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**

Una vez realizado el 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 actividades involucradas. Se realiza mediante el sistema software de la compañía en donde se miden todas las actividades realizadas por 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.

**Toma de tiempos**

Se realiza la toma de tiempos de las 3 actividades realizadas en el proceso (recepción, producción y aprobación). Para cada una de ellas se pretende sumar el tiempo de espera y el de ejecución para componer el tiempo de ciclo total de la operación.

**Pre-muestra, muestra final y tiempos**

Se realiza la recolección de los datos, a partir de la misma se realiza la pre-muestra y se realizan los cálculos para obtener el tiempo de ejecución y de espera. Se iniciará con los tiempos operativos para cada actividad y por el perfil correspondiente.

**Tiempos de ejecución**

**Recepción de solicitudes:**

Se desea calcular el tiempo que tardan en realizar esta actividad, para ello 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:

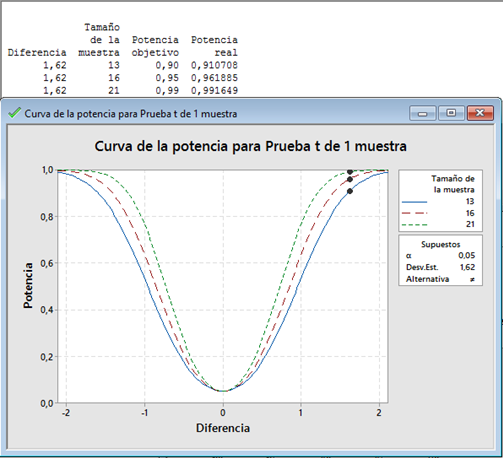
****

Figura No. 12. 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:

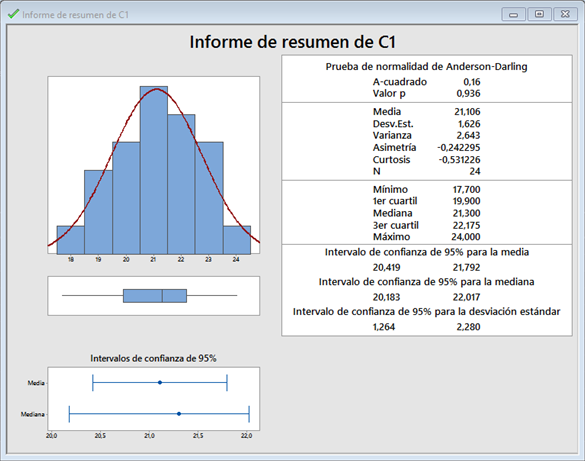


Figura No. 13. Resumen estadístico en recepción de solicitudes.

**Fuente: el autor**

**Producción y aprobación**

Se realiza un análisis para verificar el tiempo operativo por usuario, uno para el perfil del maestro y otro para el aprobador, los cuales realizan las actividades producción y aprobación respectivamente.

Tiempos de 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:

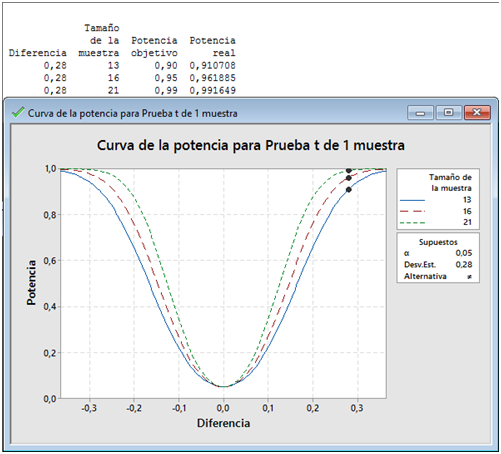
****

Figura No. 14. 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:

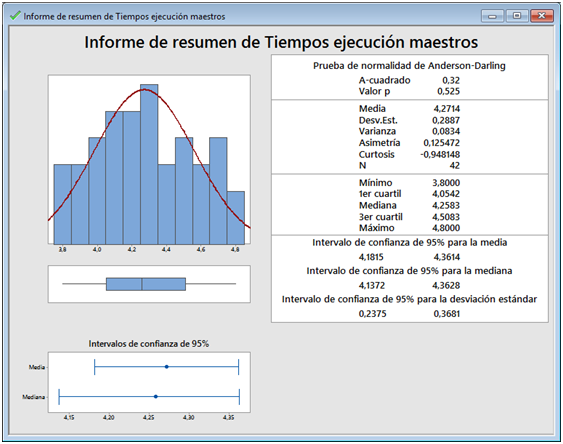


Figura No. 15. Resumen estadístico en tiempos de ejecución, perfil maestro.

