

Escuela de Negocios

Tipo de documento: Tesis de maestría



EMBA | Executive MBA

Sistema de Producción en Marketing Digital

Autoría: Yonamine, Ricardo Andrés

Año: 2018

¿Cómo citar este trabajo?

Yonamine, R. (2018). "*Sistema de Producción en Marketing Digital*". [Tesis de maestría. Universidad Torcuato Di Tella].

Repositorio Digital Universidad Torcuato Di Tella.

<https://repositorio.utdt.edu/handle/20.500.13098/14160>

El presente documento se encuentra alojado en el **Repositorio Digital de la Universidad Torcuato Di Tella** bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional
Dirección: <https://repositorio.utdt.edu>



UNIVERSIDAD
TORCUATO DI TELLA

Sistema de Producción en Marketing Digital

Alumno: Ricardo Andrés Yonamine

Tutor: Santiago Alem

Año: 2018

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires



Agradecimientos

A mi esposa, a mis familiares y amigos.



Índice

Agradecimientos.....	2
Índice.....	3
Índice de Figuras.....	4
Resumen	5
1. Introducción	6
2. Marco Teórico.....	8
2.1. Tipo de Proceso	8
2.2. Gestión de Colas de Espera	11
3. Desarrollo Empírico	14
3.1. Contexto de Mercado	14
3.2. Alcance del Estudio - Producción de Banners	14
3.3. Actualización Tecnológica y Desarrollo de Buenas Prácticas	15
3.4. Composición Típica de una campaña de Banners	16
3.5. Flujo de Trabajo del sistema de Tickets	20
3.6. Descripción del Esquema de producción	21
3.7. Sistema de Colas	22
3.8. Horarios de Atención de la compañía	23
3.9. Recolección de datos	24
3.10. Primeros Resultados aplicando el modelo	27
3.11. Calculo de Utilización.....	30
3.12. Análisis de Sensibilidad	30
4. Conclusiones	38
4.1. Recomendaciones.....	40
4.2. Recomendaciones Generales	41
5. Referencias Bibliográficas	43
6. Bibliografía.....	44
Anexo 1: Archivo de Datos (muestra 1 a 100 de 6638 registros)	46



Índice de Figuras

Figura 1: Clasificación de Procesos de Producción (Roy D. Saphiro, Figura 3, Página 13)	9
Figura 2: Matriz de Producto-Proceso (Roy D. Saphiro, Figura 4, Página 14)	10
Figura 3: Flujo de Trabajo de un ticket de producción.....	20
Figura 4: Esquema de Colas de Espera en la producción de Banners	22

Resumen

Las agencias de marketing tradicionales ofrecieron siempre servicios profesionales de una manera muy similar a una consultoría, donde los servicios se ofrecen en función a horas de empleados calificados. En este esquema de trabajo es muy difícil, sino imposible, medir la productividad de una agencia. Tal vez este indicador no ha tenido relevancia mientras las campañas produzcan un incremento en las ventas.

Con la aparición del marketing digital, esta disciplina ha sido impactada en todos los sentidos, tanto en el contenido de sus campañas como en los sistemas de producción. Todas las marcas quieren ser innovadoras y utilizar la última tecnología disponible, quieren llegar rápidamente al mercado, quieren medir el impacto en el minuto a minuto. Las agencias de marketing tuvieron que reaccionar a estas demandas a través de: incorporar áreas de control de calidad, gestionar un alto nivel de personalización, producir en centros offshore globales de bajo costo, etc.

Es por estos motivos que el sistema de producción de las piezas se asemeja mucho a los sistemas de producción de una fábrica tradicional. Sin embargo, no es posible aplicar las recetas tradicionales que fueron muy probadas en el ambiente industrial. No es posible crear buffers de stock, ya que todas las piezas son distintas y no se pueden reutilizar. Debido a esto, la estandarización de actividades también es difícil de implementar. La producción en lotes, no tiene mucho sentido.

Este conjunto de restricciones ha generado un gran desafío en la gestión de los recursos en una agencia de marketing digital. En este trabajo se pretende evaluar una agencia de marketing inserta en Argentina trabajando globalmente e implementar un modelo de staffing que garantice la calidad, el tiempo de entrega y los costos bajos.

Durante el estudio se detecta que la utilización del sistema se encuentra por debajo del 50%, sin embargo, incrementar la utilización a los niveles esperables por la empresa no es posible sin trabajar primero sobre la variabilidad en el tiempo entre arribos. Al final del trabajo se brindan un conjunto de recomendaciones en orden de importancia: en primer lugar se define el tamaño ideal del equipo en cuanto a rentabilidad y tiempo de flujo, en segundo lugar se recomienda un conjunto de acciones para mejorar la variabilidad del tiempo entre arribos y por último acciones sobre el ratio de re-trabajo el cual tiene consecuencias directas en reducir el tiempo de flujo y al mismo tiempo incrementar la rentabilidad.

Palabras Clave: Producción Offshore, Marketing Digital, Modelo de Staffing, Sistema de Producción, Control de Calidad, Gestión de Colas de Espera, Utilización, Tiempo de Flujo, Ratio de Re-Trabajo, Rentabilidad.

1. Introducción

La llegada de Internet ha cambiado el mundo, más aún en el mundo del marketing donde en el año 2021 se espera que casi el cincuenta por ciento de la inversión total de marketing sea a través de plataformas digitales. (eMarketer.com, 2017).

Dentro de las agencias de marketing se requieren diferentes habilidades para poder implementar una campaña digital: se requiere de creatividad, estrategia, medios y producción como base, de las cuales pueden aparecer otras en función del tipo de campaña.

La producción en particular es la etapa en la que toda la estrategia y creatividad debe ser programada en piezas digitales que luego deben ser alojadas en diferentes plataformas para que sean traficadas. Típicamente es la última de las etapas previo a la puesta en ejecución de la campaña, lo que suele estar asociado a fechas inamovibles como lanzamiento de productos, fechas promocionales o algún hito importante en el calendario de la audiencia. Es por tal motivo que el costo de una entrega fuera de término o un producto con defectos de calidad puede traerle costosas consecuencias para la marca. Este es un aspecto que ha obligado a las agencias de producción a enfocarse en sus procesos de producción y mejorar la calidad de sus servicios.

Hoy por hoy, dentro de las agencias de publicidad no es poco común encontrar agencias con procesos de producción certificadas bajo la norma ISO9000 con el fin de garantizar un proceso continuo de mejora. En cuanto a la calidad, los entregables suelen requerir dos áreas: Por un lado tienen un aspecto técnico asociado a los servidores y softwares donde van a ser alojados, estos proveen de un listado de especificaciones que debe cumplir la programación. Por otro lado, el entregable debe tener todos los aspectos visuales que representan lo que la marca desea transmitir.

La tecnología aplicada al marketing digital está cambiando a un ritmo muy rápido y las marcas necesitan estar a la altura y suelen requerir utilizar las últimas disponibles para sus campañas, este factor también obliga a que la agencia de producción esté en constante actualización y entrenamiento de su equipo de trabajo. Es frecuente estar trabajando sobre tecnologías que la agencia nunca antes haya trabajado o que no estén completamente en el mercado. Esto genera un desafío muy grande en cuanto a garantizar calidad y tiempos de entrega.

A pesar de los desafíos que ha traído asociado a la conectividad, el hecho de trabajar sobre productos completamente digitales ha permitido prácticamente eliminar las distancias físicas y poder competir con cualquier mercado alrededor del mundo y tomar ventaja de los sitios donde el costo laboral es bajo. Además,



consolidar volumen de producción permite obtener ventajas de escala e incluso disponer de mayor variedad de capacidades.

En este estudio, se va a analizar el caso de una agencia de producción de marketing digital instalada en Argentina que produce el 90% de su facturación para el mercado exterior. Esta trabaja como un centro de producción para una de las redes de agencias de publicidad de las cuales todas comparten un único grupo accionario.

Como centro de producción de la red, la agencia se ha fijado diferentes objetivos:

- Mantener los más altos indicadores de calidad de producción.
- Lograr los tiempos de entrega que le permita garantizar los mejores tiempos de entrega de la red.
- Consolidar la producción de la red de agencias a través de ser líder en costos de producción.

Con el fin de dar sustento al objetivo general de la empresa, en este trabajo se pretende construir un modelo de staffing que permita el mejor balance de sus objetivos primarios.

Los objetivos de este estudio son:

- Primarios: Evaluar el estado del sistema actual en comparación con un modelo de gestión de colas similar. Y detectar las variables que más afectan el tiempo de flujo y rentabilidad.
- Secundarios: Brindar una recomendación a la gerencia con el fin de lograr mayor competitividad tanto en tiempo de entrega como en costos.

En este trabajo se pretende contestar las siguientes preguntas:

1. ¿En el modelo de producción de banners actual, se están logrando los tiempos de entrega de un proceso multiservidor comparable?
2. ¿Cuáles son las variables que más están impactando en el tiempo de entrega total del sistema?
3. ¿Cuáles son las variables de decisión interna que permitan incrementar la rentabilidad sin extender el tiempo medio de entrega de 8 horas? (Ejemplo: tamaño del equipo de programación, tamaño del equipo de Control de calidad, Ratio de re-trabajo, variabilidad del tiempo entre arribos, variabilidad del tiempo de servicio, etc.).

2. Marco Teórico

2.1. Tipo de Proceso

Para comprender el compromiso entre el nivel de eficiencia esperable de un proceso es necesario analizar la taxonomía del mismo e identificar cuál de ellos es el ideal según el producto con el que estamos trabajando.

Los procesos los podemos clasificar en cuatro grandes grupos. (Saphiro, Junio 28, 2013)

En primer lugar, los sistemas operativos se pueden separar en dos grandes ejes: Operaciones enfocadas en el proceso y las operaciones enfocadas en el producto.

En una operación enfocada en el proceso (Process-Focused Operations) se organizan tipos similares de habilidades, actividades y tecnologías en departamentos diferentes, con productos (frecuentemente en lotes) que se desplazan entre un departamento y otro.

Cada pieza (o lote de piezas) tiene su única especificación y se va desplazando de acuerdo a una ruta que fue diseñado al momento de recibir la orden. Por lo tanto cada nueva especificación puede ir recorriendo diferentes rutas dentro de la planta.

En los sistemas operativos enfocados en los productos (Product-Focused Operations), el trabajo es organizado según familias de productos (un grupo de productos que se fabrican de una manera muy similar, con similares actividades en la misma secuencia de fabricación) o por tipo de clientes.

Estos sistemas operativos a su vez se dividen en diferentes tipos de líneas de producción según la distribución: líneas espaciadas por trabajador, líneas espaciadas por máquinas y sistemas de flujo continuo.

