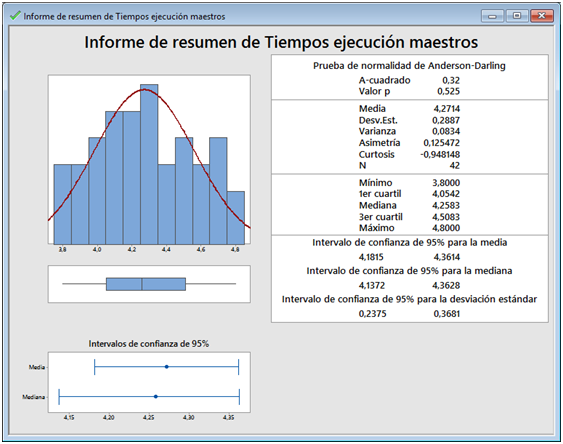


Figura No. 16. Resumen estadístico en tiempos de ejecución, perfil maestro.

**Fuente: el autor**

**Ejecución del usuario aprobador:**

El lote de las gestiones para bandeja del aprobador fue de 42, la prueba realizada con minitab para conocer el tamaño de muestra ideal es de 16 gestiones al 95% de confianza, sin embargo se toma el 100% del volumen para obtener la mediana de tiempo en que se aprueban las solicitudes.

En la figura siguiente se aprecia la prueba realizada para obtener la muestra:

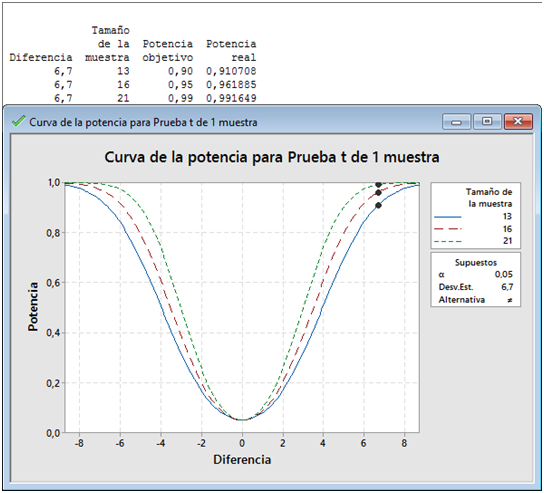


Figura No. 17. Tamaño muestra en tiempos de ejecución, perfil aprobador.

**Fuente: el autor**

El tiempo de ejecución para el perfil aprobador posee una mediana de 5,37 minutos y su equivalente es de 5 minutos y 22 segundos, lo cual se puede apreciar en la figura siguiente:

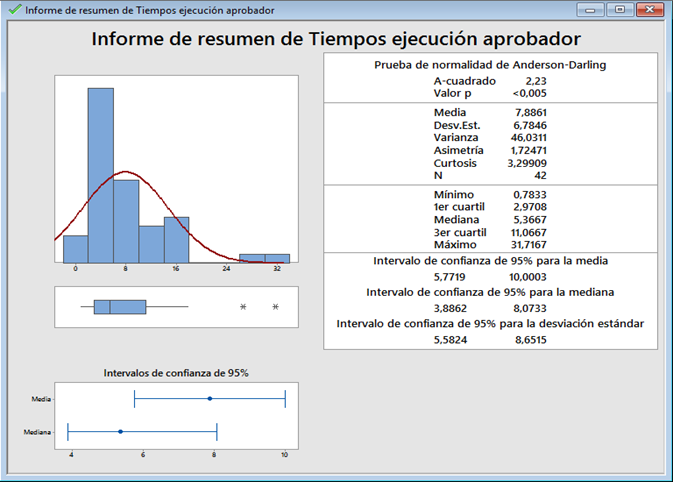


Figura No. 18. Resumen estadístico en tiempos de ejecución, perfil aprobador.

**Fuente: el autor**

**Tiempos de espera en bandejas**

Se realiza otra toma de tiempos, ésta vez sobre el tiempo de espera de las gestiones, el mismo se presenta en las 2 bandejas existentes de cada perfil. Se considera un desperdicio ya que las solicitudes permanecen almacenadas por días.

**Bandeja para perfil del maestro**

El lote de las gestiones para bandeja del maestro fue de 415, la prueba realizada con minitab para conocer el tamaño de muestra ideal es de 8 gestiones al 95% de confianza, sin embargo se toma el 100% del volumen para obtener la mediana de tiempo que las solicitudes quedaron en espera.