**Fuente: el autor**

Tiempos de 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:

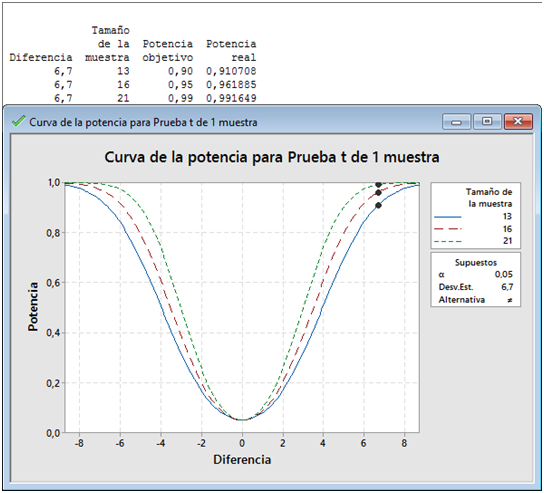


Figura No. 16. Tamaño muestra en tiempos de ejecución, perfil aprobador.

**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:

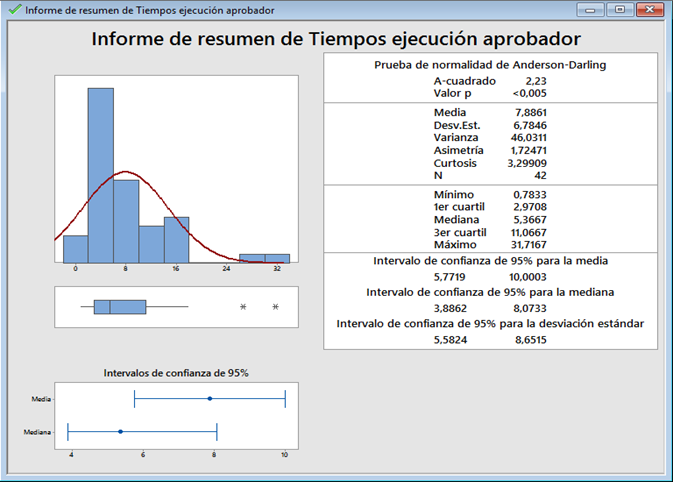


Figura No. 17. Resumen estadístico en tiempos de ejecución, perfil aprobador.

**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:

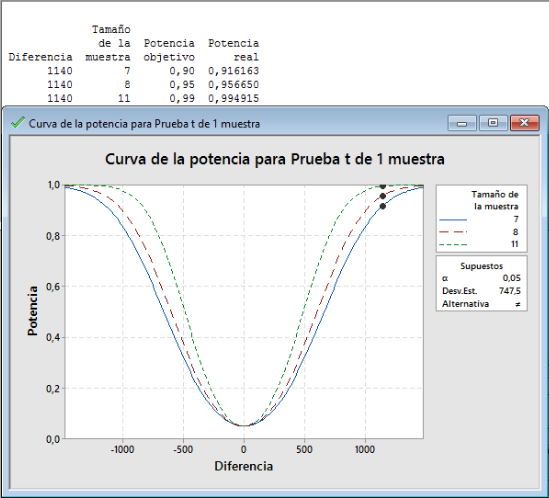


Figura No. 18. Tamaño muestra en tiempos de espera, perfil maestro.

**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:

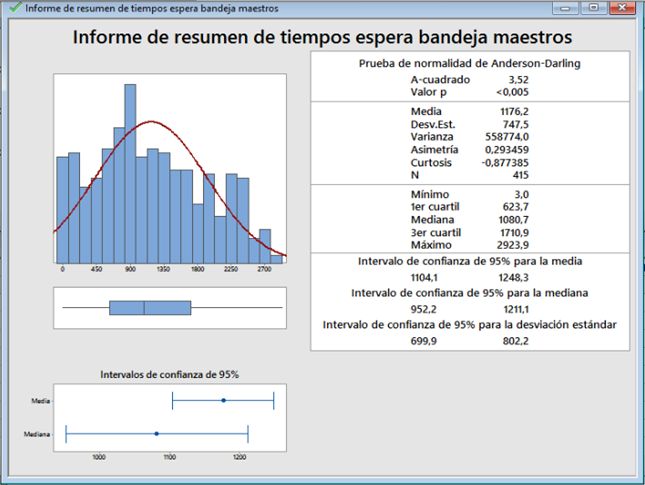


Figura No. 19. Resumen estadístico en tiempos de espera, perfil maestro.