En las **líneas espaciadas por trabajador (Worker-paced lines)**, se puede observar un conjunto de actividades que se agrupan trabajador tras trabajador en una línea de montaje, donde el producto se va completando a medida que avanza a través de las diferentes estaciones. A través de la línea puede ir avanzando un producto a la vez o bien lotes de productos.

Cuando cada familia de producto es relativamente estable y suficientemente reducida de tal manera que el cambio de especificación entre un producto y otros es insignificante, se pueden lograr eficiencias superiores utilizando **una línea espaciada por máquina**. Esta es la aplicación típica de una línea de ensamblaje.

El tercer tipo de línea es el **proceso de flujo continuo**. Esta organización es muy similar a una línea espaciada por máquina en donde se producen una variedad de productos aún más reducida pero a un volumen mucho más superior. Usualmente no se trabajan con unidades discretas de producto, sino en unidades continuas como litros, toneladas, etc. Ejemplo: Combustible, cemento, acero, papel, químicos, etc.

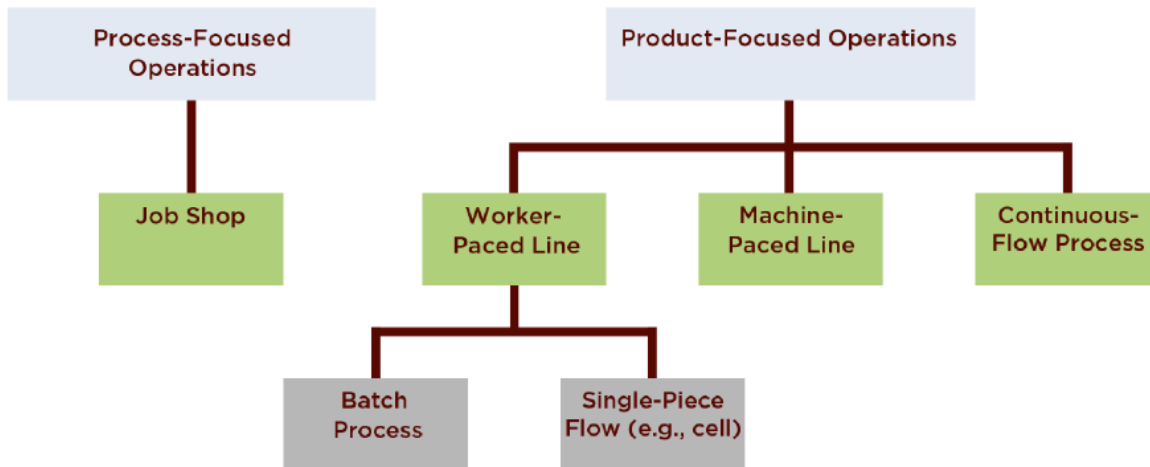


Figura 1: Clasificación de Procesos de Producción (Roy D. Saphiro, Figura 3, Página 13)

El desarrollo de piezas digitales es por naturaleza del tipo taller (Job Shop), ya que las especificaciones entre producto y producto son siempre distintos. No tendría sentido realizar el mismo trabajo con múltiples trabajadores para desarrollar un producto con las mismas especificaciones, siendo que al ser digital se podría resolver fácilmente con duplicar una pieza ya construida.

A su vez, es importante mencionar que a pesar de que las especificaciones entre un producto y otro son siempre distintos, se puede organizar su producción de tal manera que las actividades sean muy similares entre una especificación y otro. Es por este factor que la producción de piezas digitales se asemeja al tipo de línea regulado por trabajador.

Toda programación de banner se construye según una especificación única, es atendida por un único programador y luego debe ser validada por el área de control de calidad.

Esta organización permite simplificar los trabajos de planificación entre volumen de la demanda, habilidades necesarias y utilización de los equipos.

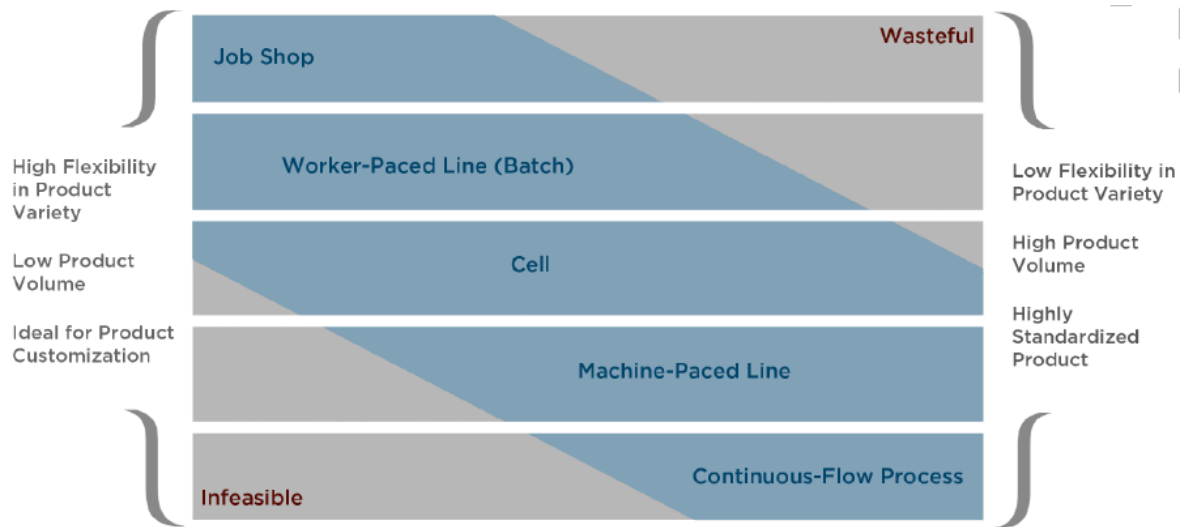


Figura 2: Matriz de Producto-Proceso (Roy D. Saphiro, Figura 4, Página 14)

En este diagrama tenemos sintetizado los diferentes tipos de líneas de producción categorizados en la Figura 1.

Están organizados de izquierda a derecha desde los talleres (Job Shops) hasta los sistemas de flujo continuo (Continuous-Flow Process).

A medida que nos desplazamos de izquierda a derecha, el proceso se vuelve incrementalmente más eficiente, disminuyendo la flexibilidad entre variantes de especificaciones e incrementando la orientación a procesamiento de mayor volumen de producto.

La compañía ha pasado por diferentes métodos organizacionales en instancias con el fin de optimizar su producción.

Inicialmente todos los pedidos eran trabajados como Taller, toda nueva campaña era recibida y luego organizada las actividades según cada pedido. De hecho, en la actualidad cuando se recibe una nueva campaña de programación de aplicación se suele trabajar con esta modalidad.

La programación de aplicaciones puede requerir de diferentes habilidades como programadores según lenguaje (ej. Php, java, .net, Ruby, perl, etc) y funciones (ej., experiencia de usuario, etiquetado para métricas, optimización de buscadores, animadores). Esto hace que cada requerimiento tenga un proceso distinto.



2.2. Gestión de Colas de Espera

La gestión de las colas de espera es una disciplina de las matemáticas que se ha enfocado en modelar los sistemas de atención con el fin de comprender el fenómeno de espera.

El trabajo de un gerente de operaciones es complejo debido a su inhabilidad de predecir cuándo va a arribar un nuevo cliente o de predecir el tiempo necesario para atenderlo. Por lo tanto es casi imposible que pueda disponer del servicio adecuado para el momento exacto cuando arriba el cliente.

Las colas de espera facilitan el trabajo de coordinación al gerente, permitiendo que su fuerza laboral pueda estar más ocupada y eliminar los tiempos muertos entre servicio y servicio. Esto le permite optimizar la rentabilidad de la operación.

Sin embargo, como parte de sus obligaciones, el gerente, también debe cumplir con las expectativas del cliente. Por lo que disponer de largas colas para su atención va en detrimento con la calidad del servicio.

Según estos modelos de estudio se ha llegado a la conclusión de que la causa de generación de espera es una estrecha relación entre: la carga de trabajo de todo el sistema (utilización del sistema), tipo de sistema de atención, variabilidad de los tiempos entre arribos de nuevos clientes y la variabilidad en el tiempo de atención de cada uno de ellos.

Es por tal motivo que el gerente debe decidir acerca de la cantidad de empleados de su fuerza laboral, la tecnología a emplear y el tiempo que va a hacer esperar a sus clientes. Estos modelos de atención permiten analizar la estrecha relación que existe entre ellos y así poder decidir el conjunto adecuado de estas variables para el servicio que se desee brindar.

Condiciones de aplicación

Para poder aplicar dichos modelos es importante comprender que hay ciertas condiciones que se deben cumplir para poder aplicarlos. Estas condiciones son:

- 1. Orden de atención de la cola de espera con política Primero Llegado, primero atendido.**
- 2. Los servidores realizan servicios idénticos entre sí.**
- 3. La relación entre los arribos y el tiempo de atención es totalmente aleatoria entre un evento y otro, con un tiempo entre arribos y tiempo de servicio medio.**
- 4. El sistema se encuentra en un estado estadísticamente en equilibrio.**
- 5. Fuente infinita de potenciales órdenes.**



6. Comportamiento adecuado de la cola. Es decir que todos los pedidos son aceptados, no se cancelan, y no se vuelven a repetir.
7. La efectividad de la atención de los servidores es uniforme en el tiempo.

Definición de Variables

Para la aplicación de este modelo, se definen a continuación las diferentes variables del sistema:

Sistema	El total de la unidad de servicio. Un sistema puede estar compuesto por uno o múltiples canales.
Canal	Un punto de servicio dentro de un sistema.
A	Frecuencia de Arribos, promedio de arribos por cada unidad de tiempo.
S	Frecuencia de atención (por servidor), promedio de atenciones por cada unidad de tiempo por canal.
Ts	Tiempo promedio de servicio. $1/S$
m	Número de servidores o número de canales en el sistema.
m.S	Capacidad del sistema.
u	Factor de utilización. $A/m.S$
Ls	Cantidad promedio de clientes en servicio
L	Cantidad promedio de clientes en el sistema, tanto en espera como en atención.
Lq	Cantidad promedio de clientes en espera.
W	Tiempo promedio total en el sistema.
Wq	Tiempo promedio total en espera.

Ley de Little

La fórmula que relaciona el tiempo de espera y el largo de la cola es comúnmente conocida como ley de Little:

$$W_q = \frac{L_q}{A}$$

Método de Aproximación de Sakasegawa

Calcular el valor de L_q es muy complejo por la cantidad de variables y distribución estadística de las variables. Es por tal motivo que existen varias fórmulas de aproximación para dicha variable.