En la figura siguiente se aprecia la prueba realizada para obtener la muestra:

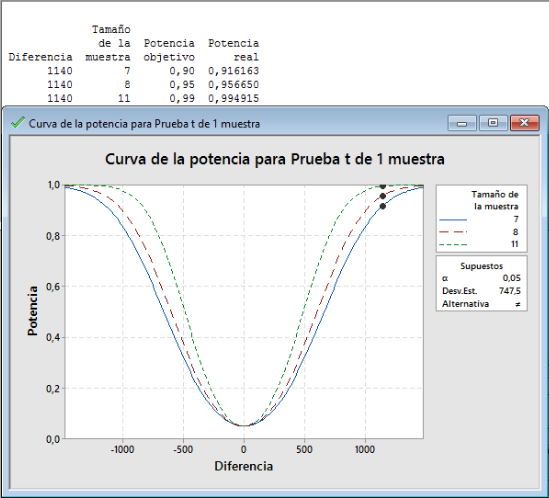


Figura No. 19. Tamaño muestra en tiempos de espera, perfil maestro.

**Fuente: el autor**

El tiempo de espera en bandeja para el perfil del maestro es de 1080,7 minutos a lo que es equivalente a 18 horas y un minuto, representando 1,90 días, es decir casi 2 días aproximadamente, lo cual se puede apreciar en la figura siguiente:

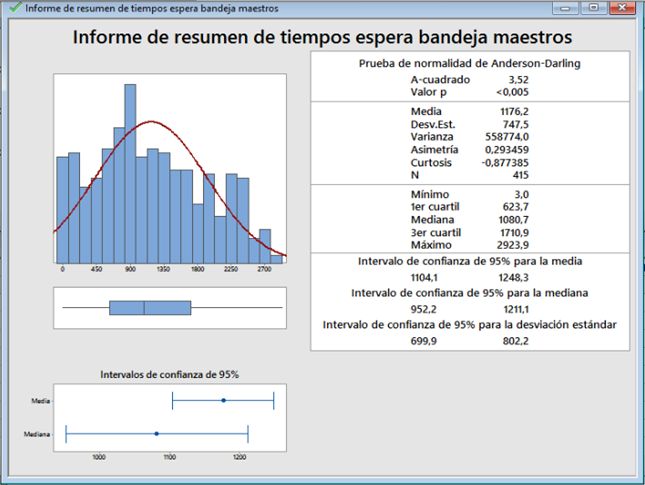


Figura No. 20. Resumen estadístico en tiempos de espera, perfil maestro.

**Fuente: el autor**

**Bandeja para perfil del aprobador**

El lote de la gestiones para bandeja del aprobador fue de 96, la prueba realizada con minitab para conocer el tamaño de muestra ideal es de 4 gestiones al 95% de confianza, sin embargo se toma el 100% del volumen para obtener la mediana de tiempo que las solicitudes quedaron en espera.

En la figura siguiente se aprecia la prueba realizada para obtener la muestra:

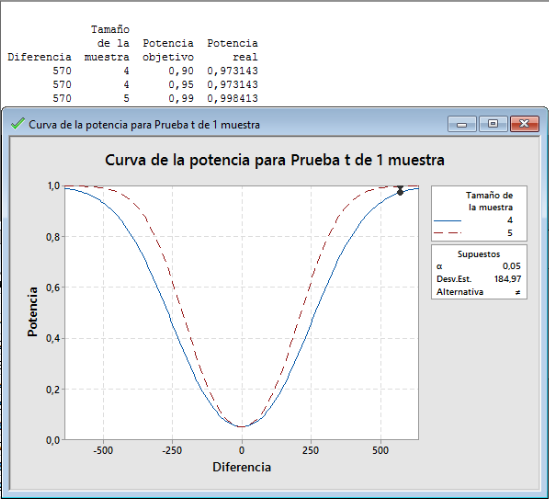


Figura No. 21. Tamaño muestra en tiempos de espera, perfil aprobador.

**Fuente: el autor**

El tiempo de espera en bandeja para el perfil del aprobador es de 270,17 minutos a lo que es equivalente a 4 horas y 30 minutos representando 0,48 días, o dicho de otra forma medio día, lo cual se puede apreciar en la figura siguiente:

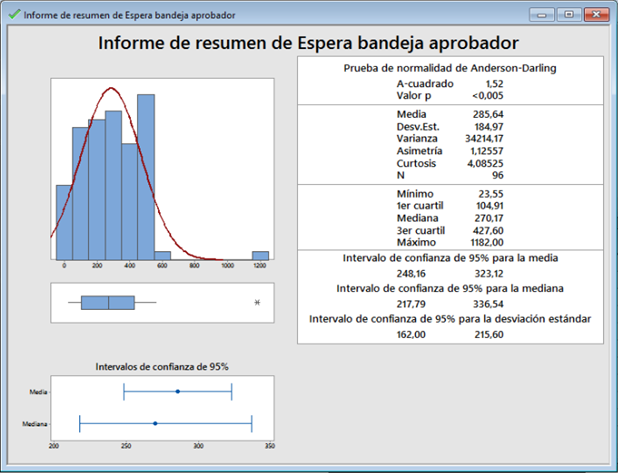


Figura No. 22.Resumen estadístico en tiempos de espera, perfil aprobador.