**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:

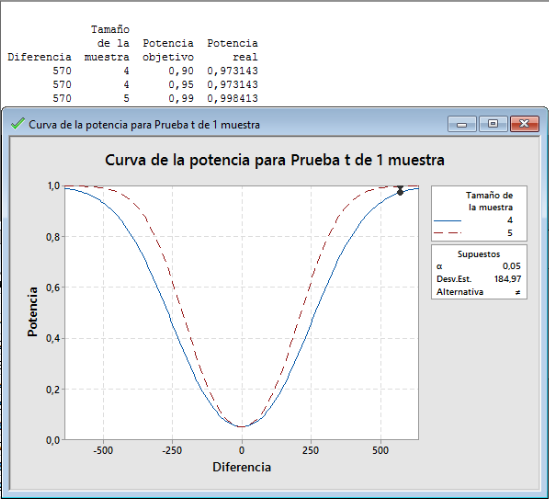


Figura No. 20. Tamaño muestra en tiempos de espera, perfil aprobador.

**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:

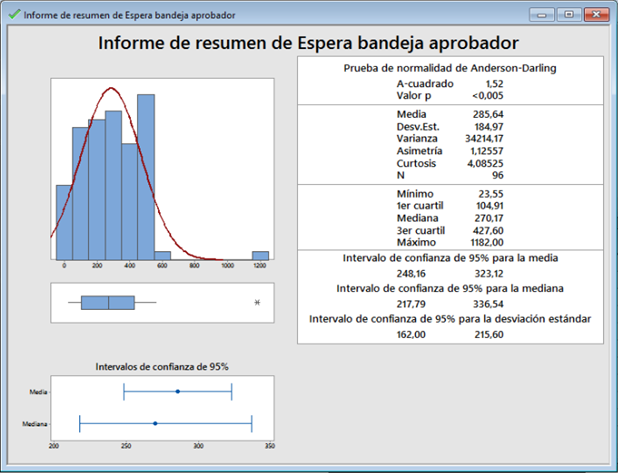
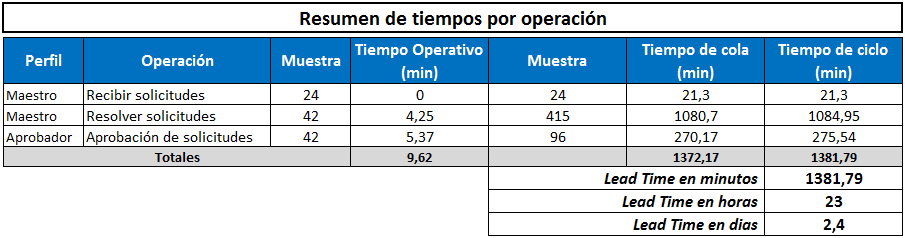


Figura No. 21.Resumen estadístico en tiempos de espera, perfil aprobador.

**Fuente: el autor**

**Resumen de tiempos de ciclo**

Tabla 6. 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.

**Mapeo de la cadena de valor y tamaño de oportunidad**

Se deben analizar los datos obtenidos con la toma de tiempos y determinar cuál de ellos tiene mayor impacto y que al no generar beneficios al cliente, se debe eliminar o reducir.

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.

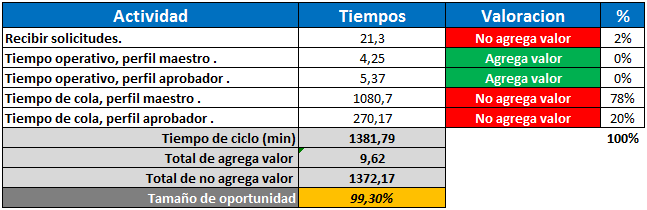
A continuación se detallan los criterios para comprender el valor de las tareas ejecutadas:

**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.

En la tabla siguiente se muestra la cadena de valor en la operación general:

Tabla 7. Cadena de valor operación general.