En este trabajo se va a utilizar esta fórmula debido a su relativa simplicidad de uso y su gran proximidad al valor real.

$$L_q \approx \frac{u^{\sqrt{2(m+1)}}}{(1-u)} \cdot \frac{((CV_{LAT})^2 + (CV_{ST})^2)}{2}$$



Donde:

- CV_{IAT} : es el coeficiente de variación del tiempo entre arribos.
- CV_{ST} : es el coeficiente de variación del tiempo de servicio.

Coeficiente de variación

Este se calcula como el desvío estándar de la muestra sobre su valor medio. Es decir:

$$CV_{IAT} = \frac{SD_{IAT}}{IAT}$$

$$CV_{ST} = \frac{SD_{ST}}{ST}$$

3. Desarrollo Empírico

3.1. Contexto de Mercado

El rubro del marketing digital está en un continuo crecimiento. En 2017 el total de la inversión global estimaba los 228,4 mil millones de Dólares representando el 39,1% del gasto total de marketing. Se estima que para el 2021 la participación del gasto digital representará el 49,6% del total de presupuesto global de marketing, totalizando 375,8 mil millones de dólares (eMarketer.com, 2017).

La programación de piezas digitales, al igual que el desarrollo de software, es un servicio que es altamente dependiente del esfuerzo humano y el costo laboral. Es por este motivo que todas las agencias o redes de agencia de marketing están optando por trasladar todas las actividades a centros Offshore de bajo costo a través de la producción desacoplada. Buscando ser más competitivos en términos de costo y rentabilidad.

Sin embargo, una variable que se pone en riesgo es el incremento del Time-To-Market debido a las tareas de traspaso entre agencias a comparación a la producción local. Es por este motivo por el que el SLA es una variable crítica a garantizar a cada uno de los clientes, de lo contrario se pueden generar sobrecostos a los clientes debido a la pérdida del espacio publicitario.

3.2. Alcance del Estudio - Producción de Banners

Con el fin de incrementar la demanda de sus clientes, las agencias de marketing digital suelen producir diferentes campañas. Para la ejecución de una campaña digital extremo a extremo intervienen múltiples habilidades: Como Estrategia, Creatividad, Medios y Producción.

Las agencias de marketing a nivel global se han consolidado en grandes redes que permiten especializarse en estas áreas, permitiendo concentrar profesionales altamente capacitados logrando mejores eficiencias en la red.

En este estudio nos centraremos particularmente en los centros de producción digital. Estos son los responsables de programar cada una de las piezas publicitarias según las necesidades de cada campaña. Estos pueden abarcar desde programación de banners, Maquetado de Emails, Páginas Web, Formularios, Personalización de CMS, Mantenimiento de sitios web o desarrollo de aplicaciones Mobile, entre otras.

Uno de los productos de mayor demanda es el desarrollo de Banners, estos son piezas que se programan en Html5, javascript, greensock, Google Web Designer, Adobe Anímate como herramientas más comunes, estos van variando según la complejidad de la creatividad y los requerimientos técnicos del medio donde van a ser traficados.

En promedio en la oficina de Buenos Aires se desarrollan alrededor de 30.000 unidades anuales. En donde el esfuerzo de programación unitario puede variar entre 30 minutos a 30 horas incluyendo el tiempo de programación, control de calidad y gestión del proyecto, siendo que la media ronda las 2,1 horas. Esta unidad de negocio representa el 25% de la facturación de la empresa.

En este estudio se espera optimizar las variables claves competitivas de la producción de banners a través de la aplicación de las buenas prácticas de gestión de la producción.

3.3. Actualización Tecnológica y Desarrollo de Buenas Prácticas

En el rubro de marketing digital, el uso de tecnología de última generación es esencial para subsistir y ser más competitivo. Es por esto que la empresa invierte alrededor del 5% del tiempo total de trabajo en algunos especialistas que son parte del equipo de producción de banners en la investigación y prueba de nuevas herramientas.

Además como parte del sistema de calidad y disminución de errores, la empresa invita a los miembros del equipo a realizar semanalmente una reunión multidisciplinaria de mejora de calidad. El objetivo de este equipo es la de detectar, diagnosticar y proponer mejoras al proceso de producción. A partir de estas reuniones se han obtenido un gran número de mejoras que han permitido decrecer el ratio de re-trabajo.

El conjunto de estas actividades son consideradas estratégicas por la empresa para ser sustentables en el tiempo. Para asegurar una continua actualización en estas tecnologías la empresa ha nombrado un especialista por cada equipo de producción con especial dedicación a este rol.

El equipo de programación de banners está distribuido en cuatro equipos, a los cuales se les ha asignado una continuidad en las marcas con las que trabaja, esto le permite construir un aprendizaje a partir de la repetición de campañas proveniente del mismo cliente.

Cada uno de estos equipos de programación cuenta con 4 miembros de los cuales uno es nombrado especialista, usualmente es el miembro que mayor experiencia

posee, con el fin de que destine mayor tiempo en investigación de nuevas librerías, realice pruebas piloto, o buenas prácticas que luego destinará en compartir con el equipo.

Este rol, a pesar de que destina una gran porción de su tiempo a investigación, también tiene la responsabilidad de apoyar al equipo en momentos de alta demanda, es por tal motivo que también se lo considera dentro de la fuerza de trabajo del equipo.

La empresa definió adecuado mantener el esfuerzo de investigación en el orden del 20% del tiempo total del equipo producción. Sin embargo, el tiempo destinado a esta actividad puede variar en función al volumen de producción planeado para la semana, incentivando al equipo a destinar los entrenamientos en períodos de baja producción. Esto permite que se complemente con los períodos de producción y no afectar el tiempo total de las entregas.

3.4. Composición Típica de una campaña de Banners

Una campaña de banners digital tiene el objetivo de ser expuesto a la mayor cantidad de personas que están navegando la web y que cumplen las especificaciones del segmento del cliente (la marca) con el fin de despertar el interés de redirigirlo a su página web y finalmente lograr una conversión (compra, suscripción, navegar su web, etc.).

Para lograr dicho objetivo se construyen piezas animadas de alto impacto, que permita capturar la atención de la audiencia en todos los formatos de pantalla.

Una campaña típica está compuesta por:

- **Múltiples mensajes:** pueden ser diferentes características del producto, puede variar según el segmento al que está dirigido si el público objetivo es muy amplio o simplemente se intenta probar la efectividad de mensajes distintos.

Ejemplo de Variantes de Mensajes en formato “Medium Rectangle”



- **Múltiples formatos:** la audiencia al que está dirigido la campaña puede utilizar diferentes dispositivos al navegar la web, y cada uno requiere formatos específicos. Según el requerimiento de la campaña se suelen desarrollar desde 3 formatos base hasta un total de 20 formatos distintos en base al alcance que se desea lograr.

Ejemplos de Variantes de formatos

- Formato “Leaderboard”



- Formato “Medium Square”



- Formato “Wide Skyscraper”



- Formato “Half Page”





- **Múltiples especificaciones técnicas:** Cada servidor donde va a ser alojado cada uno de los banners tienen sus propios requerimientos técnicos de programación. Estos suelen variar según: peso máximo de la unidad en Kbyte, variable clicktag, peso máximo de unidad estática, tiempo máximo de animación, etc.

El entregable final de una campaña consta de tantos archivos como combinaciones exista de mensajes, formatos y especificaciones técnicas. Todas deben ser controladas cumpliendo las especificaciones técnicas de los servidores como la visual provista por la marca o agencia creativa.

Las habilidades necesarias entre un banner y otro son muy homogéneas, e incluso el orden de las actividades también es consistente entre los pedidos.

Dentro de una campaña de banner las especificaciones suelen ser muy similares, ya que se suelen requerir entre 1 y 12 mensajes distintos en donde luego debe replicarse en múltiples formatos según la disposición en las diferentes páginas web y dispositivos donde van a exponerse. Adicionalmente se solicitan diferentes especificaciones técnicas (como peso máximo de la unidad en Kbyte, variable clicktag, tiempo máximo de animación, etc.) según el servidor donde van a ser almacenados pero siempre compartiendo los mismos mensajes y formatos.

Por esta disposición de las campañas la compañía había organizado la producción según lotes, donde cada lote estaba compuesto por cada combinación de mensaje y formato. El motivo que impulsó esta organización fue el bajo tiempo requerido para producir las diferentes especificaciones de los servidores una vez resuelto la primera pieza para un mensaje y un formato. A su vez, esto hacía que los desarrolladores que trabajaban en ella estén avocados siempre a la misma campaña permitiendo ser eficientes en tiempos de setup: Reduciendo tiempos de descarga de materiales y tiempo de las sesiones de instrucción por parte del gestor del proyecto.

En este esquema de producción el tiempo medio de flujo de una unidad rondaba los 3 días de trabajo. Un obstáculo que impedía bajar el tiempo era que no se enviaba a control de calidad hasta que todo el lote no esté completamente resuelto cumpliendo todas las especificaciones requeridas. De la misma manera, en caso de requerir correcciones sobre solo alguna de las unidades, obligaba a todo el lote a tener que ser nuevamente revisado.

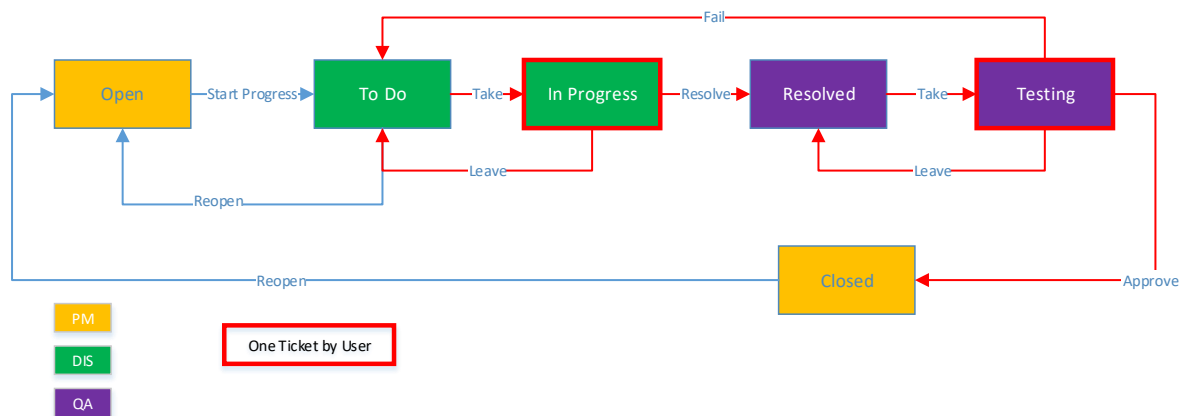
Es por esta principal desventaja que la compañía ha cambiado el método de trabajo al tipo "Lotes" hace producción por unidad, con el fin de paralelizar la mayor cantidad de actividades posibles y así reducir el tiempo promedio de flujo.

