

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería
Industrial**

*Rediseño de procesos de producción para el aprovechamiento
de la capacidad instalada en el Departamento de
Implementación y Entrega de la empresa Experian
Information Solutions*

AUTOR

Ricardo Vargas

TUTOR

Ing. Allan Mora Vargas

LECTOR

Ing. Miguel Rodríguez Acosta

SAN JOSÉ, COSTA RICA

(FECHA DE PRESENTACIÓN)

Dedicatoria

A mi amada esposa Sofía, que me ha apoyado incondicionalmente durante mi proceso de formación académica y profesional, que me motiva a seguir adelante siempre y que, día tras día, me demuestra que Dios me ha puesto en gracia al darme una compañera de vida con sus virtudes y cualidades. Te amo y espero que este sea uno de los muchos logros que alcancemos juntos.

A mi madre que plantó una semilla de superación, amor y fe en el Señor. Gracias por tus enseñanzas e infinita sabiduría.

Agradecimientos

Este proyecto es la culminación de muchos años de trabajo, perseverancia y espera que no hubiese sido posible alcanzar sin la motivación que mi Dios enviaba de distintas formas. Gracias, mi amado Señor, por bendecirme con la educación y el trabajo que me permite proveer a mi familia y superarme personalmente.

Gracias a mi esposa por su abnegado apoyo al encargarse de la casa y de nuestros hijos mientras yo trabajaba en los proyectos de la “u”. Gracias infinitas a Santi y a Emma por entender que su papá estaba ocupado y no podía jugar cuando lo querían. Los amo y me llenan de alegría.

También debo mencionar a mis familiares y amigos que muchísimas veces me ayudaron con los papeleos y los trámites para poder finalizar este proceso. Papá, Eve, Marvin y Chayo, sin ustedes no hubiese sido posible completar esta etapa.

Finalmente, le agradezco a mi tutor Allan Mora que, incluso antes de ser asignado a mi proyecto, funcionó como mentor e inspiración durante mis etapas tempranas de educación superior. Te agradezco por la paciencia, la retroalimentación y el interés que demostraste en que este proyecto reflejara un buen trabajo.

Resumen ejecutivo

La presente investigación se llevó a cabo en la empresa *Experian Information Solutions*, cuya sede en Costa Rica se encuentra en el Centro Corporativo el Cafetal en la provincia de Heredia y que se cataloga como uno de los tres principales burós de crédito en el mercado estadounidense, entre otra variedad de líneas de negocio.

El proyecto actual se enfoca específicamente en el Departamento de Implementación y Entrega, donde su propósito es brindar a clientes corporativos información crediticia de consumidores con quien dicho cliente posee un vínculo de crédito preestablecido. La información procesada por el Departamento de Implementación y Entrega está altamente regulada por leyes de cumplimiento y de confidencialidad de los Estados Unidos, por lo que el presente estudio debe codificar algunas características pertinentes en el análisis de datos, así como potenciales recomendaciones.

Asimismo, este proyecto busca proponer un rediseño en los procesos de producción que faciliten a la empresa el incremento de la utilización en su capacidad instalada al tratar específicamente sus productos con mayores ventas, los cuales son conocidos como *Archive*, *Preescreen* y *Account Review* y cuyos volúmenes superan el 85% de los productos que atraviesan el Departamento.

Consultoría, Calidad a consultoría, Soporte, Procesamiento y Calidad a procesamiento son los cinco equipos de producción que el Departamento de Implementación y Entrega posee, además de que estos también están referidos como líneas de entrega. Cada uno de los equipos trabaja volúmenes distintos, posee una cantidad diferente de empleados, así como también varía la naturaleza de su procesamiento.

El análisis ejecutado a lo largo del proyecto expone una serie de variables, tanto controlables como no controlables, que afectan directamente la disponibilidad del personal y, por ende, que limitan la utilización de la capacidad instalada del Departamento. Se ejemplifican variables no controlables tales como los días feriados o el ausentismo solicitado por el personal; y, entre variables controlables, se explora el uso del tiempo activo de los operarios, tales como el tiempo en espera, el reprocesamiento o el tiempo utilizado en tareas de no valor agregado para la naturaleza del producto.

Estos desperdicios se exploran de manera profunda para los tres productos en enfoque de este estudio mediante un acercamiento estadístico que busca explicar la variación de los tiempos de procesamiento y los porcentajes de utilización del personal a través de ese tiempo. El análisis de la información disponible permitió descubrir los siguientes detalles con respecto a los procesos de producción:

- El análisis brindado por gráficos de control a la duración de procesamiento de cada línea de entrega demostró cómo, a pesar de que los equipos presentan una variación consistente semana a semana, el rango de variabilidad como tal es excesivo, lo que dificulta la predicción del tiempo y, por ende, del cambio.
- Mediante análisis de varianzas, muestras y comparación de hipótesis, se logra determinar que los distintos subequipos que conforman cada línea de entrega poseen diferencias estadísticas en cuanto al volumen de producto procesado, así como en su velocidad de procesamiento; lo que representa un leve desequilibrio en la distribución de la carga laboral.
- Una orden en procesamiento puede permanecer alrededor del 23% de su ciclo de vida en una variedad de colas que son administradas por el mismo personal encargado del procesamiento de las ordenes o proyectos en cada línea de entrega, afectando los niveles de utilización del personal al enfocarse en tareas de asignación que no agregan valor a la orden como tal.

Las anteriores anotaciones son solamente una porción de las revelaciones que se pudieron obtener mediante la aplicación de herramientas características en las disciplinas de Ingeniería Industrial y Lean Six Sigma para el análisis de datos.

Como parte de las soluciones propuestas a la problemática descrita en este estudio, se desarrolla una matriz de complejidad que facilite la asignación equitativa del trabajo, representando así los diferentes niveles de complejidad y experiencia técnica requerida para el procesamiento eficaz de las órdenes en cada línea de entrega.

También se explora un rediseño del proceso de asignación del trabajo fundamentado en la automatización robótica de procesos y en la integración de sistemas tecnológicos, haciendo uso de las herramientas de automatización ya adquiridas por la empresa y liberando así la capacidad invertida en tareas de no valor agregado.

Adicional a esto, también se propone la facilitación de eventos Kaizen que equipen al Departamento de Implementación y Entrega a reevaluar sus capacidades sistemáticas de tal forma que se puedan superar las limitaciones en sus herramientas de procesamiento.

Culminando las propuestas, se establece la base para un balanceo de línea que, posterior a la implementación de las mejoras sugeridas, permita equilibrar su fuerza laboral y expandir el uso de la capacidad ya instalada, enfocándose en minimizar el impacto de aquellas tareas que representan cuellos de botella para el ciclo de vida de los proyectos que atraviesan el Departamento de Implementación y Entrega.

Finalmente, se considera el abordaje temporal de un recurso de programación que desarrolle las soluciones de automatización planteadas; con el fin de alcanzar un beneficio económico con una razón superior al 1.6, indicador que garantiza la rentabilidad de implementar la propuesta y que traería consigo un ahorro estimado superior a los \$55,000 durante el primer año de implementación.

Contenido

| | |
|--|---------------|
| CAPÍTULO I..... | - 17 - |
| INTRODUCCIÓN | - 17 - |
| <i>Descripción del área en estudio</i> | <i>- 18 -</i> |
| GENERALIDADES DE LA EMPRESA | - 19 - |
| <i>Misión.....</i> | <i>- 19 -</i> |
| <i>Visión.....</i> | <i>- 20 -</i> |
| <i>Estructura organizacional</i> | <i>- 20 -</i> |
| PLANTEAMIENTO EL PROBLEMA | - 21 - |
| OBJETIVOS..... | - 22 - |
| <i>Objetivo general.....</i> | <i>- 22 -</i> |
| <i>Objetivos específicos</i> | <i>- 22 -</i> |
| JUSTIFICACIÓN..... | - 22 - |
| ANTECEDENTES | - 23 - |
| PROYECCIONES..... | - 24 - |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | - 25 - |
| CONCEPTOS GENERALES..... | - 25 - |
| <i>Indicadores clave de desempeño (Key Performance Indicators)</i> | <i>- 25 -</i> |
| <i>Calidad relativa</i> | <i>- 25 -</i> |
| <i>Capacidad teórica</i> | <i>- 25 -</i> |
| <i>Capacidad instalada.....</i> | <i>- 26 -</i> |
| <i>Capacidad de proceso</i> | <i>- 26 -</i> |
| <i>Productividad</i> | <i>- 26 -</i> |
| <i>Ciclo PDCA</i> | <i>- 26 -</i> |
| <i>Eficiencia</i> | <i>- 27 -</i> |
| <i>Eficacia</i> | <i>- 27 -</i> |
| <i>Automatización robótica de procesos - Robotic Process Automation (RPA).....</i> | <i>- 27 -</i> |
| <i>Liderazgo y motivación</i> | <i>- 28 -</i> |
| <i>Lean Six Sigma.....</i> | <i>- 28 -</i> |
| <i>Definir.....</i> | <i>- 28 -</i> |
| <i>Medir.....</i> | <i>- 28 -</i> |
| <i>Analizar</i> | <i>- 28 -</i> |
| <i>Implementar.....</i> | <i>- 29 -</i> |
| <i>Controlar</i> | <i>- 29 -</i> |
| DEFINIR | - 29 - |
| <i>Project Charter</i> | <i>- 29 -</i> |
| <i>Diagrama de Pareto.....</i> | <i>- 31 -</i> |
| <i>Diagrama SIPOC.....</i> | <i>- 32 -</i> |
| <i>Factores críticos de calidad - Critical to quality.....</i> | <i>- 33 -</i> |
| <i>Stakeholder Plan</i> | <i>- 34 -</i> |
| <i>Diagrama de flujo.....</i> | <i>- 34 -</i> |
| MEDIR..... | - 36 - |
| <i>Recolección de datos.....</i> | <i>- 36 -</i> |
| <i>Datos cualitativos.....</i> | <i>- 37 -</i> |
| <i>Datos cuantitativos</i> | <i>- 37 -</i> |
| <i>Análisis de sistema de medición - Measurement System Analysis (MSA)</i> | <i>- 37 -</i> |
| <i>FMEA.....</i> | <i>- 42 -</i> |
| <i>Diagrama cadena de valor</i> | <i>- 44 -</i> |
| <i>Histograma.....</i> | <i>- 44 -</i> |

| | |
|--|---------------|
| ANALIZAR..... | - 45 - |
| <i>Diagrama causa y efecto - Ishikawa</i> | - 45 - |
| <i>Valor agregado y no valor agregado</i> | - 46 - |
| <i>Tipos de desperdicio</i> | - 46 - |
| <i>Hipótesis</i> | - 47 - |
| <i>Hipótesis nula (H0)</i> | - 47 - |
| <i>Hipótesis alternativa (H1)</i> | - 47 - |
| <i>Gráfica de caja - Box Plots</i> | - 48 - |
| <i>Gráficos de control</i> | - 48 - |
| <i>Análisis de regresión lineal</i> | - 50 - |
| <i>Coefficiente de correlación [r]</i> | - 50 - |
| IMPLEMENTAR..... | - 50 - |
| <i>Plan de implementación</i> | - 50 - |
| <i>Reingeniería de procesos</i> | - 51 - |
| <i>Tormenta de ideas</i> | - 51 - |
| <i>Kaizen</i> | - 51 - |
| <i>Diagrama de beneficio y esfuerzo</i> | - 51 - |
| CONTROLAR..... | - 52 - |
| <i>Plan de control</i> | - 52 - |
| <i>Control estadístico de procesos</i> | - 53 - |
| <i>Mejora continua</i> | - 53 - |
| CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO | - 54 - |
| ENFOQUE | - 54 - |
| <i>Enfoque cualitativo</i> | - 54 - |
| <i>Enfoque cuantitativo</i> | - 54 - |
| <i>Enfoque mixto</i> | - 55 - |
| ALCANCE | - 56 - |
| <i>Exploratorio</i> | - 56 - |
| <i>Descriptivo</i> | - 56 - |
| <i>Correlacional</i> | - 57 - |
| <i>Explicativo</i> | - 57 - |
| DISEÑO..... | - 57 - |
| <i>Diseño experimental</i> | - 58 - |
| <i>Diseño no experimental</i> | - 58 - |
| MUESTRA..... | - 58 - |
| <i>Muestreo probabilístico</i> | - 59 - |
| VARIABLES..... | - 60 - |
| INSTRUMENTOS | - 61 - |
| RECOLECCIÓN DE DATOS..... | - 62 - |
| <i>Sujeto</i> | - 62 - |
| <i>Fuentes</i> | - 62 - |
| MÉTODOS DE ANÁLISIS..... | - 63 - |
| CRONOGRAMA | - 63 - |
| CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL | - 66 - |
| DEFINIR | - 66 - |
| <i>Síntesis del Departamento en estudio</i> | - 66 - |
| <i>Análisis ABC</i> | - 66 - |
| <i>Síntesis de los productos en estudio</i> | - 67 - |
| <i>Diagrama cadena de valor para productos Prescreen, Account Review y Archive</i> | - 68 - |
| <i>Diagrama de flujo productos Prescreen, Account Review y Archive</i> | - 70 - |
| <i>Variables CTQ</i> | - 73 - |

| | |
|--|----------------|
| <i>Diagrama SIPOC</i> | - 74 - |
| MEDIR..... | - 75 - |
| <i>Ejercicio de recolección de datos</i> | - 76 - |
| <i>Capacidad instalada</i> | - 77 - |
| <i>Distribución del volumen en líneas de entrega</i> | - 80 - |
| <i>Distribución del tiempo en líneas de entrega</i> | - 81 - |
| <i>Ejercicio de recolección de datos para líneas de entrega</i> | - 90 - |
| ANALIZAR..... | - 93 - |
| <i>Análisis del equipo de Consultoría</i> | - 95 - |
| <i>Análisis del equipo de Calidad a Consultoría</i> | - 104 - |
| <i>Análisis del equipo de Soporte</i> | - 108 - |
| <i>Análisis del equipo de Procesamiento</i> | - 113 - |
| <i>Análisis del equipo de Calidad a Procesamiento</i> | - 123 - |
| <i>Diagrama causa-efecto</i> | - 130 - |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | - 132 - |
| CONCLUSIONES | - 132 - |
| RECOMENDACIONES..... | - 133 - |
| CAPÍTULO VI: PROPUESTA | - 135 - |
| IMPLEMENTAR..... | - 135 - |
| <i>Matriz de complejidad</i> | - 135 - |
| <i>Asignación automática del trabajo</i> | - 140 - |
| <i>Balanceo de línea para las líneas de entrega</i> | - 145 - |
| <i>Propuesta de evento Kaizen para el rediseño del “Front End Process”</i> | - 148 - |
| ANÁLISIS ECONÓMICO..... | - 152 - |
| PLAN DE IMPLEMENTACIÓN..... | - 157 - |
| ANEXOS | - 159 - |
| REFERENCIAS | - 167 - |

Tablas

| | |
|--|--------|
| Tabla n.º 1. Volumen promedio procesado mensualmente por analista..... | - 23 - |
| Tabla n.º 2. <i>Project Charter</i> | - 29 - |
| Tabla n.º 3. Valores de ocurrencia para diagrama de pareto | - 31 - |
| Tabla n.º 4. Formas utilizadas en diagramas de flujo | - 34 - |
| Tabla n.º 5. Datos GR&R..... | - 39 - |
| Tabla n.º 6. Simbología de hipótesis | - 47 - |
| Tabla n.º 7. Declaración de hipótesis..... | - 48 - |
| Tabla n.º 8. Fórmulas para el tamaño de la muestra..... | - 60 - |
| Tabla n.º 9. Variables de medición para el cumplimiento de los objetivos..... | - 60 - |
| Tabla n.º 10. Instrumentos para la medición de variables | - 61 - |
| Tabla n.º 11. Herramientas para el análisis de datos..... | - 63 - |
| Tabla n.º 12. clasificación ABC de los productos procesados por el Departamento de Implementación y Entrega..... | - 67 - |
| Tabla n.º 13. Extracción de base de datos | - 76 - |
| Tabla n.º 14. Recolección manual de datos | - 77 - |

| | |
|---|---------|
| Tabla n.º 15. Disponibilidad y personal en planilla | - 77 - |
| Tabla n.º 16. Capacidad instalada – Consultoría..... | - 78 - |
| Tabla n.º 17. Capacidad instalada – Procesamiento | - 78 - |
| Tabla n.º 18. Capacidad instalada – Calidad a consultoría | - 79 - |
| Tabla n.º 19. Capacidad instalada – Calidad a procesamiento | - 79 - |
| Tabla n.º 20. Capacidad instalada – Soporte | - 80 - |
| Tabla n.º 21. Volumen por línea de entrega | - 80 - |
| Tabla n.º 22. Tiempos de espera para asignación..... | - 90 - |
| Tabla n.º 23. Asignación por valor agregado | - 93 - |
| Tabla n.º 24. Analistas de consultoría en producción..... | - 95 - |
| Tabla n.º 25. Estadística descriptiva – Consultoría | - 100 - |
| Tabla n.º 26. Utilización de la capacidad instalada – Consultoría..... | - 103 - |
| Tabla n.º 27. Analistas de calidad a Consultoría en producción | - 104 - |
| Tabla n.º 28. Utilización de la capacidad instalada – calidad a Consultoría | - 108 - |
| Tabla n.º 29. Analistas de Soporte en producción | - 109 - |
| Tabla n.º 30. Utilización de la capacidad instalada – Soporte | - 112 - |
| Tabla n.º 31. Utilización de la capacidad instalada – Soporte | - 113 - |
| Tabla n.º 32. Utilización de la capacidad Instalada – Procesamiento..... | - 123 - |
| Tabla n.º 33. Analistas de calidad a Procesamiento en producción | - 124 - |
| Tabla n.º 34. Utilización de la capacidad instalada – Calidad a Procesamiento | - 129 - |
| Tabla n.º 35. Atributos de complejidad | - 136 - |
| Tabla n.º 36. Escala de complejidad..... | - 137 - |
| Tabla n.º 37. Valoración de complejidad | - 138 - |
| Tabla n.º 38. Matriz de complejidad | - 139 - |
| Tabla n.º 39. Fórmulas del método de balanceo de línea | - 146 - |
| Tabla n.º 40. Balanceo de línea – implementación y entrega | - 147 - |
| Tabla n.º 41. Costos del personal en asignación de trabajo | - 153 - |
| Tabla n.º 42. Costos de contratista en programación | - 154 - |
| Tabla n.º 43. Análisis beneficio – costo..... | - 155 - |
| Tabla n.º 44. “Incremento de la capacidad utilizada” | - 156 - |

Figuras

| | |
|---|--------|
| Figura n.º 1. Estructura organizacional Experian Information Solutions..... | - 21 - |
| Figura n.º 2. Diagrama de Pareto – factores..... | - 32 - |
| Figura n.º 3. Diagrama SIPOC | - 33 - |
| Figura n.º 4. Factores críticos de calidad | - 34 - |
| Figura n.º 5. Tipos de datos estadísticos..... | - 37 - |
| Figura n.º 6. Precisión y exactitud..... | - 38 - |
| Figura n.º 7. Introducción de datos GR&R en Minitab..... | - 40 - |
| Figura n.º 8. Resultados de análisis GR&R | - 41 - |
| Figura n.º 9. FMEA..... | - 42 - |
| Figura n.º 10. Diagrama cadena de valor | - 44 - |
| Figura n.º 11. Histograma de torsión | - 45 - |

| | |
|---|---------|
| Figura n.º 12. Diagrama Ishikawa..... | - 46 - |
| Figura n.º 13. Gráfico de control estadístico..... | - 49 - |
| Figura n.º 14. Coeficiente de correlación..... | - 50 - |
| Figura n.º 15. Diagrama beneficio y esfuerzo | - 52 - |
| Figura n.º 16. Proceso cualitativo | - 55 - |
| Figura n.º 17. Diagrama EDT – desglose de actividades | - 64 - |
| Figura n.º 18. Diagrama Gantt – cronograma del proyecto parte 1 | - 65 - |
| Figura n.º 19. Diagrama Gantt – cronograma del proyecto parte 2 | - 65 - |
| Figura n.º 20. Diagrama cadena de valor implementación y entrega | - 69 - |
| Figura n.º 21. Diagrama de flujo del procesamiento estándar de un proyecto – parte 1..... | - 71 - |
| Figura n.º 22. Diagrama de flujo del procesamiento estándar de un proyecto – parte 2..... | - 71 - |
| Figura n.º 23. Variables CTQ implementación y entrega..... | - 73 - |
| Figura n.º 24. Diagrama SIPOC implementación y entrega | - 74 - |
| Figura n.º 25. Pareto – duración por línea de entrega..... | - 82 - |
| Figura n.º 26 A, B, C, D y E. Gráficos de control – <i>Analysis/Consultancy</i> | - 84 - |
| Figura n.º 27. Herramienta de captura de tiempos | - 91 - |
| Figura n.º 28. Cálculo de la muestra para recolección manual de datos..... | - 92 - |
| Figura n.º 29. Metodología de análisis para la capacidad instalada..... | - 94 - |
| Figura n.º 30. Diagrama de Pareto – Consultoría | - 96 - |
| Figura n.º 31. Multi-Vari volumen Consultoría | - 97 - |
| Figura n.º 32. Boxplot – duración por línea de entrega: Consultoría | - 98 - |
| Figura n.º 33. 2-Sample Std Dev. Duración por equipo – Consultoría | - 99 - |
| Figura n.º 34. Pareto tareas de valor – Consultoría..... | - 101 - |
| Figura n.º 35. Pareto tareas de trabajo manual – Consultoría | - 102 - |
| Figura n.º 36. Boxplot tareas de trabajo manual – Consultoría..... | - 103 - |
| Figura n.º 37. Diagrama de Pareto Consultoría a calidad | - 105 - |
| Figura n.º 38. One Way ANOVA – Calidad a Consultoría | - 106 - |
| Figura n.º 39. Estadística descriptiva – Calidad a Consultoría | - 107 - |
| Figura n.º 40. Pareto tareas de trabajo manual – Calidad a Consultoría..... | - 107 - |
| Figura n.º 41. Diagrama de Pareto Soporte | - 110 - |
| Figura n.º 42. Pareto tareas de trabajo manual – Soporte | - 111 - |
| Figura n.º 43. Diagrama Boxplot tareas de trabajo manual – Soporte..... | - 112 - |
| Figura n.º 44. Diagrama de Pareto Procesamiento..... | - 114 - |
| Figura n.º 45. Diagrama de Pareto por producto y equipo de Procesamiento | - 115 - |
| Figura n.º 46. Multi-Vari – volumen por equipo Procesamiento..... | - 117 - |
| Figura n.º 47. Boxplot – Duración por línea de entrega: Procesamiento | - 118 - |
| Figura n.º 48. Standard Dev Test. Duración por equipo – Procesamiento | - 119 - |
| Figura n.º 49. Pareto tareas de valor – Procesamiento | - 120 - |
| Figura n.º 50. Pareto tareas de trabajo manual – Procesamiento..... | - 121 - |
| Figura n.º 51. Boxplot tareas de trabajo manual – Procesamiento..... | - 122 - |
| Figura n.º 52. Diagrama de Pareto calidad a Procesamiento | - 125 - |
| Figura n.º 53. Diagrama de Pareto calidad a Procesamiento - analistas | - 126 - |
| Figura n.º 54. Diagrama de Pareto por producto y analista de calidad a Procesamiento..... | - 127 - |
| Figura n.º 55. Pareto tareas de valor – calidad a Procesamiento..... | - 128 - |

Figura n.º 56. Pareto tareas de trabajo manual – calidad a Procesamiento - 129 -
Figura n.º 57. Diagrama Ishikawa..... - 130 -
Figura n.º 58. Matriz de complejidad en salesforce..... - 140 -
Figura n.º 59. Proceso de asignación del trabajo – actual - 141 -
Figura n.º 60. Proceso de asignación del trabajo – propuesta - 143 -
Figura n.º 61. Plantilla para evento Kaizen - 150 -
Figura n.º 62. Plan de implementación - 157 -

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La inversión constante e informada en la mejora continua de procesos e infraestructura de los sistemas de información extiende el alcance que garantiza la conformidad y la eficiencia de los procedimientos que constituyen la creación de un producto o un servicio. En Experian Information Solutions se incentiva la excelencia operativa en cada una de sus unidades de negocio y se promueve abiertamente la ejecución de proyectos y estudios que contribuyan con la realización de sus metas operativas y financieras.

En la industria financiera de Estados Unidos, existen actualmente tres agencias crediticias: Experian, Equifax y TransUnion; cada una de estas instituciones se encuentra bajo un constante escrutinio legal y un ambiente altamente competitivo. Experian opera en una época en la que la accesibilidad a la información crediticia de los consumidores debe ser regulada y cualquier fallo en la precisión de dichos datos puede generar grandes consecuencias en todo el sector económico. La búsqueda de ser la institución pionera en la calidad de la información crediticia en el mercado norteamericano demanda gran responsabilidad, capacidad de innovación y flexibilidad en cómo se diseñan y se enfocan los procesos que conforman sus productos.

Actualmente, se viven cambios históricos: viendo en primer plano el nacimiento de tecnologías emergentes en el diseño de procesos y en el desarrollo de la mejora continua, depende de nuestra creatividad y capacidad de adaptación al cambio entender la distinción entre el éxito, aprovechando la existencia de oportunidades, y el fracaso, al hacer caso omiso a estas y conformarnos con lo tradicional y la costumbre en nuestra forma de trabajar.

Resaltando las necesidades competitivas y oportunidades que enfrenta Experian Information Solutions, el proyecto actual se realiza con el objetivo de plantear propuestas de diseño o rediseño de procesos que permitan aumentar en un 16% la utilización de la capacidad instalada en el Departamento de Implementación y Entrega, el cual opera a lo largo de tres países en el continente americano: Estados Unidos, Costa Rica y Chile. En dichas localidades, se encuentran los operarios y los analistas que ejecutan los procedimientos a los que este departamento provee soporte.

Se hará uso del marco de ejecución de Lean Six Sigma, con el propósito de desarrollar este proyecto bajo una estructura ampliamente conocida y reforzada en las bases de mejora continua en Experian y siguiendo el orden DMAIC que busca la demarcación clara y objetiva del análisis de datos y eventuales conclusiones a través de información cuantitativa y cualitativa de los procesos del Departamento de Implementación y Entrega y sus consecuentes productos.

Descripción del área en estudio

El Departamento de Implementación y Entrega de Experian Information Solutions reporta a la unidad de negocio más amplia de todo Experian en América del Norte, *Consumer Information Services*, tanto en número de colaboradores como en ganancias económicas. El departamento cuenta con aproximadamente 230 empleados distribuidos entre Costa Rica, Estados Unidos y Chile. Anualmente el departamento de Implementación y Entrega procesa alrededor de \$200 millones, a través de miles de proyectos, brindando soporte a más de 7 diferentes productos; sin embargo, más del 85% de dichas ganancias son recibidas gracias a tres productos principales: Prescreen, Archive y Account Review.

La unidad de estudio se define como “proyecto”, los Analistas del departamento de Implementación y Entrega procesan proyectos para sus clientes (instituciones financieras) ubicados en Estados Unidos. Cada proyecto es un paquete de información crediticia sobre un grupo de consumidores en el cual el cliente presenta interés.

El desarrollo de cada proyecto sigue un proceso específico de acuerdo con su tipo de producto; Prescreen, Archive y Account Review, tal y como se mencionó anteriormente, sin embargo, dichos productos son procesados por los mismos analistas y pueden poseer una complejidad distinta dependiendo de los requerimientos del cliente. A continuación, se describen los tipos de producto mencionados:

- Prescreen: Información que permite calificar y segmentar los clientes prospectos con respecto al criterio planteado por una corporación crediticia.
- Account Review: Información procedente de consumidores con quien existe una previa relación crediticia.
- Archive: Paquetes de información histórica del récord crediticio del consumidor con el propósito de evaluar su éxito adquisitivo.

Generalidades de la empresa

Experian Information Solutions es uno de los tres burós de crédito que generan reportes acerca del comportamiento crediticio de los consumidores en Estados Unidos de América. Prestamistas tales como bancos y financieras reportan a Experian información correspondiente a deudas, límites crediticios, historial de pagos y transacciones de crédito de sus consumidores. El trabajo de Experian en la industria financiera de Estados Unidos es organizar dicha información y analizarla para determinar cuáles transacciones se encuentran en buen estado y cuáles no, así como también mantener datos históricos de información pública como bancarrotas y gravámenes.

Actualmente, Experian opera en 45 países alrededor del mundo y cuenta con más de 17.000 colaboradores que brindan soporte a una extensa variedad de productos en diferentes segmentos de la industria financiera. La casa matriz es Experian PLC y se encuentra en Dublín, Irlanda, y como empresa pública reporta sus acciones en la Bolsa de Valores de Londres, Reino Unido, bajo la nomenclatura EXPN. En su más reciente año fiscal (FY20) que corresponde a los meses de abril de 2019 a marzo de 2020, Experian PLC reportó ingresos de \$5,179 millones, de los cuales \$3,247 millones correspondieron a Experian Information Solutions, su subsidiaria para el mercado norteamericano.

Misión

“You have our commitment that we – as a global leader in this business – will continually work to improve by investing in processes, programs, products and people that help consumers throughout their journey in this brave new world of credit. We do this because we realize that consumers are at the core of why we are in business in the first place. We do this, because we care.”

(<https://www.experian.com/ourcommitment/index>)

“Nuestro compromiso como líderes globales en la industria es que continuamente trabajamos para mejorar a través de la inversión en nuestros procesos, programas, productos y colaboradores que ayudan a los consumidores durante su viaje en este nuevo mundo del crédito. Hacemos esto porque somos conscientes de que los consumidores son el núcleo de por qué somos una compañía en primer lugar. Hacemos esto porque nos importa.”

Visión

“Experian has established very high standards for the data reported to our database, and we invest heavily in measuring, monitoring and managing the accuracy and the completeness of information we receive. While both Experian and data furnishers are obligated under various legal regulations regarding the quality of information reported to a bureau, Experian takes our commitment to the next level and sets the highest standards in the industry for data reporting. As part of that commitment, we invest millions of dollars annually upgrading our systems and processes on a regular basis in pursuit of “error-free” data.”

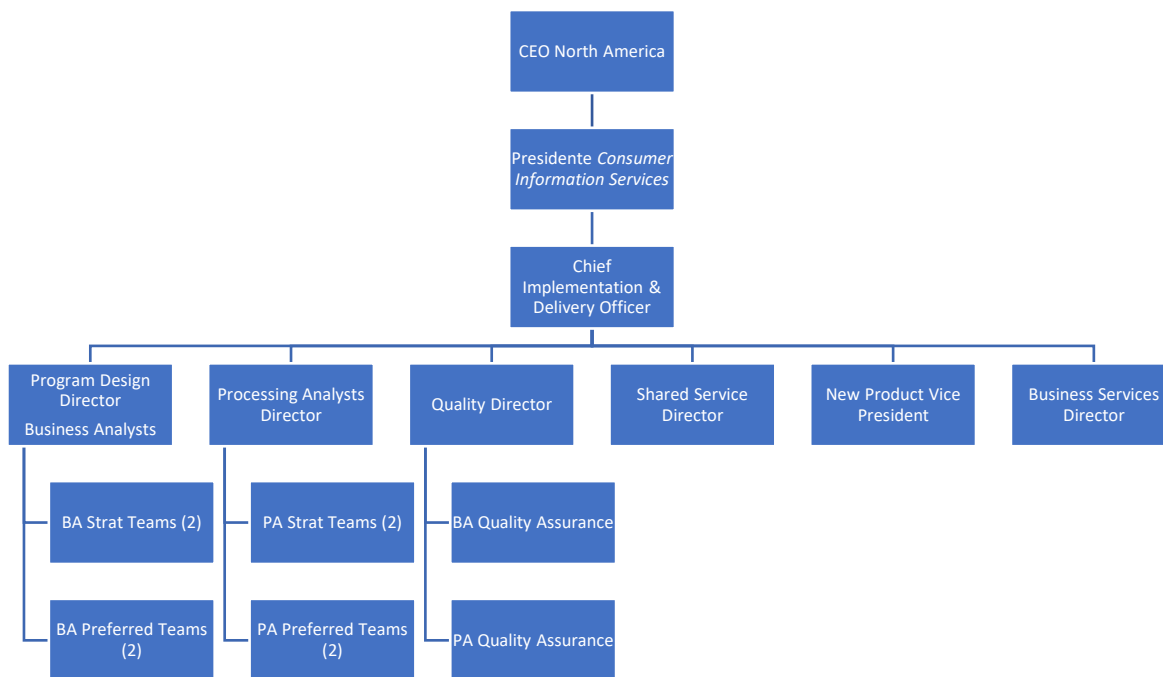
(<https://www.experian.com/ourcommitment/our-responsibility>)

Experian ha establecido muy altos estándares para la información que se reporta en nuestra base de datos e invertimos grandemente en medir, monitorear y administrar la precisión y la completitud de la información que recibimos. Si bien tanto Experian como sus proveedores de información operan bajo varias regulaciones legales con respecto a la calidad de la información reportada a cada buró; Experian toma nuestro compromiso y lo lleva a un nivel mayor, mientras establece los más altos estándares en la industria para el reporte de datos. Como parte de ese compromiso, invertimos millones de dólares anualmente mejorando nuestros sistemas y procesos regularmente en búsqueda de información “sin errores”.

Estructura organizacional

Para demostrar la estructura organizacional en Experian Information Solutions, específicamente para el Área de Implementación y Entrega, se utiliza la ilustración de organigrama; el cual se define como “la representación gráfica de la estructura orgánica de una empresa u organización que refleja, en forma esquemática, la posición de las áreas que la integran, sus niveles jerárquicos, líneas de autoridad y de asesoría” (Fleitman, 2000, pág. 246).

Figura n. ° 1. Estructura Organizacional Experian Information Solutions



Nota: Empresa Experian Information Solutions. Adaptado por Ricardo Vargas.

Planteamiento el problema

Experian Information Solutions ha invertido en una serie de cambios tecnológicos en busca de disminuir la intervención humana en la ejecución de los procesos para desarrollar los productos “A”, “B” y “C”. Siendo el Departamento de Implementación y Entrega el centro de soporte para dichos productos, se espera una absorción eficiente de dichas tecnologías de automatización e incrementar en un 16% la utilización de los recursos humanos existentes, es decir, se busca aumentar el número promedio de “Proyectos” procesados mensualmente por los analistas en sus puestos correspondientes.

Considerando la importante inversión que ha realizado la empresa para la automatización de sus procesos de producción, se presenta la siguiente oportunidad:

¿Cómo incrementar en un 16% la utilización de la capacidad instalada en el Departamento de Implementación y Entrega en la empresa Experian Información Solutions mediante el rediseño de procesos bajo la metodología Lean Six Sigma?

Objetivos

Objetivo general

Rediseñar los procesos operativos en el Departamento de Implementación y Entrega en la empresa Experian Información Solutions para incrementar en un 16% la utilización de la capacidad instalada.

Objetivos específicos

1. Comprender las características de los procesos realizados por los analistas de operaciones que fundamentan el manejo actual de la capacidad instalada en el Departamento de Implementación y Entrega.
2. Medir las variables críticas en la ejecución de procesos manuales que determinan la utilización de la capacidad instalada en el Departamento de Implementación y Entrega
3. Analizar las causas asignables y controlables que influyen en el aprovechamiento actual de la capacidad de producción del Departamento.
4. Proponer un rediseño de los procesos operativos que integre técnicas de automatización y mejora continua a fin de optimizar la utilización de la capacidad del Departamento.
5. Establecer los procedimientos de control necesarios para asegurar el monitoreo de las variables críticas de los procesos y la sostenibilidad de los cambios propuestos.

Justificación

En la actualidad, el Departamento de Implementación y Entrega en Experian cuenta con 3 roles de soporte en el equipo de operaciones para sus productos “A”, “B” y “C”; dichos roles se reconocen como “*Business Analyst*” (Analista de Negocios), “*Processing Analyst*” (Analista de Procesamiento) y “*Quality Analyst*” (Analista de Calidad); las labores con cada uno de sus productos son realizadas por los tres puestos mencionados anteriormente en distintas combinaciones de interacción.

Todos los procesos ejecutados por los analistas en sus respectivos puestos se llevan a cabo de forma manual en una variedad de herramientas, la existencia de procedimientos estándar y mejores prácticas en cada proceso es ocasional y dependiente de la preferencia del gerente de cada equipo. Adicionalmente, existen cambios constantes en las herramientas utilizadas por los

equipos de operaciones y las metodologías de implementación de dichos cambios presentan un reto para manejar una comunicación clara y efectiva entre cada línea de producción.

Adicionalmente, la implementación de tecnologías de automatización en el procesamiento de datos requiere una serie de rediseños en los procesos actuales que permitan alcanzar la meta operativa. Es importante denotar que la naturaleza de cada producto es distinta al igual que su complejidad, lo que es un factor importante a la hora de identificar las causas asignables y controlables de la utilización de la mano de obra actual y cómo se implementarían los cambios en los procedimientos para brindar el soporte en calidad óptima.

En la siguiente tabla, se demuestran volúmenes aproximados procesados por cada uno de los equipos en estudio, en combinación de los productos “A”, “B” y “C”:

Tabla n. ° 1. Volumen promedio procesado mensualmente por analista

| Posición | Equipo | Volumen promedio procesado mensualmente por analista |
|---------------------------|-----------------------------|--|
| <i>Business Analyst</i> | <i>Preferred</i> | 13 |
| | <i>Strategic</i> | 7 |
| <i>Processing Analyst</i> | <i>Preferred</i> | 13 |
| | <i>Strategic</i> | 13 |
| <i>Quality Analyst</i> | <i>BA Quality Assurance</i> | N/D |
| | <i>PA Quality Assurance</i> | N/D |

Nota: Empresa Experian Information Solutions. Adaptado por Ricardo Vargas.

Antecedentes

A raíz del ágil desarrollo tecnológico que hoy en día impacta la posesión, manejo y procesamiento de datos, Experian Information Solutions se ubica en una posición alentadora al formar parte de los tres burós de crédito con la cuota más amplia del mercado norteamericano; sin embargo, dicha posición también presenta un reto para Experian y sus competidores forzando a toda la industria crediticia a actualizar la forma en que se ha procesado la información del consumidor durante los últimos 30 años.

Compañías titulares en el ámbito del manejo de información han logrado efectivamente implementar diferentes modelos de innovación y estrategias en procesos de producción que generan un impacto directo en cómo los consumidores perciben sus propias necesidades y se desenvuelven en diferentes mercados, incluyendo la industria crediticia en la que opera Experian.

El desarrollo de estas estrategias de disrupción en procesos internos de producción también influye en los resultados operativos y financieros que definen la salud económica de las empresas públicas en el mercado de acciones.

Teniendo claro la importancia de la innovación y poseer una capacidad de autoinspección y crítica, el liderazgo de Experian se muestra anuente al cambio e implementa internamente estrategias de mejora continua. En el año 2016, se forma el programa de ejecución y aprendizaje de la metodología Lean Six Sigma, como una manera de incentivar a sus colaboradores a generar ideas que faciliten la optimización de procesos operativos y, como consecuencia, de ahorro en costos y productividad.

Al haber tomado el tiempo necesario para madurar en la disciplina de la mejora continua, Experian plantea evolucionar y tomar el siguiente paso para permanecer relevante en la era digital, por lo que se decide invertir en herramientas de automatización de procesos, tales como automatización robótica atendida y autoservicios en algunos de sus productos. Teniendo ahora la disponibilidad de estas herramientas es fundamental utilizar los datos provenientes de sus proyectos de mejora continua para rediseñar sus procesos de producción y así atacar las áreas que se presentan como oportunidades de optimización y eficiencia.

Proyecciones

Las proyecciones presentadas a continuación denotan las expectativas deseadas por el equipo de liderazgo en el Departamento de Implementación y Entrega en cuanto a las áreas y tareas en las que se espera implementar rediseño de procesos y automatizaciones variadas.

- Establecer un rediseño de procesos que contribuya al aprovechamiento y la eficiencia de la utilización de la capacidad instalada en los equipos de consultoría, procesamiento, calidad y soporte.
 - Automatización en el procesamiento de datos en la identificación de consumidores.
 - Automatización de los procedimientos en la asignación de proyectos para analistas de consultoría, analistas de procesamiento de datos y analistas de calidad.
 - Identificación de áreas de mejora de procesos y automatización de tareas de ejecución manual en el Departamento de Implementación y Entrega.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este apartado, se profundiza en las teorías y conceptos importantes para la ejecución efectiva del proyecto. Cada uno de los aspectos que se describen a continuación constituye una parte esencial en el estudio y la aplicación de la Ingeniería Industrial. Asimismo, el análisis y la propuesta de mejora se plantean bajo una estructura de Lean Six Sigma, de tal forma, los conceptos que se exploran más adelante siguen el orden DMAIC.

Es importante mencionar que el desarrollo de una propuesta de mejora como la que presenta este estudio se encuentra bajo el escrutinio de líderes corporativos cuyas decisiones son afectadas por aspectos políticos, culturales, personales y diferentes niveles de aceptación del riesgo; con esta consideración se deben explorar conceptos generales de toma de decisiones y liderazgo.

Este estudio plantea un análisis de distintas variables de tal forma que permita alcanzar el objetivo de la investigación que nace a partir de una oportunidad de reducción de costos operativos y mejora continua a través de la automatización de ciertos procesos seleccionados previamente por el liderazgo del Departamento.

Conceptos Generales

Indicadores clave de desempeño (*Key Performance Indicators*)

Key Performance Indicators (KPIs) son métricas tanto financieras como no financieras que reflejan los factores críticos de éxito (Critical Success Factors – CSFs) de una organización (Kubiak & Benbow, 2016, p. 57).

Calidad relativa

La calidad relativa es el grado en que un producto cumple con el fin para el cual fue creado. En otras palabras, es la medida en que se satisfacen las necesidades o requerimientos del consumidor o cliente (Acuña, 2012, pág. 23).

Capacidad teórica

Se basa en una producción con máxima eficiencia del tiempo, los recursos humanos y el equipo productivo a pleno rendimiento y sin ningún tipo de las interrupciones consideradas como “normales” por ser habituales, por ejemplo, por mantenimiento de la planta. Es la capacidad que se obtendría en condiciones ideales (Fullana & Paredes, 2007, p. 342).

Capacidad instalada

La capacidad instalada es el potencial de producción o volumen máximo de producción que una empresa en particular, unidad, departamento o sección puede lograr durante un período de tiempo determinado, teniendo en cuenta todos los recursos que tienen disponibles, sea los equipos de producción, las instalaciones, los recursos humanos, la tecnología, la experiencia, los conocimientos, etc. (Jara, 2015).

<https://observatorio.unr.edu.ar/utilizacion-de-la-capacidad-instalada-en-la-industria-2/>

Capacidad de proceso

Es la producción potencial de un proceso, de una planta industrial o de las instalaciones de una empresa. Dicho de otro modo, la cantidad de producción que se puede obtener con unos determinados medios estructurales disponibles: edificios, equipos, instalaciones, personal (Fullana & Paredes, 2007, p. 342).

Productividad

Relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc. (Real Academia Española, 2020).

<https://dle.rae.es/productividad?m=form2>

En el campo de la economía, se entiende por productividad al vínculo que existe entre lo que se ha producido y los medios que se han empleado para conseguirlo (mano de obra, materiales, energía, etc.). La productividad suele estar asociada a la eficiencia y al tiempo: cuanto menos tiempo se invierte en lograr el resultado anhelado, mayor será el carácter productivo del sistema.

También se puede caracterizar como la relación directa entre la producción obtenida (bienes o servicios de calidad) y los recursos o insumos utilizados para generar dicha producción (recurso humano, materias primas, servicios y otros gastos).

$$Productividad = \frac{Producción\ obtenida\ (no\ defectuosa)}{Recursos\ utilizados}$$

Ciclo PDCA

Plan-Do-Control-Act

El Dr. Deming propone para el estudio de variabilidad en el análisis de problemas de calidad la utilización de un ciclo de análisis que involucra cuatro fases: Planear, hacer, controlar y actuar, y este es conocido como el ciclo PHCA.

En la fase planear, se analiza el problema y se planifica su solución, la formulación del proyecto es siempre lo más importante. En la fase de hacer, se implementa la solución. En la fase controlar, se estudian los resultados y se evalúa el impacto de los cambios realizados. Finalmente, en la fase actuar, si los resultados fueron positivos, se instaura permanentemente el cambio o, por lo contrario, se abandona el cambio y se procede de nuevo con la fase de planear (Acuña, 2012, pág. 46).

Eficiencia

Es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. Buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos (Gutiérrez Pulido, 2010, p. 21). Asimismo, es también la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado (Real Academia Española, 2020).

<https://dle.rae.es/eficiencia?m=form2>

Eficacia

Grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. La eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado) (Gutiérrez Pulido, 2010, p. 21). También se caracteriza por ser la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera (Real Academia Española, 2020).

<https://dle.rae.es/eficiencia?m=form2>

Automatización robótica de procesos - *Robotic Process Automation (RPA)*

La automatización robótica de procesos o RPA por sus siglas en inglés es un sistema de tecnología de información que permite la automatización de procesos de negocio. El concepto de

automatización se ejecuta a través de robots o *Bots* que son códigos informáticos configurables para adaptarse y desempeñarse en las tareas que se les asignen (Automation Anywhere, 2020).

<https://www.automationanywhere.com/robotic-process-automation>

Liderazgo y motivación

La motivación en el trabajo es la voluntad de un individuo en invertir energía en una tarea productiva, por lo tanto, liderazgo y motivación se entrelazan. El producto base del liderazgo eficiente es una mayor voluntad de parte de los empleados para invertir su energía en desempeñarse en sus tareas (Salvendy, 2007, p. 843).

Lean Six Sigma

Lean Six Sigma es una filosofía de mejora continua basada en datos y hechos que valora la prevención de defectos mediante su detección. Conduce hacia la satisfacción del cliente y finalmente hacia sus resultados reduciendo la variación, el desperdicio y el tiempo de ciclo. Promueve a su vez el flujo de trabajo estandarizado, por lo tanto, crea ventajas competitivas. Se aplica donde sea que existe variación y desperdicio, y cada empleado debe estar involucrado (Kubiak & Benbow, 2016, p. 13).

La filosofía Lean Six Sigma se rige bajo el orden DMAIC, presentado en 5 fases: definir, medir, analizar, implementar y controlar.

Definir

El propósito de la fase definir es proveer una justificación de negocios con el enfoque apropiado, competente en sus objetivos y alineado con el plan estratégico de negocios (Kubiak & Benbow, 2016, p. 129).

Medir

El propósito de esta fase es coleccionar información del proceso en desempeño para las métricas primarias y secundarias con el fin de ganar conocimiento y entendimiento de las causas de raíz y establecer el desempeño base del proceso (Kubiak & Benbow, 2016, p. 203).

Analizar

El propósito de esta fase es establecer las condiciones óptimas de desempeño para cada variable, así como también verificar sus causas de raíz (Kubiak & Benbow, 2016, p. 391).

Implementar

El propósito de esta fase es identificar, seleccionar, realizar el plan piloto e implementar las soluciones y mejoras del proceso (Kubiak & Benbow, 2016, p. 501).

Controlar

El propósito de esta fase es trasladar el proceso mejorado de regreso a los dueños del proceso y establecer y lanzar el plan de control para asegurar que las ganancias en desempeño serán mantenidas (Kubiak & Benbow, 2016, p. 581).

Definir

Project Charter

El Project Charter es la carta de presentación del proyecto, sirve como contrato formal entre el negocio y quien desarrolla el proyecto, ayuda al equipo a mantenerse en línea con respecto a las metas del proyecto y la organización. Cuenta con seis elementos base:

- Justificación
- Problema
- Metas y objetivos
- Enfoque del proyecto
- Plan del proyecto
- Equipo

Tradicionalmente, se utiliza una tabla como la que se muestra a continuación (Tabla n.º 2) para documentar el *Project Charter*:

Tabla n.º 2. Project Charter

| Título del proyecto | |
|----------------------------|-----------------|
| Justificación | Problema |
| | |

| Metas y objetivos | Enfoque del proyecto |
|-------------------|----------------------|
| | |
| Plan del proyecto | Equipo |
| | |

Nota: Ricardo Vargas, 2020

En la **Justificación** del proyecto, se describen los montos monetarios que se plantea ahorrar o generar y establece cómo se alinea el proyecto con la estrategia de la organización. También plantea cómo la organización mejorará una vez que el proyecto alcance sus metas.

En la sección del **Problema**, se define qué en el proceso no está funcionando o cuáles son las áreas problemáticas, debe ser una explicación concisa del estado actual y demuestra el impacto a la organización.

El **Enfoque del proyecto** especifica los límites del proyecto, tales como presupuesto, tiempo, recursos, etc. Es fundamental establecer límites que reflejen la realización de un esfuerzo posible y razonable; es decir, no proponer límites muy estrechos o amplios que confundan la asociación entre los problemas y lo que es posible hacer a través del proyecto. Es recomendable utilizar algunas herramientas como diagrama de Pareto, diagramas de causa y efecto o diagramas de proceso para establecer los límites del proceso que el proyecto planea impactar.

Las **Metas y objetivos** del proyecto identifican las proyecciones del proyecto y de qué forma serán medidas. Debe indicar por lo menos una métrica primaria que se utilice como base del análisis en el proceso actual para permitir la comprobación de mejora una vez que se implementen las soluciones para el problema.

El **Plan del proyecto** denota en perspectiva del tiempo las diferentes etapas y recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

Finalmente, en el **Equipo** del proyecto, se enlistan todos los miembros del equipo y su tiempo esperado en contribución al proyecto, de tal forma que se pueda demostrar el compromiso que cada miembro debe aceptar con respecto al proyecto y no impactar su carga regular de trabajo (Kubiak & Benbow, 2016, p. 151).

Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto ayuda a clasificar las características de calidad de acuerdo con su frecuencia de ocurrencia y con su nivel de criticidad o de importancia (Acuña, 2012, pág. 212).

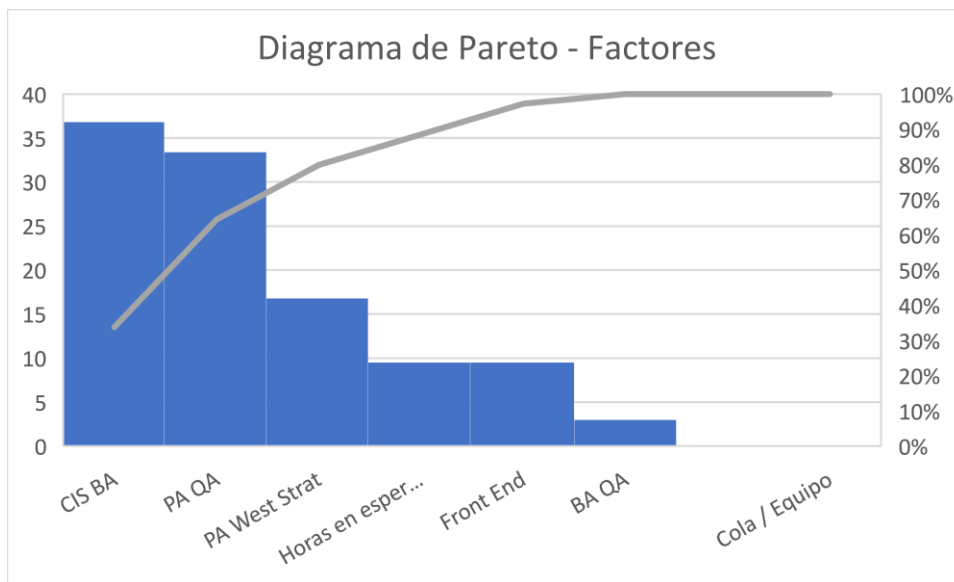
El diagrama de Pareto utiliza la regla “80-20” en la que se dice si se solucionan cerca del 20% de los problemas generados por características de calidad llamadas críticas, los beneficios por obtener rodean el 80%.