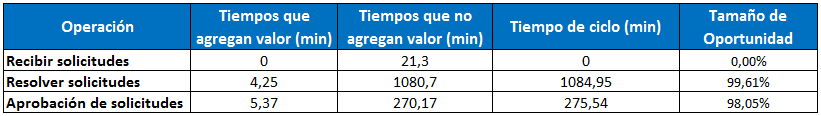
**Fuente: el autor**

La actividad recibir solicitudes, se refiere al tiempo que se tarda en verificar las gestiones recibidas, es una actividad que no agrega valor sin embargo es parte de las obligaciones, la misma representa un 2% del tiempo de ciclo, no es significativa en el impacto de la operación por lo que no será analizado.

El tiempo de cola es el tiempo que esperan las gestiones para ser atendidas dentro de las bandejas de cada perfil, no agrega valor por representar almacenamiento de solicitudes, su medición respecto al tiempo de ciclo es de 78% y 20 % respectivamente.

Los tiempos de cola serán analizados en las siguientes etapas del proyecto, mediante herramientas de ingeniería industrial que permitan conocer las causas que generan el elevado tiempo de espera, además permitan brindar propuestas de mejora, a favor de la reducción del lead time.

Tabla 8. Tamaño de oportunidad por operación.



**Fuente: el autor**

**Mapeo de la cadena de valor**

Se realiza el value stream mapping de la operación para analizar el flujo y encontrar oportunidades de mejora, la cual se muestra en la figura siguiente:

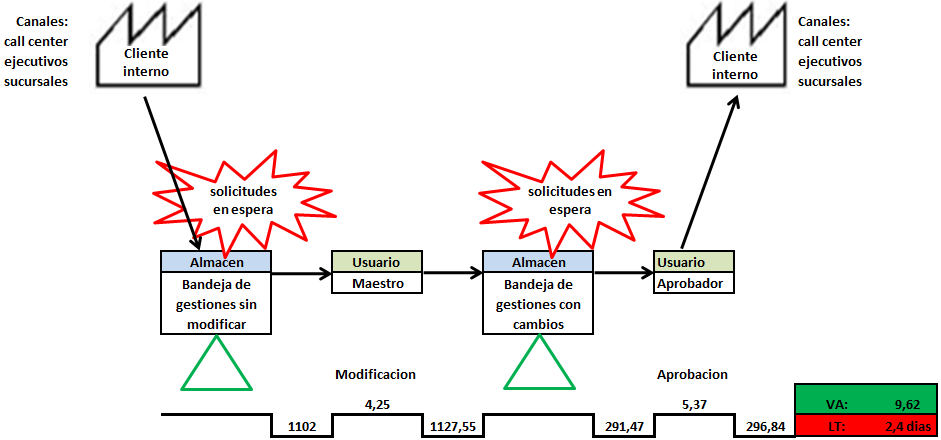


Figura No. 22. Mapeo de cadena valor, atención de gestiones.

**Fuente: el autor**

**Desperdicios relevantes**

El equipo de trabajo concluye que existen 2 tipos de desperdicios muy importantes, 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. El proyecto realizará un enfoque en estos dos desperdicios.

Una vez identificados los elementos de mayor oportunidad para la reducción del lead time, se debe realizar un análisis de las causas que generan estos tiempos tan elevados dentro de la cadena de valor. Por lo tanto, se recurre a las herramientas de ingeniería industrial, específicamente al diagrama de Ishikawa.

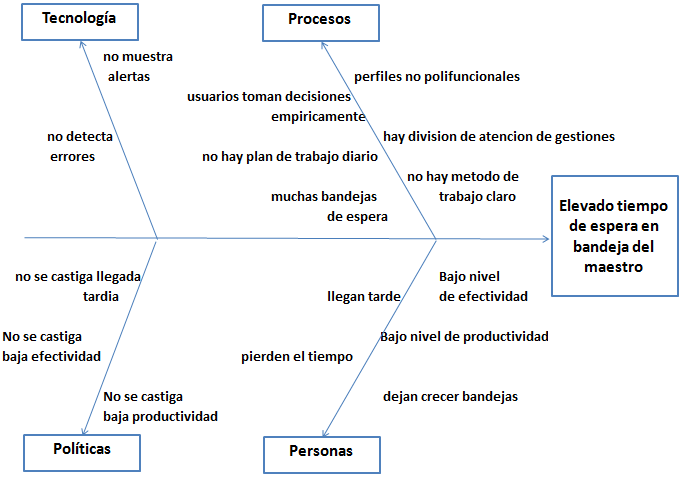


Figura No. 23.Diagrama Ishikawa, bandeja del maestro.