3.5. Flujo de Trabajo del sistema de Tickets

Con el fin de obtener un claro seguimiento de cada pedido, la empresa tiene implementado un sistema de gestión de tickets que le permite saber en todo momento donde se encuentra cada uno de los pedidos. Se utilizará este sistema para obtener todos los datos pertinentes a esta investigación.

El siguiente diagrama resume el estado de cada uno de los entregables según el flujo de trabajo descrito:

Figura 3: Flujo de Trabajo de un ticket de producción



Cada uno de los estados denota las siguientes etapas de producción:

1. Open: Cada vez que se recibe una nueva campaña, el Project Manager, recibe la orden de trabajo junto a todos los materiales y construye los tickets en este estado. Indicando al sistema el arribo de una nueva campaña pero que aún no está en producción.
2. ToDo: Informa al equipo que este es un nuevo requerimiento listo para ser producido ya que se cuenta con todos los materiales. Estos tickets son distribuidas en las reuniones de Scrum diarias entre los diferentes programadores.
3. InProgress: Indican que un desarrollador está trabajando sobre el mismo, es decir está en servicio. Un desarrollador puede tener solo un ticket en este estado en un momento dado. Al querer tomar un segundo ticket, el sistema se lo impedirá. Esto es clave para la comprensión de la utilización del sistema de atención de los programadores.
4. Resolved: Tickets en espera por ser testeados por un analista de Control de Calidad.

5. Testing: Indica que un analista de control de calidad ha tomado el mismo quitándolo de la cola de espera, con el fin de que otro analista no tome el mismo ticket. A su vez, un analista solo puede tener un ticket en estado “Testing” asignado a sí mismo. Esto es clave para comprender el nivel de utilización del sistema de control de calidad.
6. Closed: todo requerimiento en este estado indica que fueron completados y están con validación del departamento de control de calidad con el fin de ser despachado al cliente.

3.6. Descripción del Esquema de producción

Al recibir un nuevo orden de producción de parte de un cliente, es recibido por un Gestor de Proyecto (PM) que tiene la responsabilidad de documentar todo el requerimiento en un documento Orden de Trabajo, la cual contiene todas las directivas de programación y las especificaciones técnicas que debe cumplir cada banner en forma individual para que sea aceptado en los diferentes medios donde va a ser publicada dicha pieza.

En paralelo con el armado de la Orden de Trabajo, el PM recibe los materiales digitales que definen la pieza en forma creativa como ser: Los archivos de referencia visual que tienen la creatividad de cada cuadro, imágenes en alta definición, fuentes tipográficas utilizadas, directivas de animación, etc.

Una vez recibida toda la documentación y asegurarse de contener todos los materiales, el PM crea los correspondientes tickets solicitando cada unidad y avanza el flujo de trabajo del ticket hacia la instancia “ToDo” entrando de esta manera en la cola de espera de producción. A su vez, comunica al cliente cuales son los tiempos de entrega estimados al cliente.

Cada programador tiene la responsabilidad de observar constantemente los tickets en cola de espera con el fin de auto asignarse los mismos y trabajarlos. En este momento el programador tiene la responsabilidad de ejecutar la transición del flujo de trabajo del ticket al estado “InProgress” informando al resto del equipo que este es un ticket que no está disponible al resto de los programadores, a su vez el sistema de ticket empieza a contabilizar el tiempo de atención. En función a la descripción del ticket y los materiales asociados, el programador codifica cada uno de los banners. Una vez concluidos, ejecuta la transición del flujo de trabajo hacia el estado “Resolved”. De esta manera informa que la unidad está terminada, está lista para ser testada por el área de Control de Calidad y puede continuar con la siguiente unidad.

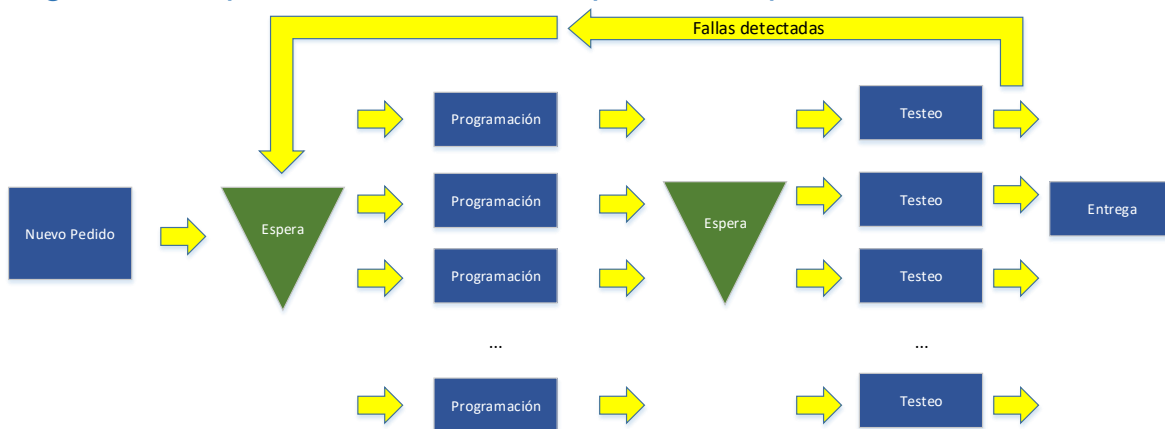
Cada analista de control de calidad está observando todos los tickets en estado “Resolved” para ser luego controlado según las especificaciones. Al tomar cada ticket cambia el mismo al estado “Testing” dando por informado al resto de los analistas que es una unidad que está siendo testeada y no debe ser tomado. En el caso de que el analista encuentre defectos, estos los reporta en el sistema de tickets y cambia el ticket al estado “ToDo” informando nuevamente a programación que la unidad debe ser corregida. En el caso de que la unidad esté correctamente programada, la misma se marca con el estado “Closed” informando que puede ser entregado al cliente.

El ticket seguirá en el círculo entre programación y control de calidad hasta que finalmente control de calidad dé por aprobación la unidad.

3.7. Sistema de Colas

El modelo de colas se representa en el siguiente diagrama.

Figura 4: Esquema de Colas de Espera en la producción de Banners



Todos los tickets que ingresan al sistema quedan en la cola de espera previa al área de programación en orden de entrega desde el más cercano a la fecha de entrega hasta los más tardíos.

En esta cola de espera se encuentran acumulados tanto las nuevas tickets que acaban de ingresar al sistema como todos los tickets que han sido rechazados por control de calidad y que requieren una nueva revisión. Estos últimos suelen aparecer en el tope de la lista ya que suelen estar más próximo a la hora de entrega.

Mientras están en la cola de espera todos estos tickets pueden ser pre asignados a un programador. Esta asignación es realizada por el mismo programador o por un



supervisor en función a diferentes criterios: la complejidad de la unidad, la herramienta de programación utilizada, librerías empleadas, o carga de trabajo de cada programador. También tiene pre asignada la unidad que ha fallado en control de calidad, volviendo al mismo programador que inicialmente desarrolló la misma.

El sistema impide que un programador pueda tener bajo servicio múltiples tickets en forma simultánea, sólo puede tener un ticket en progreso. Esto asegura que las métricas capturadas en cada ticket serán fidedigno al trabajo real de cada programador.

Previo al servicio de control de calidad también existe una cola de espera el cual tiene un esquema de asignación por orden de vencimiento. Cada analista de control de calidad tiene la responsabilidad de tomarlos en el orden de vencimiento expuesto por el sistema.

3.8. Horarios de Atención de la compañía

La oficina de Buenos Aires tiene diferentes franjas horarias de trabajo según los mercados para los que trabaja.

Siendo que trabaja para oficinas cliente alrededor del globo, tener atención durante el horario laboral del cliente es un factor clave para brindar una atención rápida a los nuevos órdenes de pedido y resolver cualquier inconveniente durante la ejecución.

Sin embargo, los equipos siempre cuentan con franjas de trabajo de 9 horas corridas 5 días a la semana con el fin de no sobre estresar a los miembros del equipo.

Cuenta con turnos que van desde las 5 a 14hs, que atienden principalmente pedidos de Europa, Equipos de 9 a 18hs para pedidos locales y Costa Este de América, de 10 a 19hs para atender a los pedidos de Costa Oeste y otra franja de 13 a 22 para pedidos de Costa Oeste de Estados Unidos.

Además cuenta con un pequeño equipo de trabajo con jornada de miércoles a domingo para pedidos de sobre turno durante fines de semana.

A pesar de la disparidad de franjas horarias, todos los turnos son de 9 horas corridas de los cuales son 8 horas laborables. Por lo tanto a modo de simplificar el modelo, se asumirá una jornada regular de 5 días por semana y 8 horas por día.

3.9. Recolección de datos

Para el propósito de este análisis se realizó una muestra de datos del sistema de tickets correspondientes a 4 semanas consecutivas de información representando un total de 1024 tickets.

Un ticket en el sistema representa una orden de producción de un banner. Esta tiene la descripción del cliente al que pertenece el pedido, sus especificaciones técnicas y campaña al que pertenece. Todo pedido por parte de un cliente debe ser ingresado en el formato de un ticket por parte de un gestor de proyecto para que el pedido se lleve a cabo.

Luego las diferentes áreas se distribuyen estos tickets para ir procesándolo según lo descrito en el flujo de trabajo en el capítulo 3.5.

Adaptación de datos

La empresa dispone de varios turnos de trabajos solapados con el fin de compartir la mayor parte de la jornada laboral con los diferentes clientes que atiende a través del globo. A su vez también siendo que es muy habitual el trabajo durante los fines de semana, se decidió construir un turno fijo de miércoles a domingo con una capacidad limitada.