Como forma de ilustración, en la tabla n.º 3 se muestran diferentes factores y su correspondiente valor en ocurrencias o volumen. Los datos presentados se pueden utilizar para graficar un diagrama de Pareto:

Tabla n.º 3. Valores de ocurrencia para diagrama de Pareto

| Factor o categorías | Volumen |
|----------------------------|----------------|
| Factor A | 55 |
| Factor B | 250 |
| Factor C | 110 |
| Factor D | 129 |
| Factor E | 88 |
| Factor F | 210 |
| Factor G | 101 |
| Total | 943 |

Figura n.º 2. Diagrama de Pareto – Factores



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

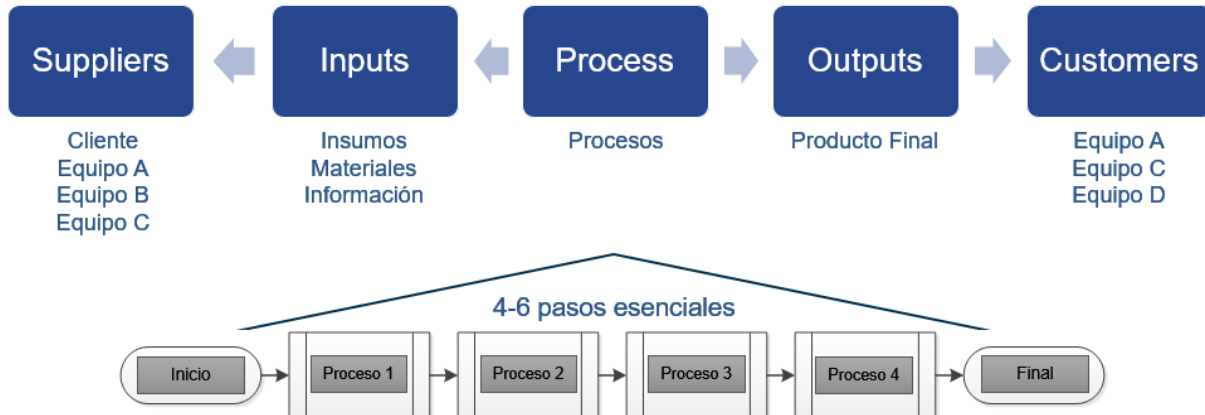
Diagrama SIPOC

El diagrama *SIPOC* es una herramienta utilizada en el estudio de procesos y para la delimitación del enfoque en un proyecto, su nombre es un acrónimo de los conceptos en inglés:

- *Suppliers* (Proveedores): Proveedores internos o externos de recursos, información o servicios.
- *Inputs* (Entradas o insumos): Recursos materiales, servicios o información que alimentan el proceso. En contexto de $Y=f(X)$, estas son las variables independientes X .
- *Process* (Procesos): Es el paso o secuencia de pasos que se encuentra en estudio, y mejora.
- *Output* (Salidas o productos): Estos son los productos y servicios que se producen durante el proceso. En contexto de $Y=f(X)$, estas son las variables dependientes Y .
- *Customer* (Consumidor): Son las organizaciones o usuarios que reciben el producto final del proceso.

La siguiente ilustración (Figura n.º 3) demuestra una de las posibles formas de realizar un diagrama de SIPOC:

Figura n.º 3. Diagrama SIPOC



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Factores críticos de calidad - *Critical to quality*

Los factores críticos de calidad o CTQs por sus siglas en inglés (*Critical to Quality*) son los parámetros internos de calidad que se relacionan con las necesidades y deseos del cliente. Los CTQs demuestran lo que es importante para el cliente con respecto a la calidad del producto o servicio (isixsigma.com, 2020).

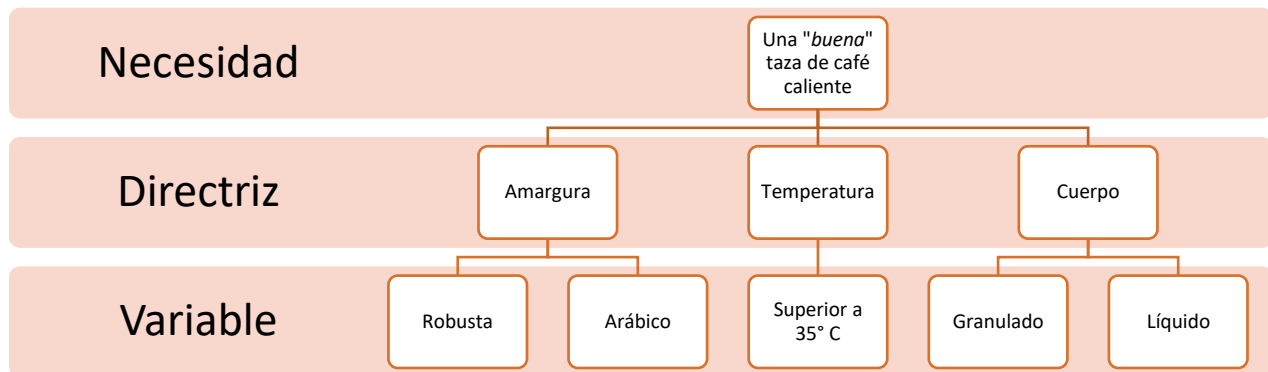
<https://www.isixsigma.com/dictionary/critical-to-quality-ctq/>

Los Factores Críticos de calidad se denotan en tres niveles:

- Perspectiva o necesidad: El deseo abstracto del cliente.
- Directriz: El valor medible que permite alcanzar la satisfacción del cliente.
- Variable: Los rangos numéricos o especificaciones categóricas que determinan la variable.

En la figura n.º 4, se ejemplifica la traducción del deseo de una persona a la hora de determinar si su taza de café tiene buen sabor.

Figura n.º 4. Factores críticos de calidad



Nota: Ricardo Vargas. 2020.

Stakeholder Plan

El *Stakeholder Plan* o Plan de interesados es una disciplina estratégica que contribuye a gerentes de proyecto a mantener el apoyo de los ejecutivos o líderes interesados en el proyecto, tanto internos como externos a la organización (Forman & Discenza, 2012).

<https://www.pmi.org/learning/library/stakeholder-management-plan-6090>

Diagrama de flujo



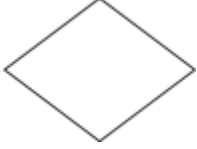




Los diagramas de flujo muestran los diferentes pasos de un proceso. Son fáciles de crear y, dado que las formas son simples y visuales, también son fáciles de interpretar.


En la tabla n.º 4, se muestran algunas de las formas más comunes (Microsoft.com, 2020).

<https://support.microsoft.com/es-es/office/crear-un-diagrama-de-flujo-b%C3%A1sico-en-visio-e207d975-4a51-4bfa-a356-eeec314bd276>

Tabla n.º 4. Formas utilizadas en diagramas de flujo

| Figura | Nombre | Descripción |
|--------|--------|-------------|
|--------|--------|-------------|

| | | |
|---|------------------------------|--|
|  | <p>Inicio o finalización</p> | <p>Se utiliza esta forma para el primer y el último paso de un proceso.</p> |
|  | <p>Proceso</p> | <p>Esta forma representa un paso típico del proceso. Es la forma más usada en casi todos los procesos.</p> |
|  | <p>Decisión</p> | <p>Esta forma indica un punto en el que el resultado de una decisión marca el siguiente paso. Puede haber varios resultados, pero con frecuencia solo hay dos.</p> |
|  | <p>Subproceso</p> | <p>Se utiliza esta forma para un conjunto de pasos que se combinan para crear un subproceso definido en otro lugar, a menudo en otra página del mismo documento. Es útil si el diagrama es muy largo y complejo.</p> |
|  | <p>Documento</p> | <p>Esta forma representa un paso que da como resultado un documento.</p> |
|  | <p>Datos</p> | <p>Esta forma indica que hay información que está entrando desde afuera en el proceso o saliendo de él. Esta forma también se puede usar para representar los materiales y a veces se denomina forma de entrada y salida.</p> |
|  | <p>Referencia en página</p> | <p>Este círculo indica que el paso siguiente (o anterior) se encuentra en otra parte del dibujo. Resulta particularmente útil para diagramas de flujo grandes en los que, de lo contrario, se debería usar un conector largo que puede ser</p> |

| | | |
|---|---------------------------|---|
| | | difícil de seguir. |
|  | Referencia en otra página | Cuando se coloca esta forma en la página de dibujo, se abre un cuadro de diálogo en el que se puede crear un conjunto de hipervínculos entre dos páginas de un diagrama de flujo o entre una forma de subproceso y una página de diagrama de flujo independiente que muestra los pasos en dicho subproceso. |

Nota: Microsoft.com. Adaptado por Ricardo Vargas.

Medir

Recolección de datos

La actividad de recolección de datos se realiza con el propósito de obtener información confiable y válida de las variables que se planean estudiar. Bajo esta premisa, Kubiak (2015) define que “la validez de los datos se refieren a la exactitud de la información; y la confiabilidad se refiere a la consistencia, estabilidad y confianza que demuestran los datos”

Existen diferentes tipos de recolección de datos, como, por ejemplo:

- Entrevistas
- Encuestas
- Tormentas de ideas
- Opiniones
- Por observación
- Desde bases de datos
- Grupos de enfoque

En el caso del estudio que presenta este proyecto, se utilizan dos tipos de recolección de datos: la extracción desde base de datos para el análisis de las variables y las tormentas de ideas para el diseño y la propuesta de soluciones. Cabe resaltar que la recolección de datos para análisis debe realizarse con respecto a las variables (X) que conforman los factores críticos de calidad (CTQ) que impactan la variable (Y) o el producto del proceso que se espera modificar.

A la hora de realizar un análisis de datos, es indispensable comprender cómo se categorizan los tipos de información de acuerdo con sus características y naturaleza. Comprender los siguientes dos conceptos es la base del éxito para realizar un análisis apropiado de información:

Datos cualitativos

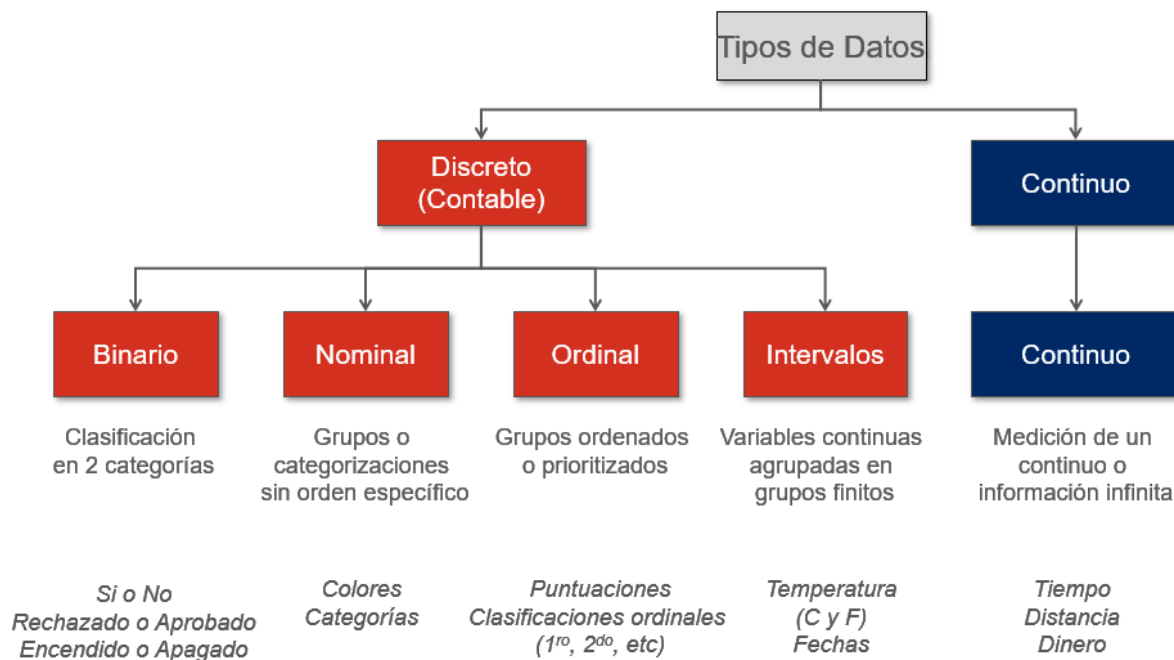
Los datos cualitativos son información descriptiva, no numérica. Es descriptiva en términos de sus características, atributos, propiedades y cualidades del objeto en estudio (Kubiak & Benbow, 2016, p. 227).

Datos cuantitativos

La información cuantitativa es información que puede ser medida, verificada y manipulada, es decir, son datos numéricos (Kubiak & Benbow, 2016, p. 228).

La siguiente imagen ejemplifica, a grandes rasgos, los tipos de datos estadísticos:

Figura n.º 5. Tipos de Datos Estadísticos



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Análisis de sistema de medición - *Measurement System Analysis (MSA)*

Para comprender un análisis de sistema de medición es necesario entender otros conceptos clave:

Parcialidad: Es la diferencia sistemática entre el promedio de los resultados medidos y el valor verdadero de referencia. También se le conoce como *exactitud*.

La parcialidad se compone de dos valores:

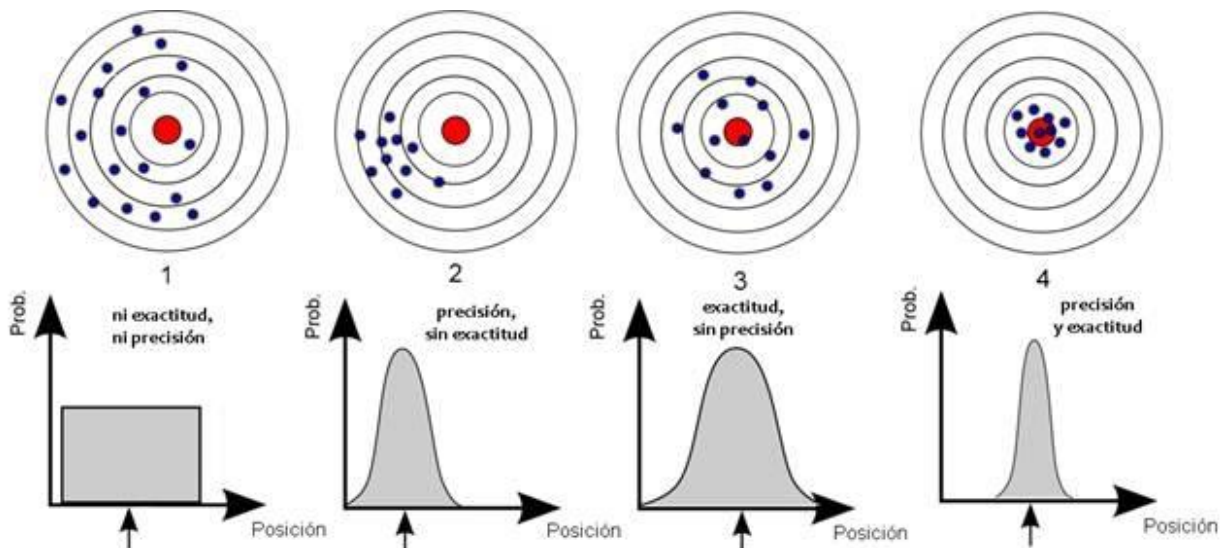
- Linealidad: La diferencia en la parcialidad a través del rango de medición. Un buen sistema de medición tendrá una parcialidad constante independientemente de la magnitud de la medición.
- Estabilidad: Representa el cambio de parcialidad del sistema de medición con respecto al tiempo en el que dicho sistema es utilizado para medir una parte o estándar.

Precisión: La precisión es la cercanía de concordancia de diferentes resultados de medición cuando son seleccionados aleatoriamente. Los componentes de la precisión son:

- Repetibilidad: Es la precisión bajo condiciones en las que resultados independientes de medición son obtenidos con el mismo método de medición por el mismo operario.
- Reproducibilidad: Es la precisión bajo condiciones en las que resultados independientes de medición son obtenidos con el mismo método de medición por diferentes operarios.

La figura que se presenta a continuación (Figura n.º6) denota una comparación entre precisión y exactitud.

Figura n.º 6. Precisión y exactitud



Nota: Sitio web “Métodos Numéricos”, Ramírez, O.

Teniendo claros los conceptos anteriores, el propósito de desarrollar un análisis del sistema de medición se ejecuta a través del *Gage R&R* o calibración R&R (calibración de repetibilidad y reproducibilidad), cuyo objetivo es exponer si los operarios son 1) consistentes consigo mismos a la hora de realizar su trabajo (repetibilidad), 2) consistentes con sus compañeros o equipos que realizan el trabajo de su misma índole (reproducibilidad) y 3) su consistencia con respecto al valor real o estándar (parcialidad).

Tradicionalmente, se utilizan cuatro criterios para determinar si el sistema de medición es adecuado al conducir un GR&R:

- Porcentaje total de variación: Menor al 10% es aceptable, entre 10% y 30% es inclusivo o marginal y superior al 30% es inadecuado.
- Porcentaje de tolerancia: Menor al 10% es aceptable, entre 10% y 30% es inclusivo o marginal y superior al 30% es inadecuado.
- Porcentaje de contribución: Menor al 1% es aceptable, entre 1% y 9% es inclusivo o marginal y superior al 9% es inadecuado.
- Numero distinto de categorías.

Como forma de ilustrar los datos necesarios para la ejecución de un GR&R, se demuestra la Tabla n.º 5:

Tabla n.º 5. Datos GR&R

| Revisión n.º | Operador | Bache | Artículo/objeto | Resultado | Estándar |
|--------------|----------|-------|-----------------|-----------|----------|
| 1 | Mathew | 1 | Artículo A | Bueno | Malo |
| 2 | Mathew | 2 | Artículo A | Bueno | Malo |
| 3 | Mathew | 3 | Artículo A | Bueno | Bueno |
| 4 | Yvette | 1 | Artículo B | Malo | Bueno |
| 5 | Yvette | 2 | Artículo B | Malo | Malo |
| 6 | Yvette | 3 | Artículo B | Bueno | Malo |

| | | | | | |
|---|------|---|------------|-------|-------|
| 7 | Eric | 1 | Artículo C | Bueno | Bueno |
| 8 | Eric | 2 | Artículo C | Malo | Bueno |
| 9 | Eric | 3 | Artículo C | Bueno | Malo |

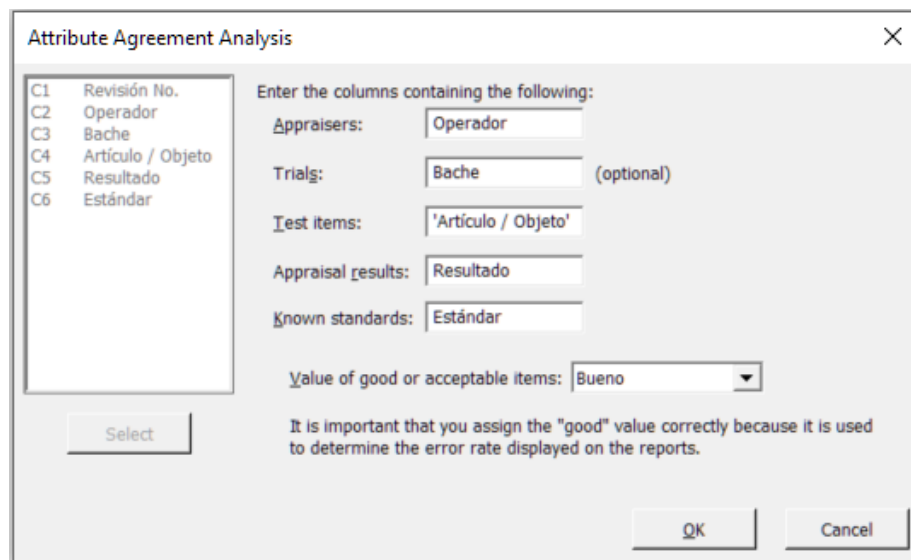
Nota: Ricardo Vargas.

Donde:

- Revisión: Orden secuencial de la cantidad de revisiones que se realizan.
- Operador: Persona que realiza la medición.
- Bache: Grupo de donde se obtienen los artículos a medir.
- Artículo/objeto: Lo que se encuentra en evaluación por el operador.
- Resultado: Determinación del operador con respecto al estado del artículo
- Estándar: Valor real o estándar del artículo en evaluación.

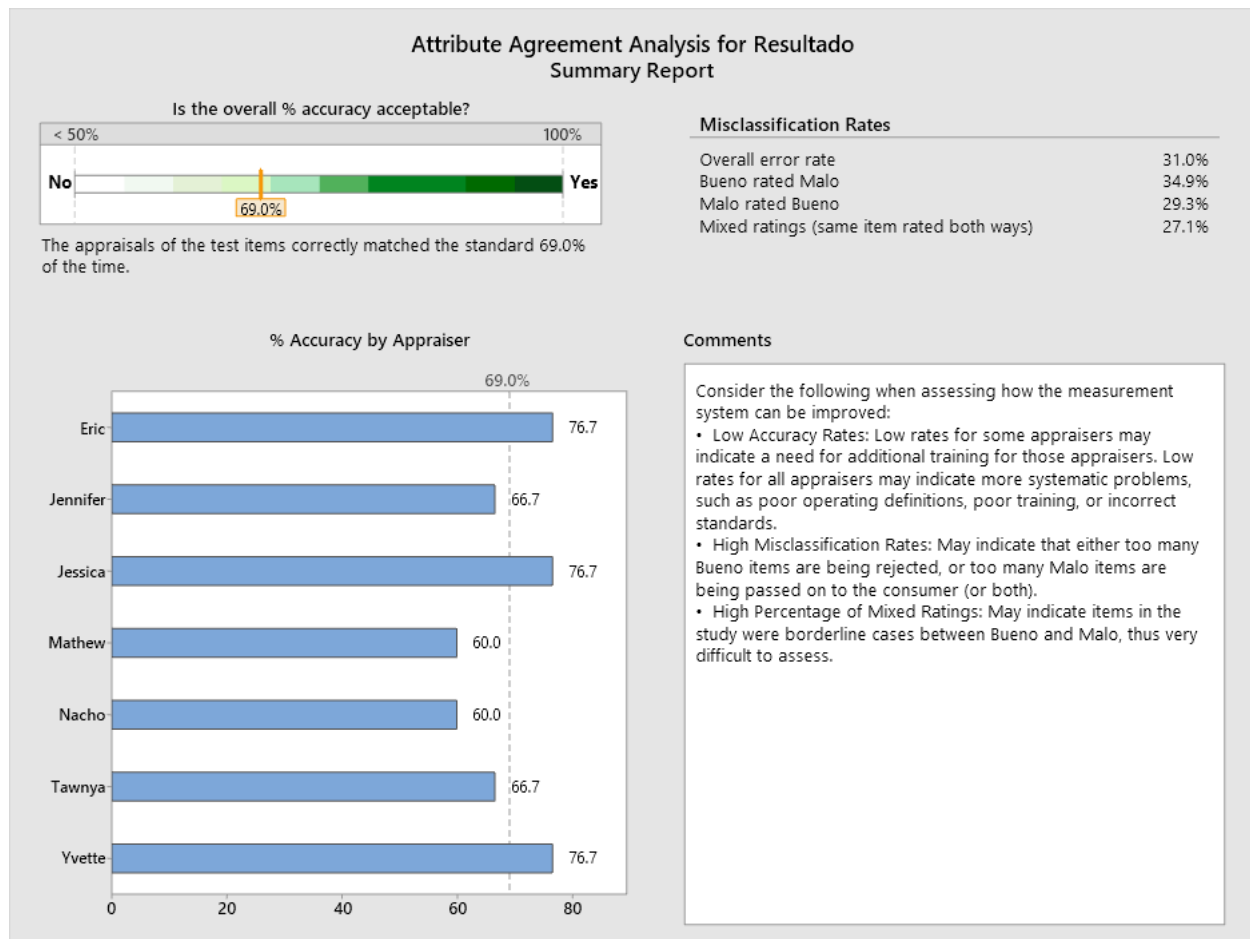
En la tabla n.º 5, se ilustra solamente una parte de las evaluaciones totales. Para efectos de la realización de la simulación, se someten 210 evaluaciones de 10 artículos distintos, provenientes de 3 baches. Las evaluaciones son realizadas por 7 operarios distintos al introducir los datos en el sistema de análisis estadístico Minitab. Los resultados se muestran en las figuras n.º 7 y 8.

Figura n.º 7. Introducción de datos GR&R en Minitab



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Figura n.º 8. Resultados de análisis GR&R



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Se concluye que:

El sistema de medición por los operarios no es adecuado (porcentaje de error >30%), es decir, los Operarios carecieron de consistencia en cuanto a las clasificaciones de los artículos con respecto a su estándar (parcialidad); de forma similar, solamente 3 analistas: Eric, Jessica e Yvette alcanzaron cierto nivel de consistencia con respecto a sus propias evaluaciones del mismo artículo en diferentes baches (repetibilidad) y, finalmente, se presenta un 27.1% en valoraciones inconsistentes entre los individuos del grupo de operarios.

Información arrojada por un análisis como el anterior demuestra que puede ser necesario entrenar a los operarios en los métodos de medición, entendimiento de los conceptos operativos o clarificar el concepto de estándar en cada artículo (Minitab.com, 2020).

FMEA

Un análisis de modos de fallas y efectos (conocido por sus siglas en inglés como FMEA) es una herramienta de manejo de riesgo basada en la prevención y se enfoca en el usuario o en el equipo para, de manera sistemática,

- identificar y anticipar potenciales fallas,
- identificar posibles causas de las fallas,
- priorizar fallas,
- Tomar acción para reducir, mitigar o eliminar fallas.

Su valor real se refleja en el uso como un documento a largo plazo. Es esencial que se mantenga actualizado conforme ocurran cambios al diseño o al proceso (Kubiak & Benbow, 2016, p. 475).

Existen diferentes tipos de FMEA, para efectos de la presente investigación, se aplicará el de procesos, también conocido como PFMEA por sus siglas en inglés. Se utiliza para identificar y evaluar los riesgos relativos asociados con un diseño particular del proceso y se enfoca en minimizar errores, tanto en el proceso como en el costo, mientras que maximiza la productividad y el rendimiento del proceso. Al llevar a cabo un análisis PFMEA, es importante tener en cuenta las 6 M para capturar fallas en cada paso del proceso.

La figura n.º 9 es un ejemplo del formato de un documento FMEA. Todos los documentos FMEA son similares.

Figura n.º 9. FMEA

| Desarrollo Inicial del FMEA | | | | | | | | | Actividades de mejora | | Actividades post-mejora | | | | |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------|--------------------|------------|--------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------|-------------|-------------------------|-----------|------------|-----------|--------------------------------|
| Paso del proceso/insumo | Potencial falla | Potenciales efectos de la falla | Severidad | Potenciales Causas | Ocurrencia | Controles Actuales | Detección | Número de prioridad del riesgo | Recomendaciones | Responsable | Acciones tomadas | Severidad | Ocurrencia | Detección | Número de prioridad del riesgo |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | | |

Nota: Ricardo Vargas 2020.

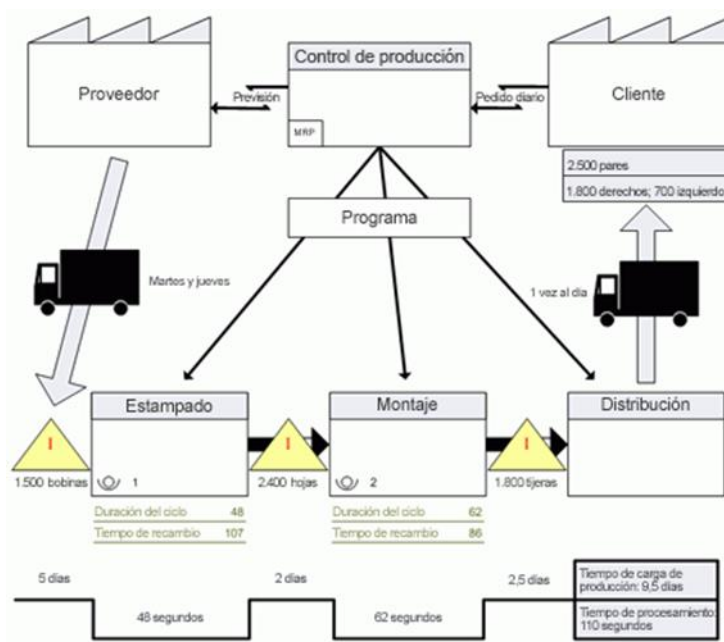
Las columnas de un documento de PFMEA incluyen:

1. Paso del proceso/insumo: Identifica el paso e insumo bajo investigación.
2. Potencial falla: Identifica todas las maneras posibles en las que una falla puede ocurrir en este paso del proceso.
3. Potenciales efectos de la falla: Identifica todos los efectos que cada falla produce, incluyendo los efectos que tiene en el cliente.
4. Severidad: Cuantifica la severidad del impacto del efecto de la falla.
5. Potenciales Causas: Identifica todas las causas de raíz que llevan hasta la falla.
6. Ocurrencia: Cuantifica la frecuencia de ocurrencia de cada falla.
7. Controles Actuales: Identifica todos los controles existentes y procedimientos, incluyendo inspecciones y pruebas que previenen la causa de fallas.
8. Detección: Cuantifica la habilidad de detectar una falla en un paso específico del proceso.
9. Número de prioridad del riesgo: Determina el efecto multiplicativo de los valores asignados a las columnas 4, 6 y 8, respectivamente. Utiliza la fórmula: Severidad x Ocurrencia x Detección.
10. Recomendaciones: Acciones recomendadas para mitigar la severidad del impacto, la frecuencia de la ocurrencia o la habilidad para mejorar la detección.
11. Responsable: Identifica al responsable de las acciones recomendadas.
12. Acciones tomadas: Lista de acciones tomadas y completadas. Incluye fecha en que se completaron.
13. Severidad, ocurrencia, detección y número de prioridad del riesgo: Identifica nuevos valores de severidad, ocurrencia, detección y calcula un nuevo valor de número de prioridad del riesgo. Tienen el mismo significado que las columnas 4, 6, 8 y 9, respectivamente. Sin embargo, reflejan las acciones tomadas en la columna 12.

Diagrama cadena de valor

Consiste en una ilustración de las actividades secuenciales que se llevan a cabo en una cadena de valor e incluye las actividades de valor agregado y las de valor no agregado. El practicante evalúa si se está creando valor y si existen uno o más desechos. El propósito de un diagrama de cadena de valor es identificar las actividades que agregan valor y aquellas que son un desperdicio, para eliminar las que son desperdicio. La figura n.º 10 ilustra un diagrama de cadena de valor (Kubiak & Benbow, 2016, p. 217).

Figura n.º 10. Diagrama cadena de valor



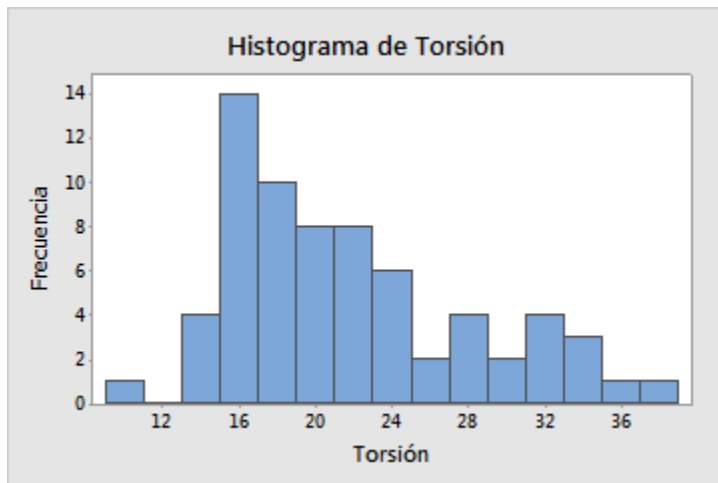
Nota: (Microsoft.com, 2020)

Histograma

Es un gráfico de barras verticales continuas, en donde se representan los límites reales de clase en el eje x y la frecuencia absoluta o relativa en el eje y. La escala del eje x debe graduarse de tal manera que todas las barras sean de igual tamaño, mientras que la escala del eje y debe graduarse con base en la frecuencia relativa o absoluta más grande (Acuña, 2012, pág. 61).

La figura n.º 11 ilustra un histograma en la frecuencia de valores de torsión mecánica.

Figura n.º 11. Histograma de torsión



Nota: (Minitab.com, 2020).

Analizar

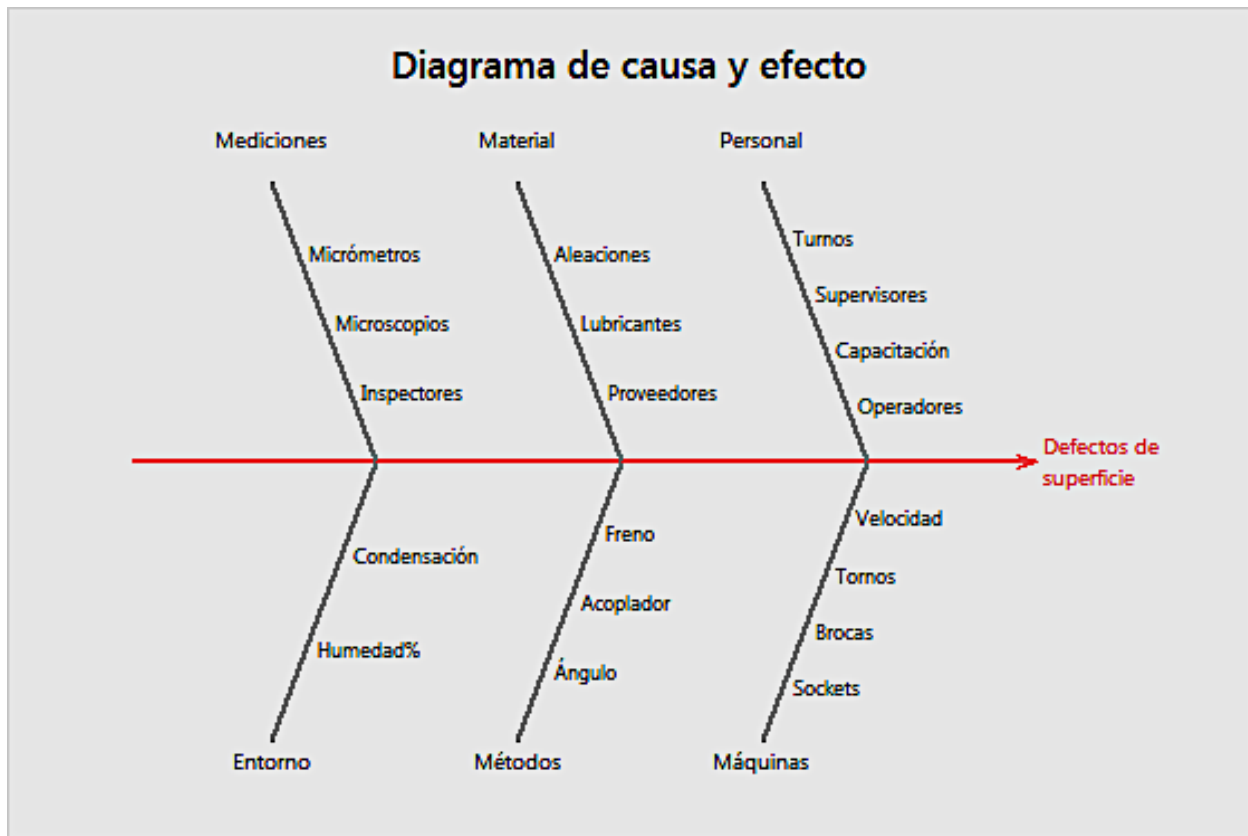
Diagrama causa y efecto - Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de espina de pescado, es un medio de recolectar la información sobre todas las características de calidad generadas en la fabricación del producto asociadas a un proceso o a un producto y las ordena en categorías.

Existen cuatro tipos de diagramas de Ishikawa, para efectos de este trabajo de investigación, se hará enfoque en el diagrama de procesos. En este diagrama, se colocan los diversos procesos requeridos para la fabricación del producto en las ramas (Acuña, 2012, pág. 207).

La figura n.º 12 muestra un ejemplo de diagrama de Ishikawa.

Figura n.º 12. Diagrama Ishikawa



Nota: (Minitab.com, 2020).

Valor agregado y no valor agregado

El valor agregado se refiere a una actividad que agrega valor a un producto y servicio. En el caso de un producto, el trabajo de valor agregado cambia su forma, función o acceso. En ciertas ocasiones, una actividad de valor agregado es aquella por la que el cliente está dispuesto a pagar, sin embargo, algunos clientes pagan por actividades que no agregan valor. Como consecuencia, en esas ocasiones, estas actividades no pueden definirse como tales. Se deben definir independientemente del cliente, como se explica al inicio.

Por definición, todas las demás actividades que no agregan valor alguno son actividades de no valor agregado y se deben examinar para posibles reducciones, simplificación o eliminación (Kubiak & Benbow, 2016, p. 207).

Tipos de desperdicio

- Sobreproducción: Producir mucho a más pronto de lo que necesita el cliente.

- Esperas: Tiempo desperdiciado (de máquinas o personas) debido a que durante este tiempo no hubo actividades que le agregan valor al producto.
- Transportación: Movimiento innecesario de materiales y gente.
- Sobreprocesamiento: Esfuerzos que no son requeridos por los clientes y que no agregan valor.
- Inventarios: Mayor cantidad de partes y materiales que el mínimo requerido para atender los pedidos del cliente.
- Movimientos: Movimiento innecesario de gente y de materiales dentro de un proceso.
- Retrabajo: Repetición o corrección de un proceso.

(Gutiérrez Pulido, 2010, p. 97)

Hipótesis

Una prueba de hipótesis es una regla que especifica si se puede aceptar o rechazar una afirmación acerca de una población dependiendo de la evidencia proporcionada por una muestra de datos.

Hipótesis nula (H0)

La hipótesis nula indica que un parámetro de población (tal como la media, la desviación estándar, etc.) es igual a un valor hipotético. La hipótesis nula suele ser una afirmación inicial que se basa en análisis previos o en conocimiento especializado.

Hipótesis alternativa (H1)

La hipótesis alternativa indica que un parámetro de población es más pequeño, más grande o diferente del valor hipotético de la hipótesis nula. La hipótesis alternativa es lo que usted podría pensar que es cierto o espera probar que es cierto (Minitab.com, 2020).

Para poder realizar una hipótesis, es necesario comprender la simbología (Tabla n.º 6) utilizada en las declaraciones de hipótesis (Tabla n.º 7).

Tabla n.º 6. Simbología de hipótesis

| Parámetro | Notación |
|------------------|-----------------|
|------------------|-----------------|

| | |
|------------------|-----------------------------|
| Media o promedio | μ (mu) |
| Varianza | σ^2 (sigma cuadrada) |
| Mediana | η (eta) |
| Proporción | p |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Tabla n.º 7. Declaración de hipótesis

| Declaraciones de hipótesis | Simbología |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| No diferencia | = |
| Diferencia entre 1 o 2 grupos | $\neq, <, >$ |
| Diferencia entre 1 grupo y varios | Al menos 1 grupo es diferente |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Gráfica de caja - *Box Plots*

Una gráfica de caja se utiliza para evaluar y comparar la forma, la tendencia central y la variabilidad de las distribuciones de la muestra, así como para buscar valores atípicos (Minitab.com, 2020).

Gráficos de control

Los gráficos de control de calidad son herramientas que sirven para saber si un proceso está bajo control o si es necesario hacer ajustes. Su objetivo es distinguir variaciones dentro un proceso productivo que afecten la calidad de sus resultados (Wennermark, 2019).

<http://www.consultoriaprosesos.com/graficos-de-control-de-calidad/>

Los gráficos de control de calidad permiten al especialista determinar:

- La estabilidad de un proceso.

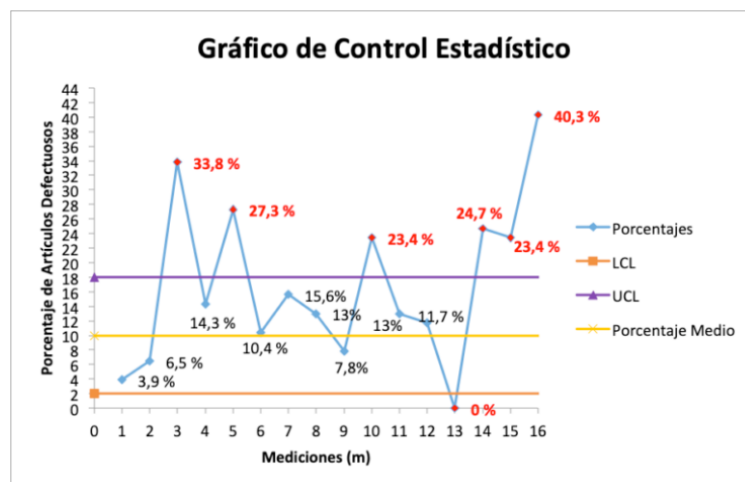
- Cuando urge realizar ajustes en un proceso.
- Si las mejoras en los procesos han tenido buen resultado o no.

Para calcular gráficos de control, es necesario ejecutar los siguientes pasos:

1. Realizar de 15 a 25 mediciones a muestras de tamaño de más de 30 elementos.
2. Registrar la frecuencia de defectos y sus proporciones respecto a la muestra de cada medición.
3. Calcular la sumatoria de defectos.
4. Hallar la proporción promedio al dividir la sumatoria de defectos entre el producto de las mediciones por el tamaño de las muestras.
5. Hallar los límites de control superior e inferior para la proporción promedio utilizando el error muestral y el nivel de confianza (99% en la mayoría de los casos).
6. Dibujar los límites de control superior e inferior y la media de las proporciones.
7. Dibujar los resultados de las proporciones de defectos por cada medición.
8. Examinar qué puntos o mediciones se encuentran fuera de los límites de control superior e inferior.
9. Indicar si el proceso es conforme o no.

En la figura n.º 13 se ilustra un gráfico de control de calidad.

Figura n.º 13. Gráfico de control estadístico



Nota: Consultoría de Procesos Barcelona.

Análisis de regresión lineal

Un análisis de regresión es determinar la relación que existe entre una variable dependiente y una o más variables independientes. Para poder realizar esta relación, se debe postular una relación funcional entre las variables (Salazar, 2019).

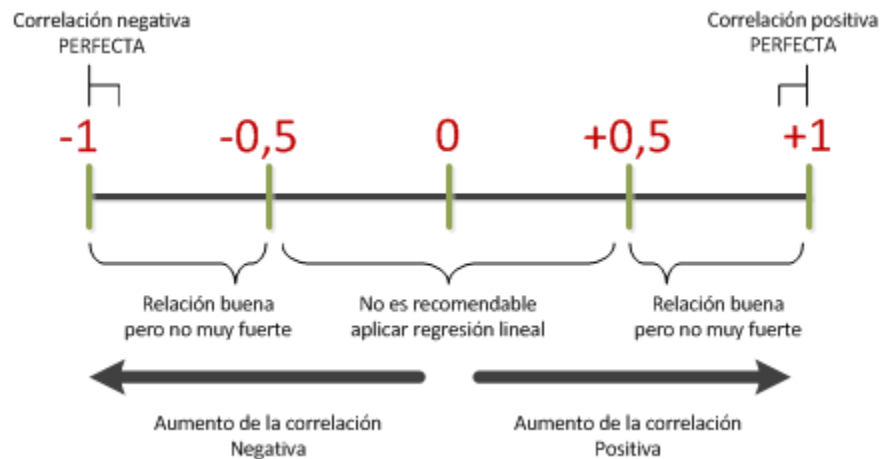
(<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/regresion-lineal/>)

Coefficiente de correlación [r]

El coeficiente de correlación, comúnmente identificado como r o R , es una medida de asociación entre las variables aleatorias “X” y “Y”, cuyo valor varía entre -1 y +1.

La figura n.º 14 ilustra la interpretación correcta del coeficiente de correlación.

Figura n.º 14. Coeficiente de correlación



Nota: Ingeniería Industrial Online. Salazar, B. (2019).

Implementar

Plan de implementación

Un plan de implementación demuestra las etapas en las que se pretenden lanzar los cambios a producción. Incluye aspectos como:

- Soluciones
- Planes piloto
- Encargados

- Fechas importantes
- Comunicación
- Canales de comunicación
- Compromiso de liderazgo a respaldar los cambios.

Reingeniería de procesos

(Lefcovich, 2004), en su obra la Reingeniería de Procesos de Negocios (BPR), retoma el desarrollo histórico de la reingeniería y la define como "el proceso destinado a remover los paradigmas existentes, generando de manera creativa nuevas y radicales formas de realizar las actividades con la participación plena de todos los estratos de la organización, logrando con ello una ventaja competitiva en los mercados".

Tormenta de ideas

La tormenta de ideas o lluvia de ideas es una técnica que utilizan los equipos para generar ideas con respecto a un tema específico. A cada persona en el equipo se le solicita que piense de forma creativa y escriba la mayor cantidad de ideas posible. Las ideas no se discuten o revisan hasta después de que haya finalizado la sesión (asq.org, 2020).

<https://asq.org/quality-resources/quality-glossary/b>

Kaizen

Kaizen es un término japonés y se refiere a una mentalidad donde todos los empleados son responsables de realizar mejoras continuas e incrementales a las funciones que efectúan. Gradualmente, se ha convertido en una mejora permanente al efectuar pequeñas labores de una mejor manera y al establecer y alcanzar estándares cada vez más elevados (Kubiak & Benbow, 2016, p. 568).

Diagrama de beneficio y esfuerzo

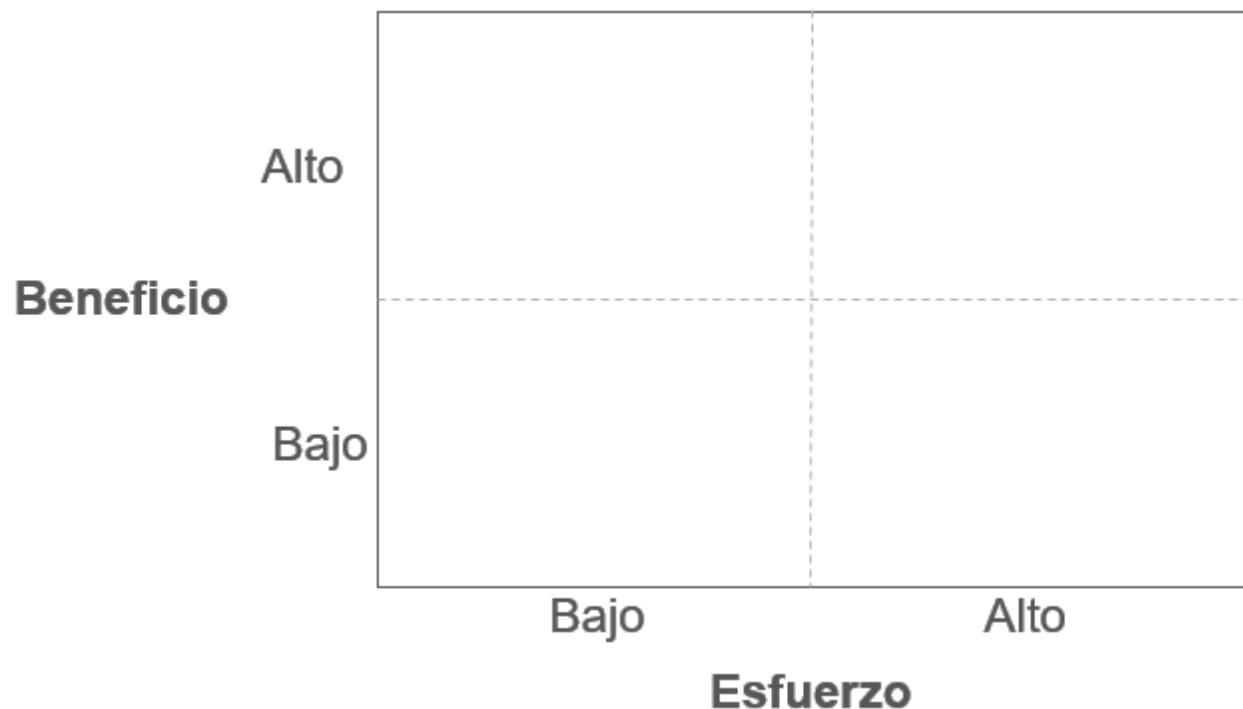
Es una técnica que se utiliza para determinar la mejor acción a tomar una vez que se ha identificado la causa raíz de un problema. Una matriz de causa y efecto se crea con cuatro cuadrantes y ubicando las potenciales soluciones basándose en el esfuerzo requerido para

implementar (eje X) y el impacto o beneficio (eje Y). Las soluciones que se ubican en la esquina superior izquierda son las más convenientes para tomar (asq.org, 2020).

<https://asq.org/quality-resources/quality-glossary/i>

En la siguiente ilustración (Figura n.º 15), se demuestra un diagrama de beneficio y esfuerzo:

Figura n.º 15. Diagrama de beneficio y esfuerzo



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Controlar

Plan de control

El plan de control es un documento que identifica variables críticas del insumo y del producto y las actividades asociadas que deben ser completadas para mantener el control de la variación de los procesos, los productos y los servicios para, de esta manera, minimizar la desviación de sus valores preferibles. Se formulan durante la fase de control de DMAIC y su intención es asegurarse de que las ganancias de la mejora del proceso no se pierdan con el tiempo (Kubiak & Benbow, 2016, p. 639).

Control estadístico de procesos

La meta de cualquier actividad de calidad es satisfacer las necesidades del cliente. El control estadístico de procesos consiste en una serie de herramientas y actividades que contribuyen con esta meta a través de los siguientes objetivos:

1. Cuantificar la variación de un proceso.
2. Centrar un proceso.
3. Mejorar el diseño del producto y del proceso.
4. Seguimiento de las tendencias y las ejecuciones del proceso.
5. Determinar cuándo y cuándo no tomar acción en un proceso.
6. Tomar decisiones estadísticamente válidas.

(Kubiak & Benbow, 2016, p. 583)

Mejora continua

Es el conjunto de actividades administrativas e ingenieriles llevadas a cabo con el fin de lograr un mejoramiento continuo a nivel de calidad de los productos y los servicios, con la meta de cumplir con las expectativas del cliente incurriendo en un bajo costo. Para lograr un claro mejoramiento, se debe cumplir con un análisis completo del ciclo de desarrollo, manufactura y distribución del producto (Acuña, 2012, pág. 26).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo, se presentan los distintos conceptos y metodologías que influyen un proyecto de investigación y justifican el diseño de la propuesta de mejora. La naturaleza del método científico que se utiliza en la ejecución del presente proyecto demanda el uso de datos cualitativos y una comprensión explícita del área en estudio, de forma que permita la validación de la investigación y las conclusiones que se señalen como resultado del proyecto.

A continuación, se denotan conceptos importantes tales como enfoque cualitativo, enfoque cuantitativo y enfoque mixto; adicionalmente se describe una variedad de términos clave para la ejecución eficaz de las partes investigativa y de diseño un proyecto.

Enfoque

Para la ejecución adecuada de la parte investigativa del presente proyecto, es necesario comprender cuáles son los tipos de investigación y en qué circunstancias deben ser utilizados.