**Fuente: el autor**

**Recepción de solicitudes:**

Se realizan 24 tomas, la prueba realizada con minitab para conocer el tamaño de muestra ideal es de 16 veces al 95% de confianza, sin embargo se realiza el 100% del volumen para obtener la mediana de tiempo en que los usuarios reciben las gestiones.

En la figura siguiente se aprecia la prueba realizada para obtener la muestra:

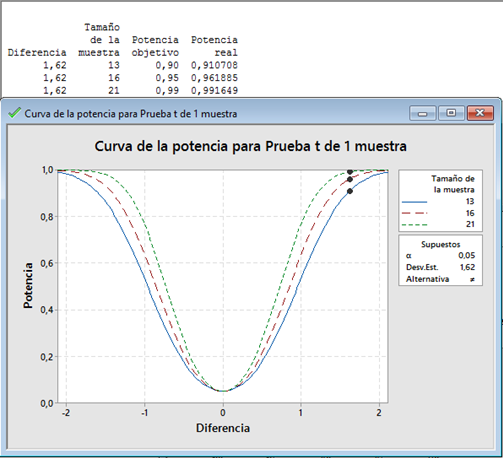
****

Figura No. 23. Tamaño muestra en recepción de solicitudes.

**Fuente: el autor**

El tiempo que se invierte en recibir las solicitudes es de 21,3 minutos y se puede apreciar en la figura siguiente:

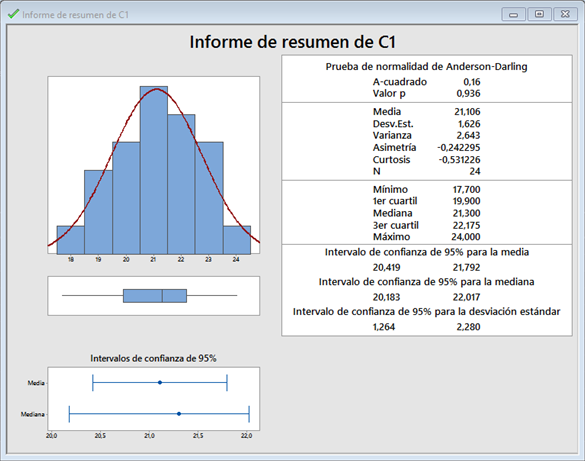
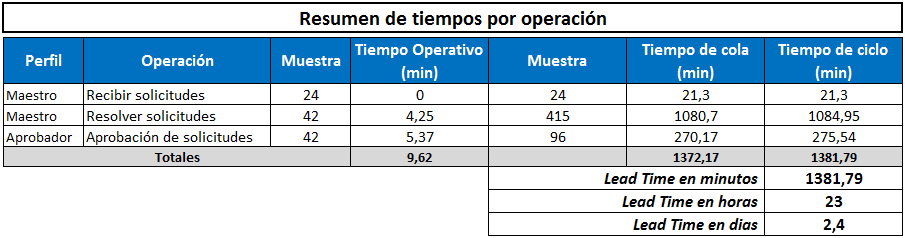


Figura No. 24. Resumen estadístico en recepción de solicitudes.

**Fuente: el autor**

**Resumen de tiempos de ciclo**

Tabla 8. Tiempo ciclo de la operación.

****

**Fuente: el autor**

De acuerdo al dato anterior el tiempo de ciclo de la operación es de 2.4 días, la meta de la organización para el área de mantenimiento de gestiones es de 3 días, por lo que se tienen 0.6 días de tiempo sobrante para poder cumplir el objetivo.

Según la recolección de datos se concluye que el tiempo de ciclo actual del proceso si facilita el cumplimiento de metas, sin embargo se considera elevado tiempo de espera en la bandejas del sistema.

**Desperdicios relevantes**

El equipo de trabajo concluye que existen 3 tipos de desperdicios muy importantes en comparación a otros, los cuales se describen a continuación:

Debido a que los tiempos de ejecución tardan minutos y los tiempos de espera son días, se considera que el desperdicio relevante es el tiempo que tardan las gestiones dentro de las bandejas antes de ser atendidas, es decir los tiempos de espera de las bandejas del perfil del maestro y del aprobador.

Además el tiempo de inactividad el cual no posee ninguna justificación.

Y por último el tiempo que no agrega valor, sin embargo son tareas que no se pueden eliminar de la operativa.

Para delimitar el proyecto se realizará un enfoque en los primeros dos desperdicios.

**Tamaño de Oportunidad:**

Es el porcentaje que representa el tiempo que consumen las actividades que no agregan valor respecto al tiempo que se invierte en la totalidad del proceso.