En todos los casos, los empleados cumplen una jornada de 8 horas por día y 5 días a la semana. Es por este motivo que a los fines de esta investigación, se realizará un ajuste en los datos de la muestra considerando los siguientes aspectos:

1. **Tiempo Medio Entre Arribo:** Se pretende evaluar el tiempo total desde el ingreso hasta la entrega al cliente en términos de horas hábiles laborales, por lo tanto se ajustará el tiempo entre arribos (IAT) asumiendo una jornada de 8 horas por día y 5 días por semana. Este indicador se calcula como la cantidad de horas hábiles dentro del período sobre la cantidad de tickets procesados en el período.
2. **Desvío estándar del Tiempo entre Arribos:** en este caso el tiempo entre arribos se calcula como diferencia entre el horario del nuevo arribo en comparación con el arribo anterior sin considerar a qué turno corresponde. Por este motivo, con el fin de evitar sobreestimar el desvío estándar, se decidió eliminar 28 tickets del cálculo del Desvío estándar del tiempo entre arribos correspondientes al primer ticket del día. Estos tickets son considerados valores excepcionales a la muestra asumiendo que todos los servicios provistos por la empresa sólo se contabilizan dentro del horario de atención regular de lunes a viernes en horario laboral.



Se decidió quitarlos de la muestra debido a que por el método de cálculo del desvío estándar y la gran distancia respecto de la media, distorsionará en gran medida el resultado total de la muestra.

Indicadores de los datos de Muestra

Al realizar la evaluación de la base de datos se observa:

Indicadores	
A[un/hr]	6,4
IAT[hr/un]	0,156
Unidades/Día	51,1
Wobs[hr]	7,47
Índice de Re-trabajo	43%

- A: Ritmo medio de Arribos
- IAT: Tiempo medio entre Arribos
- Wobs: Tiempo de Flujo Observado.

Es importante aclarar que el tiempo de flujo observado se obtuvo como promedio de la diferencia matemática entre todos los requerimientos medidos desde la entrada del pedido al sistema por parte del gestor de proyecto y la aprobación final de la unidad.

El índice de re-trabajo informa la cantidad de fallas de requerimientos en control de calidad por incumplimiento de algún requerimiento, esto es importante ya que incrementará el volumen de requerimiento al sub proceso de programación un 43% por encima del volumen de requerimiento por parte de los clientes.

Se han realizado diferentes acciones para reducir este índice de fallas pero ha habido grandes obstáculos que dificultan su aplicación. En el momento del estudio, el equipo de programadores no cuenta con todas las herramientas de control de calidad que sí cuenta el área correspondiente. Por ejemplo, uno de los requisitos de control de calidad es probar todos los banners en todas las combinaciones de sistemas operativos, navegadores web y dispositivos móviles. El área de control de calidad cuenta con varios dispositivos de cada tipo. El disponer de estos dispositivos para los programadores incrementaría el costo de infraestructura mientras a su vez incrementaría el tiempo de servicio de programación. En la actualidad se ha



decidido no trasladar estos criterios de control de calidad hacia el área de programación.

Variables del Subproceso de Programación	
A[un/hr]	9,152
IAT[hr/un]	0,109
ADstd[hr]	3,102
m[un]	16
Ts[hr/un]	0,8549
SDstd[hr]	2,714
S[un/hr]	1,170

- A: Ritmo medio de Arribos incluyendo las fallas de control de calidad.
- IAT: Tiempo medio entre arribos
- ADstd: Desvío Standard del tiempo entre arribos
- M: número de programadores.
- Ts: Tiempo medio de servicio
- SDstd: Desvío Standard del tiempo de servicio
- S: Ritmo de servicio por programador.

Cabe aclarar que el volumen de requerimientos del Subproceso de programación es más alto que el volumen de requerimientos del sistema debido a que también debe procesar todos los rechazos del área de control de calidad.

Subproceso de Control de Calidad	
A[un/hr]	9,152
IAT[hr/un]	0,109
ADstd[hr]	3,102
m[un]	12
Ts[hr/un]	0,55
SDstd[hr]	0,55
S[un/hr]	1,818

El área de control de calidad recibe tantos los nuevos requerimientos de los clientes y todos los requerimientos que han sido reparados luego de una falla de control de calidad. Con el fin de verificarlos nuevamente.



3.10. Primeros Resultados aplicando el modelo

Aplicando la aproximación de Sakasegawa

$$L_q \approx \frac{u^{\sqrt{2(m+1)}}}{(1-u)} \cdot \frac{((CV_{IAT})^2 + (CV_{ST})^2)}{2}$$

Esperas en Programación	
u[%]	49%
Lq[un]	12,32
Ls[un]	20,15
Wdev[hr]	2,20

Esperas en Control de Calidad	
u[%]	42%
Lq[un]	8,28
Ls[un]	13,32
Wqa[hr]	1,45

Lq: Cantidad media en espera de atención.

Ls: Cantidad media en el sub-sistema.

Wdev: Tiempo medio de un pedido en el sub-sistema de programación.

Wqa: Tiempo medio de un pedido en el sub-sistema de control de calidad.

Total Sistema	
L[un]	33,46
W[hr]	5,23

L: Cantidad media en todo el sistema.

W: Tiempo medio de procesamiento de pedidos de todo el sistema.

Al realizar los primeros cálculos observamos que el tiempo total del sistema calculado por la aproximación de Sakasegawa ($W = 5,23\text{hr}$) da un valor inferior al observado ($W_{obs} = 7,47\text{hr}$).

Esta diferencia puede darse debido a que en la realidad del período observado no se haya cumplido con todos los supuestos de un sistema de cola de espera descrito en el capítulo 2.2 Condiciones de Aplicación. A continuación describimos las excepciones a las condiciones de aplicación del modelo que se pueden encontrar en los datos:

1. **Primero llegado, primero atendido:** En el esquema actual de atención, se ha mencionado que las pantallas del sistema de ticket ordenan los pedidos por orden de entrega más temprano en primer lugar. Esto podría recomendar a los programadores y analistas de QA a tomar primero el que vence primero, en lugar de recomendar el que ingresó primero al sistema.
2. **Los servidores realizan servicios idénticos entre sí.** En general se realiza un esfuerzo por parte de los supervisores a entrenar a todo el equipo con todas las habilidades. Sin embargo se sabe que dentro del equipo hay miembros que son mucho más expeditivos que otros, principalmente por la experiencia que acumulan a lo largo de los años.
3. **La relación entre los arribos y el tiempo de atención es totalmente aleatoria entre un evento y otro, con un tiempo entre arribos y tiempo de servicio medio.** En general el tiempo es independiente entre los pedidos de un cliente y otro. Sin embargo es frecuente que coincidan volúmenes de producción durante fechas importantes como feriados o fechas festivas donde se realizan campañas especiales de múltiples marcas en simultáneo. Durante estos períodos puede verse superada la capacidad disponible. De todas formas, estos eventos no ocurrieron durante el período relevado.
4. **El sistema se encuentra en un estado estadísticamente en equilibrio.** En el período analizado no hubo situaciones donde el sistema se haya colapsado o impidiera el funcionamiento normal del sistema.
5. **Fuente infinita de potenciales órdenes.** Esta condición es imposible para un mundo real. Pero la relación entre el mercado potencial y la capacidad de sistema es relativamente alta por lo que puede asumirse que esta condición como cumplida.
6. **Comportamiento adecuado de la cola. Es decir que todos los pedidos son aceptados, no se cancelan, y no se vuelven a repetir.** Los pedidos no aceptados y los cancelados fueron retirados de la muestra. De todas formas suele ser inferior al 0,5% por lo que puede considerarse despreciable para el experimento.
7. **La efectividad de la atención de los servidores es uniforme en el tiempo.** Existe rotación dentro del equipo, a su vez los programadores van ganando experiencia por lo que va a existir variación en la atención. Considerando que el tamaño de la muestra representa 4 semanas, la afección del entrenamiento o el ingreso de un nuevo empleado es despreciable en el tiempo de atención.



Además, el tiempo observado tiene una dispersión más alta porque contempla horas corridas en jornadas de 24 horas, sin embargo para el cálculo sobre el modelo se tomaron jornadas habituales de 8 horas, por lo tanto es esperable que el valor observado sea un tanto superior al resultado obtenido a través del modelo.

A pesar de estas discrepancias, la cercanía de las variables convalida que el modelo es suficientemente aproximado para utilizarlo con el fin de modelar diferentes escenarios.

Rentabilidad Semanal	
Unidades	256
Actual Hr/Un	2,01
Prog Horas	640
QA Horas	480
Horas Trabajables	1120
Total Hr/Un	4,38

Este análisis nos demuestra que dado a la utilización de 49% del área de programación y 42% del área de control de calidad se están consumiendo un total de 4,38hr por unidad entre ambas áreas. De los cuales solo el 46% del costo corresponde a las horas directamente asociadas a la pieza y el 54% del costo se atribuye a las esperas y baja utilización del sistema.

3.11. Calculo de Utilización

Para el cálculo de utilización se están tomando:

- Para el numerador: el total de horas efectivamente trabajadas en cada pedido.
- Para el denominador se está calculando como el total de días hábiles existentes en el período. Es decir, el total de días corridos, menos fines de semana y feriados existentes en el mismo.

En el denominador, no se consideró descontar los días no laborales asociados a cada trabajador individual como ser: Vacaciones y licencias. De los cuales, para un trabajador promedio se espera que este valor ronde los 14% por sobre el total de días laborales en un año.

También hay que considerar que un empleado en forma anual va a estar limitada por las horas destinadas a actualización tecnológica y desarrollo de buenas prácticas según descriptas en el punto 4.3. Representando un 20% de su tiempo total.

Por lo tanto la utilización máxima quedará supeditado a un tope de 66% del total de horas hábiles en promedio anual.

Para el área de programación se ha fijado en 16 a los programadores que efectivamente están trabajando sobre la programación. Se está dejando por fuera los niveles de supervisores y gerentes de área.

Para el área de control de calidad se ha considerado 12 analistas sin contemplar supervisores y gerentes.

3.12. Análisis de Sensibilidad

En esta sección se pretende evaluar el impacto de los diferentes escenarios cambiando una variable independientemente del resto. Con esto detectar cuales son las variables de mayor impacto, en orden de importancia, sobre la rentabilidad.

Incremento de la utilización

1. En primera instancia observamos que la utilización total del equipo es bastante bajo en comparación al promedio esperable por el equipo del 66% fijado por la empresa.
Para esto, construiremos diferentes escenarios cambiando el nivel de staff dentro del equipo de programadores y del equipo de control de calidad.



Utilización							
m Programadores	m Control de Calidad						
	U[%]	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00
	11,00	71%	68%	64%	61%	58%	56%
	12,00	68%	64%	61%	58%	56%	54%
	13,00	64%	61%	58%	56%	54%	51%
	14,00	61%	58%	56%	54%	51%	49%
	15,00	58%	56%	54%	51%	49%	48%
	16,00	56%	54%	51%	49%	48%	46%

Según el índice de utilización, la compañía debería tener un equipo que se componga de 13 programadores y 7 analistas de control de calidad; una combinación de 12 y 7 o una tercera de 11 y 9 respectivamente. De esta manera podría encontrar la máxima rentabilidad de la producción siendo que es la que más se aproxima el objetivo de 66% de utilización. Para este escenario el costo unitario sería de:

Rentabilidad Semanal	
Unidades	256
Actual Hr/Un	2,01
Prog Horas	480
QA Horas	320
Horas Trabajables	800
Total Hr/Un	3,13

El costo mínimo de producción estaría en 3,13 horas por unidad, representando un 29% menos que el escenario actual.