Enfoque cualitativo

La investigación cualitativa muestra gran valor y relevancia en el estudio de anécdotas que carecen de cifras numéricas, de modo que permite trazar hipótesis antes, durante o después del proceso de investigación, ya que se originan desde la interpretación de dichos hechos.

Según (Hernandez-Sampieri, 2014), “el enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p. 7).

El enfoque de investigación cualitativo permite el planteamiento de interrogantes y el conocimiento en ámbitos de percepción del objeto en estudio. La realidad evidenciada con el uso del método cualitativo se origina desde una idea, desde la mente que plantea la premisa y sus hipótesis y conclusiones cambian de forma y contenido dependiendo del individuo, el grupo, la cultura o el momento en el que son interpretadas.

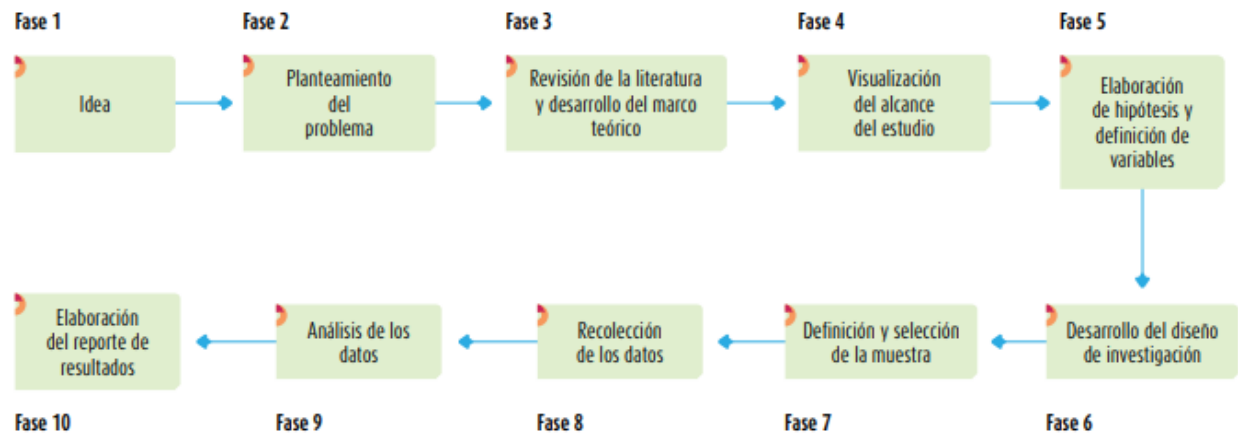
Enfoque cuantitativo

La investigación cuantitativa es basada en la utilización de datos estadísticos y matemáticos que trabajen como guía de forma secuencial para la aprobación o fallo de las hipótesis. (Hernandez-

Sampieri, 2014) define que “el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4).

Los pasos que describen un proceso de investigación cualitativo se resumen con la siguiente figura.

Figura n.º 16 . Proceso cualitativo



Nota: Metodología de la investigación, (Hernandez-Sampieri, 2014, p. 5)

Desde el planteamiento de la idea o el concepto que origina el deseo de investigación, se debe contemplar que los hechos sean soportados por variables numéricas que se presten para una recolección de información no sesgada y, por ende, un análisis de datos objetivo; teniendo como finalidad la formulación y la demostración de teorías que confirmen los comportamientos y las relaciones causales de las variables.

Enfoque mixto

El enfoque mixto plantea la utilización de los dos tipos de investigación mencionados anteriormente: cualitativo y cuantitativo, de forma combinada. Con este método de investigación, se utiliza de forma relevada la aplicación de las dimensiones y las características que distinguen a los dos tipos de investigación

Ambos enfoques no han sido diseñados como conceptos mutuamente excluyentes, sino como alternativas disponibles para el investigador a fin de utilizarse de forma complementaria e integrada que se adapten a las necesidades del proceso investigativo.

El enfoque cualitativo posee características que benefician el aporte científico, el alcance y el diseño del proyecto presente. La investigación necesaria para la trascendencia de los objetivos de este proyecto se llevará a cabo a través del método cuantitativo, ya que las necesidades de mejora para el proceso en estudio deben ser evidenciadas de forma precisa y objetiva.

Alcance

Los tres tipos de enfoque estudiados en el apartado anterior permiten llegar a los mismos alcances con respecto a los límites conceptuales y metodológicos de cómo se ejecuta el proceso de investigación.

Seguidamente, se demuestran las definiciones conceptuales de los cuatro tipos de alcances según (Hernandez-Sampieri, 2014).

Exploratorio

“Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes” (p. 91).

El estudio exploratorio aporta valor agregado a la investigación cuando el sujeto de estudio es relativamente desconocido y permite al investigador atravesar la etapa de descubrimiento y de familiarizarse con la problemática para hallar nuevos conceptos. Este método de investigación funciona como base para futuros estudios y sugerir postulados.

Descriptivo

“El estudio descriptivo busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p. 92).

Mediante el estudio descriptivo, el investigador busca detallar las características y las propiedades del sujeto en estudio, así como el ambiente que rodea e influye a la naturaleza de dicho sujeto. A pesar de que la principal premisa de este tipo de alcance es la recolección de información y la descripción de los aspectos importantes que rodean y conforman el objeto, este acercamiento no busca identificar la relación entre dichos aspectos.

Correlacional

“En el estudio correlacional se asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población” (p. 93).

A diferencia del estudio descriptivo, el alcance correlacional tiene la finalidad de conocer la relación entre distintos conceptos y variables que influyen el comportamiento y la naturaleza del objeto de estudio.

Para obtener una evaluación precisa, el estudio correlacional plantea primeramente la medición independiente de cada variable, de forma cuantitativa; seguidamente, se analizan los datos disponibles y, finalmente, se establecen las asociaciones entre las variables.

Explicativo

“Los estudios explicativos pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian” (p. 95).

Un estudio explicativo busca llegar más allá que las descripciones del área de estudio o cuáles son las posibles relaciones entre distintas variables; se centra en responder por qué existen ciertas características o por qué se forman determinadas relaciones entre variables.

Considerando el enfoque cuantitativo que se utilizará en la investigación y la propuesta de diseño del proyecto presente, se plantea llevar a cabo un estudio que incorpore el alcance explicativo; ya que la naturaleza del área en estudio y la capacidad instalada en el proceso de producción se ve influenciada por un amplio número de variables y es conveniente comprender la interacción entre dichas variables, así como también entender de qué manera el producto final será afectado considerando las proposiciones que planteara el proyecto.

Diseño

En este apartado, se explora conceptualmente cuáles son los diseños que conforman una investigación con enfoque cuantitativo. Bajo este tipo de investigación, se conciben dos diseños que intervienen la forma en la que se analizan las variables que influyen en el área de estudio: el diseño experimental y el no experimental.

Con el propósito de establecer el tipo de diseño que se utilizara en este proyecto, se parte desde el conocimiento conceptual de ambos diseños.

Diseño experimental

El diseño experimental consiste en la manipulación de las variables con el fin de conocer el efecto que ejerce el estímulo de una variable independiente sobre la variable dependiente.

Diseño no experimental

A diferencia del diseño experimental, este tipo de diseño no considera la manipulación deliberada de las variables; es decir, el objeto estudiado se observa sin provocar cambios en su medio natural. El diseño no experimental consta de dos dimensiones:

- Transeccional o transversal: Se colectan los datos en un momento único.
- Longitudinal o evolutivo: Se colectan los datos en diferentes puntos del tiempo.

Considerando que el tiempo de investigación es limitado e inferior a 12 meses, se hará uso del diseño no experimental transversal, de modo que se recopilarán los datos a estudiar durante el proyecto en un momento específico. Los datos recolectados funcionarán como base para la medición del desempeño de la propuesta que se plantea más adelante.

Muestra

Como parte del acercamiento cuantitativo que toma este proyecto, es indispensable entender la terminología del muestreo. En su libro “Metodología de la investigación”, (Hernandez-Sampieri, 2014) define la muestra como “un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población”.

Existen dos tipos de muestras: el muestreo probabilístico y el muestreo no probabilístico. Ambos tipos de muestreo deben ser delimitados por criterios que definen las características de la población en estudio y su tamaño. En el muestreo probabilístico, cada miembro de la población posee la misma posibilidad de ser seleccionados para la muestra. Del modo contrario, el método de muestreo no probabilístico no otorga a cada miembro de la población la misma posibilidad de ser seleccionados como parte de la muestra, sino que depende de las características preseleccionadas por el investigador.

El factor determinante del tipo de muestreo que se selecciona en un proyecto de investigación se encuentra en el planteamiento del problema, el alcance y su diseño.

Gracias a la característica de investigación cuantitativa que se ha tomado para este proyecto, se ha definido con claridad sus alcances correlacionales y explicativos; y, finalmente, adaptando un diseño transversal, se puede determinar con propiedad que el muestreo necesario para el estudio de las variables se debe realizar de forma probabilística.

Muestreo probabilístico

Tal y como se mencionó anteriormente, el muestreo probabilístico otorga a toda la población posibilidades equitativas de formar parte de la muestra. Este tipo de muestreo requiere establecer matemáticamente el tamaño apropiado de la muestra para mitigar los errores de medición.

Algunos de los factores que influyen el tamaño requerido de la muestra son:

- Precisión y exactitud
- Disponibilidad de recursos
- Naturaleza del estudio tales como el tiempo para la investigación o consideraciones geográficas
- Tamaño y características de la población
- Confianza y poder de muestreo

Al conocer el tamaño de la población, se utiliza la siguiente fórmula para el cálculo de la muestra:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Donde

N = Población total

N = Tamaño de la muestra

E = Margen de error

(Kubiak & Benbow, 2016, p. 237)

En el muestreo probabilístico, es también necesario establecer los métodos de muestreo a utilizar:

- Muestreo aleatorio: Este método involucra la selección de la muestra desde la población deseada de forma que cada miembro de la muestra tiene las mismas posibilidades de ser seleccionado y cada uno es independiente del otro.
- Muestreo estratificado: La población es agrupada en subpoblaciones y la población que conforma cada uno de estos subgrupos cuenta con las mismas variables. La selección de este tipo de muestra se realiza de forma aleatoria y cada subgrupo posee en la muestra final una representación proporcional a su tamaño.
- Muestreo sistemático: Este método de muestreo se toma desde una población ordenada en intervalos específicos, para realizar un muestreo imparcial, inicialmente se toma la muestra de forma aleatoria en el primer intervalo.
- Muestreo por bloques o racimos: El método de muestreo por bloques considera que las unidades de muestreo se encuentran conglomeradas en determinados lugares físicos o geográficos.

Para el estudio que se realiza en este proyecto, se utiliza el método de muestreo estratificado, categorizando las unidades de estudio en subgrupos que resumen características similares entre las unidades a evaluar.

Finalmente, es importante conocer otras fórmulas y conceptos que se exploran en el análisis estadístico sobre la unidad de estudio. La siguiente tabla denota las fórmulas utilizadas para la medición de variabilidad entre las muestras:

Tabla n.º 8. Fórmulas para el tamaño de la muestra

| Parámetro | Formula de muestreo | Propósito |
|-----------|---|---|
| μ | $n = \left(\frac{Z_{\alpha/2}\sigma}{E} \right)^2$ | Estimar el promedio en una distribución normal con varianza conocida σ^2 . |
| p | $n = \left(\frac{Z_{\alpha}\sqrt{p_0(1-p_0)} + Z_{\beta}\sqrt{p(1-p)}}{p-p_0} \right)^2$ | Detectar la diferencia entre poblaciones proporcionales. |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Variables

Tabla n.º 9. Variables de medición para el cumplimiento de los objetivos

| Objetivos específicos | Variable | Conceptual | Operacional | Instrumental |
|--|---------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| Identificar las necesidades del negocio y las circunstancias | % volumen mensual automatizado. | Automatización por RPA contribuye a la manipulación y | ((Valor mes anterior (volumen | Reporte desde base de datos. |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| operativas que indiquen oportunidades de mejora en la utilización de la capacidad instalada en el epartamento de Implementación y Entrega. | | comunicación con los sistemas y las aplicaciones la empresa para agilizar procesos y reducir la carga de trabajo que recae sobre los recursos humanos (Helpsystems Automate, 2020). | automatizados)-Valor mes actual) / Valor mes anterior) *100 | |
| Mostrar el desempeño operativo actual del Departamento de Implementación y Entrega y sus costos correspondientes. | Indicador de crecimiento mes sobre mes costo por proyecto producido | El costo unitario es el valor monetario de producir un bien o un servicio (Pablo Orellana, 2019). | ((Valor mes anterior (Costo producción mensual de proyectos / volumen mensual de proyectos)-Valor mes actual) /Valor mes anterior) *100 | Hoja de cálculo financiera. |
| Analizar las causas asignables y controlables que justifican de la utilización actual de la capacidad instalada. | Indicador de crecimiento mes sobre mes rendimiento por analista. | Volumen de producto o servicio que una compañía puede producir y entregar en determinado periodo de tiempo (Will Kenton, 2020). | ((Valor mes anterior (Volumen mensual total procesado por analista)-Valor mes actual) /Valor mes anterior) *100 | Reporte desde base de datos. |
| Proponer una serie de cambios en los procesos operativos que permitan aumentar la utilización de la capacidad instalada. | Indicador de crecimiento mes sobre mes porcentaje de utilización de capacidad instalada | La capacidad instalada es el potencial de producción o volumen máximo de producción que una empresa en particular, unidad, departamento o sección puede lograr durante un período de tiempo determinado, teniendo en cuenta todos los recursos que tienen disponibles, sea los equipos de producción, instalaciones, recursos humanos, tecnología, experiencia/conocimientos, etc. (Luciano Jara, 2015). | (Porcentaje mes anterior (Volumen máximo Mensual establecido de proyectos – volumen producido) / Volumen Máximo mensual Establecido de proyectos) – Porcentaje mes actual / Porcentaje mes anterior)) *100 | Reporte desde base de datos hoja de cálculo. |
| Establecer los procedimientos de control necesarios para asegurar la sostenibilidad de los cambios propuestos. | Promedio mensual de tiempo de ciclo por proyecto. | El tiempo de ciclo describe cuánto tiempo toma completar una tarea específica desde el comienzo hasta el final (Ron Pereira, 2016). | Promedio (fecha de entrega al cliente – fecha de inicio) | Reporte de base de datos. Graficas de Control. |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Instrumentos

Tabla n.º 10. Instrumentos para la medición de variables

| Indicador | Instrumento | Recursos requeridos | Beneficios esperados |
|--|---|---|--|
| Indicador de crecimiento mes sobre mes número de procesos automatizados. | Reporte desde base de datos. | Salesforce / Tableau MS Excel Soporte del equipo de Ingeniería Industrial | Conocer número de procesos automatizados con respecto al tiempo. |
| Indicador de crecimiento mes sobre mes costo por proyecto producido. | Hoja de cálculo financiera. | Salesforce / Tableau MS Excel Soporte del equipo de Finanzas | Conocer el crecimiento o decrecimiento orgánico mensual del costo unitario por proyecto |
| Indicador de crecimiento mes sobre mes rendimiento por analista. | Reporte desde base de datos. | Salesforce / Tableau MS Excel Soporte del equipo de Ingeniería Industrial | Conocer el rendimiento mensual entre analistas con respecto a su desempeño el mes anterior |
| Indicador de crecimiento mes sobre mes Porcentaje de utilización de | Reporte desde base de datos. Hoja de cálculo. | Salesforce / Tableau MS Excel Soporte del equipo de | Conocer el crecimiento o decrecimiento orgánico mes a mes de la |

| | | | |
|----------------------|---|---|---|
| capacidad instalada. | | Ingeniería Industrial | utilización de la capacidad instalada. |
| Productividad. | Reporte de base de datos. Hoja de cálculo. | Salesforce / Tableau MS Excel Soporte del equipo de Ingeniería Industrial | Entender la relación entre los insumos y los gastos que incurre el Departamento para la elaboración de un proyecto. |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Recolección de datos

El proceso para obtener información referente a los atributos y a las características del sujeto en estudio se elabora a través de un plan de recolección de datos. Para desarrollar el plan, es necesario comprender los conceptos de “sujeto” y “fuentes”.

Sujeto

Sujeto es definido por Hernández (2014) como “el sobre qué o quiénes se van a recolectar datos depende del enfoque elegido (cuantitativo, cualitativo o mixto), del planteamiento del problema a investigar y de los alcances del estudio” (p. 302).

En el estudio presente, el sujeto a investigar es definido como “proyecto”. Se busca analizar el entorno bajo el cual cada proyecto es procesado en las líneas de producción y comprender la correlación que dichas características o variables tienen entre sí, a fin de rediseñar un proceso de producción que permita maximizar la utilización de la capacidad instalada en el Departamento de Implementación y Entrega.

Fuentes

Las fuentes de investigación proponen el origen de los datos que se utilizan en el estudio; y contribuyen al desarrollo de las características y las variables que se analizarán más adelante.

- Fuentes primarias: La fuente primaria para obtener las variables deseadas en este proyecto se extrae de la base de datos denominada Salesforce, utilizada por el Departamento de Implementación y Entrega como medio de administración de los datos del sujeto de estudio “proyecto”.
- Fuentes secundarias: Se utilizan múltiples libros de texto y páginas web como fuentes secundarias que contribuyen al análisis efectivo de los datos obtenidos. Algunos de los textos consultados se encuentran en:

- Metodología de la Investigación, de Hernández Sampieri, editorial McGraw- Hill.
- The Certified Six Sigma Black Belt Handbook, de TM Kubiak y Donald Benbow, editorial ASQ Quality Press
- Handbook of Industrial Engineering, volúmenes 1, 2 y 3, editado por Gavriel Salvendy, editorial Wiley.
- <http://minitab.com>
- <http://tableau.com>
- <https://www.ingenieriaindustrialonline.com>

Métodos de análisis

El análisis de datos se realizará a través de distintas herramientas estadísticas y hojas de cálculo que permitan desplegar todas las mediciones estadísticas y matemáticas necesarias para el cumplimiento de los objetivos.

Con el fin de respetar la integridad de la información compartida por la empresa Experian Information Solutions, el desglose de algunas variables se ha codificado por acuerdo de confidencialidad.

A continuación, se enlistan las herramientas que se utilizan durante el análisis de las variables:

Tabla n.º 11. Herramientas para el análisis de datos

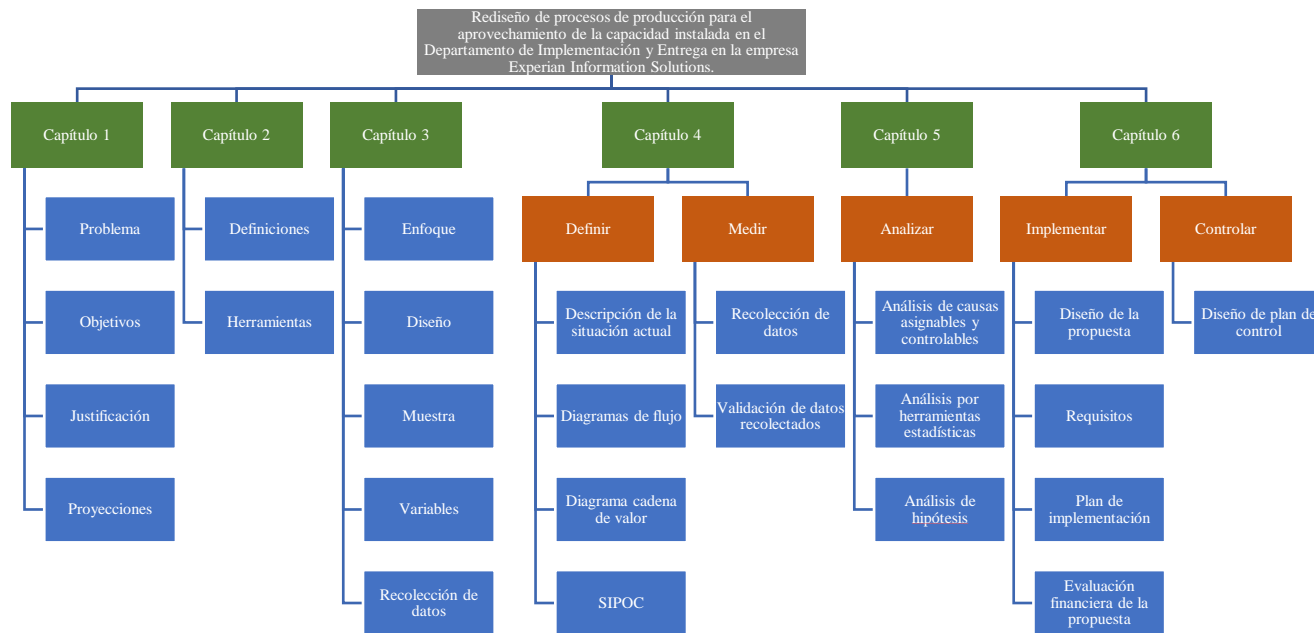
| Herramienta | Propósito |
|------------------------|--|
| CRM Salesforce | Sistema interno de administración de datos del cliente. Se utilizará para la extracción de información con las variables necesarias para el estudio. |
| Tableau | Visualizador de datos que permite la representación de información de manera organizada y resumida como gráficas o tablas de información. |
| Minitab | Sistema para cálculo estadístico de variables y variación de los datos. |
| Microsoft Office Excel | Utilización de hojas de cálculo para la organización visual de los datos y la codificación de datos categorizados como confidenciales. |
| Microsoft Planner | Herramienta para la planificación de tareas y programación de acciones. |
| Microsoft Visio | Sistema de diseño de diagramas. |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Cronograma

En esta sección, se expone el desglose de actividades que describe la planificación del proyecto:

Figura n.º 17. Diagrama EDT – Desglose de actividades

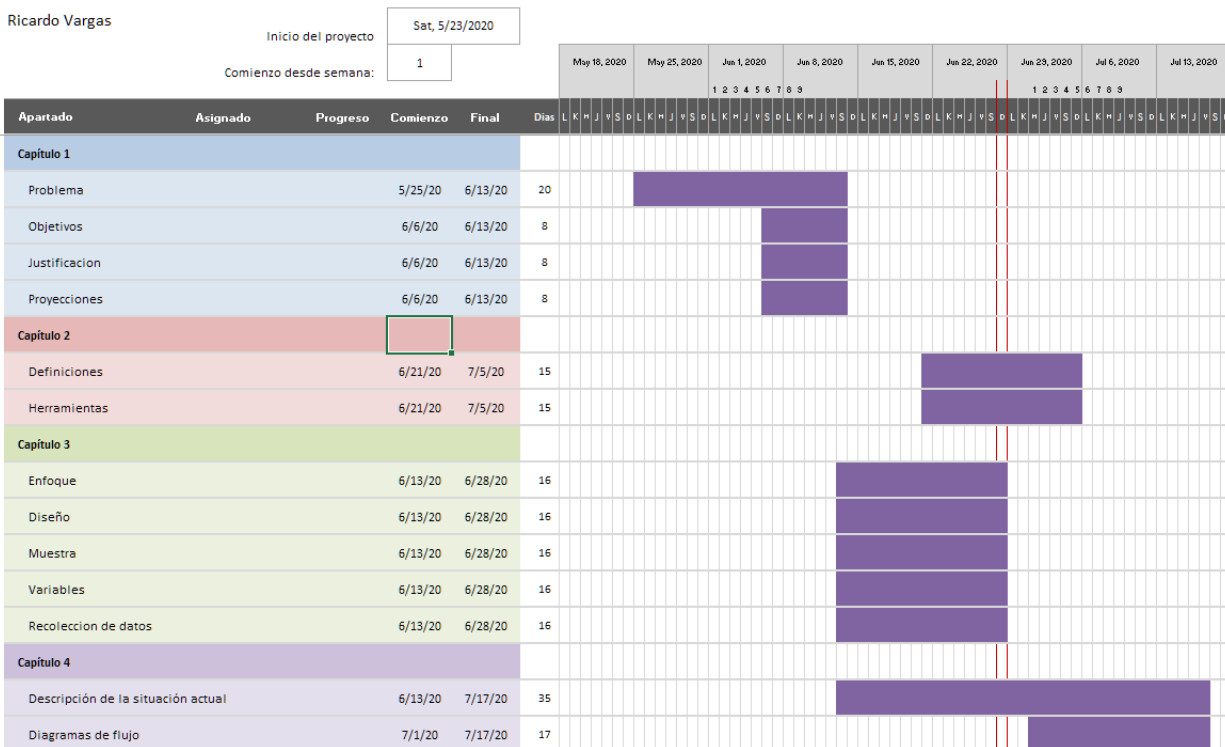


Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Seguidamente, se expone el cronograma para la realización del proyecto de inicio a fin descrito a través del diagrama de Gantt:

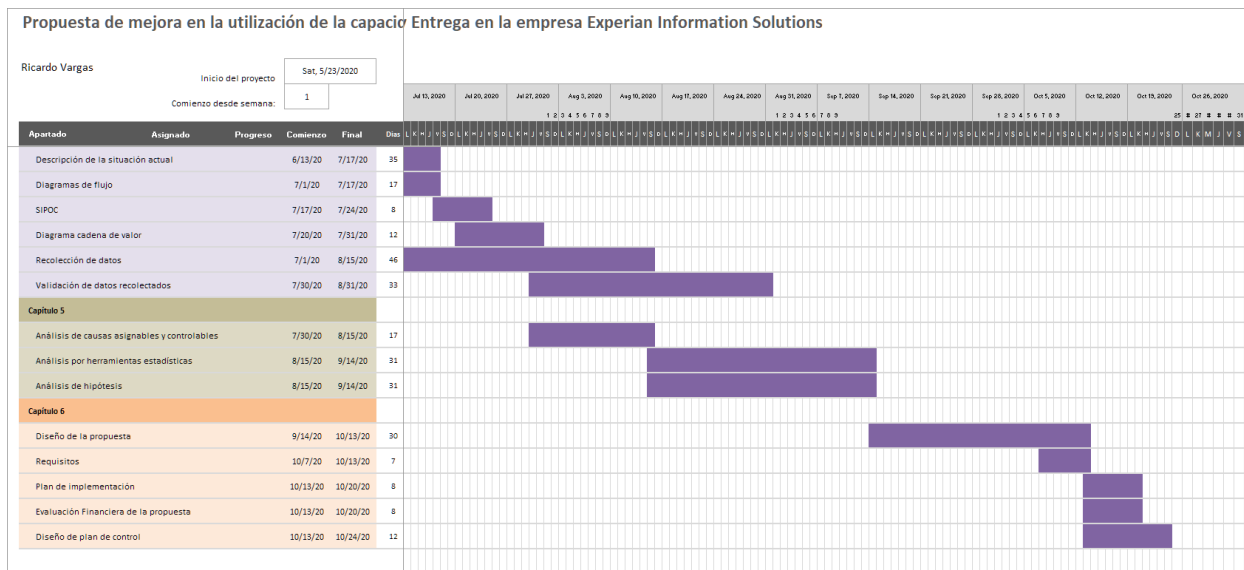
Figura n.º 18. Diagrama Gantt – Cronograma del proyecto parte 1

Propuesta de mejora en la utilización de la capacidad instalada en el departamento de Implementación y Entreg



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Figura n.º 19. Diagrama Gantt – Cronograma del proyecto parte 2



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El capítulo que comienza a continuación busca expandir el conocimiento sobre el funcionamiento operativo del Departamento de Implementación y Entrega, así como el desempeño de los roles que lo conforman y las expectativas del liderazgo de la compañía con respecto a las mejoras continuas que se planean atacar durante y posteriormente al desarrollo de este estudio.

Mediante el uso de herramientas de Ingeniería Industrial y la estructura de ejecución de proyecto de Lean Six Sigma, se analizarán datos que proveerán información factual de las oportunidades para un rediseño de procesos con el fin de incrementar la utilización de la capacidad instalada del Departamento.

Definir

Síntesis del Departamento en estudio

El Departamento de Implementación y Entrega forma parte de la organización operativa más extensa de Experian Information Solutions, que se destaca en el mercado norteamericano por la venta de paquetes de información crediticia de consumidores en Estados Unidos; la comercialización de dicha información es regida por múltiples leyes de protección al consumidor, secreto bancario, protección de crédito, entre otras. El reporte de historial crediticio construido por Experian solamente puede ser brindado al consumidor del cual corresponde dicho historial o bien, seguida su autorización, se comparte con instituciones bancarias crediticias con quien el individuo espera tener o ya posee una relación crediticia.

El equipo de Implementación y Entrega se encarga de construir paquetes de información que contienen información demográfica y crediticia de consumidores estadounidenses, estos paquetes de información se definen internamente como proyecto. Cada proyecto posee ciertas características que definen su naturaleza de procesamiento y su uso en el mercado de acuerdo con las regulaciones y restricciones de la industria.

Con el fin de determinar los productos y los procesos que poseen un mayor impacto en las operaciones con respecto a su volumen, se realiza el siguiente análisis ABC.

Análisis ABC

El análisis ABC que se presenta en la tabla n.º 12 resume la información que se observa en el anexo 1 “Desglose de proyectos mensuales para los productos del departamento de

Implementación y Entrega” que despliega los volúmenes de los productos procesados mensual o anualmente por el Departamento de Implementación y Entrega. Es importante denotar que los volúmenes conforman únicamente los proyectos procesados de forma manual. Como se ha mencionado anteriormente, el análisis ABC pone en práctica la ley de Pareto con el fin de identificar los productos que tienen mayor movimiento de venta.

Tabla n.º 12. Clasificación ABC de los productos procesados por el Departamento de Implementación y Entrega

| Product | Account Review | Archive | Data Prep | ExpressQuest | Other | PIN | Prescreen | Prospect Navigator | PTR |
|---------|----------------|---------|-----------|--------------|-------|-----|-----------|--------------------|-----|
| Total | 2,081 | 980 | 403 | 2 | 30 | 101 | 3,096 | 117 | 5 |
| % | 31% | 14% | 6% | 0% | 0% | 1% | 45% | 2% | 0% |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La tabla n.º 12 que sintetiza el análisis ABC demuestra que el Departamento de Implementación y Entrega se desempeña en atender un total de 9 productos, de los cuales 3 se destacan por su alto volumen de ventas: *Prescreen* – 45%, *Account Review* 31% y *Archive* 14%. Si bien es cierto cada producto posee una naturaleza distinta, todos son procesados por la misma línea de producción y cuentan con similitudes en cuanto al procesamiento de datos.

Los resultados arrojados por el análisis ABC son congruentes con la experiencia anecdotal del liderazgo del Departamento, cuyo deseo es incrementar la capacidad instalada del equipo a fin de poder dedicar los recursos existentes en procesar los productos *Prescreen*, *Account Review* y *Archive* más ágilmente.

Considerando las prioridades del negocio y los productos que agregan un mayor valor a la empresa, el estudio se enfoca en 3 productos o “tipos” de proyecto: *Archive*, *Prescreen* y *Account Review*, con el fin de comprender aún más el funcionamiento del Departamento se expande sobre los productos en estudio.

Síntesis de los productos en estudio

El ciclo de vida de un proyecto es originado por orden del cliente, dichas órdenes pueden ser calendarizadas, recurrentes o espontáneas. En este punto, el cliente es una institución financiera y crediticia cuyo propósito es obtener información crediticia de un grupo de consumidores que se adecuen a su mercado meta. Para una mayor comprensión del tema, se ejemplifica del siguiente modo:

“El Banco ABC espera lanzar al mercado una nueva tarjeta de crédito. Esta nueva línea de crédito es ideal para adultos jóvenes que no poseen deudas significativas y mantienen un estilo de vida activo: les gusta viajar e invertir en educación, adicionalmente su mercado meta se encuentra en el estado de California. El equipo de mercadeo del Banco ABC busca extender una oferta de crédito a 250.000 consumidores que cumplan con su criterio de suscripción”.

El ejemplo anterior describe el uso permitido para el producto *Prescreen*, en el que Experian se encarga de extraer la información crediticia de los consumidores que se apeguen al perfil que busca el cliente, en este se incluyen aspectos como: rango de edad (21-35 años), número de hipotecas (0), préstamos escolares (<2), balance de líneas de crédito (<\$15,000), localización geográfica (CA) y, finalmente, limitar el universo de prospectos a 250.000 personas.

“De los consumidores seleccionados por el Banco ABC, un 4% de personas respondieron a la oferta de crédito y decidieron comenzar una relación crediticia con el Banco ABC. Un año después de mantener la relación crediticia, el banco desea aumentar la línea de crédito para consumidores que han mantenido un positivo historial de pagos, sin embargo, se desconoce el comportamiento crediticio de estos consumidores con otras entidades financieras, por lo que el Banco decide solicitar a Experian un nuevo proyecto para manejar el riesgo y extender el límite de crédito a consumidores selectos”.

Lo anterior describe el uso permitido para el producto *Account Review* que establece que una entidad financiera puede enviar a Experian su lista de clientes con el fin de conocer a un nivel más global su comportamiento crediticio.

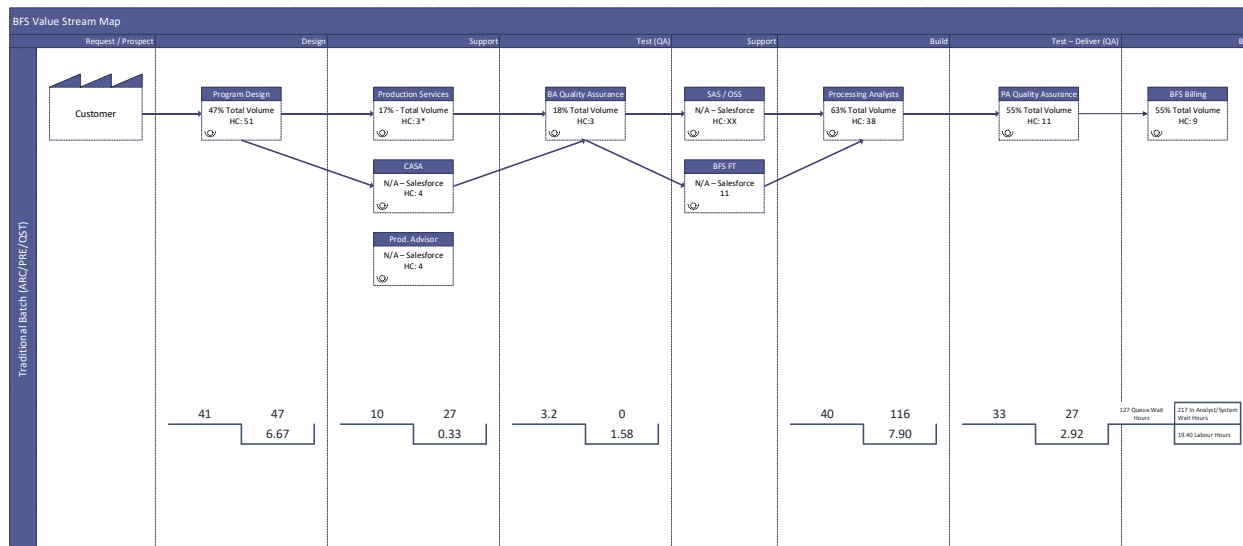
“Finalmente, el Banco ABC también desea desarrollar nuevos productos como hipotecas, préstamos vehiculares o diversas líneas de crédito, para lo que es necesario utilizar el historial crediticio de diferentes consumidores para comprender mejor los posibles comportamientos y modelar nuevos sistemas de manejo de riesgo o de ofertas de crédito”.

El uso que se acaba de describir ejemplifica el producto *Archive*, en el que Experian extrae datos históricos de consumidores incógnitos, con el fin de desarrollar modelos y analizar la información.

Diagrama cadena de valor para productos *Prescreen*, *Account Review* y *Archive*

Con el propósito de desplegar en alto nivel el comportamiento de los productos que enfoca este estudio (A, B, J), se utiliza un diagrama de cadena de valor cuyo final es conocer los equipos o los roles por los que transcurren los productos en diferentes volúmenes. Adicionalmente, se denotan 3 tiempos clave que brindan información relevante acerca de la distribución del ciclo de vida de un proyecto en las manos de cada equipo. Este tipo de detalle es fundamental para identificar áreas y, eventualmente, procesos que representen cuellos de botella o estén haciendo uso ineficiente de la capacidad con la que cuenta el Departamento de Implementación y Entrega.

Figura n.º 20. Diagrama cadena de valor implementación y entrega



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Como se puede apreciar en la figura 20, el volumen manual total que transcurre por el Departamento de Implementación y Entrega toca alrededor de 6 equipos que realizan diversas tareas antes de entregar el producto y facturar al cliente. Cada uno de estos equipos trabaja su volumen correspondiente mediante procesos específicos de ejecución totalmente manual.

Respetando las diferentes habilidades técnicas y trasfondos profesionales que conforman cada uno de los perfiles o puestos de trabajo de estos equipos, se entiende que cada uno trabaja con una capacidad definida por su número de operarios y el tiempo de ciclo que toma el Departamento en procesar los proyectos de forma individual.

Al analizar detalladamente el diagrama de cadena de valor Figura 20 se descubre que:

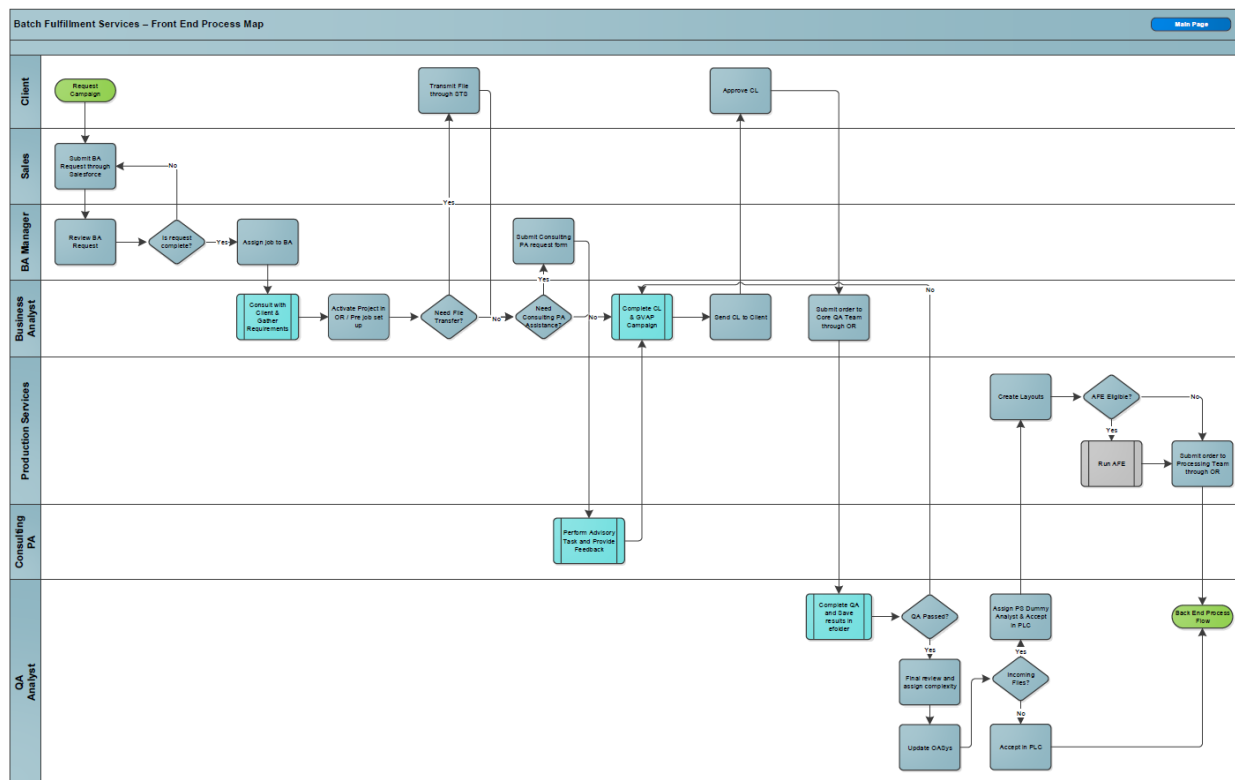
- Un proyecto puede permanecer hasta 127 horas (5,3 días) en una variedad de colas antes de ser procesado. Estos tiempos se desglosan en la siguiente distribución: 41 horas de espera en el equipo de Consultoría (*Business Analyst*); 40 horas en el equipo de Procesamiento de datos (*Processing Analyst*); 33 horas en el equipo de Aseguramiento de Calidad para Procesamiento de Datos; 10 horas en el equipo de Servicios de Producción y, por último, 3,2 horas en equipo de Aseguramiento de Calidad para Consultoría.
- Una vez que el proyecto ha sido asignado al analista correspondiente, el ciclo de vida de un proyecto enfrenta otra serie de esperas, esta vez en manos del analista. Este tiempo de espera de procesamiento se desglosa de la siguiente forma: 116 horas bajo el equipo de Procesamiento de Datos, 47 horas en manos del equipo de Consultoría, 27 horas en el equipo de Servicios de Producción, así como en el equipo de Aseguramiento de Calidad para Procesamiento de Datos y, por último, <1 hora en el equipo de Aseguramiento de Calidad para Consultoría.
- Otro valor que se puede obtener de los datos presentados en el Diagrama de Cadena de Valor es el tiempo efectivo de trabajo por cada equipo. Este tiempo es fundamental para comenzar a distinguir las oportunidades que presenta cada rol para aumentar la utilización de su capacidad. La proyección de automatización en las tareas de ejecución manual tiene un impacto directo en la forma en que cada equipo aprovecha su tiempo efectivo de trabajo considerando la capacidad disponible. El tiempo efectivo de trabajo se detalla a continuación: 7,9 horas en el equipo de Procesamiento de Datos, 6,7 horas bajo el equipo de Consultoría, 2,92 horas en el equipo de Aseguramiento de Calidad para Procesamiento de Datos, 1,6 horas con el equipo de Aseguramiento de Calidad para Consultoría y 0,33 horas en el equipo de Servicios de Producción.

Diagrama de flujo productos *Prescreen, Account Review y Archive*

Teniendo una perspectiva más detallada sobre los diferentes equipos que interactúan con un proyecto, se procede a establecer un diagrama de flujo para identificar las interacciones que existen a la hora de procesar un proyecto. Las Figuras n.º 21 y 22 mencionan las tareas esenciales que desempeñan los analistas del Departamento de Implementación y Entrega, estas tareas se despliegan en subprocesos adicionales que constituyen los tiempos de espera y efectivos de trabajo mencionados anteriormente.

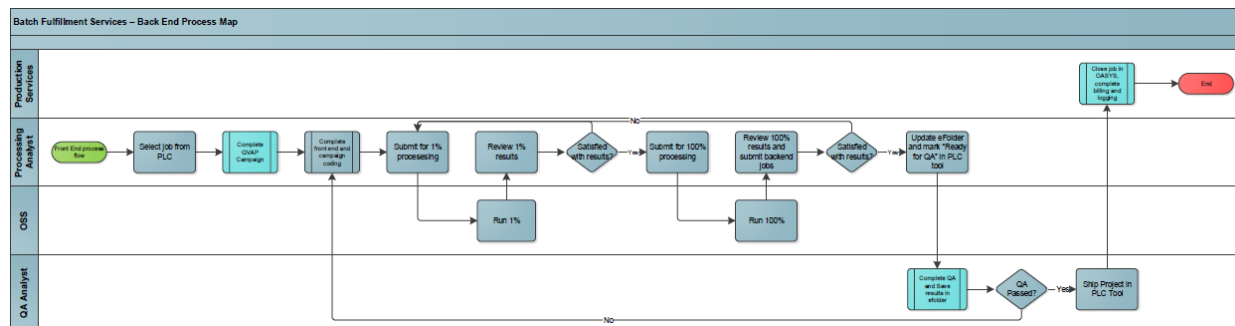
Es importante destacar que los productos A, B y J siguen el mismo flujo en cuanto a los traspasos de la orden, sin embargo, pueden llegar a diferir en cuanto a los métodos específicos de procesamiento. Detalles sobre las tareas detalladas de cada equipo se aborda más adelante mediante recolección de datos y análisis de estos.

Figura n.º 21. Diagrama de flujo del procesamiento estándar de un proyecto – parte 1



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Figura n.º 22. Diagrama de flujo del procesamiento estándar de un proyecto – parte 2



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

El diagrama detallado en la figura n.º 21 “Diagrama de flujo del procesamiento estándar de un proyecto – parte 1” describe el proceso desde el momento en que el proyecto es solicitado por el cliente, seguidamente, entra a la cola del primer equipo (Consultoría), una vez asignado el proyecto al analista de consultoría, se ejecutan tareas esenciales como numerosas llamadas con el cliente y la documentación de la orden; posterior a esto, se envía al analista de calidad de Consultoría, quien se asegura de que los documentos que describen las expectativas del cliente se adaptan a las normas de cumplimiento de Experian y, asimismo, no reflejan incongruencias entre lo documentado y lo que es posible entregar al cliente. En estos procesos de ejecución manual, existe la posibilidad de rechazo del trabajo o *scrap* que se traduce en retrabajos, retrasos de entrega, costo de pobre calidad entre otras ineficiencias.

Una vez que la orden ha sido documentada por el equipo de Consultoría y evaluada por el equipo de Aseguramiento de calidad, se puede requerir apoyo de Servicios de Producción para recibir documentos enviados por el cliente en caso de ser necesario; si el proyecto requiere evaluar información brindada por el cliente, estos documentos son materia prima para el resto del procesamiento y desarrollo exitoso del proyecto.

Finalizada esta etapa de documentación, recepción de insumos y aseguramiento de la calidad se continua a la parte final del proceso, detallada en la figura n.º 22: “Diagrama de flujo del procesamiento estándar de un proyecto – parte 2”, toda la etapa final del proyecto se enfoca meramente en el procesamiento de datos que se ejecuta en un sistema *Mainframe* de manera manual, este aspecto es de suma importancia ya que los sistemas de procesamiento *Mainframe* tienden a ser lentos y costosos.

El equipo encargado del Procesamiento de Datos básicamente transcribe de forma técnica los requerimientos del cliente documentados en la orden y los procesa en los sistemas internos para extraer de la base de datos de Experian la información que el cliente espera. De la misma forma que el proceso de Consultoría conlleva una evaluación por el equipo de Aseguramiento de la Calidad, la etapa de Procesamiento de Datos también es evaluada por el Departamento de Calidad, que en este caso busca asegurar que los datos extraídos de la base de datos reflejan las expectativas del cliente documentadas en la orden.

Al haber finalizado los procesos descritos anteriormente, la orden se transmite al cliente de forma encriptada y se procede a generar la facturación del proyecto.

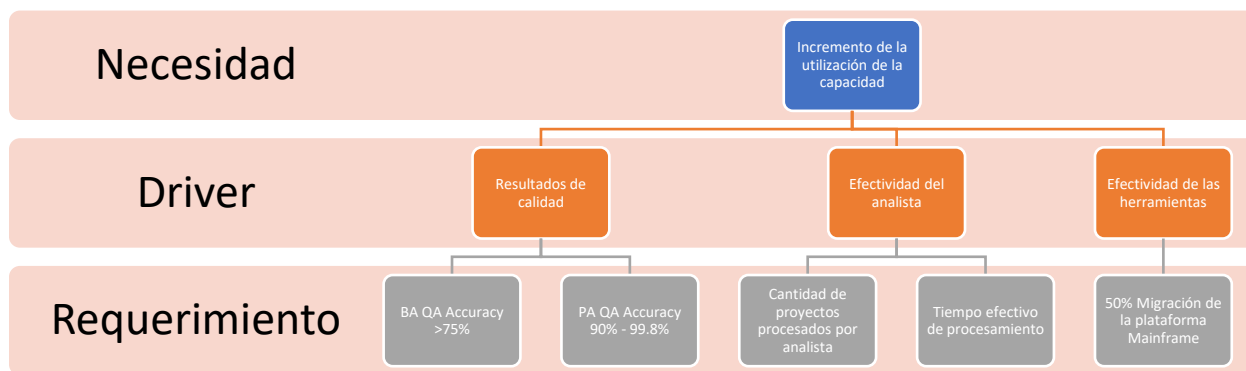
Variables CTQ

Teniendo más claro el flujo de trabajo en el que se desarrollan los proyectos por el Departamento de Implementación y Entrega, es importante conocer las expectativas y prioridades que maneja el liderazgo de este.

El diagrama de variables CTQ o *Critical to Quality* por sus siglas en inglés plantea ilustrar cuáles son las necesidades que presenta el producto o el servicio, en este estudio se toma desde la perspectiva del Departamento como tal, esta necesidad debe llegar a traducirse en variables numéricas y cuantificables que permitan al liderazgo del Departamento ejercer control y establecer los lineamientos necesarios para predecir su comportamiento; a fin de satisfacer la necesidad.

La figura que se presenta a continuación expande las variables CTQ para el Departamento de Implementación y Entrega:

Figura n.º 23. Variables CTQ Implementación y Entrega



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

En la figura n.º 23, se presentan algunas variaciones de un diagrama CTQ tradicional, añadiendo dos niveles con el fin de canalizar las expectativas del liderazgo del Departamento y sincronizar las metas de los equipos individuales, de esta manera, es posible orientar este estudio a las proyecciones que espera liderazgo, que han sido detalladas anteriormente.

El diagrama resalta que cada equipo, exceptuando Aseguramiento de la Calidad, cuenta con variables relacionadas a la utilización efectiva del trabajo realizado por sus analistas, tales como incrementar sus notas de calidad o migrar los procesos de facturación a nuevas tecnologías,

buscando esencialmente implementar automatizaciones que garanticen un “poka yoke” (a prueba de error) o, en el caso del equipo de Aseguramiento de la Calidad, se busca explícitamente implementar los sistemas de tecnología de punta que puedan reemplazar las aplicaciones y los procesos utilizados hoy en día, no solo por el equipo de Calidad sino también por las otras organizaciones.

Diagrama SIPOC

Mediante el diagrama SIPOC presentado en la figura n.º 24 “Diagrama SIPOC Implementación y Entrega”, se exponen las principales fases del procesamiento para cualquiera de los 3 productos que engloba este estudio. El diagrama nos permite visualizar cuáles son los insumos que requiere cada equipo con el fin de agregar valor a la orden para que el siguiente equipo pueda procesar de manera exitosa. A continuación, se ilustra el diagrama SIPOC:

Figura n.º 24. Diagrama SIPOC Implementación y Entrega

| SIPOC: Procesamiento de Ordenes (ARC/PRE/QST) | | | | |
|--|---|--|--|---|
| S | I | P | O | C |
| Suppliers | Inputs | Process | Outputs | Customers |
| Agente de Ventas | Solicitud por Salesforce | Orden Recibida | Asignación de Analista de Consultoría | Agente de ventas |
| Cliente | Información general de contacto y procesamiento Expectativas y Criterios del proyecto Lista de consumidores* | ↓ Consultoría con el Cliente | Registro de orden en Salesforce Documentación de Orden Diseño de campaña en herramienta de procesamiento | Analista de Calidad de Consultoría Analista de Soporte |
| Analista de Consultoría | Solicitud por Salesforce Notificación de llegada de lista de entrada | ↓ * Identificación de consumidores por Lista Externa | Hoja de calculo de distribución de datos en lista Externa Resultados de identificación de consumidores | Analista de Procesamiento de Datos |
| Analista de Soporte Analista de Consultoría | Solicitud por Salesforce Documentación de Orden Diseño de campaña en herramienta de procesamiento | ↓ Control de calidad a Consultoría | Orden Aprobada/Rechazada Retroalimentación detallada de orden | Analista de Consultoría Analista de Procesamiento de Datos |
| Analista de Calidad para Consultoría | Solicitud por Salesforce Documentación de Orden Diseño de campaña en herramienta de procesamiento Resultados de identificación de consumidores | ↓ Procesamiento de datos | Reportes de procesamiento Archivos de salida | Analista de Calidad para Procesamiento |
| Analista de Procesamiento | Solicitud por Salesforce Analista de Procesamientos Archivos de salida | ↓ Control de calidad a Procesamiento Orden Entregada | Orden Aprobada/Rechazada Retroalimentación detallada de orden Transmisión de archivos al cliente | Analista de procesamiento de datos Cliente |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

En la figura n.º 24, podemos identificar que cada uno de los equipos recibe, al menos, dos insumos, esto es importante recalcarlo ya que demuestra que, durante el procesamiento que realiza cada equipo, se desarrollan diferentes flujos de trabajo que modifican la naturaleza de la

orden. Esto evidencia el funcionamiento lógico de por qué el Departamento de Implementación y Entrega se ha construido de la forma en que existe.