**Fuente: el autor**

El diagrama de la bandeja del maestro representa las causas por las que se acumulan muchas gestiones en espera para ser atendidas, las cuales pasan hasta días para que se resuelvan. Las diversas gestiones se mantienen esperando en bandejas del sistema, el cual no ordena bajo el método PEPS, es el usuario quien debe manualmente realizarlo para identificar las gestiones más antiguas, lo que conlleva a errores humanos.

En la figura siguiente se presenta una situación muy similar a la anterior, ya que existe otra bandeja, la cual es la que almacena las gestiones ya procesadas y que necesitan aprobación:

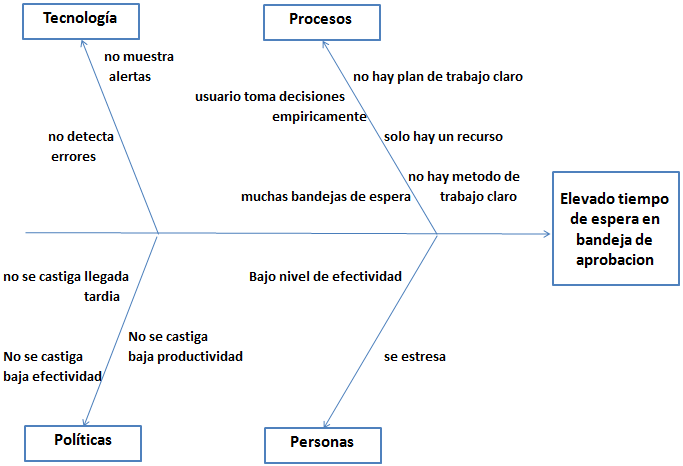


Figura No. 24. Diagrama Ishikawa, bandeja del aprobador.

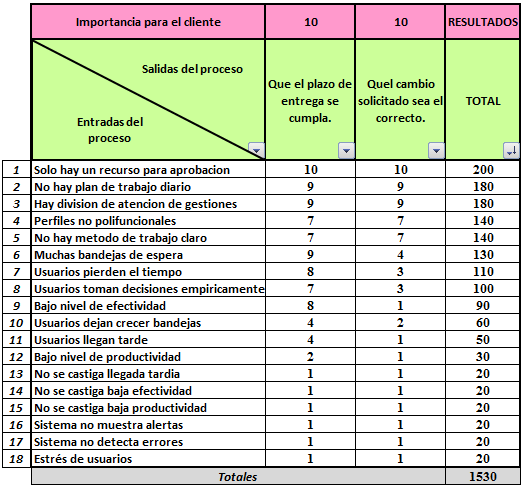
**Fuente: el autor**

El diagrama de la bandeja de aprobación representa las causas por las que se acumulan muchas gestiones en espera para ser aprobadas, las cuales son similares con la bandeja del maestro, a diferencia de un punto del proceso, el cual es que un solo recurso debe dominar exceso de bandejas de espera.

Muchos tipos de gestiones se reparten entre 5 usuarios y todos ellos envían sus tareas al mismo aprobador, esto hace que un usuario deba dominar el exceso de trabajo acumulado en las diversas bandejas del sistema.

En resumen tenemos los perfiles de maestro y de aprobador que atienden el universo de solicitudes en el área de mantenimiento de gestiones, en donde comparten muchas causas probables, las cuales se priorizarán mediante la matriz causa efecto a continuación para cada perfil:

Tabla 9. Matriz Causa-Efecto para bandejas de maestros.



**Fuente: el autor**

Es importante mencionar que los pesos de cada matriz se realizaron en conjunto con las áreas que crean las gestiones, es decir el cliente interno. Para el área de mantenimiento de gestiones está primero ofrecer respuesta a quienes solicitan el servicio y éstos a su vez replicar directamente al cliente.

En resumen cada matriz para este estudio responde primero al cliente interno y luego al externo.

Tabla 10.Matriz Causa-Efecto para bandejas de aprobación.