Sin embargo es importante realizar un análisis del tiempo medio de espera para esa configuración de servidores:

Esperas en Programación	
u[%]	60%
Lq[un]	69,80
Ls[un]	77,63
Wdev[hr]	8,48



Esperas en Control de Calidad	
u[%]	56%
Lq[un]	68,09
Ls[un]	73,12
Wqa[hr]	7,99

Total Sistema	
L[un]	150,75
W[hr]	23,55

Al simular el escenario de máxima rentabilidad observamos que el tiempo medio de espera se extendería a 23,55 horas por unidad, muy por encima del tiempo medio esperado por la empresa.

Búsqueda de la máxima rentabilidad con un tiempo máximo de 8 horas de tiempo de entrega

Hemos detectado que en el escenario de máxima rentabilidad de reducción de 3 programadores y reducción de 3 analistas de control de calidad la rentabilidad se vuelve óptima, pero los tiempos de entrega se extienden muy por encima de la esperada por la empresa.

En la siguiente tabla se representa los tiempos medios de entrega en función al tamaño del equipo con el fin de detectar el tamaño adecuado para garantizar el tiempo medio de 8 horas.

Efecto de Staffing en SLA							
m Programadores	m Control de Calidad						
	W[hr]	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00
	11,00	103,63	67,44	54,26	48,70	46,15	44,92
	12,00	82,71	46,52	33,34	27,78	25,23	24,00
	13,00	72,92	36,73	23,55	17,99	15,44	14,21
	14,00	67,98	31,79	18,62	13,05	10,50	9,27
	15,00	65,37	29,18	16,00	10,44	7,89	6,66
	16,00	63,94	27,75	14,57	9,01	6,46	5,23



En la tabla podemos observar que el equipo que mejor rentabilidad se logra sin excedernos del tiempo medio de entrega de 8 horas es un equipo formado por 15 programadores y 11 analistas de control de calidad.

En este escenario la empresa estará en un rango de utilización de 49%, muy por debajo de la utilización esperada por la empresa.

Variabilidad del tiempo de servicio

El causante de los tiempos de espera son la variabilidad del intervalo entre arribos y la variabilidad del tiempo de atención (Weiss, Junio 28, 2013). En la siguiente tabla se muestran los efectos asociados de trabajar con iniciativas de entrenamiento interno y estandarización de actividades que ayuden a reducir la variabilidad del tiempo de servicio en un 30%.

Programación	
A[un/hr]	9,152
IAT[hr/un]	0,109
ADstd[hr]	3,102
m[un]	16
Ts[hr/un]	0,8549
SDstd[hr]	1,8995
S[un/hr]	1,170

Control de Calidad	
A[un/hr]	9,152
IAT[hr/un]	0,109
ADstd[hr]	3,102
m[un]	12
Ts[hr/un]	0,55
SDstd[hr]	0,385
S[un/hr]	1,818

Esperas en Programación	
u[%]	49%
Lq[un]	12,25
Ls[un]	20,07
Wdev[hr]	2,19

Esperas en Control de Calidad	
u[%]	42%
Lq[un]	8,28
Ls[un]	13,31
Wqa[hr]	1,45

Total Sistema	
L[un]	33,38
W[hr]	5,22

Los resultados demuestran que disminuyendo 30% el desvío estándar del tiempo de servicio disminuye un valor inferior al 1% en el tiempo total del sistema. Desde



5,23 horas hasta 5,22 horas. Un valor muy poco significativo respecto al esfuerzo que conllevaría estandarizar el tiempo de servicio.

Variabilidad del tiempo entre arribos

En la siguiente tabla se exponen los resultados de realizar una acción que permita incidir sobre la variabilidad del tiempo entre arribos, es decir, una recepción más homogénea en la recepción de los pedidos y disminuir el desvío estándar del tiempo entre arribos en un 30%.

Programación	
A[un/hr]	9,152
IAT[hr/un]	0,109
ADstd[hr]	2,171
m[un]	16
Ts[hr/unit]	0,8549
SDstd[hr]	2,7136
S[un/hr]	1,170

Control de Calidad	
A[un/hr]	9,152
IAT[hr/un]	0,109
ADstd[hr]	2,171
m[un]	12
Ts[hr/unit]	0,55
SDstd[hr]	0,55
S[un/hr]	1,818

Esperas en Programación	
u[%]	49%
Lq[un]	6,12
Ls[un]	13,94
Wdev[hr]	1,52

Esperas en Control de Calidad	
u[%]	42%
Lq[un]	4,06
Ls[un]	9,10
Wqa[hr]	0,99

Total Sistema	
L[un]	23,04
W[hr]	3,60

En este caso, el resultado nos muestra que disminuyendo un 30% en la variabilidad del tiempo de arribo nos disminuye un 31% el tiempo de flujo del sistema, esta variable tiene un resultado directo sobre el tiempo total de flujo. Sin embargo esta acción es difícil otorgarle un valor cuantitativo de mejora en costo ya que el equipo que participa en esta acción es el mismo.

Para asignarle un valor representativo en costo, utilizaremos esta mejora en la variación e intentaremos identificar el tamaño del equipo que podría manejar el



mismo volumen de demanda pero con el nuevo escenario de 30% menos de variabilidad en los arribos

La siguiente tabla nos muestra cuales son los diferentes tiempos de flujo para los diferentes niveles de staff aplicando un 30% de reducción en el desvío estándar del tiempo entre arribos.

Efecto de Staffing en SLA							
m Programadores	m Control de Calidad						
	W[hr]	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00
	11,00	52,10	34,35	27,88	25,15	23,90	23,30
	12,00	41,72	23,96	17,50	14,77	13,52	12,91
	13,00	36,86	19,11	12,64	9,91	8,66	8,06
	14,00	34,41	16,66	10,19	7,46	6,21	5,61
	15,00	33,12	15,36	8,89	6,16	4,91	4,31
	16,00	32,41	14,65	8,18	5,45	4,20	3,60

Debido al alto impacto sobre el tiempo entre arribos, esto nos permite reducir el equipo aún más en el nivel de 14 programadores y 10 analistas de control de calidad sin superar aún el límite de 8 horas.

En este escenario podemos lograr una utilización de 54%.

Variabilidad del Ratio de Falla

Otro de los factores que incide en la utilización del sistema es el ratio de fallos, lo que obliga a realizar re-trabajo sobre las unidades.

En la tabla siguiente se muestra el efecto de realizar actividades en reducir el ratio de re-trabajo en un 30%.

Programación	
A[un/hr]	8,326
IAT[hr/un]	0,120
ADstd[hr]	3,102
m[un]	16
Ts[hr/unit]	0,8549
SDstd[hr]	2,7136
S[un/hr]	1,170

Control de Calidad	
A[un/hr]	8,326
IAT[hr/un]	0,120
ADstd[hr]	3,102
m[un]	12
Ts[hr/unit]	0,55
SDstd[hr]	0,55
S[un/hr]	1,818



Esperas en Programación	
u[%]	44%
Lq[un]	5,42
Ls[un]	12,54
Wdev[hr]	1,51

Esperas en Control de Calidad	
u[%]	38%
Lq[un]	3,97
Ls[un]	8,55
Wqa[hr]	1,03

Total Sistema	
L[un]	21,10
W[hr]	3,30

Disminuyendo un 30% en el ratio de falla nos reduce 37% en el tiempo total del sistema.

En la siguiente tabla se muestra el tiempo de flujo del sistema al reducir el ratio de re-trabajo en 30%.

Efecto de Staffing en SLA							
m Programadores	m Control de Calidad						
	W[hr]	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00
	11,00	47,26	31,06	24,79	22,08	20,83	20,23
	12,00	38,55	22,35	16,08	13,37	12,12	11,52
	13,00	34,31	18,11	11,84	9,13	7,88	7,28
	14,00	32,13	15,93	9,65	6,95	5,70	5,10
	15,00	30,96	14,76	8,49	5,78	4,54	3,93
	16,00	30,33	14,12	7,85	5,15	3,90	3,30

El efecto en reducción que produce esta variable permite poder reducir el equipo a 14 programadores y 10 analistas de control de calidad y mantener un nivel de tiempo de entrega por debajo de las 8 horas. En este esquema lograríamos un tiempo unitario de 3,75 horas representando un 15% menos que el actual.



Resumen de todas las acciones posibles

		Actual	Utilización Ideal	Máxima utilización con W<8hr	-30% Var TS	-30% Var IAT	-30% Ratio Falla
Esperas en Programación							
	u[%]	49%	65%	52%	49%	49%	44%
	Lq[un]	12,15	132,45	21,48	12,25	6,12	5,42
	Ls[un]	19,97	140,27	29,30	20,07	13,94	12,54
	Wdev[hr]	2,18	15,33	3,20	2,19	1,52	1,51
Esperas en Control de Calidad							
	u[%]	42%	63%	46%	42%	42%	38%
	Lq[un]	8,18	152,41	16,15	8,28	4,06	3,97
	Ls[un]	13,21	157,44	21,19	13,31	9,10	8,55
	Wqa[hr]	1,45	17,20	2,31	1,45	0,99	1,03
Total Sistema							
	L[un]	33,46	297,72	50,49	33,38	23,04	21,10
	W[hr]	5,23	46,52	7,89	5,22	3,60	3,30
Rentabilidad Semanal							
	Unidades	256	256	256	256	256	256
	Actual Hr/Unit	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	1,83
	Prog Horas	640	480	600	640	640	640
	QA Horas	480	320	440	480	480	480
	Horas Trabajables	1120	800	1040	1120	1120	1120
	Total Hr/Unit	4,38	3,13	4,06	4,38	4,38	4,38



4. Conclusiones

En esta sección intentaremos dar respuestas a cada una de las preguntas planteadas inicialmente al estudio:

- ¿En el modelo de producción de banners actual, se están logrando los tiempos de entrega esperables de un proceso multiservidor comparable?

- Como se ha observado en la comparación de la aplicación de la aproximación del modelo y la observada, notamos que el tiempo observado es un tanto superior al obtenido por la aproximación. Sin embargo, debido a las condiciones en las que se ha obtenido la observación partiendo de jornadas de 24 horas, es esperable que este indicador se posicione por encima del valor calculado en una jornada regular de 8 horas.