Los procesos referenciados en el diagrama SIPOC utilizan una variedad de aplicaciones y herramientas que no poseen una conexión o comunicación que facilite un “flujo de una sola pieza”, es decir, los procedimientos son frecuentemente interrumpidos por el mismo analista para administrar su propia carga de trabajo, así como para habilitar las herramientas de trabajo con los insumos necesarios para ejecutar su procesamiento de forma manual. Este estilo de trabajo es altamente normalizado en una industria que aún no posee alta madurez en el desarrollo de flujos operativos de una sola pieza o incluso la utilización de herramientas de automatización que permitan avanzar hacia ese objetivo.

Medir

Con el propósito de establecer una línea de referencia con respecto a la utilización de la capacidad instalada en el Departamento de Implementación y Entrega, se procede a recolectar información de distintos recursos. Para cada uno de los 5 equipos de producción: analistas de Consultoría/Negocio, analistas de Calidad para Consultoría, analistas de Soporte, analistas de Procesamiento de Datos y analistas de Calidad para Procesamiento de Datos, se han desarrollado ejercicios para conocer aspectos como personal en planilla, personal en producción al mes, volúmenes de procesamiento, cantidad de días mensuales en los que se reporta uso de vacaciones, tiempo por enfermedad y días feriados.

Adicionalmente, es necesario detallar la forma en que se utiliza el tiempo laboral con el fin de determinar los tiempos de inactividad por limitaciones de equipo o maquinaria, así como el tiempo invertido en acciones que no aportan un valor agregado a los productos que enfoca este estudio.

Como se mencionó en capítulos anteriores, la utilización de la capacidad de un proceso se representa como un porcentaje definido por la cantidad de horas efectivas utilizadas en producción dividido por la cantidad de horas humanas con las que cuenta el proceso en condiciones óptimas. Este cálculo se puede realizar para cada estación de trabajo, ya que cada una cuenta con diferentes volúmenes y sus analistas poseen habilidades distintas.

Ejercicio de recolección de datos

El análisis de datos se aborda desde 3 acercamientos: 1) Se extrae información desde la base de datos Salesforce que contiene información base y fundamental de la orden, estos datos se mencionan en la Tabla n.º 13: “Extracción de base de datos”. 2) Una vez que se exploran y se analizan los datos base, se gestiona con el liderazgo del Departamento tomar un muestreo del volumen en procesamiento con el fin de analizar los tiempos de tareas específicas en las que trabajan los equipos que conforman el enfoque de este proyecto, la información recolectada en este segundo ejercicio se denota en la Tabla n.º 14: “Recolección manual de datos”. 3) Se solicita al Departamento de Recursos Humanos que facilite información correspondiente a la cantidad de personal en planilla durante el último año fiscal, así como tiempos utilizados para vacaciones, enfermedad y días feriados para cada equipo que se describe en la Tabla n.º 15 “Disponibilidad y personal en planilla”.

Dado que las proyecciones de esta investigación se enfocan en el incremento de la utilización de la capacidad instalada mediante el rediseño de procesos que incorporen herramientas de automatización, los datos obtenidos tanto de bases de datos como por recolección manual, se enfocan en detallar los roles que ejecutan las tareas, las variables o dimensiones que determinan la forma en que se procesan los proyectos, descripciones específicas de las tareas en proceso y los tiempos de procesamiento correspondientes a cada una de las dimensiones o variables.

Tabla n.º 13. Extracción de base de datos

| Artículo | Descripción | Tipo de Dato |
|---|--|----------------------|
| Numero de proyecto | Identificador único de orden. | Discreto – Nominal |
| Fecha de inicio | Fecha de solicitud de la orden por el cliente. | Discreto – Intervalo |
| Fecha de entrega | Fecha de entrega de la orden al cliente. | Discreto – Intervalo |
| Tipo de proyecto | Identificador de producto. | Discreto - Nominal |
| Línea de entrega | Identificador del equipo que manipula la orden. | Discreto - Nominal |
| Fecha de inicio en línea de entrega | Fecha en la que el proyecto llega a un equipo. | Discreto – Intervalo |
| Fecha de finalización en línea de entrega | Fecha en la que el proyecto sale de un equipo. | Discreto – Intervalo |
| Historial de analistas | Analistas para cada línea de entrega. | Discreto - Nominal |
| Resultado de análisis de calidad | Resultado de aprobado o rechazado por calidad. | Discreto - Binario |
| Detalle de análisis de calidad | Categorías/comentarios de rechazo por calidad. | Discreto - Nominal |
| Tiempo en línea de entrega | Duración del proyecto en línea de entrega. | Continuo |
| Tiempo de ciclo total | Duración del proyecto de fecha de inicio a finalización. | Continuo |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La tabla n.º 13 describe 12 rubros relevantes para el análisis de datos preliminares. Esta información es utilizada para entender las características generales de los productos y el

procesamiento global en el Departamento de Implementación y Entrega. La funcionalidad de estos detalles reside en que se puede conocer dimensiones y atributos básicos del proyecto que permitan agilizar el proceso de análisis.

Tabla n.º 14. Recolección manual de datos

| Artículo | Descripción | Tipo de Dato |
|--------------------------------------|---|----------------------|
| Numero de proyecto | Identificador único de orden. | Discreto – Nominal |
| Fecha/hora de inicio de tarea | Fecha/hora de inicio de la tarea monitoreada. | Discreto – Intervalo |
| Fecha/ hora de finalización de tarea | Fecha/hora de final de la tarea monitoreada. | Discreto – Intervalo |
| Tipo de proyecto | Identificador de producto | Discreto - Nominal |
| Línea de entrega | Identificador del equipo que manipula la orden. | Discreto - Nominal |
| Tiempo de total de tarea | Duración del total de la tarea monitoreada. | Continuo |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La recolección manual de datos es un poco más limitada ya que se debe ejecutar en un tiempo establecido previamente por el equipo de liderazgo. Los datos para recolectar se manifiestan en la tabla n.º 14 y presenta 6 valores recolectados de forma extracurricular al procesamiento tradicional de las órdenes en Salesforce.

Finalmente, se solicita también al Departamento de Recursos Humanos información básica con respecto a las ausencias, días feriados y cantidad de personas en planilla, tal y como lo describe la Tabla n.º 15.

Tabla n.º 15. Disponibilidad y personal en planilla

| Artículo | Tipo de dato |
|-------------------------|----------------------|
| Primer día del mes | Discreto – Intervalo |
| Último día del mes | Discreto – Intervalo |
| Días laborales | Continuo |
| Feridos americanos | Continuo |
| Días de tiempo personal | Continuo |
| Analistas en planilla | Continuo |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Capacidad instalada

Tal y como se menciona anteriormente, el análisis de capacidad instalada se realiza de forma independiente para cada línea de entrega (*Delivery Line*) o equipo, y se plantea en función a la cantidad de horas disponibles para producción mensual bajo condiciones óptimas, es decir, a este punto no se consideran variables que disminuyen la disponibilidad de producción a raíz del uso ineficiente del tiempo. Entre los valores que limitan o acortan el número de horas disponibles que se consideran ajenos al uso ineficiente del tiempo se encuentran los fines de semana (sábado

y domingo), días feriados estadounidenses (independiente de la ubicación geográfica del personal) y días de vacaciones o uso de tiempo personal solicitado mensualmente para cada equipo (dato convertido a unidad de horas).

La tabla n.º 16 “Capacidad instalada - Consultoría” demuestra la cantidad de horas mensuales disponibles para el equipo de analistas de consultoría a lo largo de un año fiscal. El Departamento cuenta con 61 analistas en planilla y resume un promedio de 5,9 días mensuales de tiempo personal (*Flexible Time Off* – FTO) y un promedio de 7423,43 horas disponibles para producción mensual.

Tabla n.º 16. Capacidad instalada - Consultoría

| Business Analysts (Program Design) | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------|----------|-------------|------------------|------------|------------------------|---------------|--------------------|--|
| Start | End | Workdays | US Holidays | Total Work Hours | FTO (Days) | Total Work Hours - FTO | BA in Payroll | BA Hours Available | |
| 4/1/2019 | 4/30/2019 | 22 | 2 | 160 | 7.0 | 104.0 | 61.0 | 6,344.00 | |
| 5/1/2019 | 5/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 6.5 | 124.0 | 61.0 | 7,564.00 | |
| 6/1/2019 | 6/30/2019 | 20 | 0 | 160 | 5.0 | 120.0 | 61.0 | 7,320.00 | |
| 7/1/2019 | 7/31/2019 | 23 | 0 | 184 | 4.5 | 148.0 | 61.0 | 9,028.00 | |
| 8/1/2019 | 8/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 6.5 | 116.0 | 61.0 | 7,076.00 | |
| 9/1/2019 | 9/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 5.5 | 123.6 | 61.0 | 7,540.39 | |
| 10/1/2019 | 10/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 4.0 | 144.0 | 61.0 | 8,784.00 | |
| 11/1/2019 | 11/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 4.0 | 136.4 | 61.0 | 8,320.40 | |
| 12/1/2019 | 12/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 9.0 | 96.0 | 61.0 | 5,856.00 | |
| 1/1/2020 | 1/31/2020 | 23 | 0 | 184 | 7.5 | 124.0 | 61.0 | 7,564.00 | |
| 2/1/2020 | 2/29/2020 | 20 | 2 | 144 | 4.5 | 108.0 | 61.0 | 6,588.00 | |
| 3/1/2020 | 3/31/2020 | 22 | 1 | 168 | 6.5 | 116.3 | 61.0 | 7,096.33 | |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La tabla n.º 17 “Capacidad instalada - Procesamiento” demuestra la cantidad de horas mensuales disponibles para el equipo de procesamiento de datos a lo largo de un año fiscal. El Departamento cuenta con 53 analistas en planilla y resume un promedio de 4,5 días mensuales de tiempo personal (*Flexible Time Off* – FTO) y un promedio de 7013,67 horas disponibles para producción mensual.

Tabla n.º 17. Capacidad instalada - Procesamiento

| Processing Analysts | | | | | | | | | |
|---------------------|------------|----------|-------------|------------------|------------|------------------------|---------------|--------------------|--|
| Start | End | Workdays | US Holidays | Total Work Hours | FTO (Days) | Total Work Hours - FTO | PA in Payroll | PA Hours Available | |
| 4/1/2019 | 4/30/2019 | 22 | 2 | 160 | 4.5 | 124.0 | 53.0 | 6,572.00 | |
| 5/1/2019 | 5/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 4.0 | 144.0 | 53.0 | 7,632.00 | |
| 6/1/2019 | 6/30/2019 | 20 | 0 | 160 | 4.0 | 128.0 | 53.0 | 6,784.00 | |
| 7/1/2019 | 7/31/2019 | 23 | 0 | 184 | 3.5 | 156.0 | 53.0 | 8,268.00 | |
| 8/1/2019 | 8/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 5.5 | 124.0 | 53.0 | 6,572.00 | |
| 9/1/2019 | 9/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 4.0 | 136.0 | 53.0 | 7,208.00 | |
| 10/1/2019 | 10/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 3.5 | 148.0 | 53.0 | 7,844.00 | |
| 11/1/2019 | 11/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 4.0 | 136.0 | 53.0 | 7,208.00 | |
| 12/1/2019 | 12/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 9.0 | 96.0 | 53.0 | 5,088.00 | |
| 1/1/2020 | 1/31/2020 | 23 | 0 | 184 | 6.0 | 136.0 | 53.0 | 7,208.00 | |
| 2/1/2020 | 2/29/2020 | 20 | 2 | 144 | 3.5 | 116.0 | 53.0 | 6,148.00 | |
| 3/1/2020 | 3/31/2020 | 22 | 1 | 168 | 3.0 | 144.0 | 53.0 | 7,632.00 | |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La tabla n.º 18 “Capacidad instalada – Calidad a Consultoría” demuestra la cantidad de horas mensuales disponibles para el equipo de procesamiento de datos a lo largo de un año fiscal. El Departamento cuenta con 3 Analistas en planilla y resume un promedio de 2,2 días mensuales de tiempo personal (*Flexible Time Off* – FTO) y un promedio de 453 horas disponibles para producción mensual.

Tabla n.º 18. Capacidad instalada – Calidad a Consultoría

| BA Quality Assurance | | | | | | | | | |
|----------------------|------------|----------|-------------|------------------|------------|------------------------|------------------|-----------------------|--|
| Start | End | Workdays | US Holidays | Total Work Hours | FTO (Days) | Total Work Hours - FTO | BA QA in Payroll | BA QA Hours Available | |
| 4/1/2019 | 4/30/2019 | 22 | 2 | 160 | 1.0 | 152.0 | 3.0 | 456.00 | |
| 5/1/2019 | 5/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 1.5 | 164.0 | 3.0 | 492.00 | |
| 6/1/2019 | 6/30/2019 | 20 | 0 | 160 | 1.5 | 148.0 | 3.0 | 444.00 | |
| 7/1/2019 | 7/31/2019 | 23 | 0 | 184 | 1.0 | 176.0 | 3.0 | 528.00 | |
| 8/1/2019 | 8/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 3.5 | 140.0 | 3.0 | 420.00 | |
| 9/1/2019 | 9/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 2.0 | 152.0 | 3.0 | 456.00 | |
| 10/1/2019 | 10/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 2.5 | 156.0 | 3.0 | 468.00 | |
| 11/1/2019 | 11/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 3.5 | 140.0 | 3.0 | 420.00 | |
| 12/1/2019 | 12/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 3.0 | 144.0 | 3.0 | 432.00 | |
| 1/1/2020 | 1/31/2020 | 23 | 0 | 184 | 2.5 | 164.0 | 3.0 | 492.00 | |
| 2/1/2020 | 2/29/2020 | 20 | 2 | 144 | 1.5 | 132.0 | 3.0 | 396.00 | |
| 3/1/2020 | 3/31/2020 | 22 | 1 | 168 | 3.0 | 144.0 | 3.0 | 432.00 | |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La tabla n.º 19 “Capacidad instalada – Calidad a Procesamiento” demuestra la cantidad de horas mensuales disponibles para el equipo de procesamiento de datos a lo largo de un año fiscal. El Departamento cuenta con 11 analistas en planilla y resume un promedio de 4,3 días mensuales de tiempo personal (*Flexible Time Off* – FTO) y un promedio de 1477,98 horas disponibles para producción mensual.

Tabla n.º 19. Capacidad instalada – Calidad a Procesamiento

| PA Quality Assurance | | | | | | | | | |
|----------------------|------------|----------|-------------|------------------|------------|------------------------|------------------|-----------------------|--|
| Start | End | Workdays | US Holidays | Total Work Hours | FTO (Days) | Total Work Hours - FTO | PA QA in Payroll | PA QA Hours Available | |
| 4/1/2019 | 4/30/2019 | 22 | 2 | 160 | 1.0 | 152.0 | 11.0 | 1,672.00 | |
| 5/1/2019 | 5/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 3.5 | 148.0 | 11.0 | 1,628.00 | |
| 6/1/2019 | 6/30/2019 | 20 | 0 | 160 | 2.5 | 140.0 | 11.0 | 1,540.00 | |
| 7/1/2019 | 7/31/2019 | 23 | 0 | 184 | 1.0 | 176.0 | 11.0 | 1,936.00 | |
| 8/1/2019 | 8/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 6.5 | 116.0 | 11.0 | 1,276.00 | |
| 9/1/2019 | 9/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 5.5 | 123.6 | 11.0 | 1,359.74 | |
| 10/1/2019 | 10/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 4.0 | 144.0 | 11.0 | 1,584.00 | |
| 11/1/2019 | 11/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 4.0 | 136.4 | 11.0 | 1,500.40 | |
| 12/1/2019 | 12/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 5.0 | 128.0 | 11.0 | 1,408.00 | |
| 1/1/2020 | 1/31/2020 | 23 | 0 | 184 | 7.5 | 124.0 | 11.0 | 1,364.00 | |
| 2/1/2020 | 2/29/2020 | 20 | 2 | 144 | 4.5 | 108.0 | 11.0 | 1,188.00 | |
| 3/1/2020 | 3/31/2020 | 22 | 1 | 168 | 6.5 | 116.3 | 11.0 | 1,279.67 | |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La tabla n.º 19 “Capacidad instalada – Calidad a Procesamiento” demuestra la cantidad de horas mensuales disponibles para el equipo de procesamiento de datos a lo largo de un año fiscal. El Departamento cuenta con 3 analistas en planilla y resume un promedio de 2,5 días mensuales de

tiempo personal (*Flexible Time Off* – FTO) y un promedio de 447 horas disponibles para producción mensual.

Tabla n.º 20. Capacidad instalada – Soporte

| Front End Analyst | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------|----------|-------------|------------------|------------|------------------------|----------------|---------------------|--|--|
| Start | End | Workdays | US Holidays | Total Work Hours | FTO (Days) | Total Work Hours - FTO | AFE in Payroll | AFE Hours Available | | |
| 4/1/2019 | 4/30/2019 | 22 | 2 | 160 | 1.0 | 152.0 | 3.0 | 456.00 | | |
| 5/1/2019 | 5/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 2.5 | 156.0 | 3.0 | 468.00 | | |
| 6/1/2019 | 6/30/2019 | 20 | 0 | 160 | 4.5 | 124.0 | 3.0 | 372.00 | | |
| 7/1/2019 | 7/31/2019 | 23 | 0 | 184 | 3.5 | 156.0 | 3.0 | 468.00 | | |
| 8/1/2019 | 8/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 2.0 | 152.0 | 3.0 | 456.00 | | |
| 9/1/2019 | 9/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 3.5 | 140.0 | 3.0 | 420.00 | | |
| 10/1/2019 | 10/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 2.0 | 160.0 | 3.0 | 480.00 | | |
| 11/1/2019 | 11/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 1.5 | 156.0 | 3.0 | 468.00 | | |
| 12/1/2019 | 12/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 2.0 | 152.0 | 3.0 | 456.00 | | |
| 1/1/2020 | 1/31/2020 | 23 | 0 | 184 | 3.0 | 160.0 | 3.0 | 480.00 | | |
| 2/1/2020 | 2/29/2020 | 20 | 2 | 144 | 2.0 | 128.0 | 3.0 | 384.00 | | |
| 3/1/2020 | 3/31/2020 | 22 | 1 | 168 | 2.0 | 152.0 | 3.0 | 456.00 | | |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Conociendo la cantidad de horas con las que cuenta cada línea de producción, es indispensable ahora investigar la utilización del tiempo y cómo este se distribuye entre sus analistas, las tareas ejecutadas por cada puesto y la naturaleza de la duración de cada línea de entrega en relación con el tiempo total de ciclo de una orden. También se propone evaluar distintas combinaciones de atributos y dimensiones que caracterizan cada proyecto con el fin de encontrar patrones en el comportamiento de la data.

Distribución del volumen en líneas de entrega

Existen 5 líneas de entrega o subdepartamentos que constituyen el procesamiento completo de una orden tradicional, si bien es cierto un proyecto puede requerir información proveniente de otros equipos, este estudio se enfoca en esos 5 equipos cuyo procesamiento es grabado en el Sistema de Administración de Órdenes: Salesforce.

La tabla n.º 21 “Volumen por líneas de entrega” resume la información obtenida desde Salesforce equivalente a los volúmenes de proyectos procesados por cada subdepartamento. Estos volúmenes no son mutuamente excluyentes, es decir, un mismo proyecto puede pasar por los 5 equipos, incluso múltiples veces de ser necesario.

Tabla n.º 21. Volumen por línea de entrega

| Month | Analysis/Consultancy | Analysis QA | Front End Processing | Processing | Processing QA |
|--------|----------------------|-------------|----------------------|------------|---------------|
| 19-Apr | 398 | 156 | 192 | 342 | 353 |
| 19-May | 391 | 171 | 168 | 369 | 316 |
| 19-Jun | 431 | 191 | 226 | 410 | 397 |

| | | | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 19-Jul | 478 | 184 | 232 | 435 | 433 |
| 19-Aug | 461 | 196 | 212 | 446 | 395 |
| 19-Sep | 488 | 224 | 245 | 517 | 479 |
| 19-Oct | 531 | 227 | 268 | 572 | 571 |
| 19-Nov | 403 | 140 | 177 | 462 | 442 |
| 19-Dec | 427 | 191 | 228 | 477 | 487 |
| 20-Jan | 445 | 184 | 254 | 491 | 498 |
| 20-Feb | 361 | 152 | 141 | 360 | 396 |
| 20-Mar | 491 | 182 | 230 | 487 | 535 |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La información obtenida demuestra que el procesamiento mensual de órdenes totales de cada equipo sigue el siguiente orden con respecto a su mayor volumen: Procesamiento (Processing), Consultoría (Analisis/Consultancy), Calidad a Procesamiento (Processing QA), Soporte (Front End Processing) y, finalmente, Calidad a Consultoría (Análisis QA).

Durante la investigación, se ha resaltado que ambos equipos de calidad realizan su valoración solamente a una proporción de los proyectos procesados por los equipos de Consultoría y Procesamiento y, además, el número de proyectos a valorar no es definido por un cálculo matemático o de muestreo estadístico sino por características que presentan los proyectos, tales como el cliente, el analista que lo procesa en su línea de entrega (Consultoría o Procesamiento), recurrencia de orden por el mismo cliente, entre otros valores.

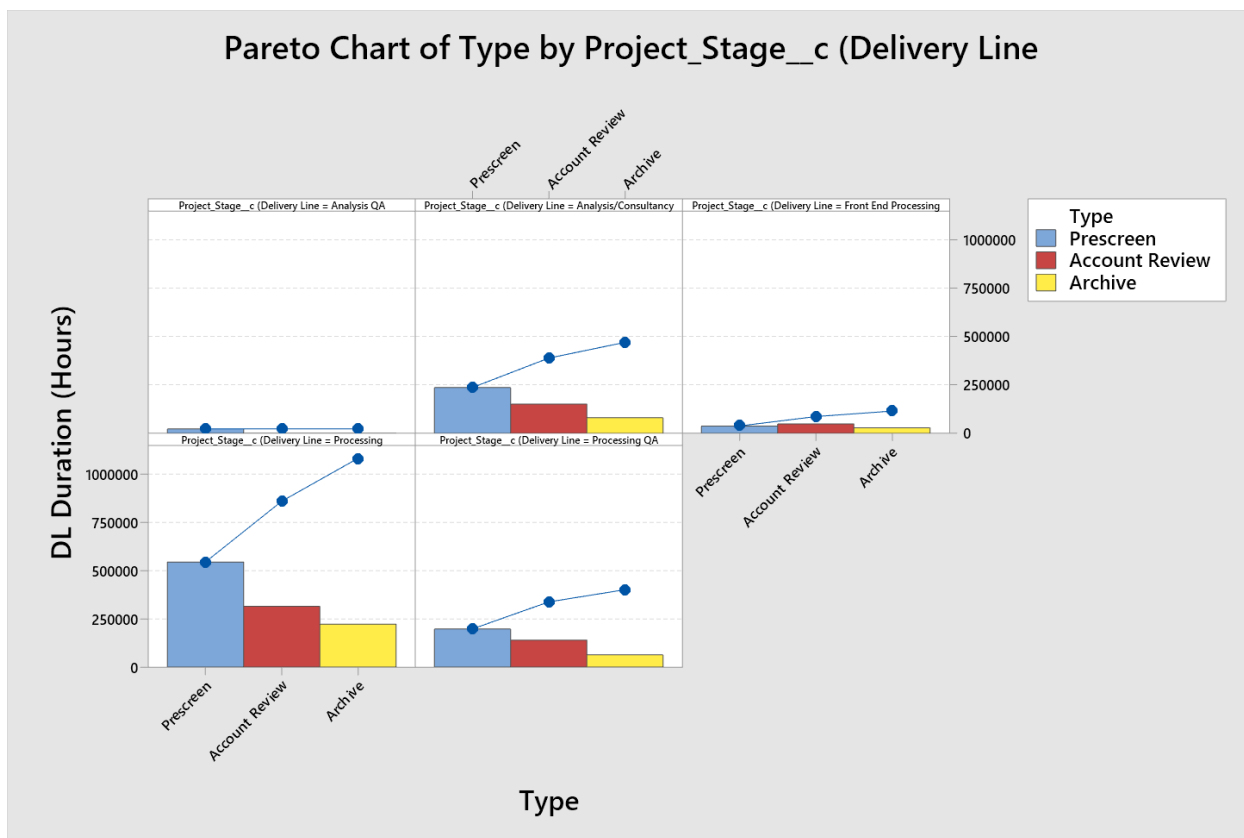
Otro dato importante para resaltar es que el equipo de Soporte procesa aproximadamente entre un 35% y un 49% de las órdenes que fluyen posteriormente al equipo de Procesamiento. Este es un detalle importante ya que las labores que ejecuta el equipo de soporte pueden ser también ejecutadas por el equipo de Procesamiento. Debido a los volúmenes presenciados durante años anteriores y la naturaleza manual del “*Front End Processing*”, se decidió crear un equipo de soporte para ejecutar dicha tarea, se estima que un total de 64% de las órdenes mensuales requieren de este tratamiento, ya sea ejecutado por el equipo de Soporte o por el equipo de Procesamiento.

Distribución del tiempo en líneas de entrega

La siguiente etapa de medición busca exponer las tendencias que demuestran el volumen presentado anteriormente respecto a la duración del trabajo realizado por cada línea de entrega.

El propósito de conocer este dato es interpretar en alto nivel la forma en que cada línea de entrega utiliza su tiempo disponible. En la figura n.º 25 “Pareto – duración por línea de entrega” se resumen 23.743 marcas de tiempo de proyectos individuales procesados por las diferentes líneas de entrega:

Figura n.º 25. Pareto – duración por línea de entrega



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Como se puede reconocer en la figura n.º 25, la duración en que cada línea de entrega procesa los 3 productos en enfoque de este análisis es consistente con respecto a sus volúmenes correspondientes, invirtiendo la mayor cantidad de horas para el producto “Prescreen”, alcanzando un máximo agregado total anual de tiempo invertido en 544.890 para el equipo de Procesamiento. Adicionalmente se puede ver que el equipo de Soporte conforma la única línea de entrega cuyos tiempos de procesamiento se invierten mayoritariamente en el producto “Account Review”.

Si bien es cierto la información en los diagramas de Pareto presenta un simple acumulativo de la duración en horas para cada línea de entrega a lo largo del año fiscal, para una mejor interpretación de la data disponible es necesario explorar la naturaleza de estos datos y así resaltar su normalidad, dispersión o tendencias; dichos detalles se expanden más adelante durante la etapa de Análisis.

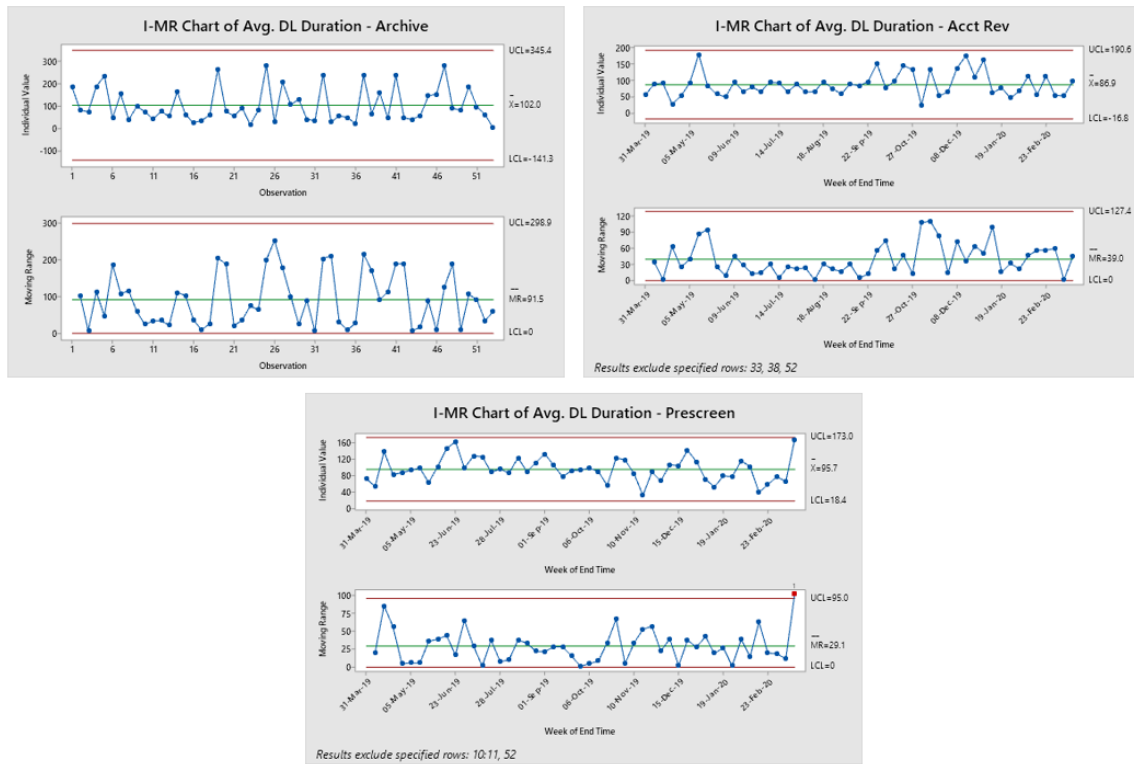
También es de suma importancia comprender que el procesamiento que aporta cada equipo al proyecto de trabajo posee una naturaleza distinta, es decir, no se deben comparar las líneas de entrega entre sí; es necesario también comprender el carácter de los productos procesados, sobre todo si se busca relacionar la variación del tiempo de procesamiento para cada producto.

Teniendo esto en mente, se puede explorar la duración que cada línea de entrega ha invertido en el procesamiento de sus diferentes productos a través del tiempo, ya que, como se ha visto antes, tanto la cantidad de personal en cada equipo como el volumen de procesamiento han mantenido una variación estable. Mediante el conjunto de gráficos de control que se presenta a continuación, se ilustra la duración de línea de entrega en series de tiempo, así como sus rangos y otros datos relevantes:

Figura n.º 26 A. Gráficos de control – *Analysis/Consultancy*

Gráficos de Control - *Analysis/Consultancy*

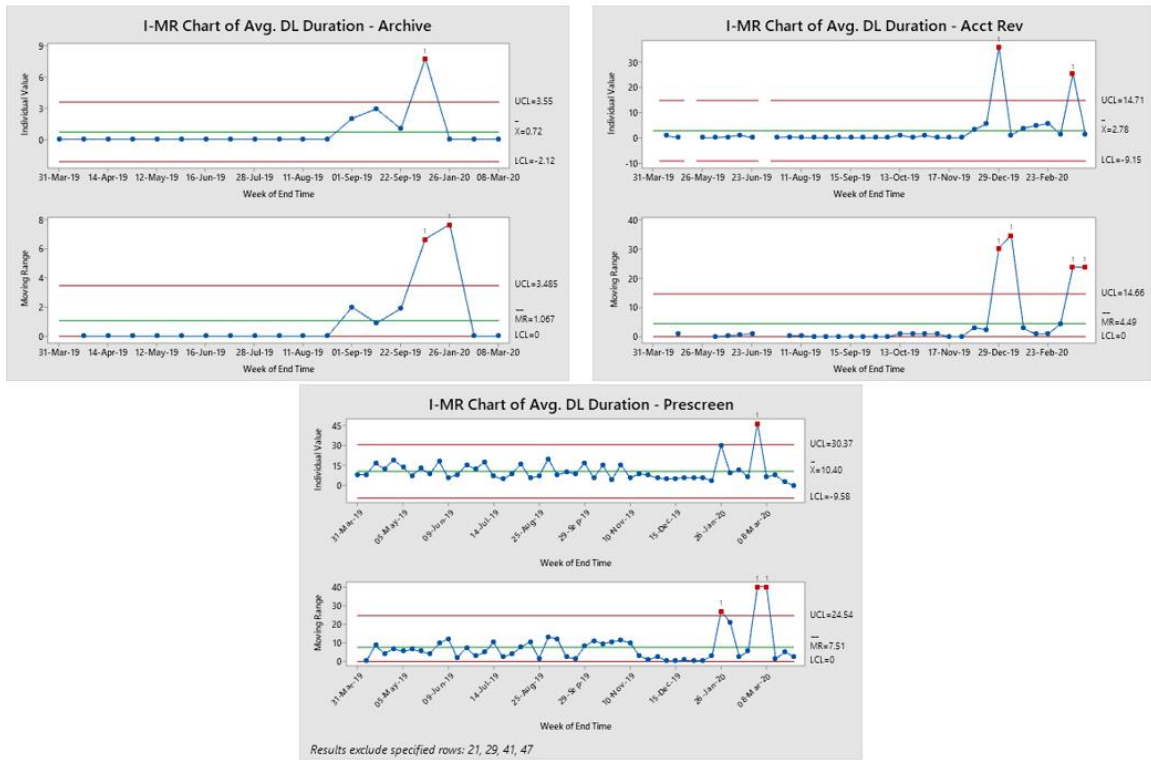
Duración por línea de entrega



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Figura n.º 26 B. Gráficos de control – *Analysis QA*

Graficos de Control - Analysis QA
Duración por línea de entrega

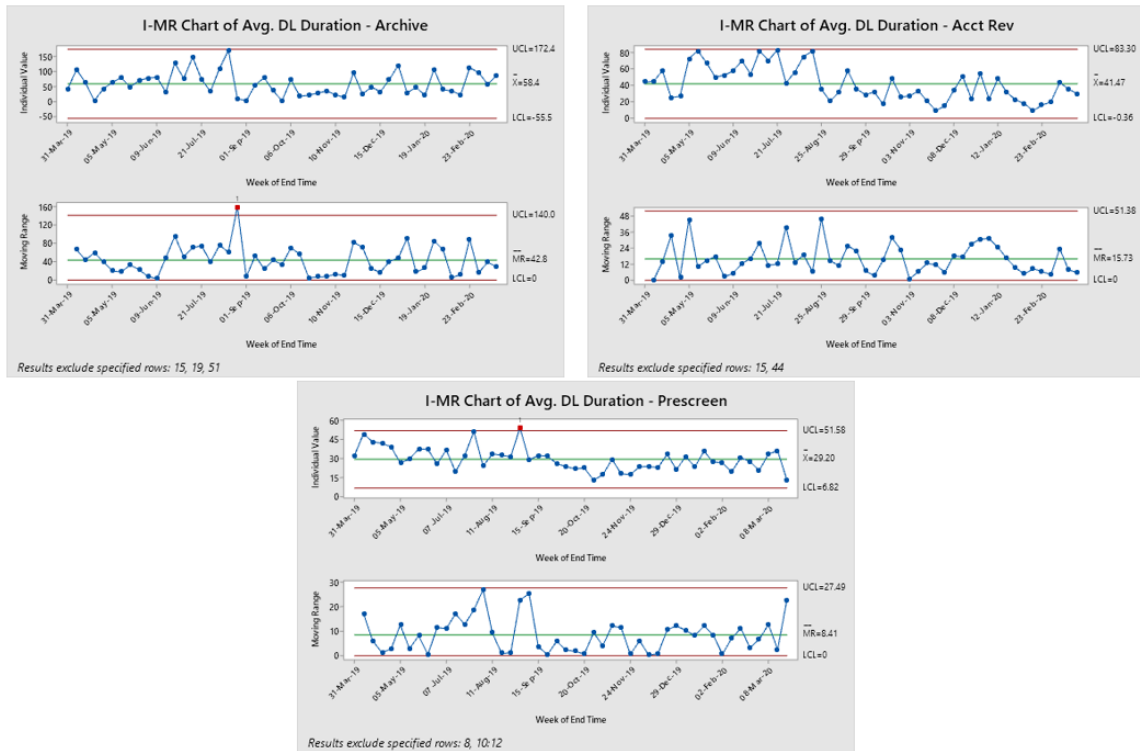


Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Figura n.º 26 C. Gráficos de control – *Front End Processing*

Graficos de Control - Front End Processing

Duración por línea de entrega

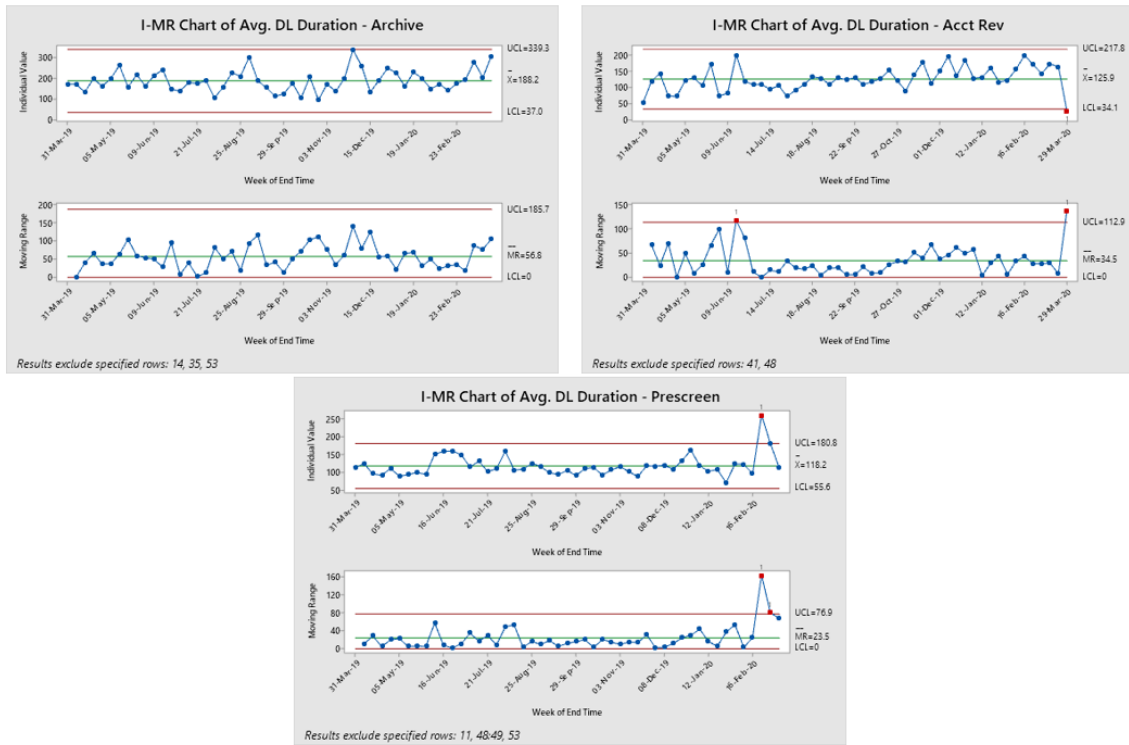


Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Figura n.º 26 D. Gráficos de control – *Processing*

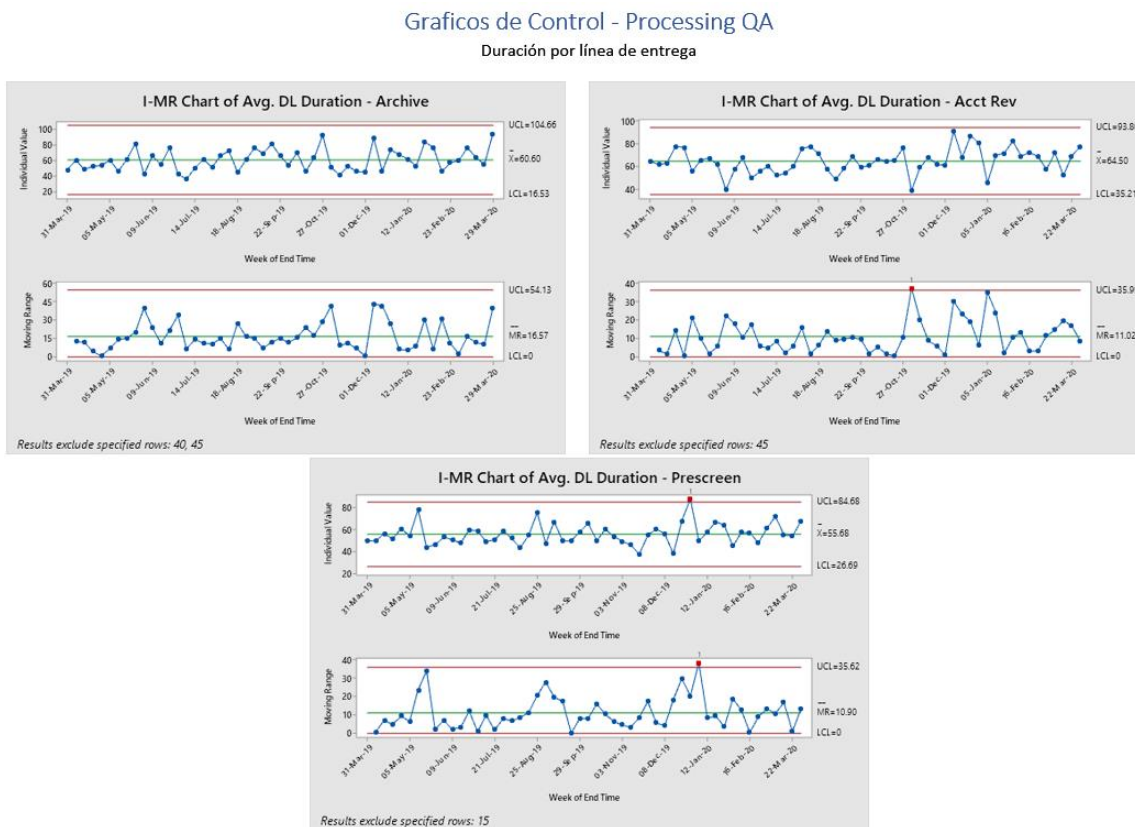
Gráficos de Control - Processing

Duración por línea de entrega



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Figura n.º 26 E. Gráficos de control – *Processing QA*



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Las figuras desde la 26 A hasta la 26 E describen gráficamente la duración de cada línea de entrega en procesar cada producto, esta información se expone a través del tiempo –durante un año fiscal– agrupado en promedios semanales, cabe aclarar que no todas las semanas se procesa el mismo volumen. Los gráficos de control exponen valores significativos con respecto a cada equipo que incita a cuestionar la naturaleza de la variación en el tiempo que toma cada equipo en procesar.

A simple vista, se evidencian ciertos comportamientos en la distribución de la data:

- Los rangos de duración en líneas de entrega de Consultoría, Soporte, Procesamiento y Calidad a Procesamiento pueden llegar a exceder hasta 100 horas en producción.
- La cantidad de horas en producción para todas las líneas de entrega incluyen horas no laborales, es decir, reflejan días de 24 horas, esto se debe a que el sistema de órdenes refleja el tiempo total que espera el cliente para recibir su producto final.

- El equipo de Calidad a Consultoría realiza aseguramiento de la calidad tradicionalmente a órdenes *Prescreen*, dejando los productos *Archive* y *Account Review* como opcionales para casos de alta complejidad.

Para justificar la utilización de la capacidad instalada en cada equipo, es esencial entender cuáles atributos o variables constituyen los tiempos de procesamiento, conociendo a mayor detalle la composición del tiempo en la línea de entrega es posible determinar la distribución de tareas de valor agregado y valor no agregado con el fin de atacar aquellas áreas que estén extendiendo innecesariamente el ciclo de vida de un proyecto o bien causando a los analistas tener tiempo muerto.

La información arrojada por las duraciones extraídas desde el sistema de órdenes se cuestiona con el equipo de liderazgo del Departamento de Implementación y Entrega donde se conoce que previo al procesamiento por el analista en su respectiva línea de entrega, los proyectos experimentan una serie de colas. Estos tiempos en cola son capturados por cada supervisor, quien se encarga de asignar los proyectos a cada analista después de evaluar aspectos como carga laboral, tiempos fuera de la oficina (tales como vacaciones y ausencias médicas), complejidad del proyecto a asignar, complejidad de proyectos en procesamiento, entre otros valores.

Estos tiempos de espera que se descubren forman parte del tiempo de la línea de entrega, lo que explica una proporción de la variación que se evidencia en los gráficos de control de las figuras e la 26 A a la 26 E. Como parte del estudio se solicitan los tiempos de espera a cada supervisor, estos tiempos son presentados como un promedio mensual y se resumen en la tabla n.º 22 “Tiempos de espera para asignación”, el comportamiento mensual de estos tiempos de espera se puede observar en el anexo 2. “Tiempos de espera para asignación – valores mensuales”.

Tabla n.º 22. Tiempos de espera para asignación

| Cola / equipo | Horas en espera por proyecto |
|----------------------|-------------------------------------|
| Front End | 9.5 |
| BA QA | 3 |
| PA QA | 33.4 |
| CIS BA | 36.8 |
| PA West Strat | 16.8 |
| PA Preferred A | 53.3 |
| PA Preferred B | 41.1 |
| PA East Strat | 18.4 |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La información representada en la tabla anterior se distribuye de la siguiente forma con respecto a las menciones que se han realizado de las líneas de entrega en este estudio: Front-End corresponde a Soporte; BA QA corresponde a Calidad a consultoría; PA QA corresponde a Calidad a Procesamiento, CIS BA corresponde a Consultoría. En este caso se llega a conocer que existen cuatro equipos de Soporte a Consultoría, estos cuatro equipos contribuyen a dar apoyo a 2 tipos de clientes, conocidos como “Strat” y “Pref”, los proyectos para consultoría alcanzan la misma cola antes de ser asignados dentro de sus equipos correspondientes, esta información se utiliza más adelante en la etapa de análisis; PA West Strat, PA Preferred A, PA Preferred B, PA East Strat, corresponden a Procesamiento, para esta línea de entrega se trabaja en cuatro equipos, donde cada uno cuenta con su cola respectiva en el sistema.

El siguiente conjunto de información requerido para establecer una línea base de la utilización de la capacidad instalada es desglosar a mayor detalle los tiempos de labor real que conforman la duración de las líneas de entrega que se señalaron anteriormente. Se conoce que dentro de una línea de entrega existen tiempos de espera en colas, tiempos de espera debido a limitaciones sistemáticas, tiempos de espera de los proyectos en manos de cada analista y tiempos reales de trabajo. La granularidad de estos datos no se encuentra disponible en el sistema de órdenes Salesforce, por lo que es necesario realizar un muestreo y solicitar a los equipos de producción recolectar información de forma manual.

Ejercicio de recolección de datos para líneas de entrega

La etapa de recolección de datos es de suma importancia para este análisis ya que a través de sus resultados se espera obtener detalles más íntimos del día a día para los analistas en producción.

El ejercicio que se detalla a continuación fue coordinado con el liderazgo de la empresa para tomar un muestreo y ejecutar una medición de tiempos de las tareas específicas que ejecutan los analistas durante las horas en que un proyecto permanece en su línea de entrega.

Los datos fueron obtenidos mediante una herramienta que se habilitó para realizar la captura de tiempos de forma digital, tal y como se muestra en la figura n.º 27 “Herramienta de captura de tiempos”.

Figura n.º 27. Herramienta de captura de tiempos

PRODUCTION SERVICES MANAGEMENT SYSTEM

EMPOWER PROJECT TRACKING

Activity Type :

Project Information

× or

Client Name :

Description :

Type of Program :

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Adicionalmente, se realizó un cálculo de muestra continua en base al volumen mensual procesado por cada línea de entrega, utilizando los volúmenes presentados anteriormente en la tabla n.º 21 “Volumen por la línea de entrega”. Se realizaron los siguientes cálculos:

Figura n.º 28. Cálculo de la muestra para recolección manual de datos

Estadística Descriptiva

| Variable | N | N* | Mean | SE Mean | StDev | Minimum | Q1 | Median | Q3 |
|----------------------|----|----|--------|---------|-------|---------|--------|--------|--------|
| Analysis/Consultancy | 12 | 0 | 476.2 | 16.5 | 57.0 | 393.0 | 426.8 | 486.0 | 515.8 |
| Analysis QA | 12 | 0 | 127.50 | 5.03 | 17.44 | 104.00 | 109.00 | 129.50 | 141.50 |
| Front End Processing | 12 | 0 | 211.6 | 10.8 | 37.3 | 138.0 | 178.8 | 224.0 | 238.3 |
| Processing | 12 | 0 | 487.3 | 17.3 | 59.8 | 400.0 | 434.3 | 491.0 | 527.8 |
| Processing QA | 12 | 0 | 404.9 | 20.5 | 71.2 | 282.0 | 360.3 | 406.5 | 459.8 |

| Variable | Maximum |
|----------------------|---------|
| Analysis/Consultancy | 570.0 |
| Analysis QA | 158.00 |
| Front End Processing | 264.0 |
| Processing | 600.0 |
| Processing QA | 521.0 |

Tamaño de la muestra

| Consultoría | | Calidad a Consultoría | | Soporte | | Procesamiento | | Calidad a Procesamiento | |
|---------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| Method | | Method | | Method | | Method | | Method | |
| Parameter | Standard deviation | Parameter | Standard deviation | Parameter | Standard deviation | Parameter | Standard deviation | Parameter | Standard deviation |
| Distribution | Normal | Distribution | Normal | Distribution | Normal | Distribution | Normal | Distribution | Normal |
| Standard deviation | 57 | Standard deviation | 17.44 | Standard deviation | 37.3 | Standard deviation | 59.8 | Standard deviation | 71.2 |
| Confidence level | 95% | Confidence level | 95% | Confidence level | 95% | Confidence level | 95% | Confidence level | 95% |
| Confidence interval | Two-sided | Confidence interval | Two-sided | Confidence interval | Two-sided | Confidence interval | Two-sided | Confidence interval | Two-sided |
| Results | | Results | | Results | | Results | | Results | |
| Margin of Error | Sample Size | Margin of Error | Sample Size | Margin of Error | Sample Size | Margin of Error | Sample Size | Margin of Error | Sample Size |
| 10 | 88 | 10 | 16 | 10 | 44 | 10 | 95 | 10 | 128 |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Antes de ejecutar la recolección de datos, a cada línea de entrega se le solicita que desarrolle una lista de las labores específicas que realizan para los diferentes productos que trabajan. De este modo, es posible identificar aquellas tareas que aportan un valor agregado al producto final, así como las que no lo hacen. Adicionalmente, generando este tipo de información, se logra tener una mejor comprensión de la naturaleza manual del procesamiento en determinados productos o equipos. Las tareas que se enlistan a continuación son clave para este estudio, ya que suplementan el análisis estadístico presentado más adelante y, a través de ello, se logra entender la utilización de la capacidad instalada, así como identificar oportunidades de mejora con el fin de aumentar el desempeño general del Departamento de Implementación y Entrega.

Las tareas mencionadas en el anexo n.º 3 “Listado de tareas monitoreadas” fueron descritas por los propios analistas y revisadas por los supervisores. Adicionalmente, como parte del mismo

ejercicio, se realizaron 3 preguntas a los supervisores o los analistas para determinar si las tareas conforman labor de valor agregado o no. Estas tres preguntas fueron:

1. ¿Se procesa exitosamente una única vez?
2. ¿Es un proceso por el que el cliente pagaría?
3. ¿Cambia o construye en la naturaleza del producto?