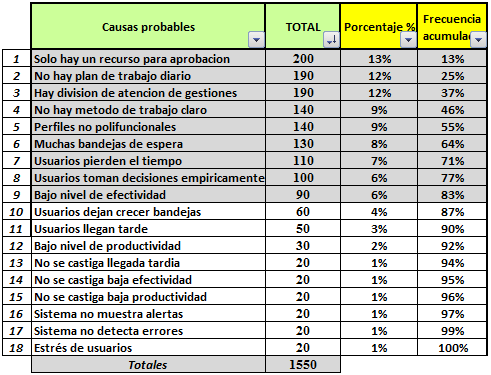


**Fuente: el autor**

Se realizará la regla de pareto en ambas matrices para determinar las X’s relevantes, cubriendo el 80% de las causas. Esto nos ayudará a realizar el plan de eliminación del desperdicio para eliminar los defectos y reducir el lead time actual.

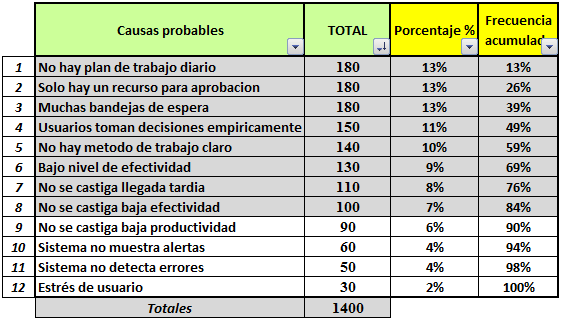
Las tablas siguientes indicaran el pareto para cada operación:

Tabla 11. Pareto para bandejas de maestros.



**Fuente: el autor**

Tabla 12.Pareto para bandeja de aprobación.



**Fuente: el autor**

**Diseño:**

Según lo visto en etapas anteriores se identifican las Xs relevantes, al ser una gran variedad el equipo de trabajo considera que deben tomarse las primeras tres causas de cada pareto por representar mayor porcentaje, las cuales se mencionan a continuación:

Xs relevantes:

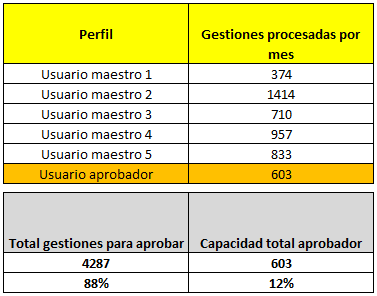
1. Solo hay un recurso para aprobación.
2. No hay plan de trabajo diario.
3. Hay división de atención de gestiones.

**Solo hay un recurso para aprobación**

Existen 5 usuarios con perfil maestro y solo 1 usuario con perfil aprobador, se realiza un análisis de volumen de gestiones procesadas por los maestros contra la capacidad del usuario aprobador.

La tabla siguiente muestra el volumen de gestiones procesados por mes:

Tabla 13. Gestiones procesadas por mes.



**Fuente: el autor**

El porcentaje que realizan los usuarios maestros es mucho mayor al que puede procesar solo un usuario, tal como se puede apreciar en la figura siguiente:

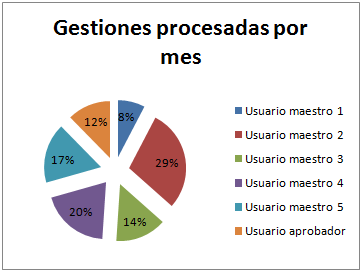


Figura No. 25. Porcentaje de gestiones procesadas por perfil.

**Fuente: el autor**

Además la demanda de gestiones por aprobar supera la capacidad actual que tiene el aprobador para poder cumplir con todo el volumen de gestiones, tal como se puede obervar en la figura siguiente:

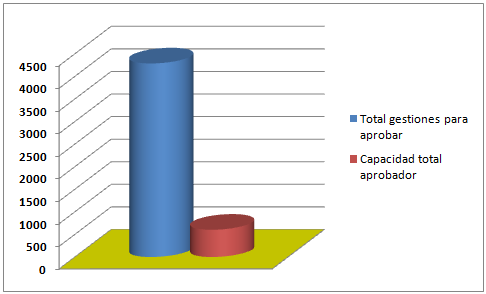


Figura No. 26. Demanda maestros vs capacidad aprobador.

**Fuente: el autor**

**No hay plan de trabajo diario:**

Las gestiones que se deben procesar en el área de mantenimiento de gestiones provienen de otros departamentos, hay gran variedad de solicitudes las cuales van llegando a las bandejas del área. Durante muchos años los usuarios van tomando las gestiones conforme llegan, sin embargo no hay un sistema, o persona que programe la distribución de trabajo diario.