Otro factor que puede estar afectando la discrepancia es que el equipo de diseño no siempre esté tomando el siguiente ticket de la cola de espera por más que esté libre y haya tickets disponibles, dejando un tiempo muerto sin atención.

A pesar de dicha diferencia se observó que la diferencia entre el valor observado y el calculado son relativamente similares.

- ¿Cuáles son las variables que más están impactando en el tiempo de entrega total del sistema?

- Entre los múltiples escenarios que fueron evaluados, se observa que el que mayor impacto tuvo sobre los tiempos de espera fue el tamaño del equipo.

En la situación de máxima rentabilidad con un nivel de utilización de 64% hemos obtenido tiempos de espera que se multiplicaban por casi 9 veces el tiempo actual de flujo.

En segunda instancia, para las mismas condiciones, la variable que más impacto tiene es el ratio de fallas. Hoy estando a un rango de 43% nos indica que al bajar 30% el ratio de re-trabajo, disminuye el tiempo total de flujo en 37%.

Visto de otra manera, esta baja en la carga de trabajo permitiría trabajar con un equipo reducido y ocupar 160 horas menos por semana.



En tercer lugar, la que más incidencia tiene en el tiempo de entrega total es la variabilidad del tiempo entre arribos. Se observa que el coeficiente de variación está en el orden de 28, lo que implica que tiene una gran incidencia en el tiempo total. A pesar que este sistema tiene un índice de utilización relativamente bajo, la espera es alta, y esto está principalmente asociado con la esta variable. Esto indica que una reducción de la variabilidad del 30% reduciría el tiempo total del sistema en un 31%.

La variabilidad del tiempo de servicio tiene una incidencia casi ínfima en comparación con la variabilidad del tiempo entre arribos. Por lo tanto se la considera la última de las variables en términos de importancia.

- ¿Cuáles son las variables de decisión interna que permitan incrementar la rentabilidad sin extender el tiempo medio de entrega de 8 horas? (Ejemplo: tamaño del equipo de programación, tamaño del equipo de Control de calidad, Ratio de re-trabajo, variabilidad del tiempo entre arribos, variabilidad del tiempo de servicio, etc.).

- La rentabilidad de todo sistema esta inicialmente asociada con el nivel de utilización del mismo.

En este sistema la utilización se encuentra por debajo del 50% lo que indicaría que es completamente mejorable.

Sin embargo ajustar el equipo en un rango de utilización esperado de la empresa de 66% implicaría extender el tiempo total de flujo a valor exorbitantes, muy por encima del objetivo de la empresa de entrega media de menos de 8 horas.

A pesar de este límite, este escenario nos muestra cual es el techo de rentabilidad esperable si se mejorara el tiempo de atención. Rondando un valor de 3,13 horas por unidad.

Considerando el límite de tiempo de flujo menor a 8 horas, se demuestra que es posible alcanzar ese límite con un equipo inferior al actual llevando al sistema con una utilización de 49%. En esta situación el flujo total estará en 7,89 horas y un costo por unidad de 4,06 horas.



4.1. Recomendaciones

Según la evaluación de los diferentes escenarios y la situación actual del sistema, se concluye en las siguientes tres recomendaciones para la gerencia:

Ajustar el tamaño de los equipos

Reducir el equipo de trabajo en programación como en control de calidad a 15 programadores y 11 analistas de control de calidad. Esto permitirá incrementar la rentabilidad en 7% sin dejar de cumplir con el objetivo de 8 horas como tiempo de flujo como media.

Trabajar sobre el ratio de re-trabajo

Una vez ajustado el equipo, trabajar en evaluar diferentes acciones posibles sobre el factor de re-trabajo. Se podrán implementar cualquier acción que permita reducir este indicador en 30% y mientras el costo de realizar la acción sea inferior al equivalente a 160 horas semanales o un proporcional a este.

Reducir la variabilidad entre los arribos

Típicamente en cualquier sistema de atención de servicio es muy afectar la recepción de órdenes. Sin embargo, de la misma manera en que una aerolínea crea ofertas segmentadas para incentivar ventas de tickets específicos, se podría incentivar a las agencias clientes.

Aquí se enumeran algunas acciones posibles:

- Publicar la capacidad de producción disponible para cada uno de los días venideros, con el fin de que las agencias clientes planifiquen en función a estos.
- Iniciar un esquema de incentivo a los clientes que permita balancear la carga de trabajo del equipo. Ofreciendo un descuento si utilizan los días de baja carga de trabajo.
- Construir un tarifario con flexibilidad en los niveles de servicio. Ofreciendo un descuento a los proyectos que mayor ventana de producción requieran. Penalizando a los que requieran producción en tiempo real.
- Siendo que todas las agencias clientes son pertenecientes al mismo grupo accionario, trabajar con un grupo de programación central de campañas que permita coordinar los momentos de producción con el



fin de lograr la mayor utilización del centro de producción y así reducir los costos.

Implementar las condiciones de aplicación del modelo

Como se detectó en la obtención de los primeros resultados de la aplicación del modelo, existe una divergencia entre el tiempo observado ($W_{obs} = 7,47hr$) y el tiempo obtenido por el modelo ($W = 5,23$) en donde se la atribuyó a la relajación en la aplicación de las condiciones del modelo en el sistema real. Esto nos permite inferir que al aplicar las condiciones en forma estricta permitiría lograr un tiempo total observado de 30% menos que las que se obtienen actualmente.

Este conjunto de acciones permitirá incrementar la utilización general del sistema, reduciendo el costo total de producción para el conjunto de las agencias. Logrando el 66% de utilización se podrán reducir el costo hasta un 29% del costo actual solo con planificar adecuadamente las campañas.

Además de esta acción, combinada con las acciones internas de reducción del ratio de re-trabajo se pueden reducir aún más el tiempo unitario.

4.2. Recomendaciones Generales

En los sistemas de atención donde la variabilidad de los arribos y los tiempos de servicio son elevados, obliga a que el sistema a que opere con una utilización baja para poder lograr obtener tiempos de flujo agresivos para cumplir las expectativas de los clientes.

Además, es importante determinar para cada organización cual es el nivel de utilización adecuado que permita ser competitivos en costo y ser sostenibles en el tiempo.

Para hacer un diagnóstico de situación es clave comparar los valores reales observados en contraste con los aplicados en un modelo y así determinar si se están cumpliendo las condiciones de aplicación de un sistema de colas óptimo.

Una vez validado el modelo se pueden simular diferentes escenarios para comprobar cómo se relacionan las variables entre sí y así priorizar las acciones por las que mayor impacto se obtenga.



Se recomienda trabajar inicialmente con las variables controlables in forma interna. Estos permiten obtener un rápido resultado.

En los casos de procesos combinados en donde tengamos una fuente de re-trabajo interno, es muy importante dedicar un esfuerzo constante en minimizarlo ya que generan mayor utilización, un mayor tiempo de flujo para el cliente y un mayor costo para la empresa.

Una vez que se resuelven las variables internas, se recomienda trabajar sobre las externas, siempre que el contexto las permita.

Esquemas como la planificación coordinada con clientes o planes de incentivo a la flexibilidad de producción pueden resultar como beneficio mutuo entre la empresa y sus clientes.



5. Referencias Bibliográficas

- eMarketer.com. (13 de Octubre de 2017). *eMarketer*. Obtenido de Worldwide Ad Spending: eMarketer's Updated Estimates and Forecast for 2016–2021: <https://www.emarketer.com/Report/Worldwide-Ad-Spending-eMarketers-Updated-Estimates-Forecast-20162021/2002145>
- Saphiro, R. D. (Junio 28, 2013). HBP8012-Designing, Managing, and Improving Operations. *Harvard Business Publishing*, 4-14.
- Weiss, E. N. (Junio 28, 2013). Managing Queues. *Harvard Business Publishing*, 3-20.

6. Bibliografía

- Cachon and Terwiesch. (2008). Matching Supply with Demand: An Introduction to Operations Management. McGraw-Hill/Irwin.
- D. Dickson, R. Ford y B. Laval (Febrero 2005). Managing Real and Virtual Waits in Hospitality and Service Organizations.
- David Simchi-Levi, Philip Kaminsky and Edith Simchi-Levi. (2008). Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Cases. McGraw-Hill/Irwin.
- Elliot N. Weiss. (Junio 28, 2013). Managing Queues. Harvard Business Publishing HBP8047.
- eMarketer.com, (Octubre 13, 2017). Worldwide Ad Spending: eMarketer's Updated Estimates and Forecast for 2016–2021. Recuperado el 1/5/2018 de <https://www.emarketer.com/Report/Worldwide-Ad-Spending-eMarketers-Updated-Estimates-Forecast-20162021/2002145>
- Goldratt and Cox. (2004). The Goal: A Process of Ongoing Improvement (3rd Revised Edition). North River Press.
- Interactive Advertising Bureau (Abril 11, 2016) 2015 ADVERTISING CREATIVE GUIDELINES FOR DISPLAY & MOBILE – UPDATED FOR HTML5. Recuperado el 1/5/2018 de https://www.iab.com/wp-content/uploads/2015/11/IAB_Display_Mobile_Creative_Guidelines_HTML5_2015.pdf
- Interactive Advertising Bureau (Abril 11, 2016) HTML5 FOR DIGITAL ADVERTISING, Version 2. Recuperado el 1/5/2018 de <https://www.iab.com/wp-content/uploads/2016/04/HTML5forDigitalAdvertising2.0.pdf>
- Jacobs, Chase and Aquilano. (2009). Operations and Supply Management, 12th Edition. McGraw-Hill/Irwin.
- L. Green y G. van Ryzin. (2000). Queueing Management and Models. Columbia Business School.



- M. Fischer (Marzo-Abril 1997). What is the Right Supply Chain for Your Product?. Harvard Business Review.
- Roy D. Saphiro (Septiembre 12, 2013). Process Analysis. Harvard Business Publishing HBP8007.
- Roy D. Saphiro. (Junio 28, 2013). Designing, Managing, and Improving Operations. Harvard Business Publishing HBP8012.
- Roy D. Saphiro. (Junio 28, 2013). The Impact of Variability on Process Performance. Harvard Business Publishing HBP8228.