De acuerdo con las respuestas obtenidas, las tareas se clasificaron de la siguiente manera:

Tabla n.º 23. Asignación por valor agregado

| VA | NVA |
|-------------------|------------------|
| Processing Action | Wait |
| Create | Request |
| Call | Save |
| | Update |
| | Check / Validate |

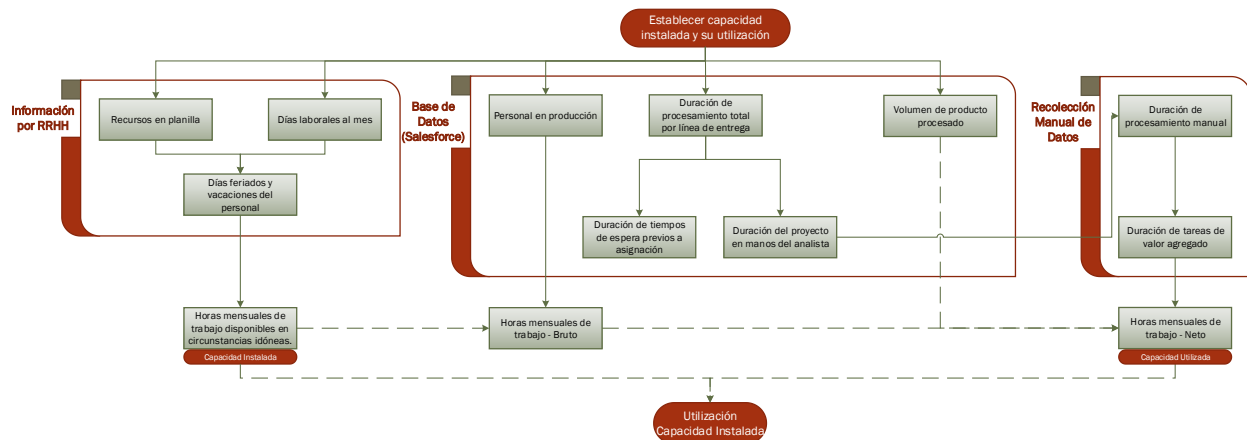
Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Analizar

Mediante los ejercicios de recolección de datos presentados anteriormente es posible establecer un precedente del funcionamiento de los procesos de producción en el Departamento de Implementación y Entrega, la información obtenida se puede disertar desde el ámbito estadístico para conocer su comportamiento y, específicamente, explorar la naturaleza de su variación; esto con el fin de resaltar oportunidades de mejoras de proceso que faciliten la predicción del funcionamiento operativo del Departamento, incentivando así una utilización más eficiente de los recursos disponibles.

Resumiendo, la información recolectada hasta este punto se ilustra con la figura n.º 29 que resalta las diferentes etapas de recolección de datos y el flujo del análisis de los datos disponibles con el fin de conocer la utilización actual de la capacidad instalada. Cada ejercicio de medición busca brindar una nueva dimensión que explique el comportamiento en la utilización de los recursos humanos con los que cuenta el Departamento durante un año fiscal.

Figura n.º 29. Metodología e análisis para la capacidad instalada



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Tal y como se menciona en capítulos anteriores, la aproximación para recolectar información relevante a la capacidad instalada se llevó a cabo mediante tres ejercicios: 1) Información obtenida desde el Departamento de Recursos Humanos. 2) Información propia del procesamiento de los proyectos durante un año fiscal, proveniente del sistema de administración de órdenes Salesforce. 3) Información recolectada manualmente que corresponde al procesamiento físico y manual que los realizan los analistas a cada orden.

La figura n.º 29 denota las dimensiones que afectan la utilización de la capacidad instalada tales como el personal en planilla en contraste al personal que registra producción en el sistema o el tiempo total disponible opuesto al tiempo total de producción, que sustrae tiempo invertido en tareas sin valor agregado o por tiempos muertos de producción. La diferencia generada entre estos valores permite obtener una aproximación de la utilización de la capacidad instalada.

Con respecto a los datos brindados por el Departamento de Recursos Humanos, se conoce que durante el año fiscal 2019-2020 no se presentaron movimientos en el personal y tanto los días feriados como las vacaciones obtenidas por el personal son variables no controlables. Con esta información se puede conocer la capacidad base del Departamento.

Los otros datos que se requieren para conocer la utilización de la capacidad y detectar oportunidades para incrementar el uso de esta se deben desglosar a mayor detalle con el fin de enfocarse en atacar aquellas variables que sí son controlables y, por tanto, contribuyen directamente al aprovechamiento del personal en cada equipo.

Al existir 5 líneas de entrega distintas, se entiende que cada una de ellas realiza labores distintas, por lo que el análisis para cada una se debe realizar de manera independiente. En el siguiente apartado, se analizan los datos obtenidos desde la base de datos Salesforce, correspondiente a cada equipo.

Análisis del equipo de Consultoría

El equipo de Consultoría conforma a la porción más significativa en cuanto al número de empleados en planilla, con 61 colaboradores mensualmente, sin embargo, no precisamente se registran 61 analistas generando órdenes todos los meses, tal y como se demuestra en la tabla n.º 24 “Analistas de Consultoría en Producción”:

Tabla n.º 24. Analistas de Consultoría en Producción

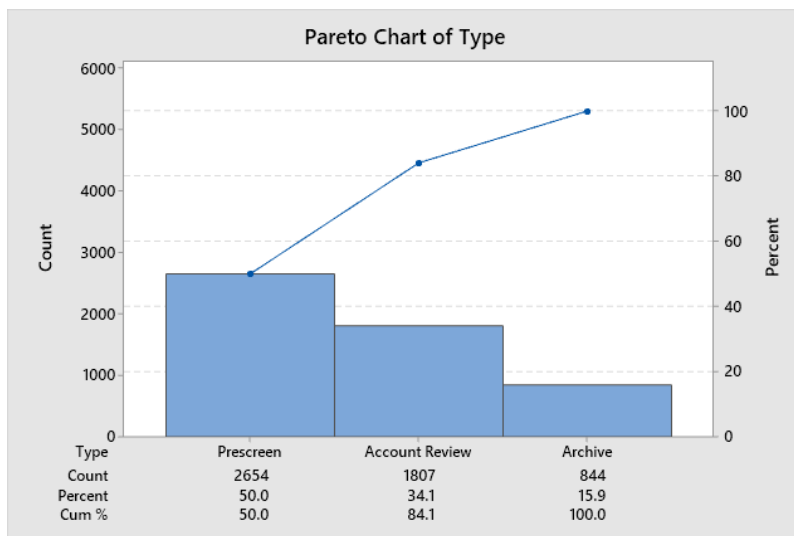
| Start | BA in Production | Production Hours | BA Volume |
|--------------|-------------------------|-------------------------|------------------|
| 4/1/2019 | 57.0 | 5928.0 | 398 |
| 5/1/2019 | 53.0 | 6572.0 | 391 |
| 6/1/2019 | 58.0 | 6960.0 | 431 |
| 7/1/2019 | 56.0 | 8288.0 | 478 |
| 8/1/2019 | 52.0 | 6032.0 | 461 |
| 9/1/2019 | 57.0 | 7045.9 | 488 |
| 10/1/2019 | 61.0 | 8784.0 | 531 |
| 11/1/2019 | 58.0 | 7911.2 | 403 |
| 12/1/2019 | 59.0 | 5664.0 | 427 |
| 1/1/2020 | 58.0 | 7192.0 | 445 |
| 2/1/2020 | 54.0 | 5832.0 | 361 |
| 3/1/2020 | 56.0 | 6514.7 | 491 |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La tabla n.º 24 hace también referencia a dos valores importantes: la cantidad de horas en producción y el volumen de producto procesado por el equipo de Consultoría. En el caso de horas de producción, este valor es el producto del personal que registra órdenes y la cantidad de horas de trabajo disponibles para ese periodo (Ver Tabla n.º 16 “Capacidad instalada - consultoría”).

En términos de cómo se distribuyen los volúmenes por producto, se ilustra mediante la siguiente figura:

Figura n.º 30. Diagrama Pareto – Consultoría



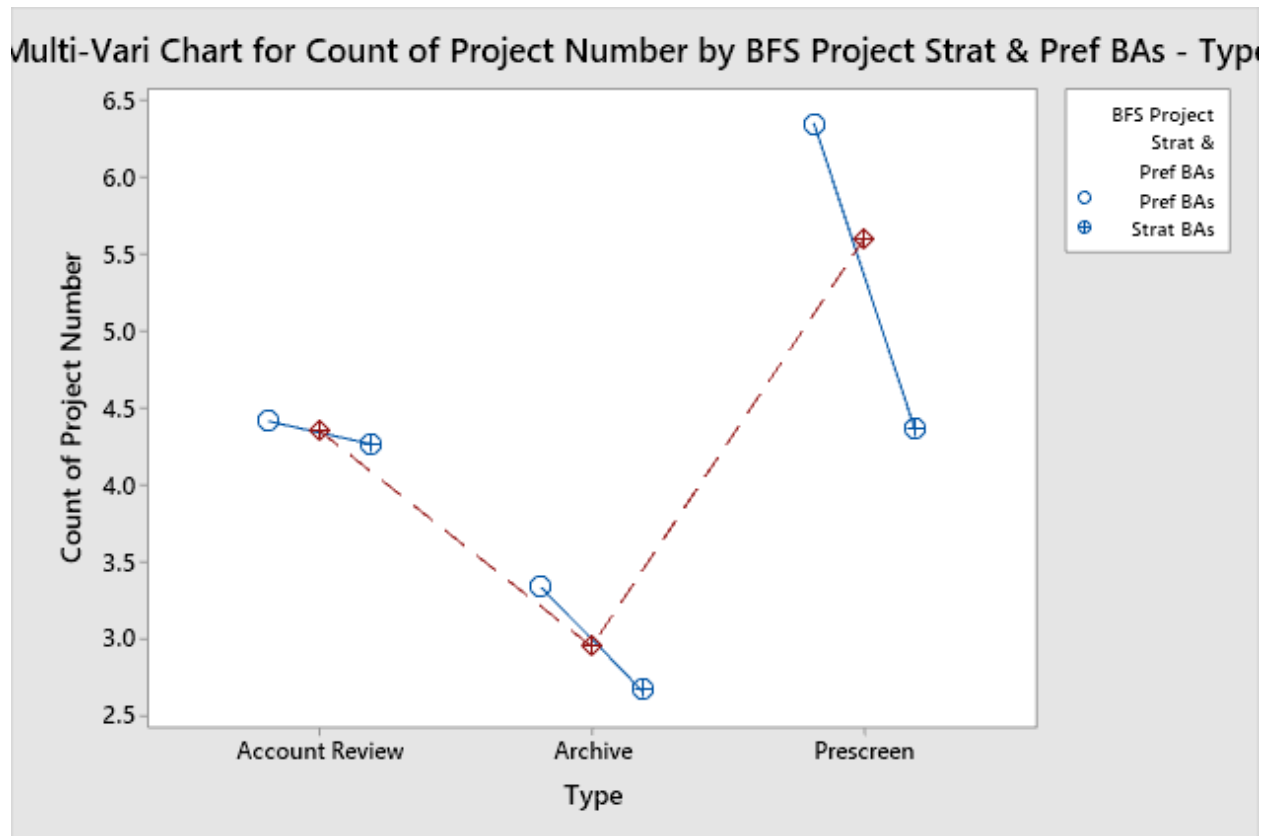
Nota: Ricardo Vargas, 2020.

El diagrama de Pareto anterior demuestra que al igual que el volumen total procesado por el Departamento, el equipo de Consultoría utiliza sus recursos mayoritariamente en el procesamiento de órdenes *Prescreen*, seguido por *Account Review* y *Archive*.

El Departamento de Consultoría se subdivide en dos grupos de procesamiento: “Pref BAs” y “Strat BAs”, la razón por la que este equipo se distribuye de esta forma es que los proyectos procesados por estos analistas se categorizan por el nivel estratégico del cliente para la empresa.

En la figura que se presenta a continuación se refleja el volumen mensual procesado por cada analista de Consultoría con relación con el tipo de producto y al nivel de cliente del que se encargan.

Figura n.º 31. Multi-Vari volumen Consultoría



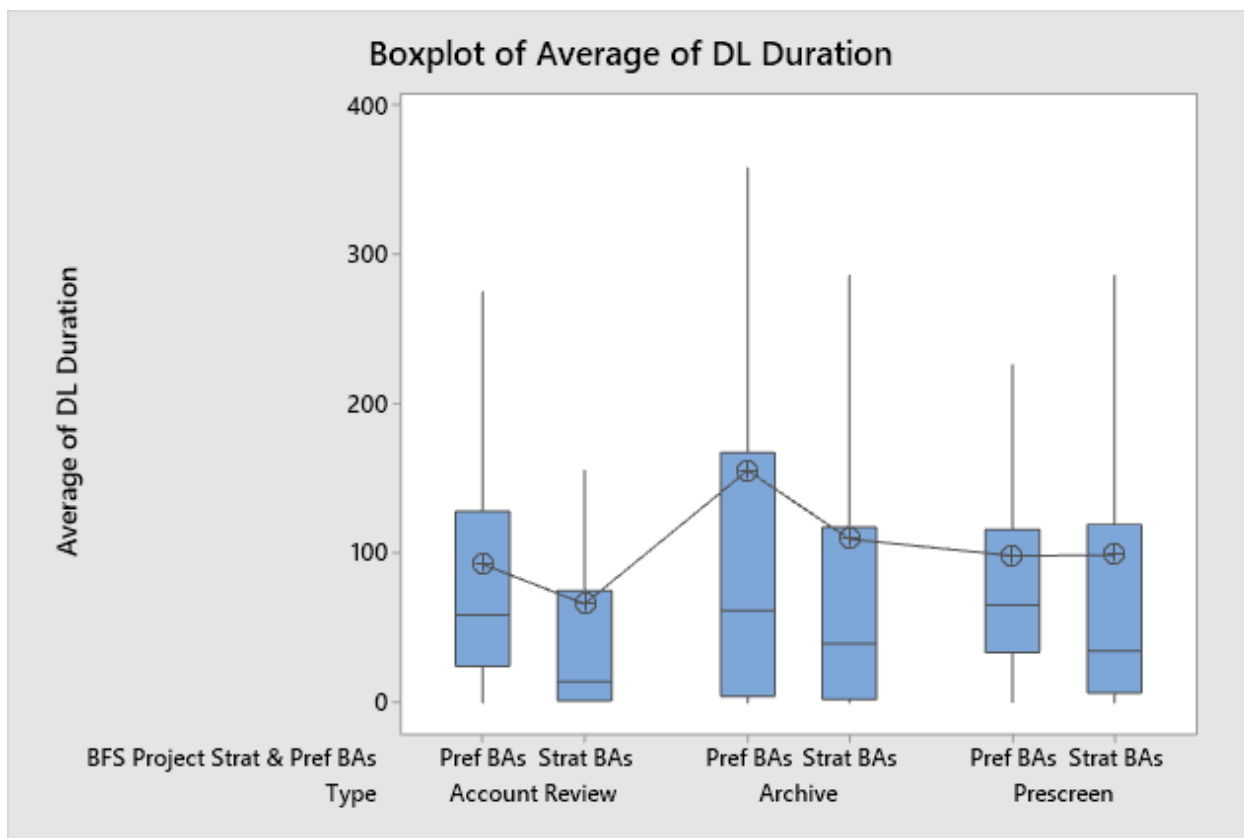
Nota: Ricardo Vargas, 2020.

El grafico Multi-Vari se utiliza para representar la relación entre diferentes factores y, a su vez, comparar la media que distingue cada dimensión. En el axis X del diagrama podemos ver los 3 productos que considera este estudio; en el axis Y se demuestra el volumen mensual que trabaja cada analista para los 3 productos. En el plano como tal, se visualizan los dos equipos que conforman la línea de entrega de Consultoría: “Strat Bas” y “Pref Bas”.

Con la información que se obtiene a través de la imagen se conoce que la línea punteada color rojo describe que el volumen promedio procesado por analista mensualmente es de 5 proyectos tipo *Prescreen*, 4 *Account Review* y ~3 proyectos *Archive*; si bien es cierto el comportamiento en los dos equipos relevantes a este estudio “Strat Bas” y “Pref Bas” sigue la misma tendencia, existe una mayor variación en la cantidad de proyectos procesados entre estos dos equipos; es decir, los analistas de la unidad “Pref Bas” procesan una cantidad superior de proyectos –en los 3 productos– que los analistas de “Strat Bas”.

La siguiente variable de interés para este estudio es el tiempo de procesamiento en línea de entrega; en este ámbito, se utiliza un diagrama Boxplot para explorar la variación de la cantidad de horas en las que un proyecto registra el estado de “Consultoría”, además de realizar una comparación entre las medias de los dos equipos de Consultoría para cada producto.

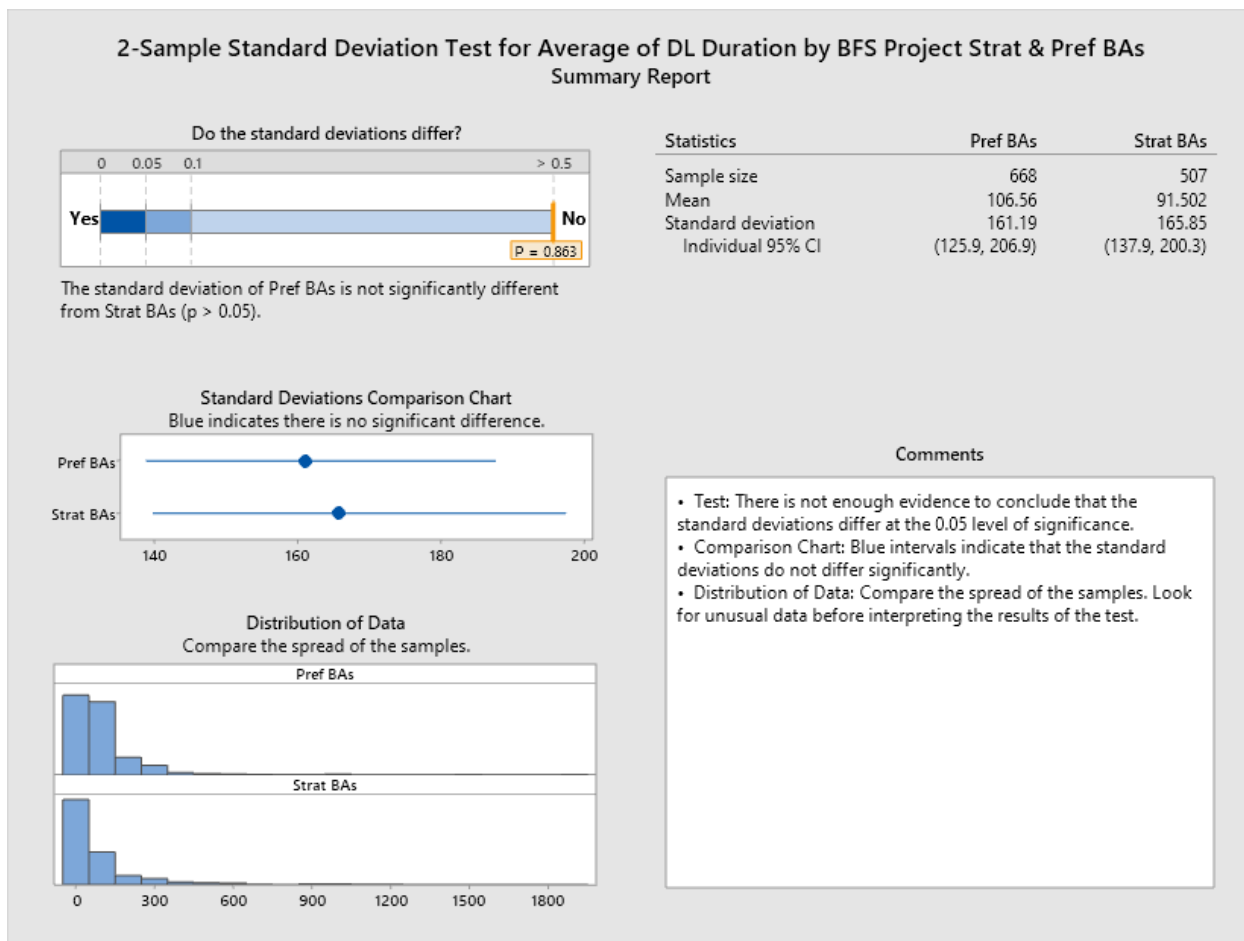
Figura n.º 32. Boxplot – Duración por línea de entrega: Consultoría



Nota: Ricardo Vargas, 2020

Como se puede apreciar en la figura n.º 32 “Boxplot – Duración por línea de entrega: Consultoría”, el equipo “Pref Bas” no solamente registra un mayor volumen por analista sino también una superior variación en la velocidad que se procesan las órdenes. Otro aspecto importante por señalar es que el tiempo promedio en el procesamiento de los tres productos es inferior en el equipo “Strat Bas”.

Figura n.º 33. 2-Sample Std Dev. Duración por equipo – Consultoría



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Con el fin de brindar un mayor énfasis a la variación que presentan las órdenes procesadas por los dos equipos de Consultoría con respecto a su volumen y duración, es necesario expandir los conocimientos referentes al funcionamiento operativo de los equipos. Un factor importante correspondiente a los tiempos de procesamiento se ha citado anteriormente en la Tabla n.º 22 “Tiempos de espera para asignación” y en la Figura n.º 29 “Nombre TBD”, que describen tiempos de espera de los proyectos antes de ser asignados a un analista, donde, en el caso de la línea de entrega de Consultoría, solamente uno de los dos equipos cuenta con un sistema de colas, siendo los proyectos canalizados por el equipo “Pref Bas” los que requieren esperar antes de ser asignados.

Este tipo de información correspondiente a las colas y a los tiempos de espera es de suma importancia ya que implica que para cada equipo que procesa sus proyectos mediante un sistema

de colas, existe un supervisor revisando cada orden por asignar. Esta revisión contempla evaluar la carga de trabajo entre los analistas disponibles y, asimismo, la complejidad de los proyectos, tanto por asignar como los que se encuentran en procesamiento. También se conoce que la persona encargada a realizar estas asignaciones se dedica a esta tarea a tiempo completo de su horario laboral, contribuyendo al procesamiento de las órdenes como una tarea suplemental o secundaria en momentos de bajo volumen en el sistema de cola.

Finalmente, se procede a analizar los datos recolectados de forma manual, referenciados en la etapa de medición de este estudio, con el propósito de desglosar el tiempo efectivo de trabajo y ubicar adicionales áreas de oportunidad que permitan incrementar la utilización efectiva del personal en el Departamento de Consultoría.

En primera instancia, se desarrolla un resumen de la estadística descriptiva de los datos recolectados de forma manual, referenciados también anteriormente en el apartado “Medir”.

Tabla n.º 25. Estadística descriptiva - Consultoría

Estadística Descriptiva – Consultoría

| Statistic by Product | | | | | | | | | | | Statistic by Description Keyword | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------|--------|---------|--------|---------|-------|---------|------|--------|-------|----------------------------------|---------------|---------------------|-----|----|-------|---------|-------|---------|------|--------|--|
| Variable | Type | N | N° | Mean | SE Mean | StDev | Minimum | Q1 | Median | Q3 | Maximum | Variable | Description Keyword | N | N° | Mean | SE Mean | StDev | Minimum | Q1 | Median | |
| Total Minutes | ARC | 68 | 0 | 30.99 | 7.82 | 64.45 | 0.00 | 5.00 | 10.00 | 25.00 | 363.00 | Total Minutes | Call | 35 | 0 | 34.00 | 4.77 | 28.24 | 0.00 | 9.00 | 30.00 | |
| | PRE | 345 | 0 | 19.53 | 1.65 | 30.73 | 0.00 | 4.50 | 10.00 | 21.50 | 240.00 | | Check/Validate | 129 | 0 | 18.81 | 3.47 | 39.36 | 0.00 | 3.00 | 9.00 | |
| | QST | 148 | 0 | 18.94 | 3.00 | 36.50 | 0.00 | 3.00 | 5.00 | 15.00 | 216.00 | | Create | 139 | 0 | 25.88 | 3.08 | 36.34 | 0.00 | 6.00 | 14.00 | |
| | | | | | | | | | | | | | Processing Action | 201 | 0 | 17.11 | 2.61 | 37.06 | 0.00 | 3.00 | 5.00 | |
| | | | | | | | | | | | | | Request | 39 | 0 | 20.97 | 8.47 | 52.88 | 0.00 | 3.00 | 5.00 | |
| | | | | | | | | | | | | | Save | 18 | 0 | 9.72 | 3.29 | 13.97 | 0.00 | 2.00 | 5.00 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Variable | Type | Range | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total Minutes | ARC | 363.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PRE | 240.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | QST | 216.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Variable | Description Keyword | Q3 | Maximum | Range | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total Minutes | Call | 60.00 | 123.00 | 123.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Check/Validate | 15.50 | 300.00 | 300.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Create | 30.00 | 240.00 | 240.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Processing Action | 15.00 | 363.00 | 363.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Request | 9.00 | 255.00 | 255.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Save | 11.25 | 61.00 | 61.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

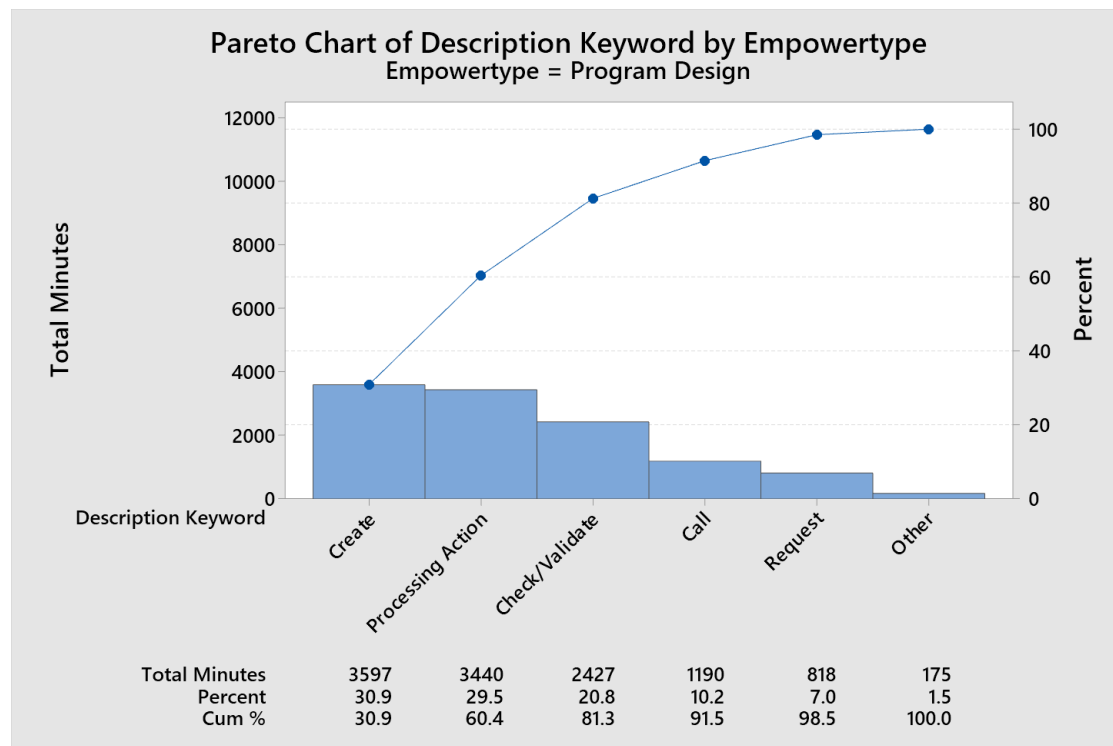
Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La tabla n.º 25 “Estadística descriptiva - Consultoría” detalla aspectos estadísticos básicos correspondientes a 561 registros de tareas manuales provenientes de los 88 proyectos seleccionados como parte del muestreo para el equipo de Consultoría. Esta información se distingue en dos niveles: 1) por producto, donde denota el número de registros de tareas manuales y 2) por tarea de valor agregado/no agregado.

En el ámbito por producto, lo que interesa saber es el número de transacciones registradas, ya que deben ser representativos del orden presentado en los volúmenes por producto procesados en el Departamento. En el aspecto de tareas de valor agregado y no valor agregado, sí es de suma importancia, ya que la duración que reflejen estas tareas determina los tiempos inefectivos en los

que incurren los analistas para cada proyecto. Con esto presente, el acumulativo de minutos utilizados en tareas de acuerdo con su valor al proceso de producción se ilustra mediante la siguiente figura:

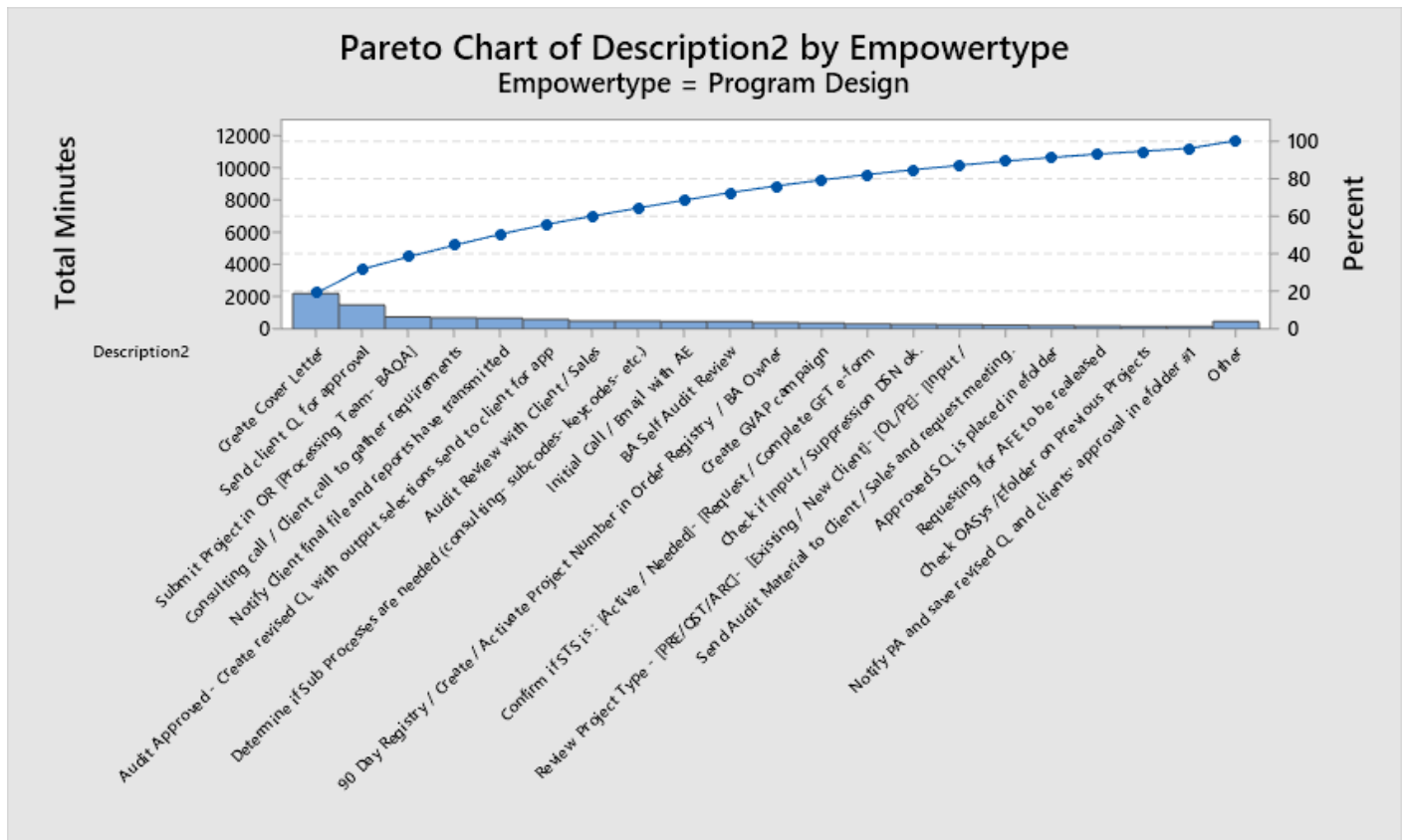
Figura n.º 34. Pareto tareas de valor – Consultoría



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Con valores alentadores, se denota cómo el equipo de Consultoría invierte la mayor parte de su tiempo en tareas que se han definido como valor agregado, enfocándose en la creación de insumos a ser utilizados por equipos subsecuentes en el ciclo de vida del proyecto y el procesamiento de datos relevantes para la orden. Como extensión del análisis, los valores de las tareas específicas se demuestran a continuación:

Figura n.º 35. Pareto tareas de trabajo manual – Consultoría

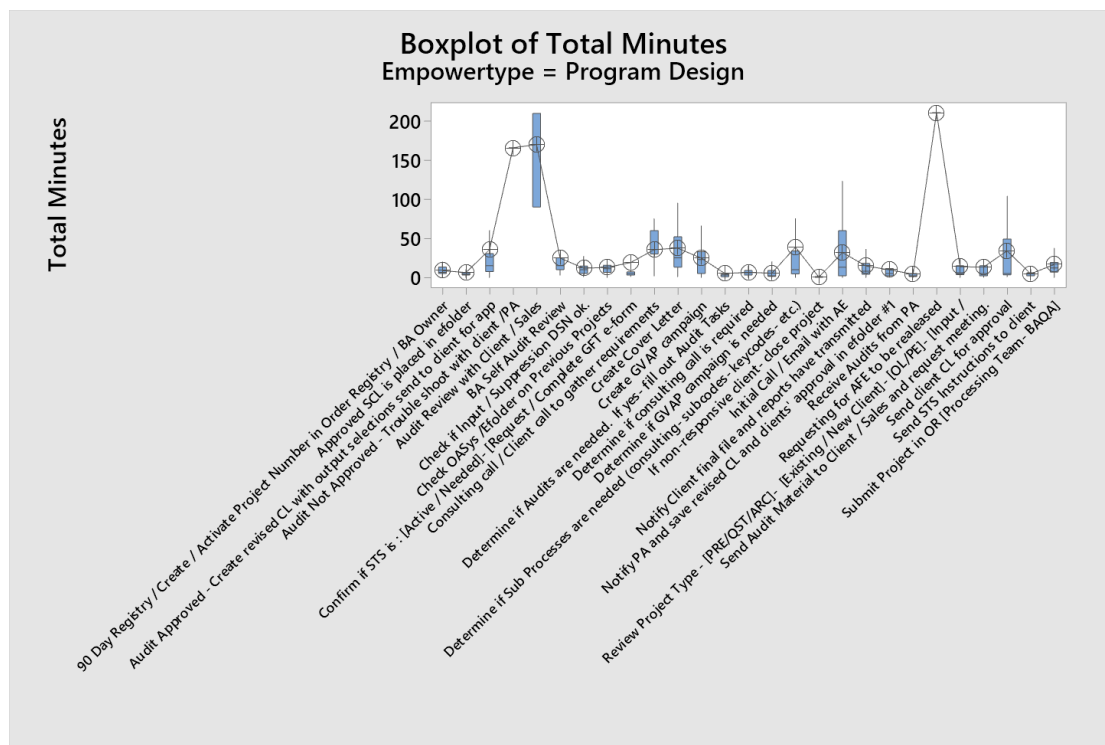


Nota: Ricardo Vargas, 2020.

El diagrama de Pareto anterior denota que aproximadamente un 20% del tiempo invertido por un analista de Consultoría se enfoca en la creación del documento de orden de trabajo (*Cover Letter*), seguido de la revisión del material del proyecto con el cliente y de submitir el proyecto en el sistema de administración de órdenes. Conociendo las tareas de no valor agregado, llegamos hasta la posición número 8 “*Determine Subcodes are needed (...)*” que conforma poco menos del 5% del tiempo total en esta línea de entrega.

El diagrama Boxplot presentado a continuación demuestra los diferentes rangos de variación que experimenta cada tarea de ejecución manual, así como la duración promedio que se registró en las órdenes monitoreadas. Visiblemente se puede reconocer como existen dos tareas que reportan amplia variación: “*Audit review with Client/Sales*” cuya variabilidad estadística se extiende en un rango de 120 min, seguido por “*Initial call with AE*” con un rango de 58 min y según los analistas expertos esta variación se atribuye a la complejidad de los proyectos.

Figura n.º 36. Boxplot tareas de trabajo manual – Consultoría



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Con la data analizada a este punto, se utilizan los promedios obtenidos del tiempo utilizado por los analistas de Consultoría en tareas de no valor agregado para identificar la proporción del tiempo efectivo de trabajo del analista, previamente definidas como “Wait”, “Save”, “Request”, “Update” y “Check/Validate” y se extrapola este promedio sobre el volumen de órdenes procesadas por los analistas de Consultoría, donde se determina lo siguiente con respecto a la utilización de la capacidad instalada para el equipo de Consultoría:

Tabla n.º 26. Utilización de la capacidad instalada – Consultoría

| Business Analysts (Program Design) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------|----------|-------------|------------------|------------|------------------------|---------------|--------------------|------------------|------------------|-----------|----------------|--------------|------|----------|------------------|
| Start | End | Workdays | US Holidays | Total Work Hours | FTO (Days) | Total Work Hours - FTO | BA in Payroll | BA Hours Available | BA in Production | Production Hours | BA Volume | Check/Validate | Request/Wait | Save | Utilized | Utilization Rate |
| 4/1/2019 | 4/30/2019 | 22 | 2 | 140 | 7.0 | 133.0 | 61.0 | 6,344.00 | 57.0 | 5928.0 | 427.0 | 133.9 | 489.5 | 69.2 | 3375.5 | 87.89% |
| 5/1/2019 | 5/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 6.5 | 170.0 | 61.0 | 7,564.00 | 53.0 | 6572.0 | 407.0 | 127.6 | 142.5 | 65.9 | 6236.0 | 82.44% |
| 6/1/2019 | 6/30/2019 | 20 | 0 | 160 | 5.0 | 120.0 | 61.0 | 7,320.00 | 58.0 | 6960.0 | 462.0 | 144.8 | 161.7 | 74.9 | 6578.6 | 89.87% |
| 7/1/2019 | 7/31/2019 | 23 | 0 | 184 | 4.5 | 148.0 | 61.0 | 9,028.00 | 56.0 | 8288.0 | 506.0 | 158.6 | 177.1 | 82.0 | 7870.3 | 87.18% |
| 8/1/2019 | 8/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 6.5 | 116.0 | 61.0 | 7,076.00 | 52.0 | 6032.0 | 506.0 | 158.6 | 177.1 | 82.0 | 5614.3 | 79.34% |
| 9/1/2019 | 9/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 5.5 | 123.6 | 61.0 | 7,540.39 | 57.0 | 7045.9 | 533.0 | 167.1 | 186.6 | 81.4 | 6605.9 | 87.61% |
| 10/1/2019 | 10/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 4.0 | 144.0 | 61.0 | 8,784.00 | 61.0 | 8784.0 | 583.0 | 182.8 | 204.1 | 94.5 | 8302.7 | 94.52% |
| 11/1/2019 | 11/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 4.0 | 136.4 | 61.0 | 8,320.40 | 58.0 | 7911.2 | 461.0 | 144.5 | 161.4 | 74.7 | 7530.6 | 90.51% |
| 12/1/2019 | 12/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 9.0 | 96.0 | 61.0 | 5,856.00 | 59.0 | 5664.0 | 492.0 | 154.2 | 172.2 | 79.7 | 5257.8 | 89.79% |
| 1/1/2020 | 1/31/2020 | 23 | 0 | 184 | 7.5 | 124.0 | 61.0 | 7,564.00 | 58.0 | 7192.0 | 519.0 | 162.7 | 181.7 | 84.1 | 6763.5 | 89.42% |
| 2/1/2020 | 2/29/2020 | 20 | 2 | 144 | 4.5 | 108.0 | 61.0 | 6,588.00 | 54.0 | 5822.0 | 496.0 | 127.3 | 142.1 | 65.8 | 5496.8 | 83.44% |
| 3/1/2020 | 3/31/2020 | 22 | 1 | 168 | 6.5 | 116.3 | 61.0 | 7,096.33 | 56.0 | 6514.7 | 549.0 | 172.1 | 192.2 | 89.0 | 6061.4 | 85.42% |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Según la tabla n.º 26 “Utilización de la capacidad instalada – Consultoría”, los analistas de Consultoría invierten un promedio de 152 horas mensuales en revisar o validar información del proyecto, 170 horas esperando por información necesaria para procesamiento y 79 horas al mes guardando archivos en el sistema. Esta información integrada con los otros factores ya estudiados anteriormente, como el número de analistas en producción y en planilla, la cantidad de días laborales y la cantidad de órdenes procesadas, permite estimar que existe una utilización promedio mensual de 87% para la línea de entrega de Consultoría.

Análisis del equipo de Calidad a Consultoría

El equipo de Calidad a Consultoría representa solamente una pequeña proporción del personal en planilla del Departamento completo, contando únicamente con tres colaboradores dedicados a realizar aseguramiento de calidad a los analistas de Consultoría. Adicionalmente, este equipo ejecuta el proceso de aseguramiento de la calidad solamente a un segmento del volumen procesado, específicamente proyectos tipo *Prescreen* y que no provienen de los analistas de consultoría de los equipos “Strat”. La razón por la que se estratifica el volumen seleccionado para aseguramiento de calidad es plenamente una decisión del negocio que se atribuye a la complejidad de las órdenes *Prescreen*, y que el personal de los equipos “Pref” cuentan con una experiencia más limitada.

Teniendo esta información presente, se procede a desarrollar el análisis para el equipo de Calidad a Consultoría con el fin de identificar la utilización de su capacidad instalada.

Tabla n.º 27. Analistas de Calidad a Consultoría en producción

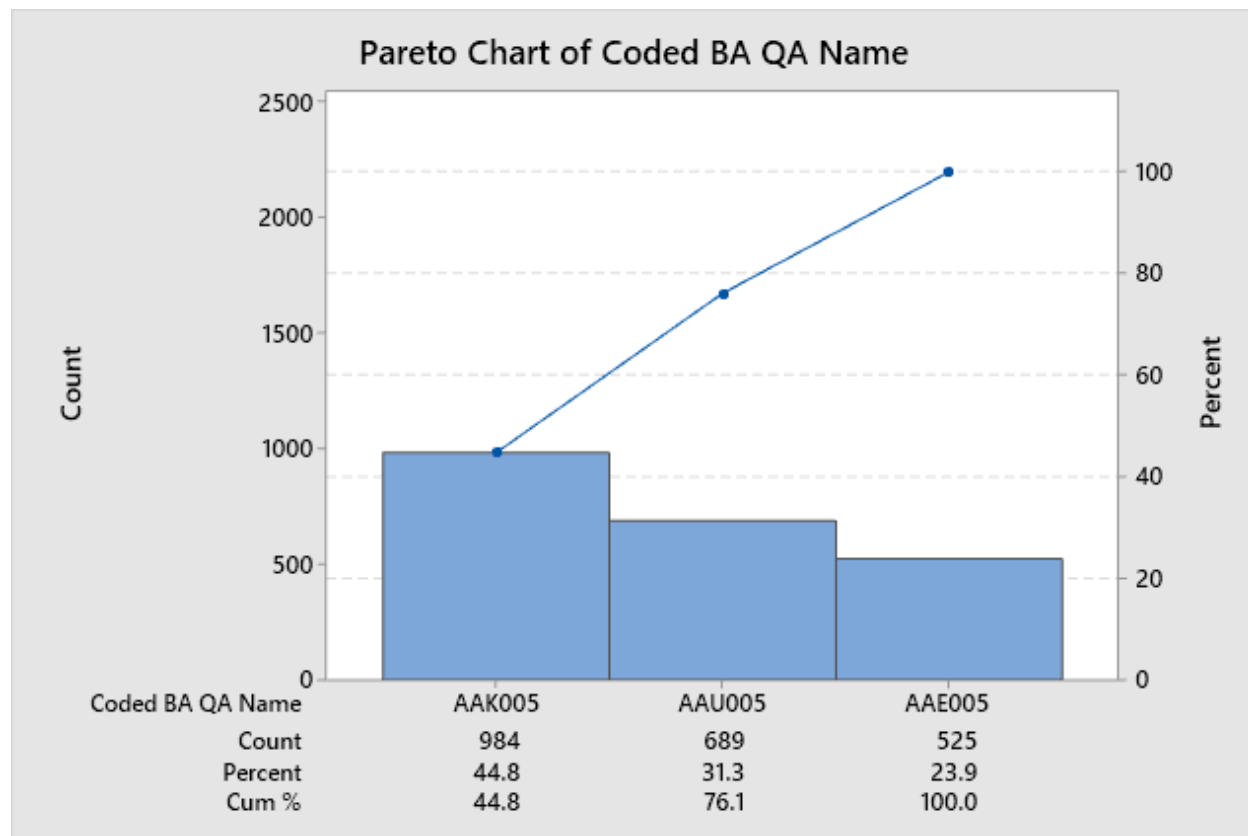
| Start | BA QA in Production | Production Hours | BA QA Volume |
|--------------|----------------------------|-------------------------|---------------------|
| 4/1/2019 | 3 | 456.0 | 156 |
| 5/1/2019 | 3 | 492.0 | 171 |
| 6/1/2019 | 3 | 444.0 | 191 |
| 7/1/2019 | 3 | 528.0 | 184 |
| 8/1/2019 | 3 | 420.0 | 196 |
| 9/1/2019 | 3 | 456.0 | 224 |
| 10/1/2019 | 3 | 468.0 | 227 |
| 11/1/2019 | 3 | 420.0 | 140 |
| 12/1/2019 | 3 | 432.0 | 191 |
| 1/1/2020 | 3 | 492.0 | 184 |
| 2/1/2020 | 3 | 396.0 | 152 |
| 3/1/2020 | 3 | 432.0 | 182 |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Siguiendo la lógica de análisis que se utilizó en el segmento anterior para el rol de Consultoría, la información presentada por la tabla “Analistas de Calidad a Consultoría en producción” presenta información correspondiente al tiempo disponible para producción como producto del personal que registró órdenes durante un año fiscal. En el caso de Calidad a Consultoría a través de la tabla n.º 27 se puede observar que durante todo el año se mantuvo constante con 3 colaboradores y se realizó aseguramiento de calidad a un rango de 140 a 227 proyectos al mes.

El siguiente diagrama de Pareto despliega la cantidad de proyectos Prescreen por cada analista de calidad que realizó la evaluación:

Figura n.º 37. Diagrama Pareto Consultoría a Calidad

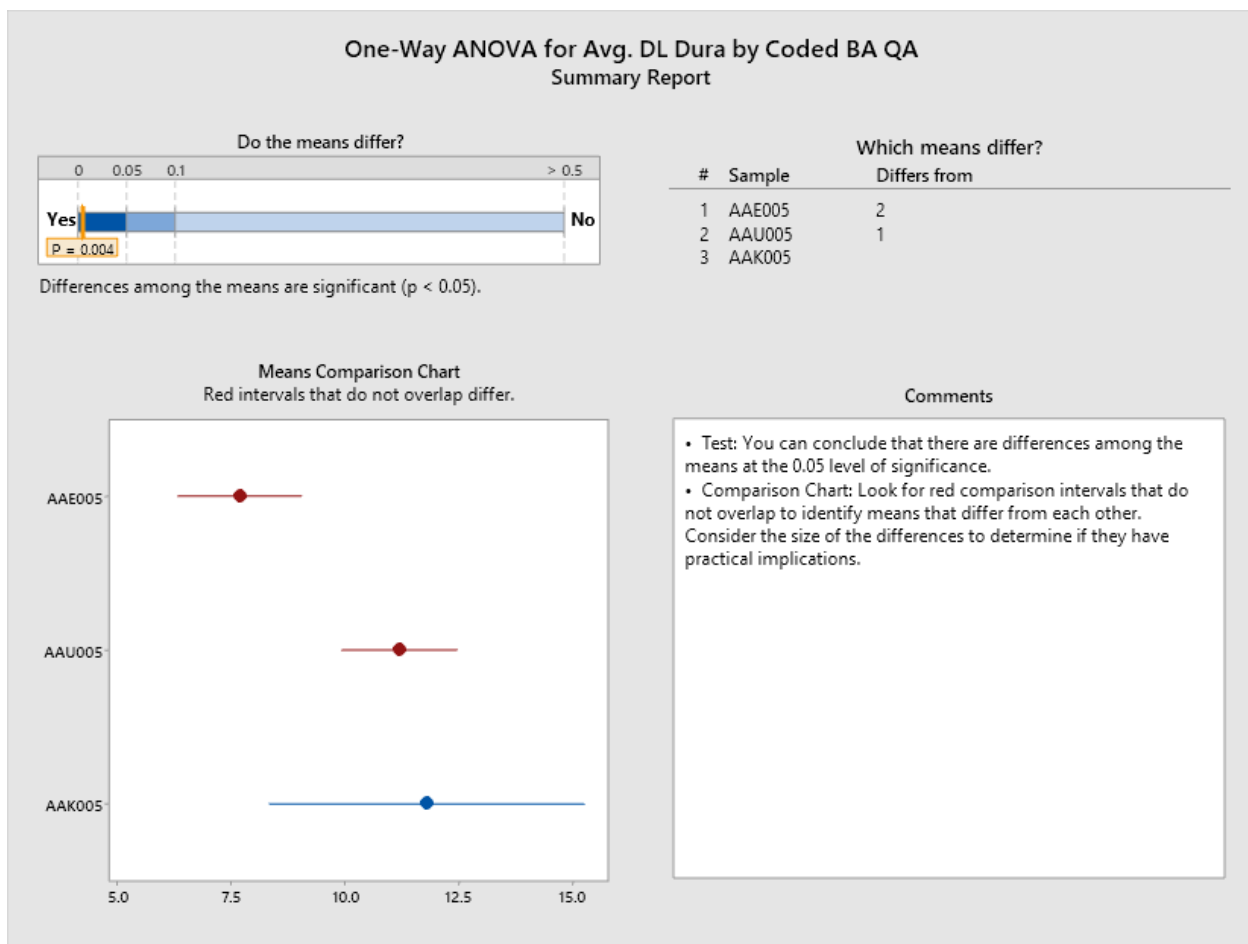


Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Los detalles arrojados por el diagrama de Pareto resumen que un 44.8% del volumen tipo Prescreen es procesado por el analista de Calidad AAK005, seguido por el analista AAU005 con un 31.3% del volumen anual y, finalmente, AAE005 quien evaluó un 23.9% de las órdenes.

Desde el punto de vista de la carga laboral mensual para cada analista, se utiliza un One-Way Anova para comparar los rangos y las medias de dicho volumen, con el fin de identificar si existe un comportamiento estable en el desempeño de los analistas o si existen diferencias entre el promedio de proyectos procesados mensualmente:

Figura n.º 38. One Way ANOVA – Calidad a Consultoría



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La figura n.º 37 “One Way ANOVA – Calidad a Consultoría” denota que, sí existe una diferencia significativa entre el número promedio de proyectos evaluados por los analistas AAE005 y AAU0005, así como se denota un desempeño más variable por el analista AAK005, cuyos promedios mensuales se superponen estadísticamente con los otros dos analistas. Este es un detalle importante ya que incita a cuestionar si la naturaleza o la complejidad de los proyectos procesados entre los analistas AAE005 y AU005 difieren significativamente o bien se puede atribuir esta diferencia a la forma de trabajar o a la velocidad de los analistas.