Para esta área el horario de trabajo es de 8:00 am a 5:30 pm lo que representa 9.5 horas o dicho de otra forma 570 minutos. La jefatura estableció que cada usuario debe invertir 450 minutos de ocupación lo que equivale a 7.5 horas, esto para dar tiempos de suplementos de 2 horas que incluye el almuerzo y otros descansos.

En resumen se requiere que cada usuario debe invertir 450 minutos en realizar tareas para obtener el 100% de productividad.

El tiempo efectivo actual no refleja que el exista un plan de trabajo ya que al realizar reportes de productividad mediante el sistema software de la compañía se evidencia que gran parte del día los usuarios permanecen sin realizar tareas, tal como se muestra en la figura siguiente:

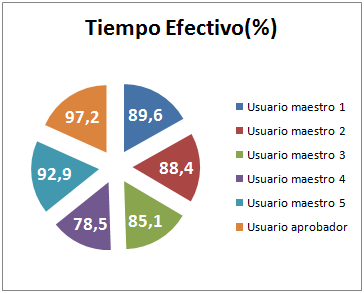


Figura No. 27. Productividad por usuario.

**Fuente: el autor**

**Hay división de atención de gestiones:**

Existen 38 tipos de gestiones, los usuarios actuales no son capacitados para atender todas las solicitudes existentes, cada uno de ellos se especializa en atender cierto grupo.

La tabla siguiente muestra la distribución existente sobre las gestiones, en donde se puede apreciar que algunos usuarios se especializan y realizan más gestiones que otros:

Tabla 14. Distribución de gestiones por usuario.



**Fuente: el autor**

Según la tabla anterior se demuestra que no hay polifuncionalidad, dejando mucha posibilidad de que se acumulen las gestiones con más demanda y que al no existir más usuarios sea imposible atenderlas provocando cuellos de botella en el proceso.

El siguiente gráfico muestra la cantidad de horas improductivas, registradas a lo largo de cuatro meses, causadas por tener personal dedicado a trabajar ciertas gestiones, sin poder brindar apoyo a otros usuarios:

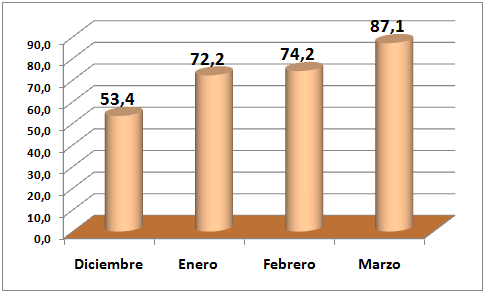


Figura No. 28. Cantidad horas improductivas por mes.

**Fuente: el autor**

**Análisis Económico**

Se realiza un análisis de la situación actual de la operación en el área de mantenimiento de gestiones, la cual ayudará a comprender los costos actuales.

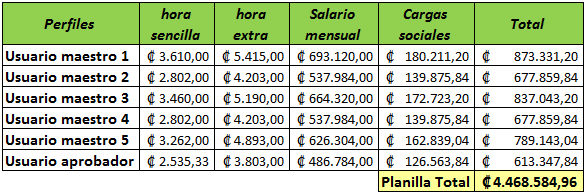
La gerencia de afiliación tiene definida la jornada diurna para la operación, la cual es de 8:00 am a 5:30 pm y es el único turno de trabajo.

Con ayuda del área financiera y de recursos humanos se logra extraer la inversión que costea la realización de atención de gestiones para Costa Rica.

La compañía posee la política de premiar la antigüedad a sus colaboradores por lo que en algunos casos se puede apreciar una alguna diferencia.

La tabla siguiente detalla los costos por colaborador sin incluir el seguro de riesgos del trabajo:

Tabla 15. Análisis de costo situación actual.



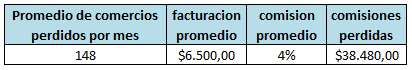
**Fuente: recursos humanos**

Además se realiza el estudio de ganancia neta por un comercio afiliado a la compañía, según datos consultados con la gerencia de afiliación se tiene que un cliente factura en promedio $6,500.0 por mes y que la comisión promedio es de 4%, lo que deja una ganancia aproximada de $260.0.

Según datos suministrados por el área de mantenimiento de gestiones desde noviembre del 2014 hasta noviembre del 2015, se tiene que al mes se marchan 148 clientes aproximadamente.

La tabla siguiente muestra el capital que deja de percibir la compañía por mes:

Tabla 16. Capital no ganado por mes.



**Fuente: el autor.**