Anexo 1: Archivo de Datos (muestra 1 a 100 de 6638 registros)

hi_ID	hi_key	hi_autho r	hi_fromName	hi_toName	hi_transitio n	hi_date	TimeDuratio n	fromDate	IAT
11499407	BADPCOLA-18647	usuario1	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 11:39	89	26/02/2018 10:10	
11499639	BAOLA-49391	usuario2	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 12:29	60	26/02/2018 11:29	1:18:53
11500614	BADPCOLA-18589	usuario1	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 14:07	142	26/02/2018 11:45	0:15:58
11499642	BAOLA-49390	usuario2	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 12:33	3	26/02/2018 12:30	0:45:03
11499645	BAOLA-49392	usuario2	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 12:35	0	26/02/2018 12:35	0:05:01
11500810	BAOLA-49186	usuario2	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 14:27	63	26/02/2018 13:24	0:49:29
11501091	BADPCOLA-18679	usuario1	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 14:37	29	26/02/2018 14:08	0:43:47
11501193	BAOLA-49170	usuario2	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 14:47	18	26/02/2018 14:28	0:20:04
11501152	BADPCOLA-18668	usuario1	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 14:47	8	26/02/2018 14:38	0:10:33
11501659	BADPCOLA-18669	usuario1	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 15:13	24	26/02/2018 14:49	0:10:24
11501715	BAOLA-49177	usuario2	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 15:22	29	26/02/2018 14:52	0:03:33
11502626	BAOLA-49199	usuario2	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 16:05	43	26/02/2018 15:22	0:29:58
11503229	BADPCOLA-18547	usuario1	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 16:26	24	26/02/2018 16:02	0:39:10
11504528	BAOLA-49191	usuario3	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 17:27	81	26/02/2018 16:05	0:03:47
11503042	BAOLA-49395	usuario4	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 16:27	21	26/02/2018 16:06	0:00:56
11504107	BAOLA-49394	usuario5	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 17:07	52	26/02/2018 16:14	0:08:05
11503967	BADPCOLA-18681	usuario1	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 17:02	34	26/02/2018 16:27	0:12:37
11504306	BAOLA-49393	usuario6	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 17:09	20	26/02/2018 16:48	0:20:53
11504189	BADPCOLA-18648	usuario1	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 17:04	1	26/02/2018 17:02	0:14:35
11505063	BADPCOLA-18590	usuario1	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 17:37	30	26/02/2018 17:06	0:03:17
11505118	BADPCOLA-18686	usuario1	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 17:46	3	26/02/2018 17:42	0:36:44
11505840	BAOLA-49427	usuario3	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 18:36	45	26/02/2018 17:51	0:08:12
11505231	BAOLA-49114	usuario7	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 17:56	1	26/02/2018 17:55	0:03:58
11506027	BAOLA-49393	usuario4	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 18:40	25	26/02/2018 18:14	0:19:21
11505844	BADPCOLA-18682	usuario1	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 18:36	14	26/02/2018 18:21	0:07:12
11507389	BADPCOLA-18675	usuario3	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 19:48	46	26/02/2018 19:02	0:40:36
11507546	BAOLA-49451	usuario4	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 19:53	43	26/02/2018 19:10	0:07:43
11508044	BAOLA-49445	usuario6	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 20:31	44	26/02/2018 19:46	0:36:53
11509420	BADPCOLA-18697	usuario6	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 21:55	25	26/02/2018 21:29	1:43:01
11509359	BADPCOLA-18696	usuario8	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 21:58	19	26/02/2018 21:38	0:08:34
11509419	BADPCOLA-18695	usuario9	Testing	Closed	Approve	26/02/2018 21:55	4	26/02/2018 21:50	0:12:30
11511552	BADPCOLA-18692	usuario10	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 11:23	24	27/02/2018 10:59	13:08:21
11511612	BAOLA-49220	usuario2	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 12:06	52	27/02/2018 11:13	0:13:58
11511615	BAOLA-49222	usuario2	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 12:06	0	27/02/2018 12:06	0:52:53
11511617	BAOLA-49221	usuario2	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 12:06	0	27/02/2018 12:06	0:00:20
11512006	CRBAOLA-3364	usuario2	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 12:40	31	27/02/2018 12:08	0:01:56



11512285	BAOLA-49444	usuario5	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 13:08	28	27/02/2018 12:40	0:31:43
11512207	BADPCOLA-18694	usuario10	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 13:03	2	27/02/2018 13:00	0:20:35
11512696	BAOLA-49462	usuario7	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 13:38	4	27/02/2018 13:34	0:33:17
11512935	BAOLA-49415	usuario2	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 14:10	13	27/02/2018 13:56	0:22:51
11513888	BAOLA-49458	usuario11	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 14:46	38	27/02/2018 14:08	0:11:14
11513805	BAOLA-49208	usuario2	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 14:47	35	27/02/2018 14:11	0:03:32
11514102	BADPCOLA-18691	usuario10	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 14:57	41	27/02/2018 14:15	0:03:55
11514153	BADPCOLA-18702	usuario10	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 15:07	9	27/02/2018 14:57	0:42:12
11514740	BAOLA-49463	usuario11	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 15:24	22	27/02/2018 15:02	0:04:47
11514944	BAOLA-49459	usuario2	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 15:38	33	27/02/2018 15:04	0:02:24
11514935	BAOLA-49446	usuario5	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 15:38	27	27/02/2018 15:11	0:06:12
11515409	BAOLA-49465	usuario4	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 15:56	32	27/02/2018 15:23	0:12:47
11515832	BAOLA-49453	usuario2	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 16:11	29	27/02/2018 15:41	0:18:03
11515976	BAOLA-49466	usuario11	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 16:28	21	27/02/2018 16:07	0:25:47
11516823	BAOLA-49482	usuario5	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 17:00	47	27/02/2018 16:13	0:05:18
11517684	BAOLA-49213	usuario6	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 17:45	16	27/02/2018 17:28	1:15:35
11517695	BAOLA-49209	usuario9	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 17:47	5	27/02/2018 17:42	0:14:11
11518403	BAOLA-49456	usuario2	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 18:24	39	27/02/2018 17:45	0:02:11
11517711	BADPCOLA-18706	usuario10	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 17:54	9	27/02/2018 17:45	0:00:12
11518849	BAOLA-49471	usuario12	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 18:44	59	27/02/2018 17:45	0:00:24
11517706	BAOLA-49480	usuario6	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 17:53	6	27/02/2018 17:46	0:00:52
11518071	BAOLA-49481	usuario3	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 18:12	20	27/02/2018 17:51	0:05:07
11518238	BADPCOLA-18709	usuario1	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 18:21	29	27/02/2018 17:52	0:01:04
11518337	BADPCOLA-18710	usuario10	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 18:29	33	27/02/2018 17:55	0:02:41
11518967	BAOLA-47626	usuario3	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 18:45	32	27/02/2018 18:13	0:17:54
11520125	BAOLA-49516	usuario2	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 19:35	50	27/02/2018 18:45	0:32:22
11519713	BAOLA-49527	usuario3	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 19:13	28	27/02/2018 18:45	0:00:07
11519833	BAOLA-49214	usuario7	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 19:24	34	27/02/2018 18:49	0:04:12
11520578	BADPCOLA-18707	usuario8	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 20:12	70	27/02/2018 19:01	0:11:55
11520620	BAOLA-47631	usuario3	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 19:59	39	27/02/2018 19:19	0:17:51
11520572	BAOLA-49470	usuario5	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 20:10	31	27/02/2018 19:39	0:19:20
11521498	BADPCOLA-18717	usuario8	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 20:43	30	27/02/2018 20:13	0:34:45
11521268	BAOLA-49447	usuario3	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 20:37	20	27/02/2018 20:16	0:02:56
11521730	BADPCOLA-18715	usuario3	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 21:08	28	27/02/2018 20:39	0:22:44
11522112	BAOLA-49457	usuario6	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 21:31	22	27/02/2018 21:09	0:29:48
11522230	BAOLA-47624	usuario8	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 21:43	28	27/02/2018 21:15	0:06:10
11522764	BAOLA-49533	usuario3	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 23:15	3	27/02/2018 23:11	1:55:51
11523090	BAOLA-49528	usuario3	Testing	Closed	Approve	27/02/2018 23:35	5	27/02/2018 23:30	0:18:55
11523498	BAOLA-49522	usuario3	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 00:33	56	27/02/2018 23:37	0:06:52
11523411	BAOLA-49524	usuario12	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 00:46	60	27/02/2018 23:46	0:09:07



11523500	BAOLA-49523	usuario3	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 00:34	0	28/02/2018 00:34	0:47:55
11523621	BAOLA-49491	usuario8	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 01:33	27	28/02/2018 01:06	0:32:40
11523644	BAOLA-49525	usuario8	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 02:05	24	28/02/2018 01:40	0:33:55
11523674	BAOLA-49531	usuario8	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 02:39	19	28/02/2018 02:19	0:39:00
11524342	BADPCOLA-18711	usuario10	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 11:04	25	28/02/2018 10:38	8:19:12
11524357	BADPCOLA-18713	usuario10	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 11:29	23	28/02/2018 11:05	0:26:22
11524731	BADPCOLA-18712	usuario10	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 11:52	23	28/02/2018 11:29	0:24:05
11524545	BAOLA-49545	usuario13	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 12:16	24	28/02/2018 11:52	0:22:51
11524867	BADPCOLA-18687	usuario10	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 12:40	47	28/02/2018 11:53	0:01:03
11525460	BADPCOLA-18690	usuario10	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 13:54	0	28/02/2018 13:53	2:00:17
11526226	BADPCOLA-18714	usuario10	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 14:32	34	28/02/2018 13:57	0:04:07
11526560	BADPCOLA-18708	usuario10	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 15:02	30	28/02/2018 14:32	0:34:54
11527301	BADPCOLA-18734	usuario10	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 15:25	22	28/02/2018 15:02	0:30:24
11528264	BAOLA-49536	usuario5	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 15:57	47	28/02/2018 15:10	0:07:27
11527885	BAOLA-49549	usuario4	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 15:44	30	28/02/2018 15:14	0:04:14
11527489	BAOLA-49550	usuario7	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 15:30	12	28/02/2018 15:18	0:03:40
11528596	BAOLA-49546	usuario2	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 16:12	34	28/02/2018 15:38	0:20:12
11528443	BAOLA-49551	usuario4	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 16:12	25	28/02/2018 15:47	0:08:45
11528753	BAOLA-49552	usuario7	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 16:20	18	28/02/2018 16:01	0:14:35
11529804	BAOLA-49226	usuario3	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 17:12	63	28/02/2018 16:09	0:07:34
11528665	BAOLA-49227	usuario2	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 16:21	7	28/02/2018 16:13	0:04:10
11529281	BAOLA-49228	usuario2	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 16:36	14	28/02/2018 16:21	0:08:08
11529619	BAOLA-49605	usuario11	Testing	Closed	Approve	28/02/2018 16:58	31	28/02/2018 16:27	0:06:04