Por último, se retoman los datos recolectados manualmente con el propósito de reconocer la utilización del tiempo en tareas manuales para los analistas de Calidad a Consultoría. La figura n.º 39 “Estadística descriptiva – Calidad a Consultoría” detalla la estadística descriptiva básica de los proyectos monitoreados de forma manual:

Figura n.º 39. Estadística descriptiva – Calidad a Consultoría

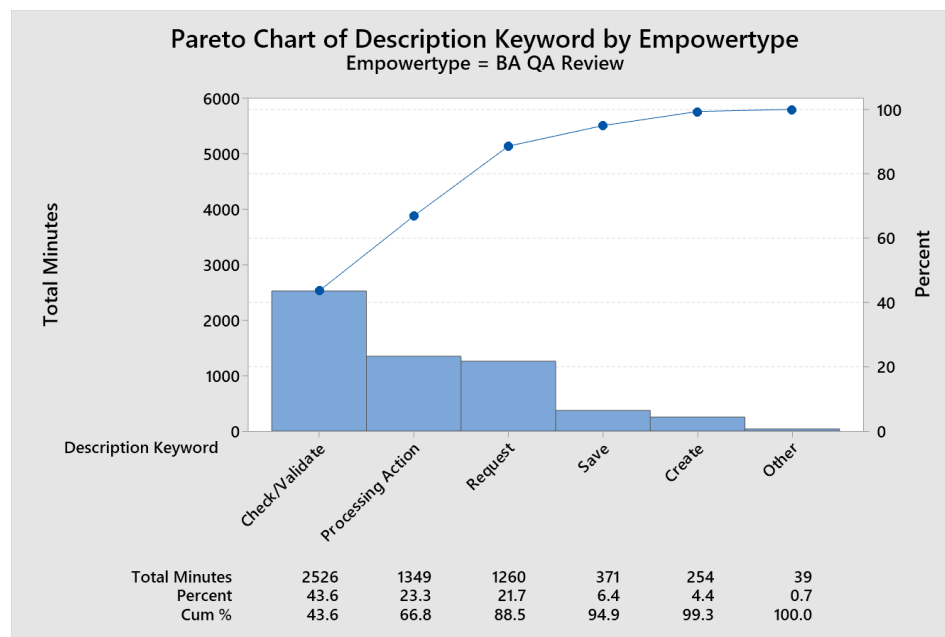
Statistics

| Variable | Description Keyword | N | N* | Mean | SE Mean | StDev | Minimum | Q1 | Median |
|---------------|---------------------|-------|---------|---------|---------|--------|---------|-------|--------|
| Total Minutes | Check/Validate | 584 | 0 | 4.325 | 0.601 | 14.516 | 0.000 | 1.000 | 2.000 |
| | Create | 99 | 0 | 2.57 | 1.79 | 17.85 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| | Processing Action | 320 | 0 | 4.22 | 1.47 | 26.29 | 0.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Request | 23 | 0 | 54.78 | 6.17 | 29.61 | 9.00 | 22.00 | 56.00 |
| | Save | 85 | 0 | 4.36 | 2.40 | 22.17 | 0.00 | 1.00 | 2.00 |
| | Update | 47 | 0 | 0.830 | 0.127 | 0.868 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| Variable | Description Keyword | Q3 | Maximum | Range | | | | | |
| Total Minutes | Check/Validate | 4.000 | 214.000 | 214.000 | | | | | |
| | Create | 1.00 | 178.00 | 178.00 | | | | | |
| | Processing Action | 2.00 | 355.00 | 355.00 | | | | | |
| | Request | 83.00 | 96.00 | 87.00 | | | | | |
| | Save | 3.00 | 206.00 | 206.00 | | | | | |
| | Update | 1.000 | 5.000 | 5.000 | | | | | |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Con la información obtenida desde la recolección manual de datos, se busca identificar el tiempo invertido por los analistas de Calidad a Consultoría en tareas de no valor agregado, con el fin de identificar la proporción del tiempo disponible que es consumida por este tipo de tareas.

Figura n.º 40. Pareto tareas de trabajo manual – Calidad a Consultoría



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Como se puede observar en el diagrama “Pareto tareas de trabajo manual – Calidad a Consultoría”, hay tareas que consumen un 43% del tiempo del proyecto en manos del analista cuando este se encuentra realizando validaciones del trabajo ejecutado por el analista de Consultoría, seguido por un 23% de procedimientos efectivos y en la tercera posición se encuentra “Solicitar información” con un 21.7%.

Utilizando la información resaltada por la estadística descriptiva de la figura n.º 39, se retoman los promedios para las tareas demarcadas como: “Wait”, “Save”, “Request”, “Update” y “Check/Validate” y se calcula el producto de estos valores con respecto a las órdenes procesadas mensualmente, donde se determina lo siguiente con respecto a la utilización de la capacidad instalada para el equipo de Calidad a Consultoría:

Tabla n.º 28. Utilización de la capacidad instalada –Calidad a Consultoría

| Start | End | Workdays | US Holidays | Total Work Hours | FTD (Days) | Total Work Hours | FTD | BA QA in Payroll | BA QA Hours Available | BA QA in Product | Production Hours | BA QA Volunt | Check/Validate | Request/Wait | Save | Update | Utilized production hours | Utilization Rate |
|-----------|------------|----------|-------------|------------------|------------|------------------|-----|------------------|-----------------------|------------------|------------------|--------------|----------------|--------------|------|--------|---------------------------|------------------|
| 4/1/2019 | 4/30/2019 | 22 | 2 | 160 | 1.0 | 152.0 | 3.0 | 456.00 | 3.0 | 456.0 | 156 | 10.8 | 135.3 | 11.0 | 2.2 | 256.7 | 60% | |
| 5/1/2019 | 5/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 1.5 | 164.0 | 3.0 | 492.00 | 3.0 | 492.0 | 171 | 11.8 | 148.3 | 12.1 | 2.4 | 317.4 | 65% | |
| 6/1/2019 | 6/30/2019 | 20 | 0 | 160 | 1.5 | 148.0 | 3.0 | 444.00 | 3.0 | 444.0 | 191 | 13.2 | 165.7 | 13.5 | 2.7 | 249.0 | 56% | |
| 7/1/2019 | 7/31/2019 | 23 | 0 | 184 | 1.0 | 176.0 | 3.0 | 528.00 | 3.0 | 528.0 | 184 | 12.7 | 159.6 | 13.0 | 2.6 | 340.1 | 64% | |
| 8/1/2019 | 8/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 3.5 | 140.0 | 3.0 | 420.00 | 3.0 | 420.0 | 196 | 13.6 | 170.0 | 13.8 | 2.7 | 219.9 | 52% | |
| 9/1/2019 | 9/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 2.0 | 152.0 | 3.0 | 456.00 | 3.0 | 456.0 | 224 | 15.5 | 194.3 | 15.8 | 3.1 | 227.3 | 50% | |
| 10/1/2019 | 10/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 2.5 | 156.0 | 3.0 | 468.00 | 3.0 | 468.0 | 227 | 15.7 | 196.9 | 16.0 | 3.2 | 236.2 | 50% | |
| 11/1/2019 | 11/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 3.5 | 140.0 | 3.0 | 420.00 | 3.0 | 420.0 | 140 | 9.7 | 121.4 | 9.9 | 2.0 | 277.1 | 66% | |
| 12/1/2019 | 12/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 3.0 | 144.0 | 3.0 | 432.00 | 3.0 | 432.0 | 191 | 13.2 | 165.7 | 13.5 | 2.7 | 237.0 | 55% | |
| 1/1/2020 | 1/31/2020 | 23 | 0 | 184 | 2.5 | 164.0 | 3.0 | 492.00 | 3.0 | 492.0 | 184 | 12.7 | 159.6 | 13.0 | 2.6 | 304.1 | 62% | |
| 2/1/2020 | 2/29/2020 | 20 | 2 | 144 | 1.5 | 132.0 | 3.0 | 396.00 | 3.0 | 396.0 | 152 | 10.5 | 131.8 | 10.7 | 2.3 | 240.8 | 63% | |
| 3/1/2020 | 3/31/2020 | 22 | 1 | 168 | 3.0 | 144.0 | 3.0 | 432.00 | 3.0 | 432.0 | 182 | 12.6 | 157.9 | 12.8 | 2.5 | 246.2 | 57% | |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Finalmente, los resultados obtenidos con respecto a la utilización de los analistas de Calidad a Consultoría se resumen en un rango de 50% al 66%, el bajo porcentaje de utilización es atribuido al significativo número de horas mensuales gastadas en solicitar o esperar por información proveniente de los analistas de Consultoría. Esta información representa una oportunidad importante para la mejora del proceso ya que los datos necesarios para ejecutar aseguramiento de la calidad deberían estar completos y listos para realizar una evaluación definitiva sin necesidad de esperar por confirmaciones adicionales de otros equipos.

Análisis del equipo de Soporte

El equipo de Soporte presenta un comportamiento particular en comparación a las otras líneas de entrega debido a que los registros originados en el sistema de administración de proyectos Salesforce proveen información más limitada, específicamente entorno a los usuarios realizando la tarea. A raíz de que los procedimientos que conlleva este equipo pueden ser también ejecutados durante la etapa de procesamiento propiamente por el analista de procesamiento, el

proceso fue diseñado de forma que esta etapa es opcional y el sistema Salesforce no almacena quien es la persona que ejecuto estas labores.

Esta limitación es importante para el enfoque de este proyecto, ya que acorta los niveles de información que se han analizado hasta este punto en comparación con los otros equipos. Entre la información disponible se incluye el volumen procesado mensualmente, los tiempos de espera ya resaltados en la tabla n.º 22 “Tiempos de espera para asignación” y la información recolectada manualmente de tareas específicas. Como primera etapa del análisis para el equipo de Soporte, se resumen el volumen procesado en la siguiente tabla:

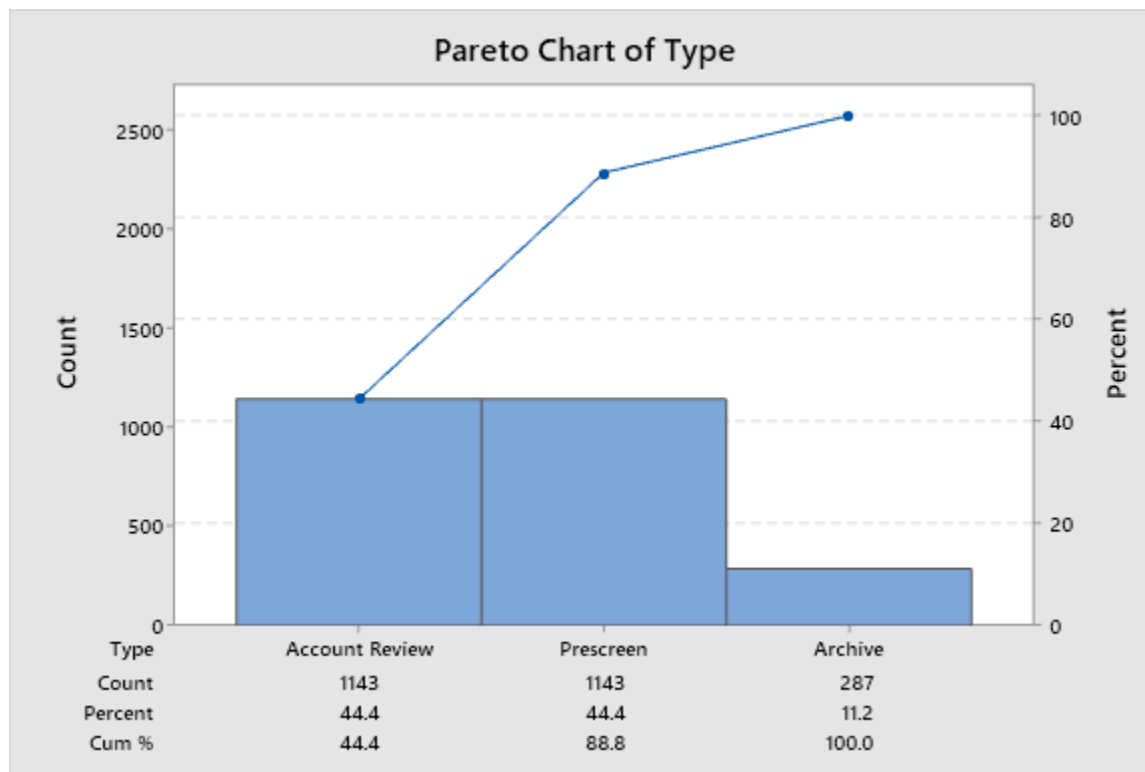
Tabla n.º 29. Analistas de Soporte en producción

| Start | AFE in Production | Production Hours | AFE Volume |
|--------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| 4/1/2019 | 3.0 | 456.0 | 192 |
| 5/1/2019 | 3.0 | 468.0 | 168 |
| 6/1/2019 | 3.0 | 372.0 | 226 |
| 7/1/2019 | 3.0 | 468.0 | 232 |
| 8/1/2019 | 3.0 | 456.0 | 212 |
| 9/1/2019 | 3.0 | 420.0 | 245 |
| 10/1/2019 | 3.0 | 480.0 | 268 |
| 11/1/2019 | 3.0 | 468.0 | 177 |
| 12/1/2019 | 3.0 | 456.0 | 228 |
| 1/1/2020 | 3.0 | 480.0 | 254 |
| 2/1/2020 | 3.0 | 384.0 | 141 |
| 3/1/2020 | 3.0 | 456.0 | 230 |

Debido a las limitaciones que presenta la base de datos con respecto a los analistas de Soporte que procesaron ordenes durante el año fiscal; se asume que, durante cada mes, el volumen fue procesado por los 3 analistas registrados en la planilla de este equipo, tal y como lo resume la tabla anterior.

Trabajando a través de la información disponible desde la base de datos, se utiliza un diagrama de Pareto para conocer el orden y distribución de los proyectos que se enrutan por el equipo de Soporte:

Figura n.º 41. Diagrama Pareto Soporte

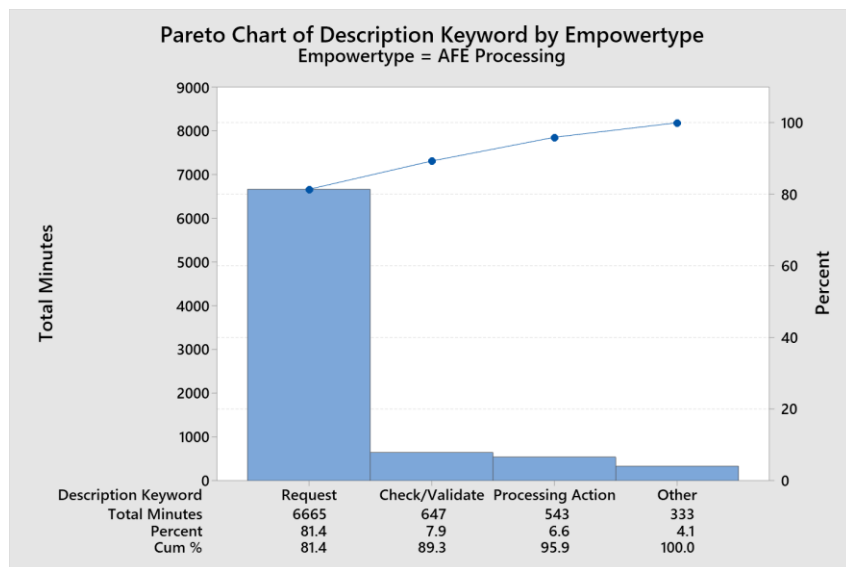


Nota: Ricardo Vargas, 2020.

El diagrama presentado en la figura n.º 40 resume que tanto los proyectos tipo *Prescreen* como *Account Review* comparten equitativamente un 88.8% del volumen procesado por el equipo de Soporte, seguido por el producto *Archive* con tan solo un 11.2%. Estos datos no son sorprendidos con respecto a la frecuencia de utilización para los productos *Prescreen* y *Account Review*, reflejando un orden consistente con los otros equipos.

Con la información proveniente desde la recolección manual de datos, se utiliza un diagrama de Pareto para resumir la cantidad de minutos utilizados en tareas de valor y no valor agregado por el equipo de Soporte:

Figura n.º 42. Pareto tareas de trabajo manual – Soporte

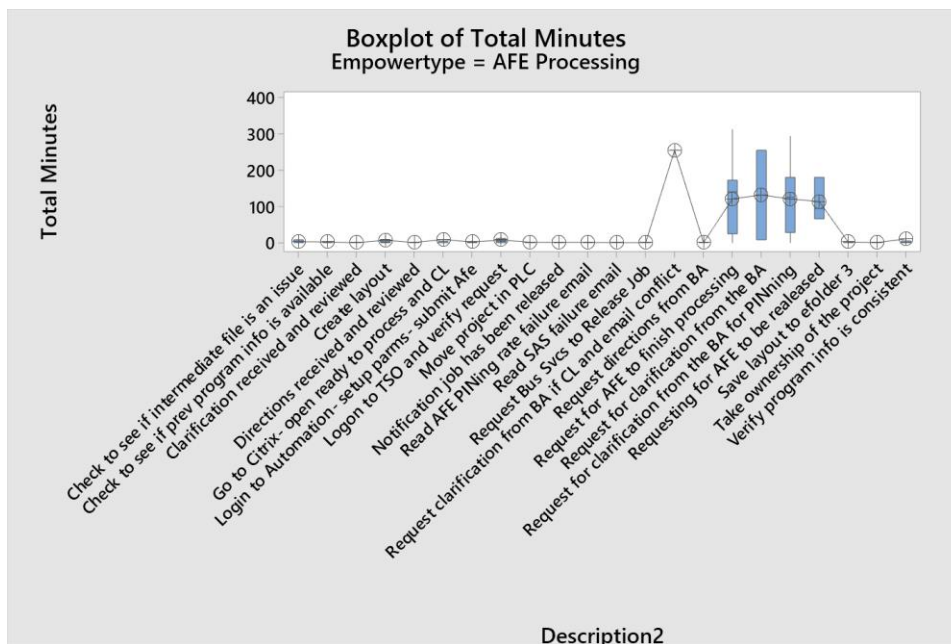


Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Como se puede observar en el Pareto de tareas de trabajo manual para el equipo de Soporte, el 81.4% del tiempo es invertido en solicitar información, seguido por un 7.9% de corroborar la información recibida. Los datos reflejan una realidad que el negocio conoce entorno al ambiente de procesamiento de este equipo, que realizan tareas sumamente manuales y poseen una dependencia de los sistemas Mainframe que se caracterizan por ser de lenta duración.

En términos de cómo se priorizan las tareas específicas del equipo de Soporte entorno al tiempo, se utiliza también un diagrama de Boxplot en la figura n.º 42 con el fin de entender la variación y los rangos de procesamiento de este equipo.

Figura n.º 43. Diagrama Boxplot tareas de trabajo manual – Soporte



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Los resultados observados en el diagrama Boxplot demuestran una alarmante variación en los tiempos de las tareas “Request for AFE to finish processing” y “Request clarification from the BA”. Ambas tareas se han señalado anteriormente como “no valor agregado” bajo la premisa de que la información no debe ser solicitada sino estar disponible a la hora en que el proyecto cae en manos del equipo de Soporte. Adicionalmente, en el caso de “Request for AFE to finish processing” es una tarea de espera del procesamiento del sistema Mainframe para finalmente recolectar los resultados.

Por último, los resultados obtenidos de la recolección manual de datos proporcionan mayor detalle para asimilar la utilización del tiempo efectivo de los analistas en el equipo de Soporte. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla n.º 30. Utilización de la capacidad instalada – Soporte

| Start | End | Workdays | US Holidays | Total Work Hours | FTD (Days) | Total Work Hours - FTD | AFE in Payroll | AFE Hours Available | AFE in Production | Production Hours | AFE Volume | Check/Validate | Request/Wait | Save | Utilized production hours | Utilization Rate |
|-----------|------------|----------|-------------|------------------|------------|------------------------|----------------|---------------------|-------------------|------------------|------------|----------------|--------------|------|---------------------------|------------------|
| 4/1/2019 | 4/30/2019 | 22 | 2 | 160 | 1.0 | 152.0 | 3.0 | 456.00 | 3.0 | 456.0 | 152.0 | 25.6 | 201.2 | 6.2 | 171.1 | 38% |
| 5/1/2019 | 5/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 2.5 | 156.0 | 3.0 | 468.00 | 3.0 | 468.0 | 168.0 | 13.6 | 228.5 | 5.4 | 220.4 | 47% |
| 6/1/2019 | 6/30/2019 | 20 | 0 | 160 | 4.5 | 124.0 | 3.0 | 372.00 | 3.0 | 372.0 | 226.0 | 18.3 | 307.4 | 7.3 | 39.0 | 10% |
| 7/1/2019 | 7/31/2019 | 23 | 0 | 184 | 3.5 | 156.0 | 3.0 | 468.00 | 3.0 | 468.0 | 232.0 | 18.8 | 315.6 | 7.5 | 126.1 | 27% |
| 8/1/2019 | 8/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 2.0 | 152.0 | 3.0 | 456.00 | 3.0 | 456.0 | 212.0 | 17.2 | 288.4 | 6.8 | 143.6 | 31% |
| 9/1/2019 | 9/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 3.5 | 140.0 | 3.0 | 420.00 | 3.0 | 420.0 | 245.0 | 19.8 | 333.3 | 7.9 | 59.0 | 14% |
| 10/1/2019 | 10/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 2.0 | 160.0 | 3.0 | 480.00 | 3.0 | 480.0 | 268.0 | 21.7 | 364.6 | 8.6 | 85.1 | 18% |
| 11/1/2019 | 11/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 1.5 | 156.0 | 3.0 | 468.00 | 3.0 | 468.0 | 177.0 | 14.3 | 240.8 | 5.7 | 207.2 | 44% |
| 12/1/2019 | 12/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 2.0 | 152.0 | 3.0 | 456.00 | 3.0 | 456.0 | 228.0 | 18.5 | 310.2 | 7.3 | 120.0 | 26% |
| 1/1/2020 | 1/31/2020 | 23 | 0 | 184 | 3.0 | 160.0 | 3.0 | 480.00 | 3.0 | 480.0 | 254.0 | 20.6 | 345.5 | 8.2 | 105.7 | 22% |
| 2/1/2020 | 2/29/2020 | 20 | 2 | 144 | 2.0 | 128.0 | 3.0 | 384.00 | 3.0 | 384.0 | 141.0 | 11.4 | 191.8 | 4.5 | 176.2 | 46% |
| 3/1/2020 | 3/31/2020 | 22 | 1 | 168 | 2.0 | 152.0 | 3.0 | 456.00 | 3.0 | 456.0 | 230.0 | 18.6 | 312.9 | 7.4 | 117.1 | 26% |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Considerando los resultados arrojados por los diagramas Pareto y Boxplot de las figuras n.º 42 y n.º 43 respectivamente, es esperable reconocer que tareas de no valor agregado disminuyen significativamente la utilización de la capacidad del equipo de Soporte, demostrando un promedio de utilización mensual del 29%.

Análisis del equipo de Procesamiento

El equipo de Procesamiento en el Departamento de Implementación y Entrega se presta para un análisis más rico ya que se subdivide en 4 grupos de analistas, reportando cada uno a un gerente distinto. Similar al equipo de Consultoría, el análisis se enfoca en la variación existente entre las cargas laborales que trabajan estos 4 grupos, así como en la utilización general del tiempo de trabajo para todo el equipo de procesamiento.

Comenzando con la siguiente tabla, se identifica la cantidad de analistas que durante el año fiscal registraron en el sistema Salesforce órdenes que atravesaron la etapa de procesamiento, seguido por la cantidad de horas disponibles para producción como un producto de las horas laborales efectivas mensuales y la cantidad de analistas y en la cuarta columna se presenta el volumen de órdenes procesadas:

Tabla n.º 31. Utilización de la capacidad instalada – Soporte

| Start | PA in Production | Production Hours | PA Volume |
|--------------|-------------------------|-------------------------|------------------|
| 4/1/2019 | 49.0 | 6076.0 | 342.0 |
| 5/1/2019 | 49.0 | 7056.0 | 369.0 |
| 6/1/2019 | 52.0 | 6656.0 | 410.0 |
| 7/1/2019 | 47.0 | 7332.0 | 435.0 |
| 8/1/2019 | 51.0 | 6324.0 | 446.0 |
| 9/1/2019 | 49.0 | 6664.0 | 517.0 |
| 10/1/2019 | 52.0 | 7696.0 | 572.0 |
| 11/1/2019 | 51.0 | 6936.0 | 462.0 |
| 12/1/2019 | 48.0 | 4608.0 | 477.0 |
| 1/1/2020 | 49.0 | 6664.0 | 491.0 |
| 2/1/2020 | 50.0 | 5800.0 | 360.0 |
| 3/1/2020 | 48.0 | 6912.0 | 487.0 |

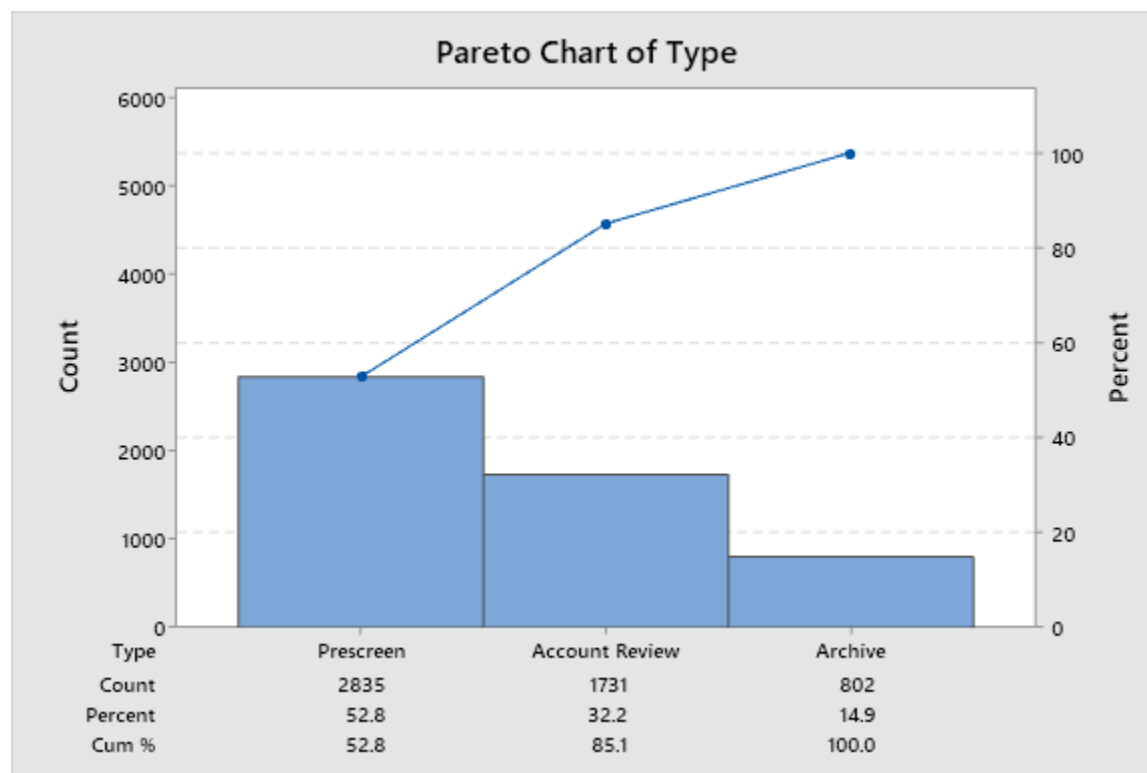
Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La tabla n.º 31 denota que el Departamento de Procesamiento cuenta con un promedio de 50 analistas enfocados en procesar órdenes mensualmente, lo que hace al equipo de procesamiento el segundo grupo con mayor cantidad de analistas, superado únicamente por el equipo de

Consultoría. También se descubre que, con respecto al volumen procesado, es el departamento con más órdenes con un rango entre 342 y 572 órdenes mensuales.

El volumen anual total de 5368 proyectos se desglosa entre los tres productos enfocados en este análisis: Archive, Prescreen y Account Review, de la siguiente manera:

Figura n.º 44. Diagrama Pareto Procesamiento



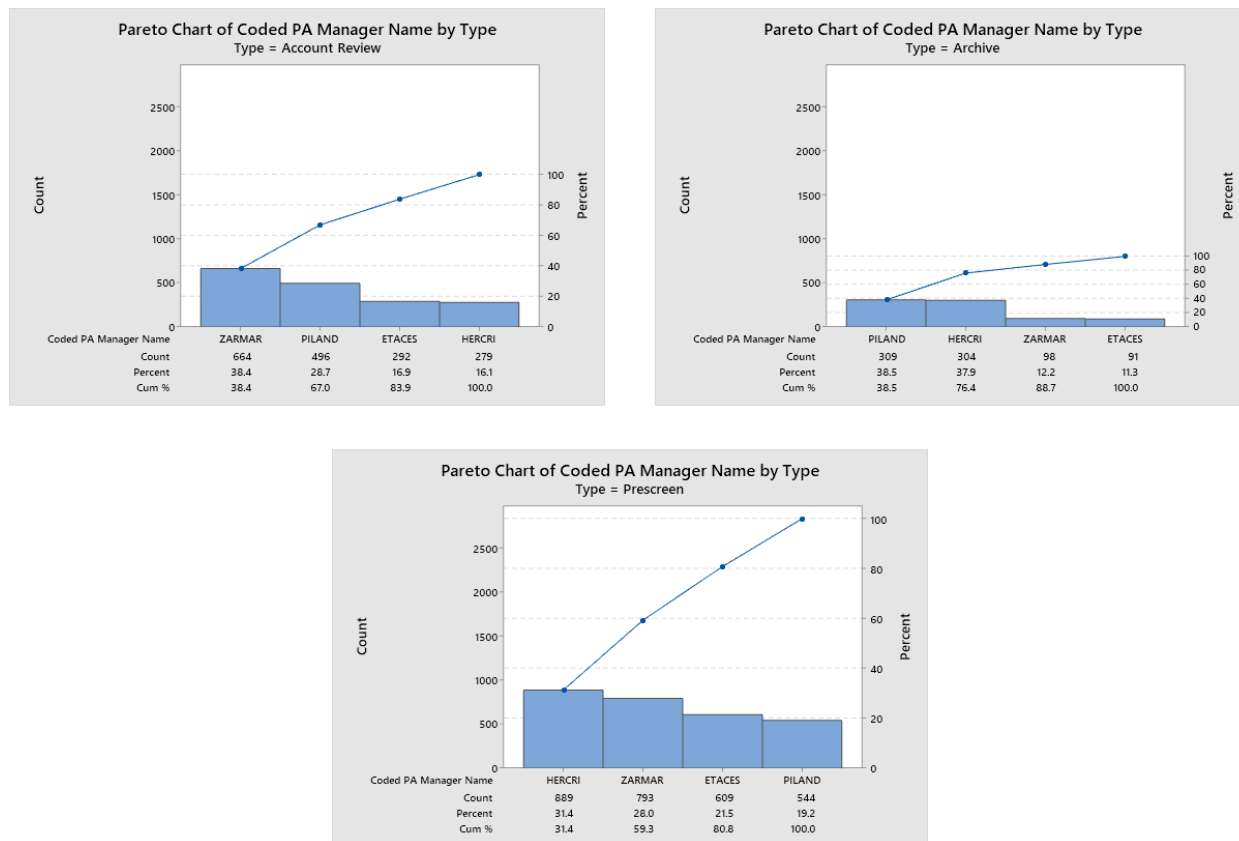
Nota: Ricardo Vargas, 2020.

El diagrama de Pareto anterior resume que los proyectos tipo Prescreen equivalen al 52,8% de las órdenes que atraviesan el equipo de Procesamiento, seguido por un 32,2% atribuido al producto Account Review y, finalmente, los proyectos tipo Archive con un 14,9%. Los datos para este equipo continúan siendo consistentes con los volúmenes procesados por los otros departamentos.

Como se mencionó anteriormente, el equipo de Procesamiento se subdivide en 4 grupos que reportan estructuralmente a gerentes distintos. La razón por la que el Departamento de Procesamiento se subdivide de esta forma se atribuye a la complejidad de los proyectos y al tipo de productos trabajados. Si bien es cierto, no existe un modelo de complejidad, esta es

determinada por el supervisor de cada equipo a la hora de asignar la orden, en algunos casos, moviendo un proyecto de un equipo a otro con el fin de que sean atendidos por analistas que cuenten con la experiencia que los proyectos requieren. Finalmente, se distribuyen los tipos de proyecto de acuerdo con el equipo de procesamiento, esto se detalla mediante el siguiente conjunto de diagramas de Pareto:

Figura n.º 45. Diagrama Pareto por producto y equipo de Procesamiento



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Los diagramas de Pareto de la Figura n.º 44 desglosan el volumen total de cada producto conforme al equipo de procesamiento que se identifica como una codificación del nombre de cada gerente. A grandes rasgos, se destacan conclusiones importantes para cada equipo:

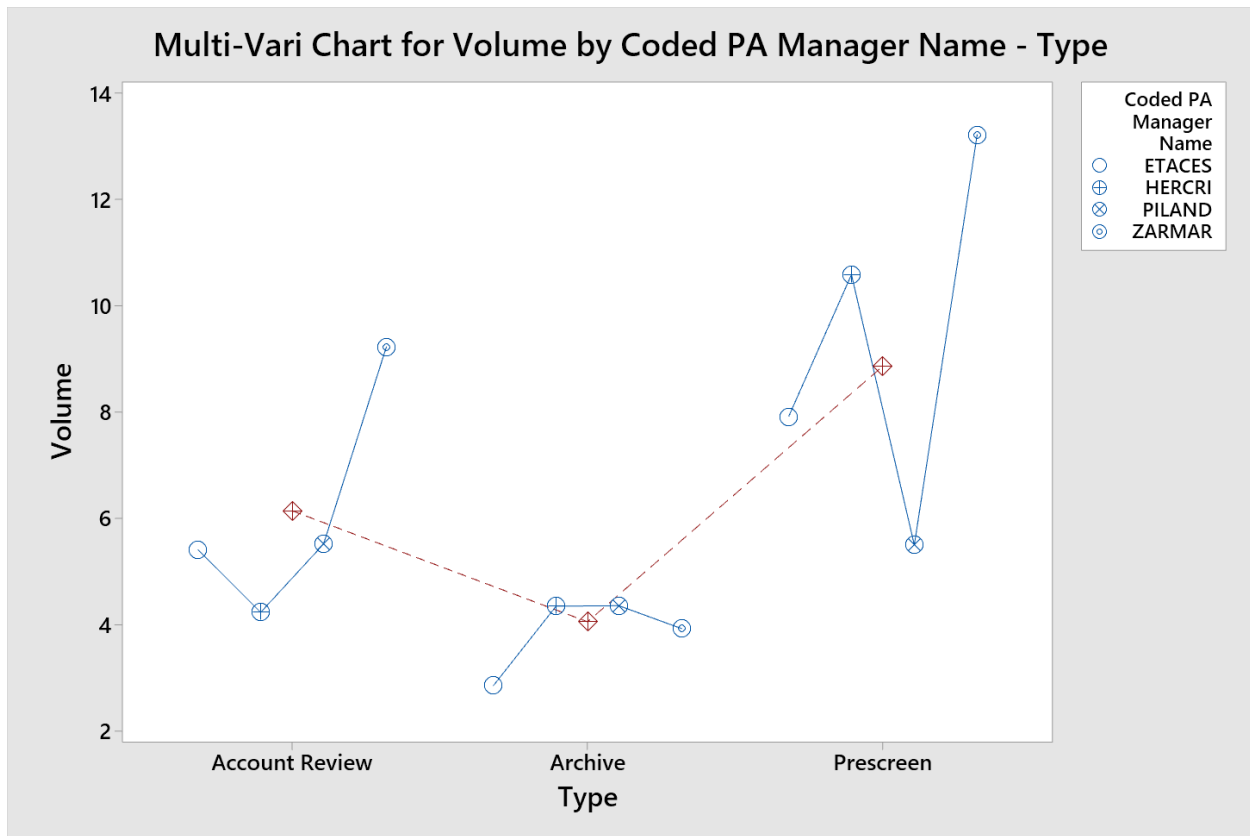
- **ZARMAR:** Se encarga de procesar la mayor proporción de productos Account Review con un 38,4% de las órdenes, seguido por un 28% de órdenes Prescreen y, finalmente, un 12,2% de las órdenes tipo Archive.

- PILAND: Es el equipo que procesa la mayor cantidad de órdenes tipo Archive, manejando el 38,5% del volumen, seguido por un 28,7% de las órdenes tipo Account Review y, por último, el 19,2% de los proyectos tipo Prescreen.
- HERCRI: Se destaca como el equipo que procesa el mayor número de proyectos Prescreen con un 31,4%; con respecto a las órdenes Archive, este equipo se ubica en segundo lugar, procesando un 37,9% de los proyectos y, finalmente, se encarga del 16,1% de los proyectos tipo Account Review.
- ETACES: Procesa mayoritariamente órdenes Prescreen con un equivalente del 21,5% del volumen total de este tipo de proyecto, seguido por órdenes Account Review en un 16,9% y, finalmente, un 11,3% de los proyectos Archive.

Los diagramas de Pareto resaltan que los equipos cuentan con cierta tendencia o especialización en función al tipo de proyecto que se recibe, es importante recalcar que tradicionalmente los productos Prescreen se consideran de mayor complejidad, aunque sea una evaluación subjetiva, seguido por proyectos tipo Archive.

Saltando al volumen promedio que trabaja cada analista como parte de su correspondiente equipo, se utiliza un diagrama Multi Vari para identificar la diferencia entre estos promedios mensuales en función al tipo de producto:

Figura n.º 46. Multi-Vari - Volumen por equipo procesamiento

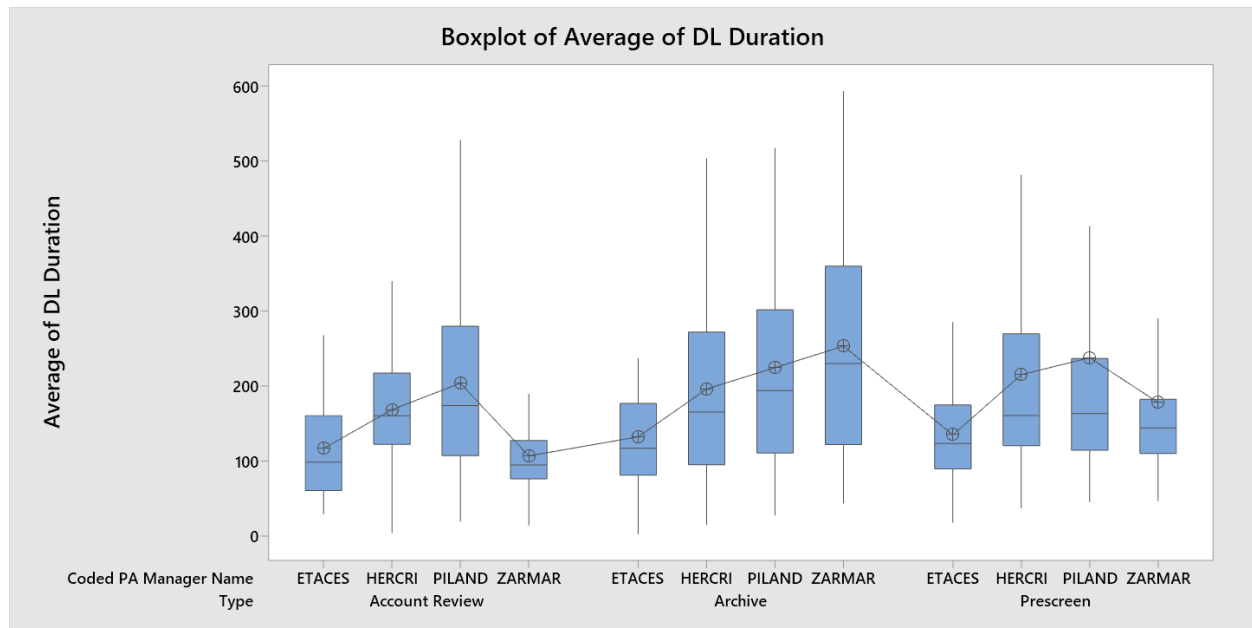


Nota: Ricardo Vargas, 2020.

El diagrama Multi Vari es utilizado como herramienta comparativa entre la carga de trabajo individual procesada por el analista de acuerdo con el gerente a quien reporta y a los tipos de producto. Los detalles que brinda este análisis exploran cómo un único analista en el equipo ZARMAR puede procesar más de 12 proyectos Prescreen mensuales o que el promedio de proyectos tipo Archive procesados por un analista del equipo ETACES es de 3 proyectos mensuales. Esta información propone cuestionar si la distribución o el número de analistas en cada equipo son consistentes para procesar la cantidad de proyectos que se dirigen en cada equipo. El equipo ZARMAR ejemplifica una leve incongruencia entre el número de Prescreen procesados por analista, a pesar de ser el segundo grupo que procesa la mayoría de los proyectos de este tipo.

Expandiendo en este análisis, se utiliza un diagrama Boxplot para examinar el centro y la dispersión de la duración de la línea de entrega de procesamiento para cada equipo con el fin de profundizar en torno a la variación de la carga laboral que se detalló anteriormente:

Figura n.º 47. Boxplot – Duración por línea de entrega: Procesamiento



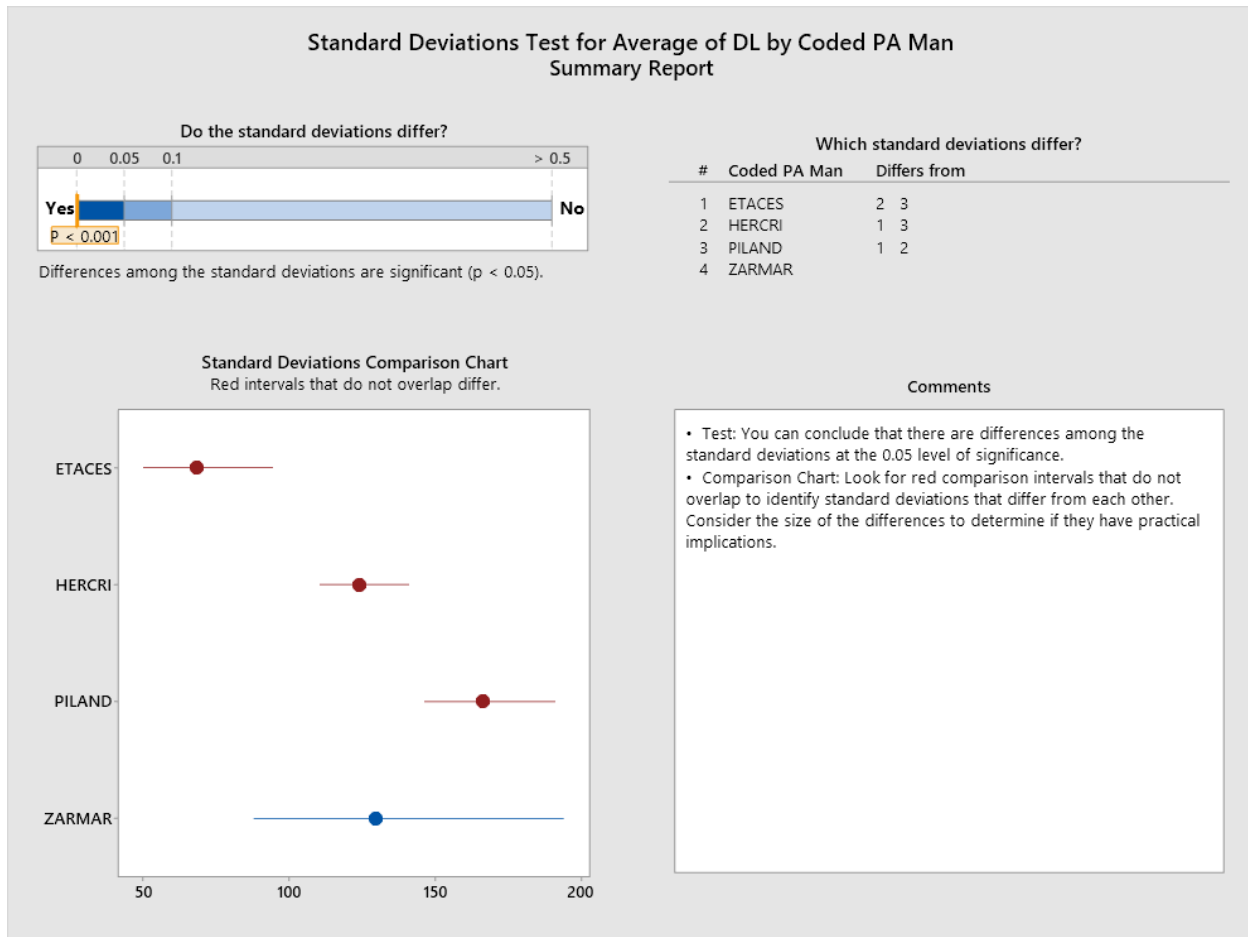
Nota: Ricardo Vargas, 2020.

El diagrama Boxplot de la figura 47 describe una amplia variación en el tiempo de procesamiento de los productos Archive que, como se ha mencionado anteriormente, posee un volumen significativamente menor en comparación con los proyectos tipo Prescreen y Account Review, lo que aumenta la sensibilidad de los datos a la hora de representar su variabilidad estadística. Otros detalles importantes que se pueden deducir por el diagrama Boxplot es que la especialización de los equipos en determinados tipos de proyecto parecen garantizar una inferior variación tal y como lo refleja el equipo “ZARMAR” que anteriormente se destacó por procesar la mayoría de los proyectos tipo Account Review y en consistencia demuestra un tiempo de ciclo inferior a los demás equipos. Otra tendencia que se puede identificar es que el equipo “PILAND” procesa los 3 tipos de proyectos con una duración promedio entre 203 y 253 horas, demostrando cierta estabilidad en cuanto a su velocidad de procesamiento.

Considerando que los datos estadísticos presentados en los diagramas anteriores han demostrado visualmente una variación considerable entre los equipos de procesamiento, es importante revisar la data desde una perspectiva que permita comparar esta variación, teniendo presente que los volúmenes procesados por equipo difieren entre sí. Este análisis se lleva a cabo mediante un

análisis de hipótesis que permita comparar la desviación estándar entre la duración que registra cada equipo:

Figura n.º 48. Standard Dev Test. Duración por equipo – Procesamiento

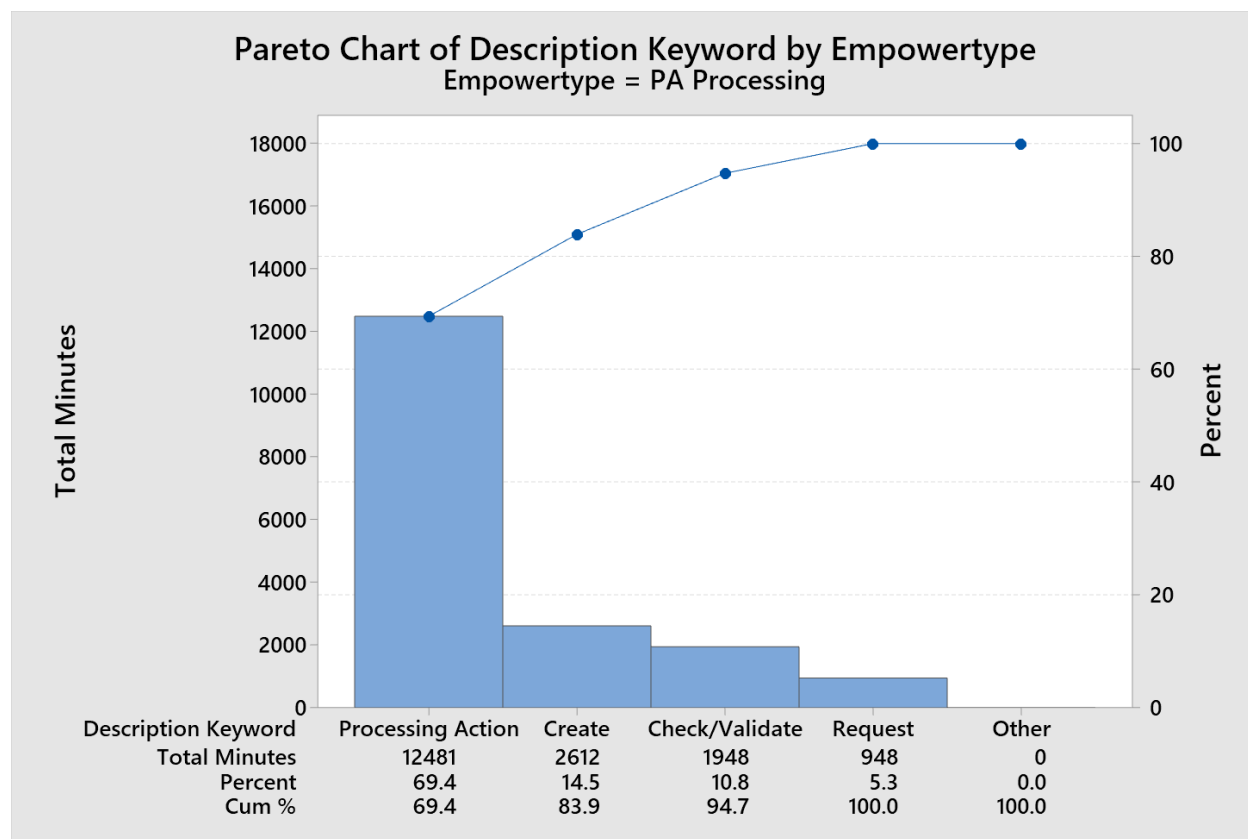


Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La prueba de hipótesis que presenta la figura anterior fundamenta una hipótesis nula que no existe variación significativa entre los equipos de procesamiento. Esta hipótesis nula no puede ser aceptada ya que, considerando las diferentes proporciones del volumen procesado por cada equipo, la desviación estándar de los tiempos de duración sí varían significativamente. La figura n.º 46 denota que la desviación estándar de la duración de procesamiento del equipo “ZARMAR” puede ser similar a la de cualquiera de sus 3 equipos compañeros, sin embargo, esto no se puede decir de ningún otro equipo. Los intervalos color rojo denotan cómo no existe una sobreposición o comparación en la desviación estándar de los equipos “ETACES”, “HERCRI” y “PILAND”.

Por último, se realiza el análisis de los datos recolectados manualmente para el equipo de Procesamiento. La recolección de estos datos refleja el mismo método que se presentó anteriormente para las otras líneas de entrega. La información se resume primeramente a través de un diagrama de Pareto que detalla la cantidad de minutos utilizados en tareas de valor agregado y no valor agregado. La diferenciación de este tipo de tareas se presentó en el apartado “Ejercicio de recolección de datos para líneas de entrega”.

Figura n.º 49. Pareto tareas de valor – Procesamiento

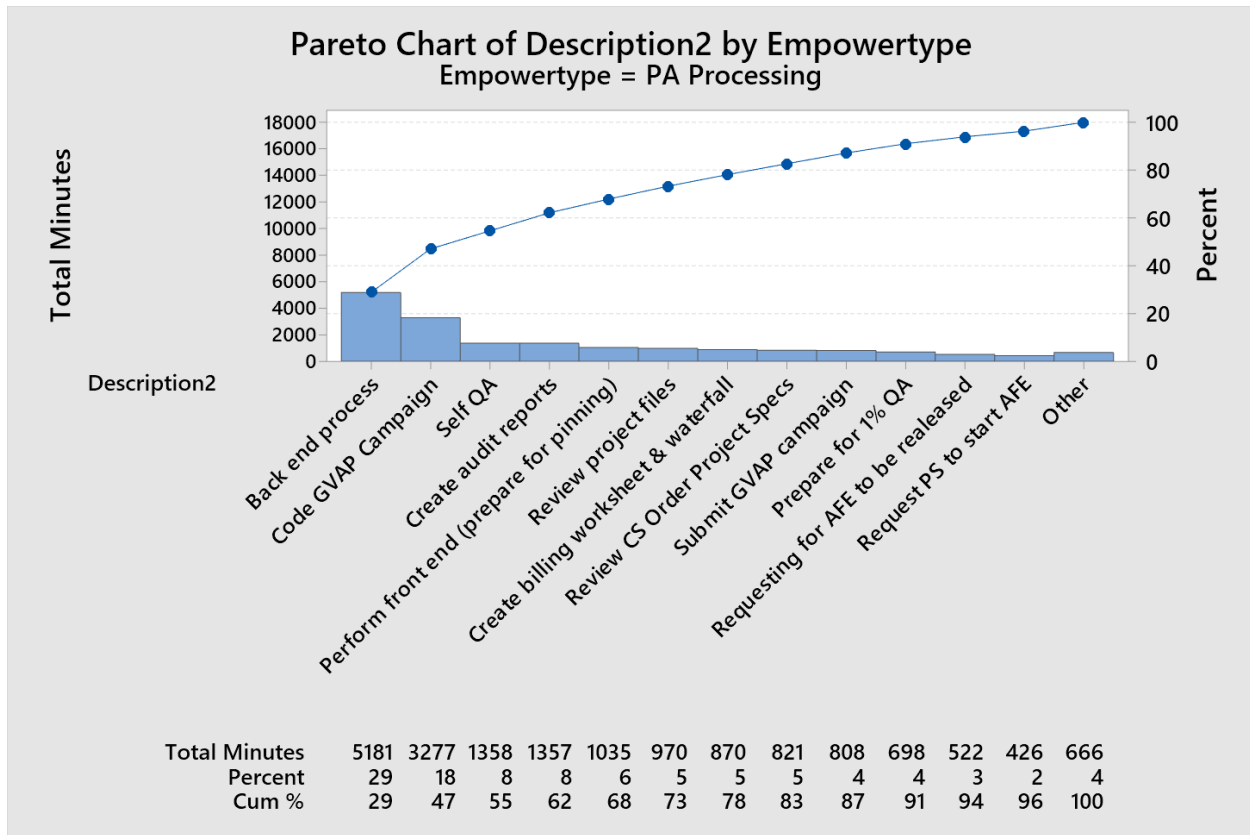


Nota: Ricardo Vargas, 2020.

El diagrama de Pareto concluye que el equipo de procesamiento utiliza un 69.4% de su tiempo en actividades de producción que anteriormente se determinaron como tareas de valor agregado, seguido por la creación de documentos o material que funcionan como insumo para otras líneas de entrega que representa un 14,5% del tiempo invertido por este equipo. Finalmente, las tareas de no valor agregado “Chek/Validate” y “Request” representan un 10,8% y 5,3% respectivamente.

Esta información se detalla a mayor profundidad en la siguiente figura:

Figura n.º 50. Pareto tareas de trabajo manual – Procesamiento



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

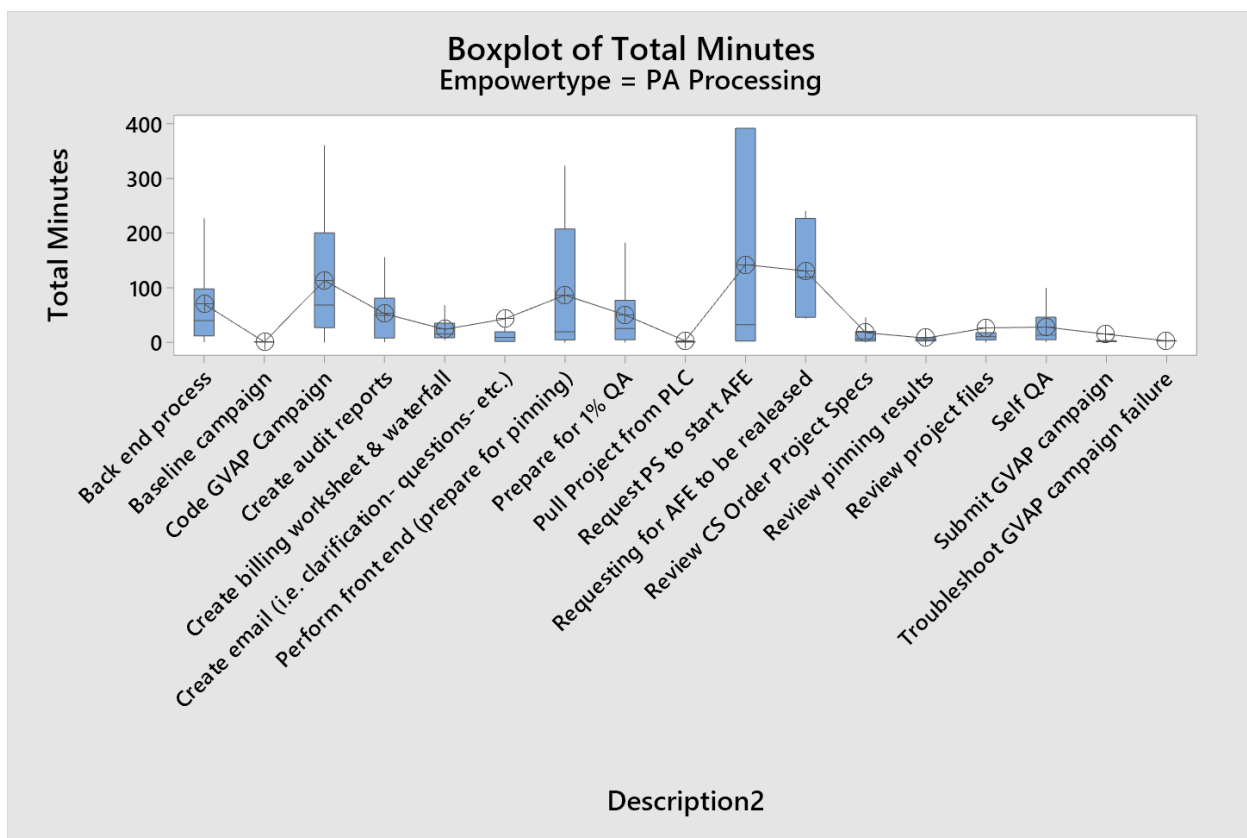
Similar al análisis que se ha ejecutado en los otros equipos, se hace uso del diagrama de Pareto para establecer un orden de las tareas conforme a su duración. Se puede observar cómo el 83% del tiempo de trabajo por el Departamento de Procesamiento se ubica de mayor a menor en las siguientes 8 tareas: “Back end Process”, “Code GVAP Campaign”, “Self QA”, “Create Audit reports”, “Perform Front end”, “Review Project files”, “Create billing worksheet & waterfall” y “Review order specs”.

Si bien es cierto, el análisis para cada línea de entrega se ha realizado de manera independiente, es indispensable establecer un puente entre la forma de procesamiento de cada equipo y cómo esto influencia el proyecto como tal. Tareas como “Perform Front end” o “Request AFE to be released” se referencian durante el análisis del equipo de Soporte, específicamente categorizadas

como labores con alarmantes tiempos de espera, que una vez más se demuestran durante el ciclo de vida del proyecto, afectando a otro equipo.

Conocer el orden del manejo del tiempo no es suficiente para establecer la proporción del tiempo que está siendo utilizada eficientemente por los analistas de Procesamiento. Tal y como se ha realizado anteriormente, es necesario investigar la variación con el fin de obtener una media confiable que permita hacer el cálculo de la utilización de la capacidad instalada. Esta variación se puede explorar en el siguiente diagrama Boxplot:

Figura n.º 51. Boxplot tareas de trabajo manual – Procesamiento



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La información destacada por la figura n.º 49 exhibe que la tarea “Request PS to start AFE” es la tarea de no valor agregado cuyo tiempo experimenta la variación más agresiva, seguido por “Code GVAP Campaign” que anteriormente fue definida como una labor de valor agregado. Otra tarea que presenta altos rangos de variación es “Perform front end”, una vez más relacionando que las tareas que pueden ser ejecutadas con apoyo del equipo de Soporte llegan a ser poco predecibles y extenderse a una duración excesiva.

Con el entendimiento de estos resultados, se extrapolan los promedios tomados de las tareas definidas como no valor agregado hacia el volumen mensual procesado por el equipo de Procesamiento, con el propósito de estimar la cantidad de horas efectivas de trabajo que mensualmente fueron invertidas por los analistas de procesamiento en tareas de esta índole. Que se resume finalmente en la siguiente tabla que describe la utilización de la capacidad instalada:

Tabla n.º 32. Utilización de la capacidad instalada – Procesamiento

| Processing Analysts | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------------|----------|-------------|------------------|------------|------------------------|---------------|--------------------|------------------|------------------|-----------|----------------|--------------|--------------|------------------|
| Start | End | Workdays | US Holidays | Total Work Hours | FTO (Days) | Total Work Hours - FTO | PA In Payroll | PA Hours Available | PA In Production | Production Hours | PA Volume | Check/Validate | Request/Wait | Utilized pro | Utilization Rate |
| 4/1/2019 | 4/30/2019 | 22 | 2 | 160 | 4.5 | 124.0 | 53.0 | 6,572.00 | 49.0 | 6076.0 | 342.0 | 102.6 | 769.5 | 5203.9 | 79% |
| 5/1/2019 | 5/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 4.0 | 144.0 | 53.0 | 7,632.00 | 49.0 | 7056.0 | 369.0 | 110.7 | 830.3 | 6115.1 | 80% |
| 6/1/2019 | 6/30/2019 | 20 | 0 | 160 | 4.0 | 120.0 | 53.0 | 6,784.00 | 52.0 | 6656.0 | 410.0 | 123.0 | 922.5 | 5610.5 | 83% |
| 7/1/2019 | 7/31/2019 | 23 | 0 | 184 | 3.5 | 156.0 | 53.0 | 8,268.00 | 47.0 | 7332.0 | 435.0 | 130.5 | 978.8 | 6222.8 | 75% |
| 8/1/2019 | 8/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 5.5 | 124.0 | 53.0 | 6,572.00 | 51.0 | 6324.0 | 446.0 | 133.8 | 1003.5 | 5186.7 | 79% |
| 9/1/2019 | 9/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 4.0 | 136.0 | 53.0 | 7,208.00 | 49.0 | 6664.0 | 517.0 | 155.1 | 1163.3 | 5345.7 | 74% |
| 10/1/2019 | 10/31/2019 | 23 | 1 | 176 | 3.5 | 148.0 | 53.0 | 7,844.00 | 52.0 | 7696.0 | 572.0 | 171.6 | 1287.0 | 6237.4 | 80% |
| 11/1/2019 | 11/30/2019 | 21 | 0 | 168 | 4.0 | 136.0 | 53.0 | 7,208.00 | 51.0 | 6936.0 | 462.0 | 138.6 | 1039.5 | 5757.9 | 80% |
| 12/1/2019 | 12/31/2019 | 22 | 1 | 168 | 3.0 | 136.0 | 53.0 | 5,088.00 | 48.0 | 4608.0 | 477.0 | 143.1 | 1073.3 | 3391.7 | 67% |
| 1/1/2020 | 1/31/2020 | 23 | 0 | 184 | 6.0 | 136.0 | 53.0 | 7,208.00 | 49.0 | 6664.0 | 491.0 | 147.3 | 1104.8 | 5412.0 | 75% |
| 2/1/2020 | 2/29/2020 | 20 | 2 | 144 | 3.5 | 116.0 | 53.0 | 6,148.00 | 50.0 | 5800.0 | 360.0 | 108.0 | 810.0 | 4882.0 | 79% |
| 3/1/2020 | 3/31/2020 | 22 | 1 | 168 | 3.0 | 144.0 | 53.0 | 7,632.00 | 48.0 | 6912.0 | 487.0 | 146.1 | 1095.8 | 5670.2 | 74% |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

El análisis al equipo de procesamiento es extenso y complejo, con importantes consideraciones que se exhiben en los siguientes capítulos de conclusiones y Recomendaciones, mediante la tabla n.º 32 se puede llegar a identificar cómo en ocasiones de alta utilización del personal en planilla es posible no superar el 81% del uso de la capacidad instalada debido a que las tareas de no valor agregado disminuyen el desempeño del Departamento como tal. Como se observa en la tabla anterior, el Departamento de Procesamiento presentó una utilización promedio de su capacidad instalada del 77% durante el año fiscal anterior.

Análisis del equipo de Calidad a Procesamiento

El equipo de Calidad a Procesamiento es el último equipo en el ciclo de vida del proyecto. Es el equipo encargado de asegurarse que las tareas ejecutadas por el equipo de Procesamiento reflejan los requerimientos del cliente que han sido previamente establecidos por el analista de Consultoría en la primera línea de entrega. El equipo de Calidad a Procesamiento comparte gerencia con el equipo de Calidad a Consultoría y, a diferencia de su equipo compañero, este realiza aseguramiento de la calidad todos los proyectos procesados por el equipo de procesamiento, con algunas excepciones dictadas por el equipo de liderazgo que son evaluadas individualmente. La siguiente tabla resume los volúmenes y cantidad de analistas disponibles para producción durante el año fiscal:

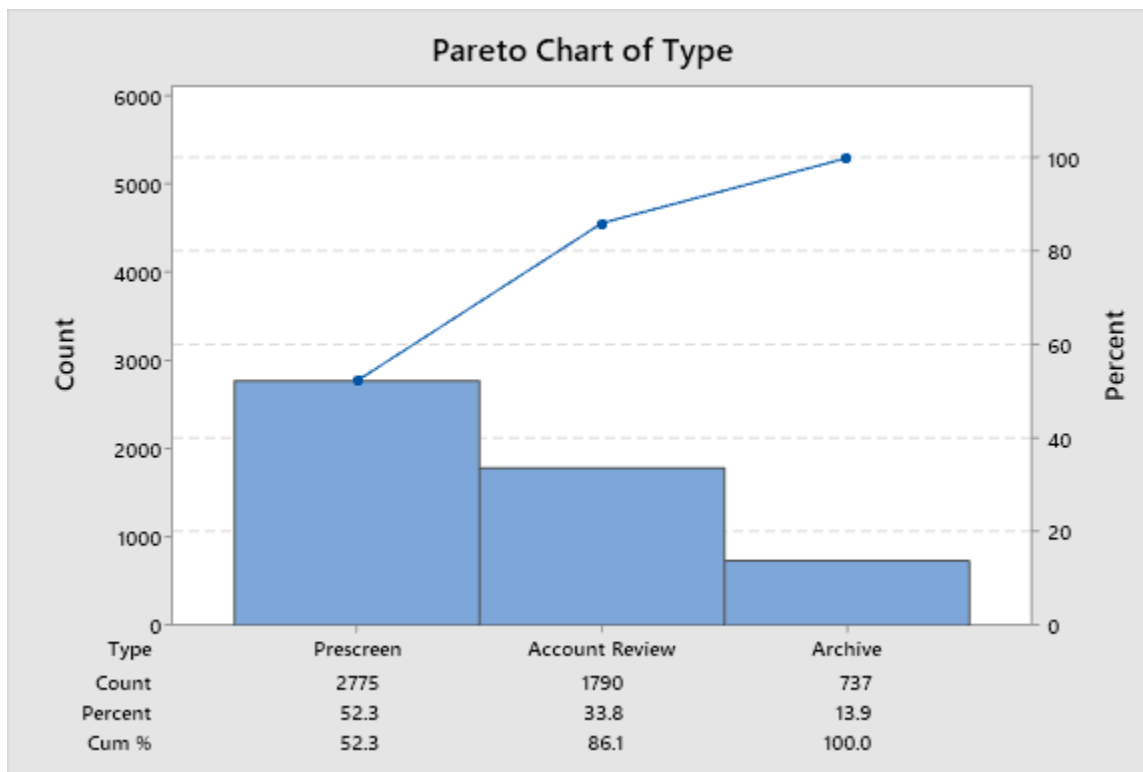
Tabla n.º 33. Analistas de Calidad a Procesamiento en producción

| Start | PA QA in Production | Production Hours | PA QA Volume |
|--------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 4/1/2019 | 10.0 | 1520.0 | 353.0 |
| 5/1/2019 | 10.0 | 1480.0 | 316.0 |
| 6/1/2019 | 10.0 | 1400.0 | 397.0 |
| 7/1/2019 | 10.0 | 1760.0 | 433.0 |
| 8/1/2019 | 11.0 | 1276.0 | 395.0 |
| 9/1/2019 | 11.0 | 1359.7 | 479.0 |
| 10/1/2019 | 11.0 | 1584.0 | 571.0 |
| 11/1/2019 | 11.0 | 1500.4 | 442.0 |
| 12/1/2019 | 11.0 | 1408.0 | 487.0 |
| 1/1/2020 | 11.0 | 1364.0 | 498.0 |
| 2/1/2020 | 11.0 | 1188.0 | 396.0 |
| 3/1/2020 | 11.0 | 1279.7 | 535.0 |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Calidad a Procesamiento se posiciona como la tercera línea de entrega conforme a la cantidad de analistas en planilla, ubicándose después de los equipos de Consultoría y Procesamiento; también se expone mediante la tabla anterior que, mensualmente, el equipo de Calidad a Procesamiento trabaja en 442 proyectos aproximadamente con una fuerza laboral de 11 personas. La siguiente figura describe el desenlace del volumen anual procesado por tipo de proyecto.

Figura n.º 52. Diagrama Pareto Calidad a Procesamiento



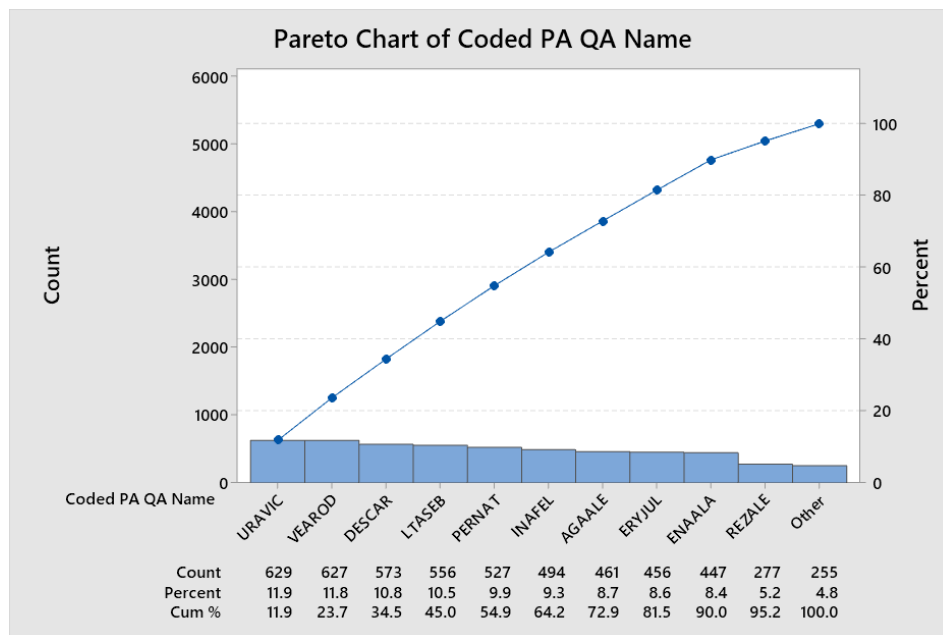
Nota: Ricardo Vargas, 2020.

El equipo de Procesamiento demuestra la misma distribución que las líneas de entrega precedentes en el Departamento de Implementación y Entrega, ubicando al producto Prescreen en primer lugar con un 52,3% del volumen procesado, seguido por Account Review con 33,8% y, finalmente, Archive con el 13,9% del volumen.

Los volúmenes de proyectos procesados por el Departamento de Calidad a Procesamiento se comparten entre 11 analistas que conforman su planilla. La única distinción que se llegó a conocer en la forma que se asignan estos proyectos hace referencia a la complejidad del proyecto, donde al igual que las otras líneas de entrega, carece de un método de medición que permita correlacionar la complejidad y el nivel de esfuerzo que requiere un proyecto con la experiencia del analista o el tipo de proyecto.

Los datos totales del año fiscal presentados anteriormente se distribuyen entre los analistas disponibles de la siguiente manera:

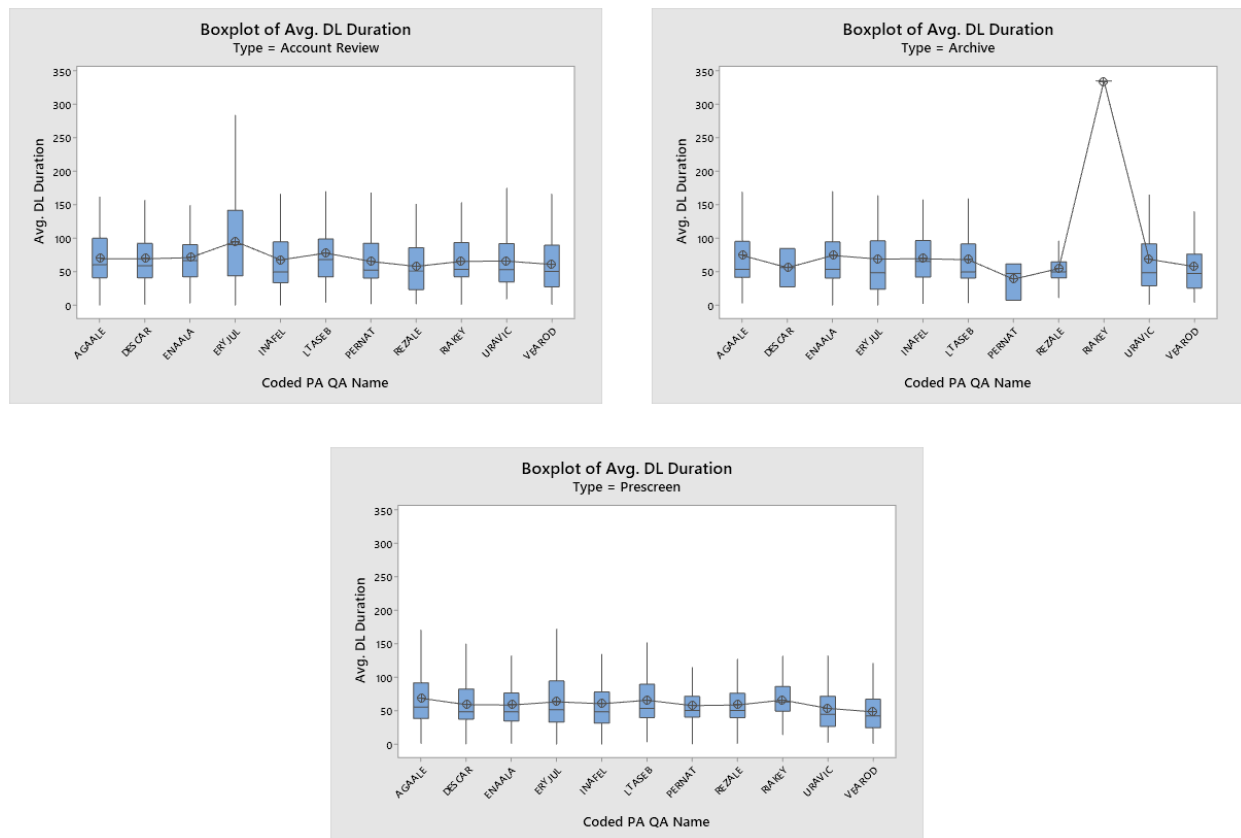
Figura n.º 53. Diagrama Pareto Calidad a Procesamiento - analistas



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Como se observa en el diagrama de Pareto anterior, al menos el 80% de los proyectos se colocan entre 8 analistas, considerando que se dispone con 11 en total. Se puede estimar que la distribución de los proyectos entre sus analistas es bastante equitativa. Como manera de corroborar esta conjetura se exploran los tiempos de procesamiento en este equipo mediante una serie de diagramas Boxplot que identifique los 3 tipos de producto para cada analista:

Figura n.º 54. Diagrama Pareto por producto y analista de Calidad a Procesamiento

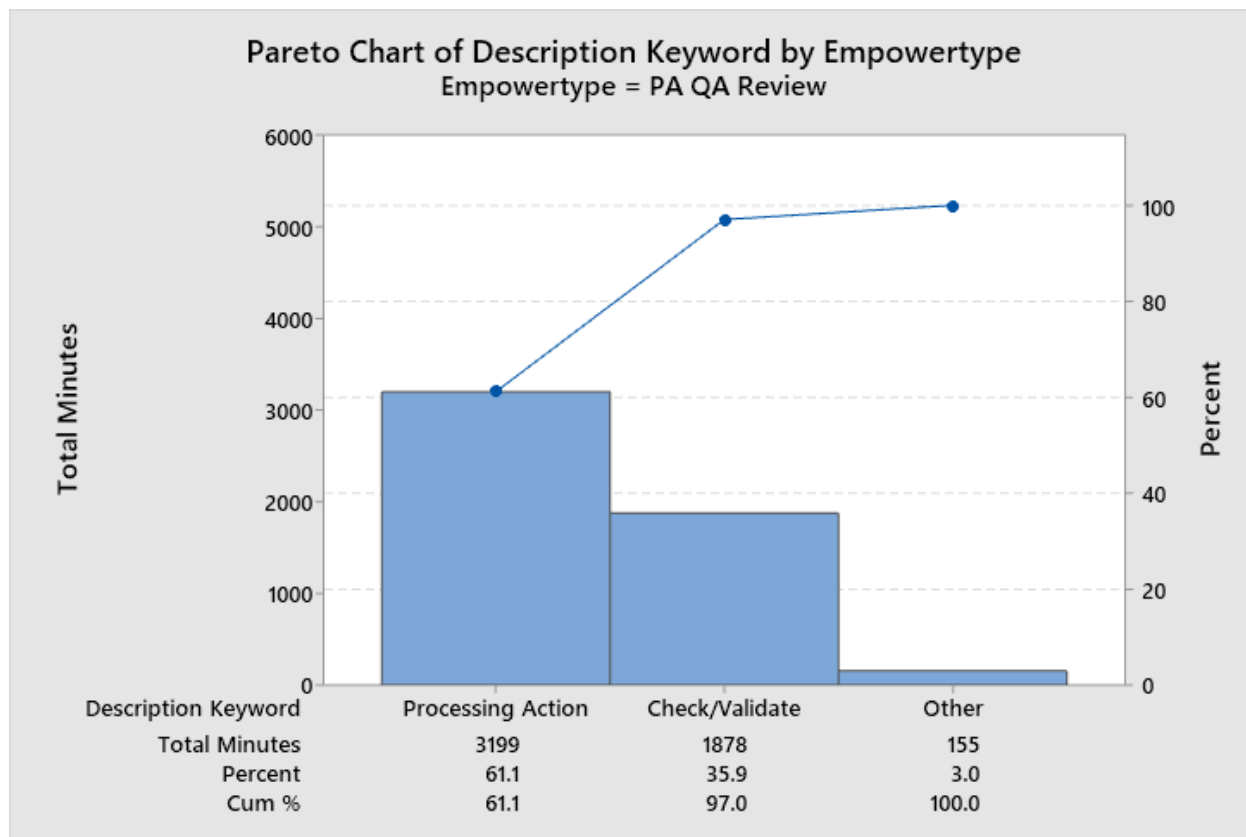


Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Los diagramas anteriores denotan una variación bastante equitativa para un 80% de los analistas, incluso manejando tiempos similares con respecto a los productos. Se pueden observar un par de excepciones, específicamente en el diagrama “Archive”, donde se denota un tiempo excedente al analista “RIKEY”, quien se conoce que es una adición más reciente al equipo, comenzando en la empresa durante el mes de agosto y el proyecto registrado a su nombre presenta una anomalía. Otro valor importante a resaltar se encuentra en el diagrama “Account Review” para el analista “ERYJUL” que presenta una variación amplia en cada uno de los cuartiles que expone el diagrama boxplot; esta variación se puede explicar con el hecho de que esta persona se encarga tradicionalmente de supervisar al equipo y realizar la asignación de trabajo, este detalle es de suma importancia ya que explica que el tiempo con el que dispone esta persona es dividido entre tareas tradicionales del rol de Calidad a Procesamiento y, a su vez, una tarea de no valor agregado que es la asignación del trabajo a sus colegas, lo que puede ocasionar que el tiempo de ciclo de los proyectos asignados a su nombre se extiendan innecesariamente.

El siguiente set de información por analizar para el equipo de Calidad a Procesamiento corresponde a los datos recolectados manualmente. Esta información se despliega mediante el diagrama de Pareto presentado a continuación:

Figura n.º 55. Pareto tareas de valor – Calidad a Procesamiento



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Tal y como lo demuestra la figura anterior, el equipo de Calidad a Procesamiento trabaja de una forma concisa una vez que el proyecto se encuentra en manos del analista, asumiendo tareas de procesamiento un 61,1% del tiempo e invirtiendo el tiempo restante en tareas de no valor agregado. Estas tareas se destacan mediante el siguiente diagrama:

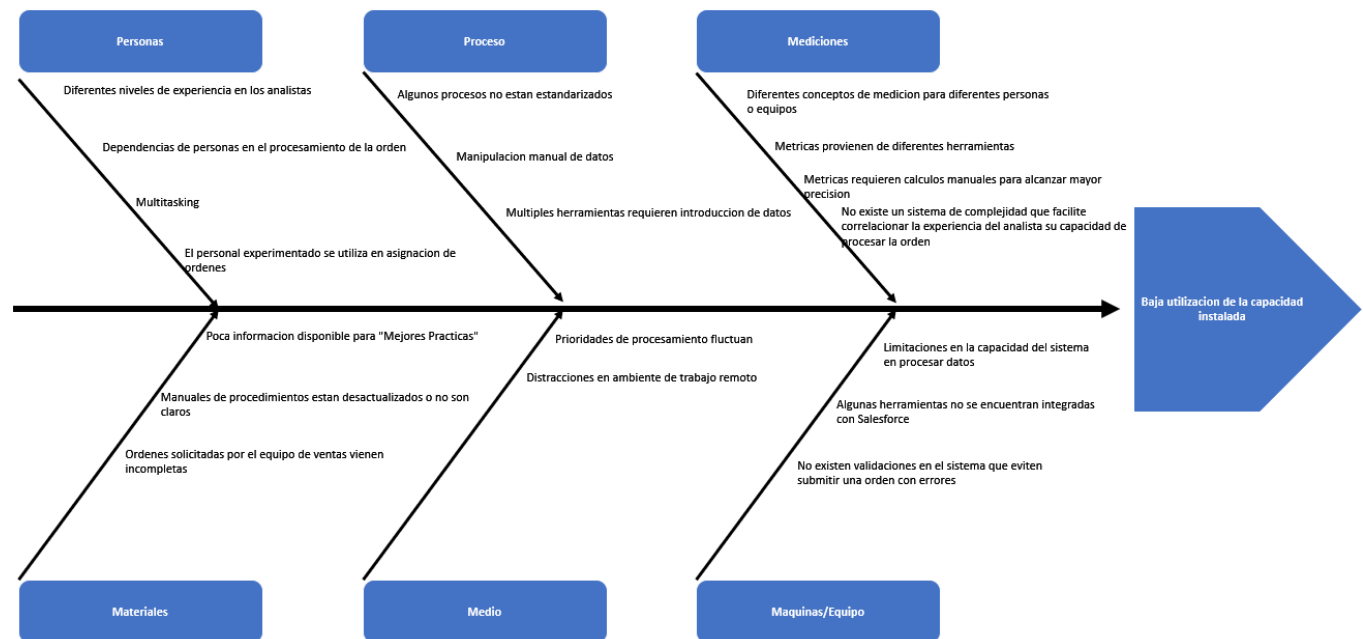
significativa diferencia entre el personal disponible y el alto volumen de proyectos que atraviesan esta línea de entrega.

Diagrama causa-efecto

Concluyendo con un análisis general para describir la utilización de la capacidad instalada en el Departamento de Implementación y Entrega, se rescatan algunos puntos que se mencionaron a lo largo del estudio mediante un diagrama Ishikawa, también conocido como diagrama causa y efecto.

El siguiente diagrama plantea que existe un “efecto” de baja utilización de la capacidad instalada en el Departamento de Implementación y Entrega como consecuencia de carencias operativas que se enlistan en 6 dimensiones tradicionalmente utilizadas en la disciplina de la Ingeniería Industrial. Estas dimensiones o “causas” son: personas, procesos, mediciones, materiales, medio y maquinas o equipo. El proceso de determinar estas causas se origina desde las conversaciones individuales con los especialistas y con los supervisores de los equipos, así como de las expresiones que describen brevemente el resultado de los análisis estadísticos cubiertos en las etapas anteriores de este estudio.

Figura n.º 57. Diagrama Ishikawa



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Resaltando algunas de las anotaciones más relevantes del diagrama Ishikawa en relación directa con la utilización de la capacidad instalada, en la categoría de “Personal”, se denota que existe un supervisor para cada equipo encargado a la asignación manual de datos, esto equivale a 6 colaboradores que no están contribuyendo a la carga laboral del procesamiento de órdenes mensualmente, recapitulando que esto equivale a 1 analista en el equipo de Consultoría, 4 analistas en los equipos de Procesamiento y 1 analista para los 2 equipos de Calidad.

Otra valoración importante se encuentra bajo la categoría de “Mediciones” que expone que, durante las diferentes transferencias del proyecto de un equipo a otro, se ejecutan valoraciones independientes y subjetivas para calificar la complejidad y el nivel de esfuerzo del proyecto. Esto desaprovecha la oportunidad de utilizar una matriz de complejidad que permita elaborar estudios de correlación entre variables del proyecto.

En la categoría de “Máquinas/Equipo” se expone uno de los valores más importantes y que se destacó en los análisis individuales realizados para cada equipo con respecto a las limitaciones en la capacidad del sistema para procesar datos; durante el análisis al equipo de Soporte y al equipo de Procesamiento, se hace referencia al “Front End” o “AFE” que es un proceso de espera a que el sistema de procesamiento Mainframe termine de ejecutar para poder continuar a las siguientes etapas del proyecto. Esta limitación es el factor principal de la baja utilización de los analistas en el equipo de Soporte y representa también un valor considerable dentro del equipo de Procesamiento.

Entre otras causas enlistadas en el diagrama de Ishikawa, se menciona que existen órdenes que se reciben incompletas, la naturaleza manual de tareas en Procesamiento, pobre integración entre las herramientas, lo que genera múltiples entradas de información de forma manual que no existen validaciones incorporadas en la tecnología o el proceso como tal de forma que se evite registrar órdenes defectuosas en el sistema o bien pasarlas al siguiente equipo.

Con esto se cierra la etapa de análisis y continúa el estudio en el siguiente apartado de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Mediante el análisis de los datos extraídos del sistema y recolectados durante las diferentes etapas del proyecto, se han llegado a conocer múltiples áreas de oportunidad para todos los equipos. Estas áreas de mejora se localizan en diversas partes del ciclo de vida del proyecto, incluso antes de comenzar a ser procesado, y las que se destacan son:

El flujo de trabajo en el Departamento de Implementación y Entrega es constantemente pausado, cuenta con cuellos de botella y todos sus subdepartamentos poseen variación significativa tanto en la distribución de la carga laboral como en el tiempo en que se procesan las órdenes de los 3 productos que contempla este estudio.

La vasta variación presenta una impredecibilidad a la hora de afrontar cambios repentinos en variables no controlables, tales como cambios en la industria o en la economía, esto brinda cierta fragilidad a la operación del Departamento en general.

Se evidenció que la baja utilización del personal del equipo de procesamiento se atribuye a que el proceso de “Front End” o “AFE” constituye un tiempo muerto para el analista, ya que, debido al lento procesamiento del sistema, el analista no puede enfocarse en otras órdenes o llevar a cabo otras tareas.

Con respecto a los departamentos de calidad, se enfrenta la premisa filosófica de que los procesos deben integrar las validaciones necesarias de forma que a la hora de transicional un producto a la siguiente etapa de trabajo, ya este cuenta con la calidad óptima y la información necesaria para desarrollar cualquier tarea posterior. Si bien es cierto, llegar a este punto de procesamiento efectivo puede ser utópico, los procesos de control realizados por los departamentos de aseguramiento a la calidad no incorporan una práctica de mejora continua que haga uso de herramientas como gráficos de control o estudios de fallos y modas.

También es importante mencionar que la ausencia de una matriz de complejidad obstruye el aprovechamiento de la información disponible en las diferentes herramientas de procesamiento para realizar análisis de regresión confiables que demuestren las correlaciones o dependencias generadas por los atributos propios de cada proyecto, tal como el tipo de proyecto o los niveles estratégicos de los clientes, entre otros.

Finalmente, se detalla que es evidente el desequilibrio del volumen procesado por los equipos en proporción con la cantidad de analistas; la distribución de la fuerza laboral se ha basado en conjeturas de como se suele procesar manteniendo el número de personas con el paso del tiempo; sin embargo, claramente se está ignorando un desequilibrio entre las líneas de producción que ocasiona cuellos de botella, así como variabilidad en los tiempos de ciclo y las cargas de trabajo.

Recomendaciones

De acuerdo con las conclusiones mencionadas previamente, se presenta a continuación una serie de recomendaciones para el Departamento de Implementación y Entrega de forma general, así como algunas sugerencias entorno a equipos específicos.

- Diseñar una matriz de complejidad para facilitar la distribución de la carga laboral y asimilar el nivel de esfuerzo requerido para procesar las órdenes, especialmente en los equipos de Consultoría, Procesamiento y Calidad. Esta matriz debe ser modificable y flexible y debe permitir realizar ajustes al criterio e incorporar o eliminar valores como sea necesario.
- Utilizar herramientas de automatización para ejecutar la asignación del trabajo en los equipos de Consultoría, Procesamiento y Calidad, de tal forma que se pueda liberar el tiempo de los supervisores para que estos se puedan enfocar en trabajar órdenes de mayor complejidad y mentorear a los analistas con menos experiencia. Considerando que actualmente se destina un supervisor por cola, esta automatización representa 1 analista para el equipo de “Pref BA” en el Departamento de Consultoría, 4 analistas para el Departamento de Procesamiento y 1 analista para los 2 equipos de Calidad.

Mejora Continua:

- Facilitar regularmente sesiones Kaizen que promuevan una cultura de mejora continua y que involucre al personal desde diferentes niveles jerárquicos de la organización, con el fin de incitar al dialogo enfocado en la identificación de oportunidades de automatización e ideas que contribuyan a la eficiencia y la utilización efectiva del personal y sus habilidades.
- Automatizar los procesos relacionados a la identificación de consumidores del cliente, destacados como el proceso “AFE”; es decir, las tareas ejecutadas por el equipo de soporte, que no solamente se fundamentan en procedimientos manuales y repetitivos,

sino que también generan numerosas dependencias y atrasos en los equipos subsiguientes tal y como se demostró en el estudio de los tiempos de ejecución manual bajo las categorías “*Request for AFE to finish processing*” o “*Request for clarification(...)*”. Estos procedimientos presentan baja utilización del personal debido a los tiempos de espera en las plataformas Mainframe. Considerando que el enfoque de este estudio ha nacido como una iniciativa de análisis que facilite la implementación de herramientas de automatización ya adquiridas por la empresa; automatizar estas tareas representan una oportunidad significativa para disminuir los tiempos de ciclo y tiempos de espera en los proyectos que requieran el procesamiento del equipo de Soporte, así como también liberar 3 colaboradores que pueden ser transferidos a otras responsabilidades.

Debido a las limitaciones de tiempo que implica el desarrollo de las recomendaciones citadas en este apartado, se propone también las siguientes recomendaciones a ser tomadas en etapas posteriores:

- Desarrollar un sistema de generación de documentos que se integre con las diferentes aplicaciones requeridas para el procesamiento de las órdenes, tal como Salesforce. Este cambio presenta un potencial importante ya que actualmente los analistas de Consultoría diseñan las órdenes en documentos de Microsoft Word y son altamente propensos a errores. Esto se resalta en el estudio durante la etapa de análisis, que expone a través de la Figura n.º 35 “Pareto tareas de trabajo manual – Consultoría” que el proceso para crear los documentos de la orden es la labor manual que más tiempo requiere del analista de Consultoría.
- Implementar metodología Kanban y *Just-in-time* que permita balancear los equipos de trabajo en los departamentos de Consultoría y Procesamiento, así como administrar de mejor manera el manejo de las limitaciones o los cuellos de botella provocados por los sistemas o la maquinaria de trabajo.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

Implementar

En el presente capítulo, se presentan las ideas y los diseños planteados para la problemática expuesta en el capítulo IV que resalta la existencia de una variación significativa entre los tiempos de procesamiento de cada equipo que origina a su vez una deficiente utilización de la capacidad instalada, llegando a puntos en los que un equipo puede estar procesando al 20% mientras que otro procesa al 83% de su capacidad instalada. Con esto presente se establece que el principal propósito de este apartado es diseñar una metodología de valoración de los proyectos y establecer procesos que utilicen eficientemente las capacidades tecnológicas con las que dispone la empresa, brindando así un punto de partida para que el liderazgo del Departamento implemente y continúe desarrollando procedimientos basados en la filosofía de trabajo de mejora continua.

Matriz de complejidad

Como primera propuesta para el Departamento de Implementación y Entrega, se plantea el desarrollo de una matriz de complejidad que consulte los atributos que constituyen un proyecto y el diseño de una escala que represente la dificultad del procesamiento de la orden para cada uno de los equipos.

Para el desarrollo de esta matriz de complejidad, se consulta la información disponible en la herramienta de almacenamiento de órdenes Salesforce, ya que esta incluye toda la información que distingue los lineamientos bajo los cuales el proyecto debe ser procesado por cada línea de entrega. Esta matriz debe ser representativa del rango de complejidad de los proyectos con respecto a su tipo, al nivel estratégico del cliente a quien corresponden, a la cantidad de equipos por los que debe ser procesado, entre otros.

Los valores que debe plantear la matriz de complejidad se deben adaptar a cada equipo de forma independiente, ya que la naturaleza de procesamiento para cada equipo es diferente y no comparable entre sí. También se requiere que sea flexible y modificable en cuanto a los rubros que se proponen evaluar, esto a raíz de que pueden incorporarse nuevos procesos que vayan a modificar la escala del trabajo desde el punto de vista de la complejidad.

Con esto presente, se recolecta del sistema Salesforce los componentes que describen e instruyen el procesamiento de un proyecto y se establece la lógica necesaria para que la propia herramienta Salesforce pueda ejecutar las operaciones matemáticas requeridas para calcular el nivel de complejidad del proyecto.

Tabla n.º 35. Atributos de complejidad

| Project Phase |
|---|
| PA Preprocess |
| PINning |
| GVAP |
| Reports |
| PostProcess Backend |
| File Transmission |
| Record Count - OL |
| Record Count - EX |
| File Layouts |
| Suppression Files |
| Audit |
| External Resources |
| Number of Segments |
| Elements p/Segment |
| Number of Keycodes |
| Elements p/Keycode |
| Number of Data Appends |
| Program Output |
| Additional Custom Processing - Cover Letter |
| Team Size |
| Consulting Call Required |
| Client's familiarity with I&D |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

En la tabla n.º 35, se describen una serie de ítems que pueden llegar a formar parte de un proyecto, estos artículos son precisamente los valores evaluados por los supervisores para determinar mentalmente la complejidad de un proyecto antes de ser asignado. La lógica y el criterio sistemático que determina los valores a ser evaluados por la escala de complejidad se pueden observar en el Anexo 4 “Criterios en atributos de complejidad”.

Como se menciona anteriormente, los rubros evaluados deben ser modificables, es decir, la propuesta requiere diseñarse de forma que se puedan agregar o eliminar pasos de procesamiento en caso de que los procedimientos cambien.

Para ello, se trabaja con los supervisores y gerencia de cada equipo para establecer una escala base para la estimación por dificultad entorno a la experiencia técnica requerida para procesar el proyecto exitosamente. Esto se puede referenciar en la tabla n.º 36:

Tabla n.º 36. Escala de complejidad

| 1-5 Score | Disc Scale | Score |
|-----------|----------------|-------|
| 0 | N/A | 0 |
| 0 | Very Easy | 0 |
| 1 | Very Easy | 2 |
| 2 | Very Easy | 4 |
| 3 | Very Easy | 6 |
| 4 | Very Easy | 8 |
| 5 | Very Easy | 10 |
| 0 | Easy | 0 |
| 1 | Easy | 4 |
| 2 | Easy | 8 |
| 3 | Easy | 12 |
| 4 | Easy | 16 |
| 5 | Easy | 20 |
| 0 | Medium | 0 |
| 1 | Medium | 6 |
| 2 | Medium | 12 |
| 3 | Medium | 18 |
| 4 | Medium | 24 |
| 5 | Medium | 30 |
| 0 | Difficult | 0 |
| 1 | Difficult | 8 |
| 2 | Difficult | 16 |
| 3 | Difficult | 24 |
| 4 | Difficult | 32 |
| 5 | Difficult | 40 |
| 0 | Very Difficult | 0 |
| 1 | Very Difficult | 10 |
| 2 | Very Difficult | 20 |
| 3 | Very Difficult | 30 |
| 4 | Very Difficult | 40 |
| 5 | Very Difficult | 50 |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La tabla anterior establece una escala del 0 al 50 para valorar la complejidad de los proyectos entorno a los atributos de procesamiento que constituyen el proyecto. Los datos presentados

anteriormente en la tabla n.º 35 “Atributos de complejidad” se evalúan con el equipo de liderazgo y se obtienen las siguientes apreciaciones de complejidad:

Tabla n.º 37. Valoración de complejidad

| Project Phase - CL Section | BA | BA QA | PA | PA QA |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| PA Preprocess | N/A | N/A | Difficult | Easy |
| Manual PINning | N/A | N/A | Medium | Easy |
| GVAP | Very Difficult | Very Difficult | Very Difficult | Very Difficult |
| Reports | Difficult | Difficult | Medium | Medium |
| PostProcess Backend | N/A | N/A | Very Difficult | Very Difficult |
| STS | Very Easy | Easy | Easy | Very Easy |
| Record Count - OL | Very Easy | Very Easy | Easy | Very Easy |
| Record Count - EX | Easy | Easy | Medium | Easy |
| Input Layout | Medium | Medium | Very Easy | Easy |
| Suppression Files | Medium | Easy | Medium | Easy |
| Audit | Difficult | Difficult | Medium | Easy |
| External Resources | Medium | Very Difficult | Medium | Medium |
| Criteria Used for Data Appends or Segmentation | Very Difficult | Very Difficult | Medium | Medium |
| Number of Segments | Medium | Difficult | Medium | Easy |
| Elements p/Segment | Very Difficult | Difficult | Medium | Medium |
| Number of Keycodes | Medium | Medium | Medium | Easy |
| Elements p/Keycode | Very Difficult | Very Difficult | Very Difficult | Difficult |
| Number of Data Appends | Medium | Medium | Medium | Easy |
| Program Output | Difficult | Very Difficult | Medium | Medium |
| Estimated Processing Time | Medium | N/A | N/A | N/A |
| Program Same As/Similar To/New evaluation | Easy | Easy | Easy | N/A |
| Additional Custom Processing - Cover Letter | Easy | Easy | Difficult | N/A |
| Team Size | Medium | Medium | Medium | Medium |
| BA Complexity Classification | Very Easy | N/A | N/A | N/A |
| Project Type | Medium | N/A | N/A | Easy |
| BA Tenure | N/A | N/A | N/A | N/A |
| BA Team | N/A | N/A | N/A | N/A |
| BA Consulting Call Required | Very Difficult | Very Difficult | N/A | N/A |
| Client's familiarity with I&D | Difficult | N/A | N/A | N/A |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Con las valoraciones obtenidas en conjunto con el equipo de liderazgo y supervisores encargados de realizar la asignación del trabajo, se transcribieron las calificaciones de cada equipo a los rubros relevantes para sus áreas, obteniendo así una escala que alcanza un máximo de 800 puntos, considerando que existen valores mutuamente excluyentes. Se ejemplifica mediante la siguiente tabla:

Tabla n.º 38. Matriz de complejidad

| Project Phase | Item | BA | BA QA | PA | PA QA |
|---------------|--|----|-------|----|-------|
| PA Preprocess | Drop Data - Drop Records from Input File | 0 | 0 | 18 | 4 |
| PA Preprocess | Correct Data - Reformat data, such as standardizing input file's SSN | 0 | 0 | 8 | 10 |
| PA Preprocess | Frontend Keycode | 0 | 0 | 18 | 8 |
| PA Preprocess | Multiples records - An input file contains Borrower & coborrower | 0 | 0 | 16 | 8 |
| PINning | Input files | 0 | 0 | 6 | 4 |
| PINning | AFE | 0 | 0 | 6 | 4 |
| PINning | Manual FE | 0 | 0 | 18 | 12 |
| GVAP | No GVAP Campaign | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GVAP | Previous Project Flagging | 0 | 0 | 30 | 24 |
| GVAP | Models: II OR DTI OR Ext View OR PH | 20 | 10 | 18 | 10 |
| GVAP | Smart Attributes OR Demos | 20 | 10 | 18 | 10 |
| GVAP | TAPS OR TrendView OR Premier Attributes OR CLTV/AVM OR MLL | 40 | 20 | 18 | 16 |
| GVAP | Subcode Evaluation | 32 | 30 | 16 | 20 |
| GVAP | Custom Attributes/CASA | 20 | 20 | 10 | 16 |
| GVAP | ARF | 0 | 0 | 18 | 10 |
| GVAP | Custom Reports | 0 | 0 | 24 | 20 |
| GVAP | 3 or More GVAP Campaigns | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Reports | Standard Output Reports | 24 | 16 | 18 | 12 |
| Reports | Custom Output Reports | 32 | 32 | 24 | 24 |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La tabla anterior demuestra únicamente una porción de la evaluación total de un proyecto de prueba cuyas valoraciones de complejidad se posicionaron intencionalmente hacia una muy alta dificultad para todos los equipos. Con el propósito de asimilar más fácilmente esta escala y socializarla entre los analistas del Departamento de Implementación y Entrega, se toma la decisión de convertir estos valores a una escala del 1 al 100, de forma que los valores arrojados por el proyecto serán divididos entre la escala máxima de 800 puntos, como se presenta en la siguiente fórmula:

$$Complejidad = \frac{Puntuación\ del\ proyecto\ evaluado}{Puntuación\ máxima\ para\ línea\ de\ entrega} * 100$$

Finalmente, se coordina con el equipo desarrollador de la herramienta Salesforce para diseñar un prototipo del funcionamiento de esta herramienta con el fin de ilustrar el producto final. Este prototipo demuestra los valores lógicos que son utilizados para la valoración de cada rubro que conforma un proyecto y la ubicación de una calificación para los 4 equipos principales de

procesamiento: Consultoría, Calidad a Consultoría, Procesamiento y Calidad a Procesamiento. El diseño se ilustra mediante la siguiente figura:

Figura n.º 58. Matriz de complejidad en Salesforce

The screenshot shows a Salesforce Custom Setting page titled "BFS Project Complexity Scores". It includes instructions on how to use custom settings and a table with the following columns: Action, Name, Record ID, Object, Field, Operator, Value, BA Complexity, BA LOE, BA GA Complexity, BA GA LOE, PA Complexity, PA LOE, PA GA Complexity, PA GA LOE. The table lists 23 settings for different fields like Project_Product_Score__c, Cover_Letter__c, and STS_Output_Delivery__c, with values such as SmartV40, TAP54 Attributes, CONTAINS, NULL, Custom Models, Custom, Archive_Dates__c, Front_End_Drop_Requirement__c, SAS, GVAIP_Campaign_Name__c, Report_Type__c, Output_Selection__c, Prescreen, Include_Suppression__c, Special_Instructions__c, csv, and zip.

| Action | Name | Record ID | Object | Field | Operator | Value | BA Complexity | BA LOE | BA GA Complexity | BA GA LOE | PA Complexity | PA LOE | PA GA Complexity | PA GA LOE | |
|--------|------|-----------|----------------|--------------------------|-------------------------------|----------|--------------------|--------|------------------|-----------|---------------|--------|------------------|-----------|----|
| Edit | Del | 12 | #SLSn00000000c | Project_Product_Score__c | Type__c | = | SmartV40 | 20 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| Edit | Del | 13 | #SLSn00000000c | Project_Product_Score__c | Type__c | = | TAP54 Attributes | 40 | 0 | 20 | 0 | 15 | 0 | 15 | 0 |
| Edit | Del | 13.1 | #SLSn00000000c | Project_Product_Score__c | Type__c | CONTAINS | Premier Attributes | 40 | 0 | 20 | 0 | 15 | 0 | 15 | 0 |
| Edit | Del | 14 | #SLSn00000000c | Cover_Letter__c | Subcode_Table_Name__c | != | NULL | 32 | 0 | 30 | 0 | 15 | 0 | 20 | 0 |
| Edit | Del | 15 | #SLSn00000000c | Project_Product_Score__c | Type__c | = | Custom Models | 20 | 0 | 20 | 0 | 10 | 0 | 15 | 0 |
| Edit | Del | 17 | #SLSn00000000c | Cover_Letter__c | Report_Type__c | = | Custom | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 20 | 0 |
| Edit | Del | 18 | #SLSn00000000c | Cover_Letter__c | Archive_Dates__c | = | NULL | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 0 |
| Edit | Del | 19 | #SLSn00000000c | Cover_Letter__c | Archive_Dates__c | != | NULL | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 20 | 0 |
| Edit | Del | 2 | #SLSn00000000c | Cover_Letter__c | Front_End_Drop_Requirement__c | != | NULL | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 4 | 0 |
| Edit | Del | 21 | #SLSn00000000c | Project_Product_Score__c | Type__c | = | SAS | 30 | 0 | 20 | 0 | 40 | 0 | 30 | 0 |
| Edit | Del | 22 | #SLSn00000000c | Cover_Letter__c | GVAIP_Campaign_Name__c | != | NULL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Edit | Del | 25 | #SLSn00000000c | Cover_Letter__c | Report_Type__c | = | Standard | 24 | 0 | 16 | 0 | 15 | 0 | 12 | 0 |
| Edit | Del | 27 | #SLSn00000000c | Cover_Letter__c | Output_Selection__c | = | Other | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 10 | 0 |
| Edit | Del | 28 | #SLSn00000000c | Project__c | Type__c | = | Prescreen | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 20 | 0 |
| Edit | Del | 29 | #SLSn00000000c | Cover_Letter__c | Include_Suppression__c | = | TRUE | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 10 | 20 | 10 |
| Edit | Del | 31 | #SLSn00000000c | STS_Output_Delivery__c | Special_Instructions__c | CONTAINS | Split File | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 12 | 0 |
| Edit | Del | 32 | #SLSn00000000c | STS_Output_Delivery__c | Main_Output_File_Format__c | = | csv | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 12 | 0 |
| Edit | Del | 33 | #SLSn00000000c | STS_Output_Delivery__c | Main_Output_File_Format__c | = | zip | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 10 | 0 |

Nota: Experian Information Solutions, 2020.

Con este diseño, concluye la primera propuesta de mejora para que el Departamento de Implementación y Entrega cuente con un sistema de evaluación de la complejidad de la orden que le permita distribuir la carga laboral de una manera más confiable y estable, así como incentivar el uso eficiente de los recursos con respecto a su experiencia técnica y capacidades de procesamiento de los diferentes productos.

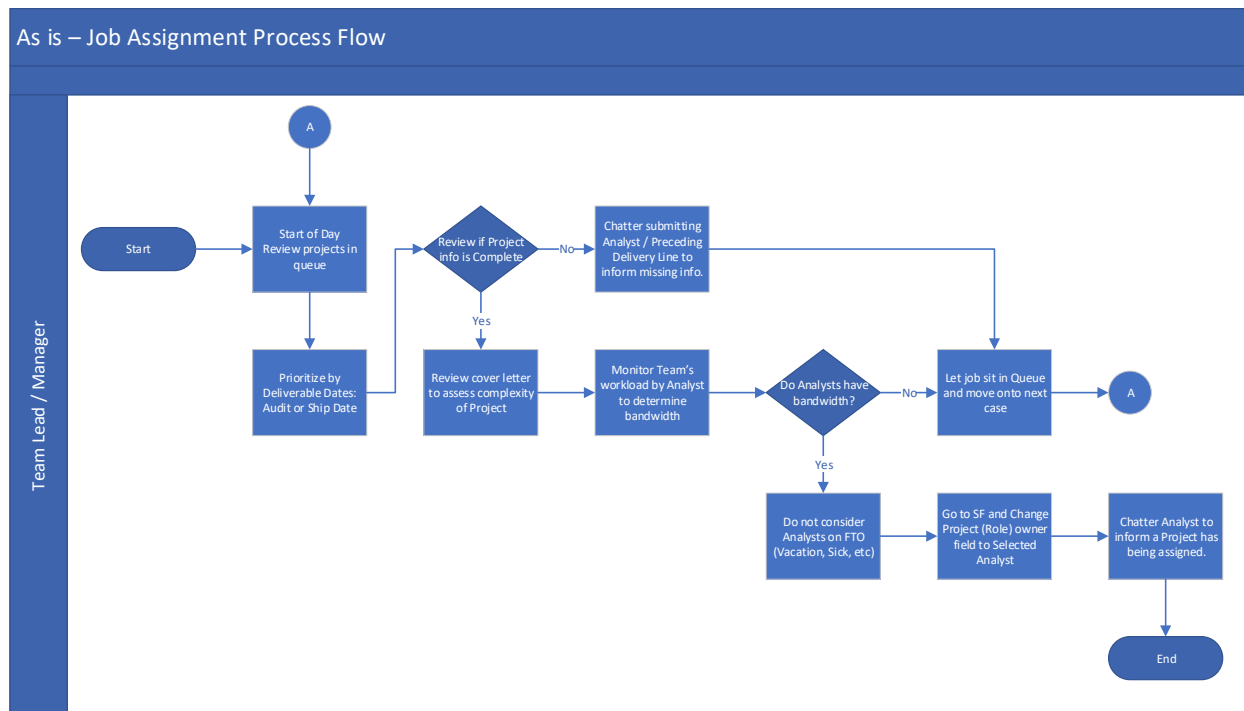
Asignación automática del trabajo

En conjunto con la propuesta anterior, se explora la posibilidad de utilizar las herramientas de automatización robótica de procesos adquiridas por la empresa, anteriormente referenciadas en el capítulo I, para diseñar un método de asignación automática de trabajo, con el fin de que los supervisores de cada equipo no dediquen su tiempo a asignar los proyectos a sus compañeros sino que puedan enfocarse a trabajar en órdenes de alta complejidad, siendo quienes cuentan con la mejor experiencia técnica para hacer frente a este tipo de órdenes.

Para establecer la base de esta labor, es necesario describir el proceso actual realizado por los supervisores. Tal y como se ha referenciado en apartados anteriores, la asignación de trabajo es una tarea mental en la que el supervisor evalúa los componentes del proyecto para determinar quién es la persona de su equipo más apta para tomar el proyecto, este proceso de asignación no

solamente genera un desperdicio de las habilidades del personal, sino que causa tiempos muertos en el ciclo del proyecto, como se expone anteriormente en la Tabla n.º 22 “Tiempos de espera para asignación”, debido a que una vez que el proyecto entra a la cola, este depende del tiempo que tarde el supervisor en comenzar labores de asignación. El proceso de asignación de trabajo se describe mediante el siguiente diagrama de flujo:

Figura n.º 59. Proceso de asignación del trabajo – actual



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

El diagrama de flujo presentado en la figura n.º 57 parece sencillo a simple vista, sin embargo, denota amplias evaluaciones que pretenden asimilar la complejidad del proyecto o identificar al analista más apropiado para asumir la orden, considerando su carga laboral actual. El proceso se describe de la siguiente manera para el gerente o supervisor realizando la asignación:

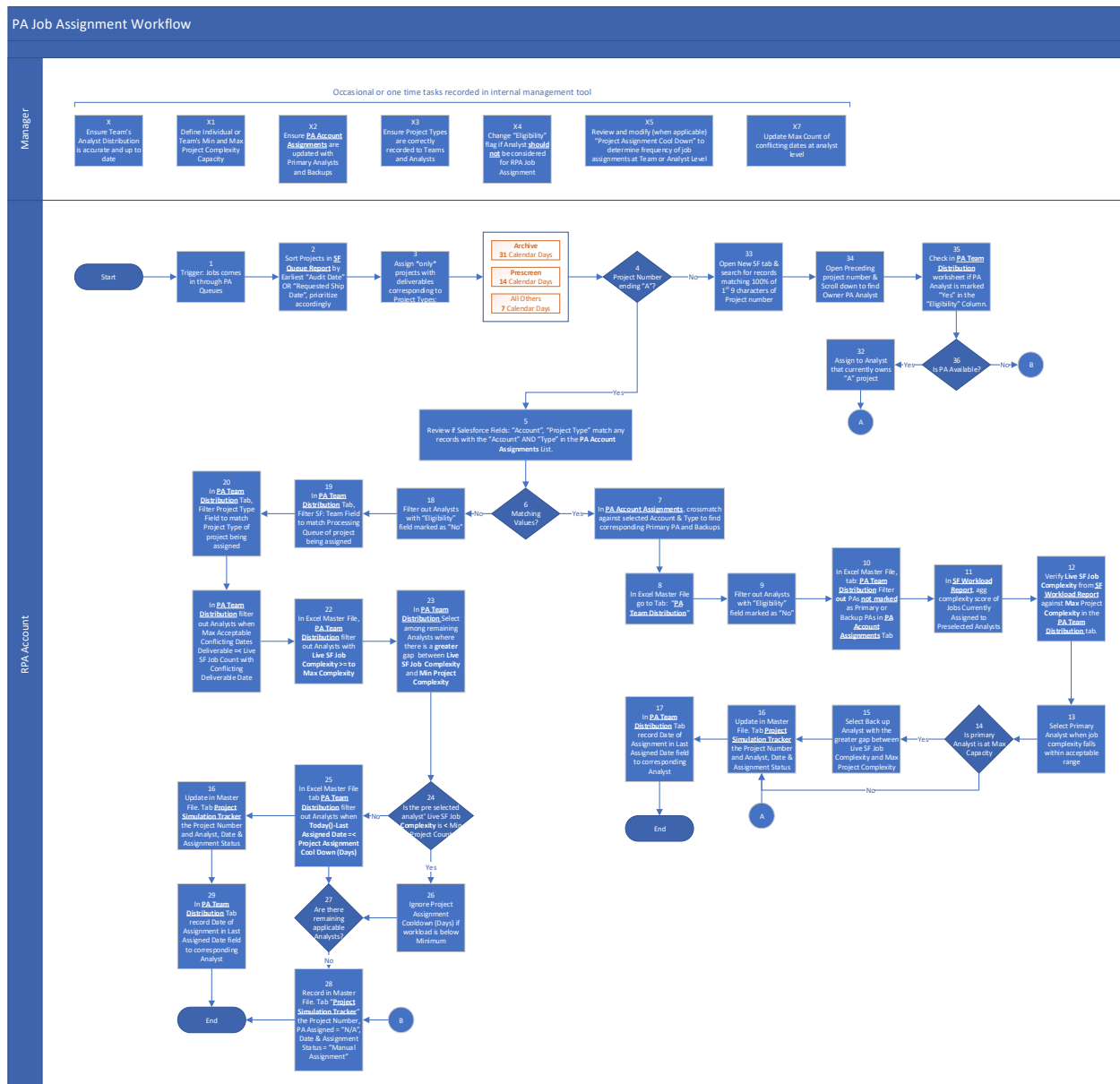
- A. Al inicio del día, revisar los proyectos en cola.
- B. Priorizar los proyectos por fecha de entrega.
- C. Evaluar si la información del proyecto está completa.
 - a. Si no está completa, notificar al analista anterior que se requiere información adicional.
- D. Revisar la documentación del proyecto y determinar la complejidad del proyecto.

- E. Monitorear la carga de trabajo de cada analista en su equipo.
 - a. Si no existen analistas disponibles, el proyecto permanece en cola.
- F. Si existen analistas disponibles, asegurarse de que no existan conflictos con el tiempo fuera de la oficina, como vacaciones o ausencias por salud.
- G. Mover el proyecto en Salesforce a nombre del analista seleccionado.
- H. Notificar al analista.

Para desarrollar la propuesta, se priorizó que, entre los 4 equipos principales de producción, el diseño estaría basado en el equipo de Procesamiento, esto debido a que conforma la línea de entrega con la duración más extensa y cuenta con 4 supervisores realizando la tarea de asignación de trabajo. La propuesta que se presenta a continuación se fundamenta en las evaluaciones de la carga laboral y en el sistema de complejidad presentado anteriormente.

Como parte de esta propuesta, se desarrolla una página web en la red interna de la empresa para que los gerentes y supervisores puedan administrar sus equipos y manipular ciertas variables que pueden cambiar ocasionalmente, tal como la distribución del personal o las habilidades que los miembros del equipo van adquiriendo conforme desarrollan experiencia. La siguiente figura ilustra la propuesta del flujo de asignación de trabajo realizado por una automatización de proceso:

Figura n.º 60. Proceso de asignación del trabajo – propuesta



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

En el primer carril del diagrama de flujo anterior, se destacan 7 tareas que el gerente de cada equipo debe ejecutar para que el diseño automático de asignación del trabajo funcione eficientemente. Estos detalles son importantes ya que presentan los insumos que la automatización va a tomar para realizar las evaluaciones necesarias. Estos datos deben ser actualizados únicamente si la distribución de los equipos cambia o si se desea aumentar o disminuir la capacidad de complejidad para los analistas. Los detalles son los siguientes:

- A. Asegurarse que la distribución del equipo esta actualizada.
- B. Definir un mínimo y un máximo para la complejidad permitida para cada analista.
- C. Registrar analistas asignados a cuentas específicas y sus correspondientes respaldos.
- D. Registrar los tipos de proyectos para los que los analistas se encuentran entrenados.
- E. Utilizar el espacio de “Elegibilidad” para excluir analistas en vacaciones o fuera de la oficina.
- F. Asignar la frecuencia de la asignación para los analistas.
- G. Definir el máximo número de proyectos con fechas de entrega conflictivas.

Una vez que se han actualizado los registros de información básica para cada analista, se establecen las validaciones que realizará la automatización para identificar a los analistas más aptos para procesar el proyecto. Esta automatización toma como insumo los valores registrados por los supervisores en conjunto con los reportes existentes en la plataforma Salesforce que almacena los proyectos activos para cada analista, así como los proyectos que permanecen en el sistema de colas.

En el carril inferior del diagrama de flujo se describen las validaciones realizadas por la automatización. Para exponer los criterios de una forma más concisa, se resaltan a continuación las validaciones más significativas para la asignación del trabajo:

- A. Una vez que el proyecto entra a la cola del equipo, se lanza el proceso automatizado.
- B. Se priorizan las fechas de entrega del proyecto para asignación, con las fechas más próximas asignándose primero.
- C. Como el ciclo de vida de los productos es distinto, se asigna de la siguiente forma:
 - a. Archive: 31 días antes de la fecha de entrega al cliente.
 - b. Prescreen: 14 días antes de la fecha de entrega al cliente.
 - c. Account Review y otros tipos: 7 días antes de la fecha de entrega al cliente.
- D. Se realiza un conjunto de validaciones para asignar proyectos suplementarios de un proyecto “Padre” (Procesos 32-36).
- E. Se realizan validaciones para clientes asignados a analistas específicos, referenciando a los clientes que forman parte de las cuentas estratégicas para la empresa. Estas validaciones incluyen analistas asignados, respaldos y complejidad del proyecto (Procesos 7-17).

- F. Por último, se ejecutan las validaciones para asignar los proyectos que son de cuentas compartidas por todo el equipo, estos criterios incluyen tipos de proyectos entrenados para cada analista, número máximo de fechas de entrega conflictivas, complejidad del proyecto, última fecha de asignación al analista, entre otras (Procesos 18-28).

Balanceo de línea para las líneas de entrega

Se recomienda utilizar la información obtenida durante la etapa de recolección de datos para desarrollar un ejercicio de balanceo de líneas. Este esfuerzo debe ser recurrente y reiterarse cuando existan cambios significativos en el proceso de producción, ya que, con la evolución del Departamento y la implementación de nuevas tecnologías, es necesario reevaluar si la distribución del personal y la capacidad instalada es suficiente para producir de manera óptima.

El objetivo fundamental del balanceo de línea es alcanzar un equilibrio en el tiempo de trabajo en las distintas etapas del proceso. En el caso del Departamento de Implementación y Entrega, donde cada línea de entrega posee un tiempo de procesamiento distinto, se recomienda realizar este ejercicio enfocándose en cada producto de manera independiente y, de ser posible, ejecutar diferentes iteraciones de prueba o simulaciones que contribuyan a alcanzar un mayor porcentaje de balance.

Debido al amplio número de detalles, variables y tonos de complejidad con los que se puede presentar un proyecto en el Departamento de Implementación y Entrega, esta propuesta se plantea únicamente como simulación o punto de partida con 2 iteraciones del balanceo de línea utilizando datos históricos, sirviendo únicamente como ilustración del proceso de balanceo que se recomienda.

Adicionalmente, se utilizan los datos consultados en el sitio web ingenieriaindustrialonline.com para fundamentar las variables y formulas necesarias para el planteamiento correcto del balanceo de líneas. A continuación, se presentan los rubros y los cálculos necesarios para la ejecución del ejercicio:

Tabla n.º 39. Fórmulas del método de balanceo de línea

| | | |
|----------------------------------|---|--|
| Minuto Total del Operario | $\sum_{i=1} (\min x Op)$ | Sumatoria del producto entre el tiempo de cada operación y la cantidad de operarios que la realizan. |
| Ciclo de Control | $\min >$ | Es el tiempo mayor entre los tiempos de cada operación. |
| Nº de Operarios | $\sum Op$ | Sumatoria de los operarios que ejecutan las operaciones. |
| Total Minutos por Línea | $Ciclo\ de\ Control\ x\ N^{\circ}\ de\ Op$ | Tiempo que toma la línea en relación a su ciclo de control. |
| % de Balance | $\frac{Minuto\ Total\ del\ Operario}{Total\ del\ minutos\ por\ línea} \times 100$ | % del Balance de la línea. Este es mayor a medida que los tiempos de las distintas operaciones se aproximan. |
| Unidades / Hora | $\frac{60\ minutos}{Ciclo\ de\ Control\ Ajustado}$ | Cantidad de unidades por cada hora de trabajo. |
| Unidades / Turno | $(Unidades\ /\ Hora) \times (Horas\ /\ Turno)$ | Cantidad de Unidades por cada turno de trabajo. |
| Costo x Unidad | $\frac{(N^{\circ}\ de\ Op) \times (Salario\ diario)}{Unidades\ /\ Turno}$ | Costo de mano de obra por cada unidad producida |

Nota: Ingeniería Industrial Online. Brian Salazar, 2019.

La aplicación de estas variables en el Departamento de Implementación y Entrega se establecen en una unidad de tiempo distinta, ya que el tiempo de ciclo de un proyecto puede llegar a exceder hasta dos semanas de trabajo; por lo que se determina la medición de “unidades por mes”.

Previo al diseño de balanceo, se establecen las siguientes condiciones para los datos representados:

- Se enfoca en las 5 líneas de entrega de procesamiento: Consultoría, Calidad a Consultoría, Soporte, Procesamiento y Calidad a Procesamiento.
- Se toma el producto con más duración de procesamiento, así como su volumen: Prescriben.
- Se utilizan los datos relevantes para los clientes “Pref” que transcurren por las 5 estaciones de producción.
- Las iteraciones 1 y 2 ejemplificadas corresponden a los datos históricos para los meses de abril y mayo del 2019 respectivamente.

En la siguiente tabla, se ejemplifican los resultados del balanceo de línea para el Departamento de Implementación y Entrega, tomando los tiempos de procesamiento generados por datos históricos reales.

Tabla n.º 40. Balanceo de línea – Implementación y Entrega

| Línea de Entrega (Estación) | Balanceo de Línea (Prescreen - Pref.) | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| | Iteración 1 | | Iteración 2 | | Iteración 3 | | Iteración 4 | | Iteración 5 | |
| | Tiempo (Horas) | Analistas | Tiempo (Horas) | Analistas | Tiempo (Horas) | Analistas | Tiempo (Horas) | Analistas | Tiempo (Horas) | Analistas |
| Consultoría | 67.8 | 21 | 89.4 | 27 | | | | | | |
| Calidad a Consultoría | 6.9 | 2 | 13.8 | 3 | | | | | | |
| Soporte | 45.5 | 3 | 38 | 3 | | | | | | |
| Procesamiento | 93.9 | 13 | 79.6 | 17 | | | | | | |
| Calidad a Procesamiento | 56.7 | 8 | 58.4 | 9 | | | | | | |
| Duración Total del Operario (Horas) | 3248.4 | | 4448 | | | | | | | |
| Ciclo de Control | 93.9 | | 89.4 | | | | | | | |
| N. de Operarios | 47 | | 59 | | | | | | | |
| Tiempo por Línea | 4413.3 | | 5274.6 | | | | | | | |
| % de Balance | 74% | | 84% | | | | | | | |
| Unidades/Mes | 72 | | 91 | | | | | | | |
| Costo x Unidad | \$3,102.00 | | \$3,080.97 | | | | | | | |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Como se menciona en la tabla n.º 40 “Fórmulas del método de balanceo de línea”, la duración total del operario corresponde a la suma del producto del tiempo en cada línea de entrega por la cantidad de operarios; es decir, se realiza la siguiente operación:

$$\begin{aligned}
 & \text{Duración total del operario (3,248.4)} \\
 & = (67.8 * 21) + (6.9 * 2) + (45.5 * 3) + (93.9 * 13) + (56.7 * 8)
 \end{aligned}$$

El ejercicio de balanceo de línea establece que el ciclo de control equivale a la tarea que más tiempo tarda en finalizar. Se identifica típicamente por ser el cuello de botella del proceso. En el caso del Departamento de Implementación y Entrega, se descubre en las tempranas etapas del análisis de datos del capítulo IV, que el equipo de procesamiento corresponde a la línea de entrega que más tiempo dura: 93,9 horas.

Los valores del número de operarios provienen de la suma de la cantidad total de analistas en todas las líneas de entrega, resultando en 47 analistas en total.

Para el cálculo de tiempo total de la línea, se procede a multiplicar el tiempo del ciclo de control por la cantidad total de analistas:

$$\text{Tiempo total de la línea (4,413.3)} = 93.9 * 47$$

El Porcentaje de balance es obtenido mediante la operación de dividir la duración total del operario entre el tiempo por línea:

$$\% \text{ de Balance (74\%)} = \frac{\text{Duración total del operario (3,248.4)}}{\text{Tiempo por línea (4,413.3)}} * 100$$

Las unidades al mes se obtienen por la simple extracción de proyectos procesados durante el mes que representa la iteración 1, es decir, durante el mes de abril 2019, 72 proyectos de tipo Prescreen provenientes de los clientes “Pref” se tomaron como muestra para la simulación del balanceo de línea.

Finalmente, para obtener el costo por unidad, se utiliza un estimado del costo por hora del analista en cualquiera de las líneas de entrega de \$27, incluyendo cargas laborales y beneficios. Este valor es una simple aproximación, considerando el promedio salarial de 3 localidades: Chile, Costa Rica y Estados Unidos. También se incluye en este cálculo que el mes de abril cuenta con 22 días laborales pagados, con esto presente se demuestra que el costo por unidad es el siguiente:

Costo por unidad (\$3,102)

$$= \frac{\text{Número de operarios (47)} * (\$27 * 8 \text{ horas laborales diarias} * 22 \text{ días de operaciones pagas})}{\text{Unidades por mes (72)}}$$

Cabe aclarar que el costo presentado en el ejercicio de balanceo de línea no representa al costo real de producción, debido a que el mismo número de analistas puede estar trabajando también en otros tipos de proyecto como se menciona durante el estudio. Los cálculos utilizados en este ejercicio son representativos y funcionan como punto de partida explicativo para que el liderazgo del Departamento de Implementación y Entrega proceda a ejecutar esta clase de ejercicios de forma recurrente.

Comparando las 2 iteraciones, se puede ver que la segunda iteración cuenta con un mejor costo unitario, al procesar más proyectos mensualmente con un número superior de analistas en producción. Se recomienda replicar este tipo de ejercicio una vez que se implementen las mejoras mencionadas anteriormente.

Propuesta de evento Kaizen para el rediseño del “Front End Process”

Utilizando las herramientas que brinda la disciplina de mejora continua, se propone realizar un taller Kaizen para rediseñar las tareas asociadas al “Front End Process” o “AFE” que

anteriormente se destacaron en el capítulo IV como trabajos que no aportan valor al producto final como causa de su naturaleza manual y limitaciones de la capacidad del sistema. Considerando que el equipo denominado “Front End Processing” es conformado por 3 analistas, se proyecta que, mediante la automatización y el rediseño de este proceso, esos 3 analistas pueden ser reubicados a tareas de valor. Así como el equivalente de 1 analista en Procesamiento que representa a las tareas “AFE” acarreadas ocasionalmente por este equipo.

Con el fin de desarrollar una propuesta relevante para el negocio, que realmente ataque las áreas de desperdicio, es necesario también considerar las limitaciones presupuestarias que posee el Departamento de Implementación y Entrega para poder invertir en herramientas modernas que puedan reemplazar la plataforma Mainframe o bien expandir su capacidad de procesamiento.

A causa de la sensibilidad y la confidencialidad de esta información, así como las consideraciones económicas pertinentes, el liderazgo del Departamento apoya la elaboración de un evento Kaizen en el que se pueda discutir y documentar libremente los costos de tecnologías que puedan absorber estos procesos de forma eficiente, así como plantear el rediseño como tal.

Para la ejecución del evento Kaizen, se recomienda utilizar una hoja de planeamiento que registre el problema en cuestión, metas, métricas, participantes, fechas, materiales requeridos, entre otros aspectos. De esta forma se puede facilitar la sesión teniendo presente los objetivos principales de la reunión y cualquier otra consideración o limitación que se presente. A continuación, se presenta la hoja de planeamiento para la sesión Kaizen.

Figura No. 61 Plantilla Para Evento Kaizen

| Kaizen Event Charter | | | | | |
|---|-------------------|-------------|--|----------------------|--|
| Team Members | | | On-call support | | |
| Name | Department | Role | Name | Contact Info. | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| Scope | | | Schedule | | |
| Process name: | | | Duration in days (2-5): | | |
| Process mapped? | | | Start date: | | |
| Start point: | | | End date: | | |
| End point: | | | Hours each day: | | |
| Area / Line: | | | Daily start time: | | |
| Boundaries: | | | Report / presentation date: | | |
| Impacted KPIs: | | | Meetings location: | | |
| Problem Summary (Reason for Kaizen Event) | | | | | |
| | | | | | |
| Measurable Objective (Aligned with the Mission or a strategic goals) | | | | | |
| | | | | | |
| Metrics (Quality, cost, delivery, safety, satisfaction, etc.) | | | Resources needed (Materials, equipment, human, financial, training, etc.) | | |
| Metric | Current | Goal | Title | Date needed | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| Possible Obstacles (Budget constraints, unavailable resources, etc.) | | | Key Deliverables (In order of importance) | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| Daily Milestones | | | | | |
| Day 1: | | | | | |
| Day 2: | | | | | |
| Day 3: | | | | | |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La figura anterior denota las áreas clave a preparar previas a un evento Kaizen, es necesario tener un enfoque específico y bien delimitado para liderar una exitosa sesión de mejora continua. Con respecto a los segmentos presentados en la plantilla, se denotan algunas recomendaciones:

1. Previo al día del evento, es necesario documentar el proceso actual e investigar las herramientas en el mercado o bien las herramientas internas que puedan asimilar el proceso “Front End” de una manera más eficiente. Se recomienda contemplar tecnologías de “aprendizaje automático” o “*Machine Learning*” que puedan procesar en la nube, ya

que es tecnología de punta a bajo costo en comparación con los servidores “*On Prem*” en los que corre el sistema Mainframe.

2. Contar con un facilitador calificado para liderar eventos Kaizen, como se menciona en el capítulo I, la empresa cuenta con un programa de mejora continua llamado “Empower”, del que se puede gestionar un ingeniero en Procesos que pueda facilitar la sesión. Quien facilite el evento debe ser una persona que motive a los participantes a idear, diseñar y mantener el cambio propuesto.
3. Conseguir el apoyo del equipo de liderazgo: Tal y como se menciona anterior, el equipo de liderazgo apoya el rediseño del proceso y la implementación de nuevas tecnologías para atacar las ineficiencias causadas por los procesos de “Front End”.
4. Definir el enfoque del evento: La propuesta plantea que el enfoque de este evento Kaizen se rija a través de los procedimientos relacionados a las tareas “Front End” o “AFE” ejecutadas por el equipo de Soporte y de Procesamiento. Otras áreas de mejora u oportunidades se pueden atacar en eventos posteriores.
5. Selección del equipo: Los participantes del evento deben representar a los analistas que actualmente realizan las tareas manuales (Procesamiento y Soporte), así como a los miembros del equipo de liderazgo y de finanzas que puedan proveer información relevante al presupuesto disponible. Cabe mencionar que no todos los participantes necesitan formar parte del evento durante su duración completa. También es necesario contar con representantes de Tecnología de la Información y Seguridad de la Información que puedan aportar detalle de las restricciones tecnológicas y de seguridad que debe respetar la implementación.
6. Establecer las métricas de éxito: Es importante entender con exactitud cómo luce el éxito en el diseño y de qué forma puede ser medido. Para el caso en estudio, donde se plantea incrementar la utilización de la capacidad, se propone utilizar los tiempos de ciclo resaltados en el capítulo IV para las tareas “Front End Process” así como en los porcentajes actuales de la utilización de la capacidad en los equipos de Soporte y Procesamiento.
7. Materiales requeridos: Si es un evento en persona, se recomienda utilizar diagramas del proceso actual, marcadores, *post-it notes* y rotafolios, que permitan al facilitador ilustrar de forma tangible los cambios en los procesos y documentar otros aspectos relevantes al

rediseño. En caso de ser un evento virtual, facilitar la reunión utilizando un diagrama de proceso digital y una plataforma de Video llamada interna donde los diferentes participantes puedan agregar sus comentarios y anotaciones en el proceso.

8. Finalmente, se recomienda una duración de 3 días para el evento, en búsqueda de cubrir 3 metas esenciales:
 - a. Día 1:
 - i. Presentar las herramientas o tecnologías preseleccionadas durante la preparación previa al evento.
 - ii. Describir el proceso actual mediante diagramas de flujo –preferiblemente elaborados previos al evento– y realizar ajustes o acotaciones pertinentes al diseño del proceso actual.
 - b. Día 2:
 - i. Diseñar mediante diagramas de flujo y cadenas de valor agregado el estado ideal del proceso.
 - ii. Ejecutar un análisis de brechas o “*Gap analysis*” que resalte las carencias del proceso actual conforme al proceso futuro y también limitaciones o restricciones al cambio.
 - c. Día 3:
 - i. Elaborar una matriz del beneficio/esfuerzo para priorizar las acciones de cambio necesarias.
 - ii. Plantear el costo/beneficio de las herramientas previamente presentadas con el fin de alcanzar una decisión que dé pie al desarrollo del nuevo proceso.

Análisis económico

El análisis económico de este estudio tiene como propósito justificar el beneficio financiero que atrae la implementación de las propuestas presentadas anteriormente para el Departamento de Implementación y Entrega. Considerando que las soluciones ideadas plantean utilizar recursos internos de la empresa, se sugiere realizar este análisis mediante un estudio costo-beneficio.

En el apartado de Propuestas e Implementación, se hace referencia a 4 soluciones concretas, entre otras recomendaciones descritas en el capítulo V “Conclusiones y recomendaciones”. Estas propuestas se resumen en:

1. Matriz de complejidad
2. Asignación automática del trabajo
3. Balanceo de línea
4. Propuesta de evento Kaizen para el rediseño del “Front End Process”

En el caso de las propuestas 3 y 4, se plantea utilizar los recursos de ingeniería ya internos de la empresa, como parte del trabajo tradicional para un equipo de mejora continua. Tal y como se menciona en el capítulo I, la empresa cuenta con un Departamento interno de mejora continua que pone en práctica la utilización de la metodología Lean Six Sigma para identificar, analizar e implementar proyectos de mejora de procesos.

Para las propuestas número 1 y 2, sí es necesario recalcar los costos de desarrollar estas soluciones y aclarar de qué forma estas plantean atacar la problemática.

Con la automatización de asignación del trabajo, se busca incentivar un balance de la carga laboral entre los analistas y los diversos roles que conforman el Departamento de Implementación y Entrega. Cabe mencionar que los roles de supervisión que actualmente se dedican a la categorización y asignación del trabajo generan un costo para la empresa que no agrega ningún valor al proyecto como tal, es decir, la propuesta de automatización pretende convertir estos recursos en capacidad disponible para el procesamiento de proyectos, estos costos provenientes de la asignación manual del trabajo se demuestran en mayor detalle en la tabla n.º 41.

Tabla n.º 41. Costos del personal en asignación de trabajo

| Queues | FY19 Manually Assigned Volume | Mins p/Assignment | Total Hours Automated | Est. Hourly Rates | Weighted Est Hourly Rates |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------|
| BFS BA QA Queue | 2,524 | 7 | 294 | \$ 71.98 | \$ 21,195.59 |
| BFS CIS BA Queue | 814 | 9 | 122 | \$ 88.82 | \$ 10,844.71 |
| BFS EastStrat PA Queue | 2,655 | 13 | 575 | \$ 34.02 | \$ 19,570.01 |
| BFS PA QA Queue | 6,495 | 7 | 758 | \$ 71.98 | \$ 54,542.54 |
| BFS PreferredA PA Queue | 2,250 | 13 | 488 | \$ 34.02 | \$ 16,584.75 |
| BFS PreferredB PA Queue | 2,569 | 13 | 557 | \$ 34.02 | \$ 18,936.10 |
| BFS WestStrat PA Queue | 1,780 | 13 | 386 | \$ 34.02 | \$ 13,120.38 |
| Total | 19,087 | | 3179 | \$ | 154,794.08 |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

De la tabla n.º 41, se denota que, durante un año fiscal, los supervisores y los gerentes de cada equipo asignaron alrededor de 19.087 proyectos a sus colegas, distribuidos entre los 7 sistemas de colas que plantea atacar la solución de asignación automática del trabajo – 4 para los equipos de Procesamiento, 2 en los equipos de Calidad y 1 en el equipo de Consultoría. Con tiempos estimados de asignación que se describen en la columna “Mins/Assignment” se alcanza un total de 3179 horas dedicadas a este tipo de tareas.

Para obtener el costo correspondiente para cada equipo, se utiliza una aproximación del costo laboral por hora de acuerdo con la posición del supervisor que ejecuta la asignación y, adicionalmente, se considera su localidad (Costa Rica, Estados Unidos o Chile). Estos costos incluyen también gastos administrativos, bonos, seguro social, etc.

Mediante la implementación de una matriz de complejidad que permita calificar los proyectos de una forma objetiva y que describa efectivamente el nivel de experiencia y conocimiento técnico requerido para poder procesar los proyectos de una manera eficiente, es posible utilizar la información obtenida desde el sistema Salesforce, para análisis de correlación y establecer causalidad en los atributos del proyecto. Esto facilita la manipulación de las variables controlables en el procesamiento de las órdenes en el Departamento de Implementación y Entrega de tal forma que la utilización de la capacidad trabaje en función de los insumos predispuestos por el equipo de liderazgo y las características innatas del proyecto y no como una incógnita dependiente de valoraciones subjetivas a cargo de los supervisores de los equipos.

Para efectos del presente proyecto, se cotizan 2 diferentes empresas de reclutamiento para estimar el costo de un programador contratista para el desarrollo de las automatizaciones de asignación del trabajo y también de la integración de la matriz de complejidad en el sistema de administración de órdenes. Las cotizaciones se presentan a continuación:

Tabla n.º 42. Costos de contratista en programación

| | SOFTTEK | GFT |
|-------------|----------------|------------|
| Rate /Hour | \$46.18 | \$50 |
| Rate /Month | \$7,388.8 | \$8,000 |
| Rate /Year | \$88,665.6 | \$96,000 |

Nota: Ricardo Vargas. 2020.

De la tabla n.º 42, se resalta que la opción más costosa viene del proveedor GFT, seguido por la empresa. Al igual que el cálculo de los beneficios, estos costos incluyen cargas administrativas y no el salario bruto del colaborador.

Entre las habilidades propuestas para un programador contratista que contribuya al desarrollo de la matriz de complejidad y automatización del trabajo, se proponen las siguientes calificaciones:

- Experiencia de, al menos, dos años trabajando con una herramienta de automatización robótica de procesos
- 3 años más de experiencia profesional.
- Competente en dos o más lenguajes y herramientas de programación; conocedor de tecnologías nuevas y emergentes (Python, Selenium, C #).
- Habilidades consultivas, incluida la capacidad de comprender y ayudar en la aplicación de los requisitos del cliente y la formulación de recomendaciones para el diseño del proceso y automatización.
- Conocimiento del ciclo de vida del desarrollo de software ágil, incluida la experiencia en la aplicación de los procedimientos y disciplinas de control de cambios requeridos.
- Resolución de problemas con sólidas habilidades analíticas con la capacidad de analizar requisitos complejos y definir soluciones técnicas o funcionales avanzadas.
- Excelentes habilidades de comunicación en inglés tanto verbal como escrito.
- Certificación SCRUM Máster es preferible
- Cinturón amarillo Lean Six Sigma es preferible.

Una vez que se establece el perfil deseado para un recurso de programación y desarrollo, se procede a calcular la relación entre el beneficio (\$154,794.08), denotado en la tabla n.º 41 “Costos del personal en asignación de trabajo” y el costo de contratar un programador que pueda desarrollar la solución de asignación automática del trabajo denotado en la tabla n.º 42. Este cálculo se obtiene mediante la división del beneficio entre el costo, reflejando la proporción del ahorro contra el gasto. Esto se resume en la siguiente tabla:

Tabla n.º 43. Análisis beneficio-costos

| Valoración | SOFTTEK | GFT |
|------------|---------|-----|
|------------|---------|-----|

| | | |
|--|--------------|--------------|
| Beneficio del proyecto | \$154,794.08 | \$154,794.08 |
| Costo del contratista | \$88,665.60 | \$96,000 |
| Relación beneficio/costo | 1.75 | 1.61 |
| Ahorro monetario excluyendo costos del contratista | \$66,128.48 | \$58,794.08 |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

La tabla n.º 43 demuestra que cualquiera de las 2 opciones puede generar un beneficio para la empresa, ya que todos los indicadores de la relación beneficio/costo son superiores a 1, es decir, las soluciones son rentables para la empresa. De acuerdo con el plan de implementación, en cualquiera de los dos escenarios, el objetivo es desarrollar la solución para cada equipo al cierre del año de calendario, además, cabe mencionar que ambas empresas de reclutamiento ofrecen el mismo perfil de programación, por lo tanto, se considera que la propuesta es factible eligiendo preferiblemente al contratista proveniente de SOFTTEK.

Retrocediendo al objetivo general de este estudio, mencionado en el capítulo I, donde se plantea que el presente proyecto busca rediseñar los procesos operativos en el Departamento de Implementación y Entrega en la empresa Experian Información Solutions para incrementar en un 16% la utilización de la capacidad instalada, se procede a identificar la capacidad liberada desde las mejoras de procesos resaltadas durante la propuesta, estas corresponden específicamente a 2 áreas principales: automatización de procesos de asignación del trabajo y los procesos “AFE”. Tal y como se menciona anteriormente, se deben percibir beneficios desde 6 analistas mediante la asignación del trabajo y 3 analistas provenientes del equipo de Soporte. Esta información se interpreta mediante la siguiente tabla:

Tabla n.º 44. “Incremento de la capacidad utilizada”

| Role/Team | Production Hours Available | Headcount availability increment | Hours saved p/ Analyst | Production Hours (Current) | Utilization Rate (Current) | Production Hours (Gained) | Utilization Rate (Gained) | |
|----------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|
| Business Analyst | 7423.4 | | +1 | 121.7 | 6528.7 | 88% | 6650.39 | 2% |
| BA Quality Assurance | 453.0 | | 0 | 151.0 | 266.0 | 59% | 265.98 | 0% |
| Front End | 447.0 | | +3 | 149.0 | 131.0 | 29% | | |
| Processing Analyst | 7013.7 | | +4 | 132.3 | 5419.6 | 77% | 5948.83 | 8% |
| PA Quality Assurance | 1478.0 | | +1 | 154.4 | 1174.5 | 79% | 1328.92 | 10% |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

En la tabla n.º 44, se resume que, para el equipo de Procesamiento, se incrementa la capacidad en un 8% al reubicar los analistas enfocados a la asignación del trabajo, seguido por el equipo de calidad a procesamiento con un 10% equivalente a un analista y un 2% de incremento para el equipo de Consultoría. Es importante resaltar que, si bien es cierto los analistas que se “liberan”

en determinado equipo se pueden enfocar en el procesamiento correspondiente a su propio departamento, se recomienda utilizar el análisis de balanceo de línea para reubicar a estos analistas eficientemente.

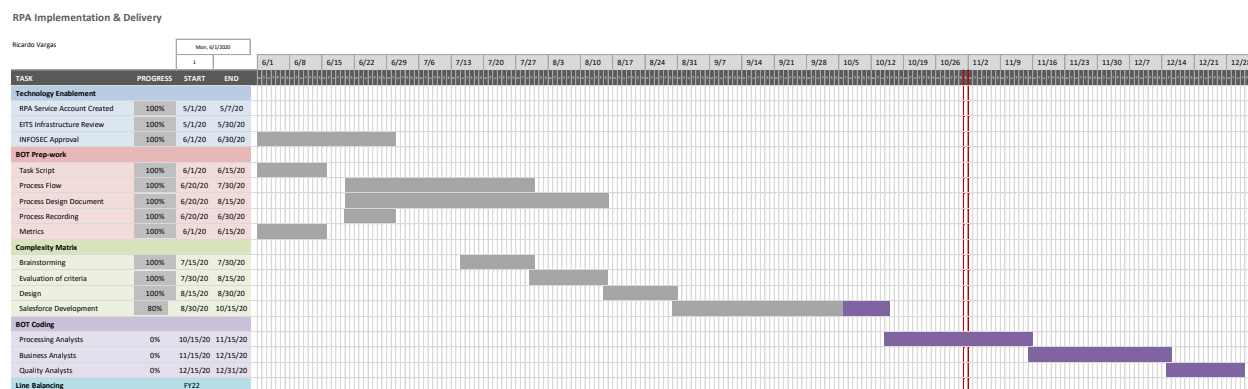
Por último, dependiendo de la decisión de mejoría que se alcance durante el evento Kaizen, el Departamento de Soporte puede aportar 3 analistas que contribuyan al procesamiento de los otros equipos.

Plan de implementación.

Finalmente, cerrando el presente capítulo y proyecto de investigación, se plantean las fechas y la duración sugerida para las actividades demarcadas en la propuesta de diseño del capítulo VI; con el fin de establecer la fecha de fin del proyecto.

Habiendo desarrollado el diagrama de procesos, se recomienda ejecutar una revisión con el equipo de liderazgo para aprobar el diseño y enviar la documentación para la codificación de la automatización en la herramienta de robótica. Debido al extenso proceso de programación que conlleva este proceso, el presente estudio plantea únicamente el diseño y un plan de implementación. La implementación como tal se debe realizar en extensiones posteriores de este estudio, tal y como se demuestra en la siguiente figura:

Figura n.º 62. Plan de implementación



Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Como se puede observar en la figura n.º 60 que describe el plan de implementación, las tareas de implementación se extienden hasta finales del año calendario 2020. Estas tareas se describen en secuencia cronológica, comenzando con la habilitación de las tecnologías de robótica por los

departamentos de Tecnología de la Información y Seguridad de la Información, que fueron completadas la semana del 30 de junio y tuvieron una duración aproximada de 2 meses.

Seguidamente, se describe el proceso de documentación de los diagramas de flujo y procedimientos para la asignación del trabajo en los 4 equipos que conforman el enfoque de esta tarea. Este segmento destaca acciones de transcribir en prosa la asignación del trabajo, crear los diagramas de flujo del proceso actual, documentar el diseño del proceso, generar grabaciones del proceso de decisión y, finalmente, establecer las métricas correspondientes a los tiempos de espera presentados durante el capítulo IV de este proyecto. Todas estas tareas cuentan con una duración de aproximadamente 9 semanas, culminando la semana del 15 de agosto al completar el documento de diseño.

La matriz de complejidad se comienza a diseñar a partir de la semana del 15 de julio y se extiende hasta la mitad de noviembre. Contemplando acciones como la tormenta de ideas requerida para identificar las oportunidades del diseño, la evaluación de los criterios junto con los equipos de liderazgo, el diseño de la matriz y, por último, el desarrollo de la matriz en la herramienta Salesforce, es que se planteaba completar a la semana del 15 de octubre.

El desarrollo de las automatizaciones como tal se plantean en rangos de 4 semanas de programación para todos los equipos de Procesamiento, seguido por 4 semanas para el equipo de Consultoría, y culminando el esfuerzo con 2 semanas de desarrollo para los equipos de Calidad, la razón por la que se estima menos tiempo de codificación para estos últimos 2 equipos es debido a que algunas partes del código desarrollado para el equipo de Procesamiento y Consultoría pueden ser replicadas en el desarrollo de este equipo.

Finalmente, el balanceo de línea se propone ejecutar a lo largo del año fiscal presente y futuro, utilizando los datos arrojados por la investigación como la línea base de comparación y establece los presupuestos para el Departamento con miras al siguiente año fiscal.

ANEXOS

Anexo 1. Desglose de proyectos mensuales para los productos del Departamento de Implementación y Entrega.

| Ship Date | Account Review | Archive | Data Prep | ExpressQuest | Other | PIN | Prescreen | Prospect Navigator | PTR |
|-----------|----------------|---------|-----------|--------------|-------|-----|-----------|--------------------|-----|
| Apr-19 | 152 | 81 | 35 | 1 | | 8 | 231 | 14 | 5 |
| May-19 | 121 | 71 | 29 | | 1 | 11 | 243 | 19 | |
| Jun-19 | 146 | 85 | 33 | | | 11 | 270 | 24 | |
| Jul-19 | 180 | 71 | 35 | 1 | | 11 | 289 | 10 | |
| Aug-19 | 150 | 114 | 35 | | 2 | 7 | 270 | 9 | |
| Sep-19 | 193 | 71 | 34 | | 6 | 9 | 295 | 8 | |
| Oct-19 | 213 | 90 | 47 | | 7 | 9 | 308 | 5 | |
| Nov-19 | 186 | 83 | 34 | | | 5 | 205 | 5 | |
| Dec-19 | 184 | 70 | 29 | | 2 | 6 | 250 | 8 | |
| Jan-20 | 225 | 69 | 52 | | 3 | 9 | 261 | 6 | |
| Feb-20 | 140 | 66 | 16 | | 6 | 6 | 210 | 6 | |
| Mar-20 | 191 | 109 | 24 | | 3 | 9 | 264 | 3 | |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Anexo 2. Tiempos de espera para asignación – valores mensuales.

| Years | Month | Front End | BA QA | PA QA | CIS BA | PA West Strat | PA Preferred A | PA Preferred B | PA East Strat |
|-------|-------|-----------|-------|-------|--------|---------------|----------------|----------------|---------------|
| 2018 | May | 9.4 | 0.8 | 28.3 | 0.0 | 15.8 | 56.6 | 29.6 | 13.1 |
| 2018 | Jun | 18.4 | 3.6 | 37.6 | 17.2 | 24.0 | 65.8 | 34.2 | 14.4 |
| 2018 | Jul | 13.6 | 4.8 | 33.6 | 13.8 | 17.0 | 40.8 | 54.0 | 20.4 |
| 2018 | Aug | 12.3 | 3.0 | 27.6 | 20.1 | 38.0 | 65.7 | 37.6 | 21.0 |
| 2018 | Sep | 12.8 | 3.7 | 33.8 | 46.9 | 32.0 | 54.3 | 33.9 | 20.8 |
| 2018 | Oct | 9.8 | 4.7 | 37.6 | 34.6 | 9.6 | 38.4 | 52.3 | 20.0 |
| 2018 | Nov | 10.8 | 3.9 | 35.1 | 33.4 | 9.0 | 35.0 | 28.5 | 23.3 |
| 2018 | Dec | 10.9 | 4.4 | 39.4 | 39.9 | 7.5 | 27.2 | 11.6 | 18.4 |
| 2019 | Jan | 16.8 | 2.1 | 43.5 | 39.1 | 11.2 | 41.9 | 50.5 | 19.6 |
| 2019 | Feb | 13.2 | 3.6 | 35.5 | 41.4 | 20.6 | 50.2 | 42.7 | 31.6 |
| 2019 | Mar | 13.6 | 2.5 | 30.2 | 46.4 | 7.2 | 39.0 | 40.3 | 14.3 |
| 2019 | Apr | 6.3 | 1.7 | 36.9 | 33.1 | 20.8 | 57.0 | 51.4 | 22.0 |
| 2019 | May | 8.1 | 3.1 | 32.6 | 47.3 | 10.2 | 51.1 | 41.3 | 22.1 |
| 2019 | Jun | 12.6 | 3.6 | 27.8 | 39.5 | 13.2 | 49.2 | 38.6 | 12.4 |
| 2019 | Jul | 14.4 | 2.8 | 31.3 | 52.5 | 16.1 | 56.6 | 60.8 | 9.2 |
| 2019 | Aug | 9.5 | 3.4 | 33.8 | 57.6 | 12.9 | 67.1 | 53.1 | 17.2 |
| 2019 | Sep | 3.3 | 2.7 | 33.1 | 48.3 | 15.2 | 57.0 | 59.6 | 19.0 |
| 2019 | Oct | 1.9 | 2.8 | 34.4 | 43.0 | 18.4 | 67.3 | 70.5 | 17.1 |
| 2019 | Nov | 1.6 | 3.6 | 23.3 | 43.7 | 15.3 | 49.9 | 37.3 | 16.8 |
| 2019 | Dec | 2.1 | 1.4 | 29.1 | 36.5 | 16.8 | 54.9 | 30.9 | 15.5 |
| 2020 | Jan | 6.5 | 2.2 | 34.9 | 43.7 | 19.2 | 76.8 | 30.0 | 20.8 |
| 2020 | Feb | 1.9 | 2.4 | 35.8 | 31.8 | 19.8 | 71.7 | 15.4 | 15.3 |
| Total | | 9.5 | 3.0 | 33.4 | 36.8 | 16.8 | 53.3 | 41.1 | 18.4 |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Anexo 3. Listado de tareas monitoreadas.

| Delivery Line | Description Keyword | Description |
|----------------|---------------------|---|
| AFE Processing | Check/Validate | Check to see if intermediate file is an issue |
| AFE Processing | Check/Validate | Check to see if prev program info is available |
| AFE Processing | Check/Validate | Clarification received and reviewed |
| AFE Processing | Check/Validate | Directions received and reviewed |
| AFE Processing | Check/Validate | Logon to TSO and verify request |
| AFE Processing | Check/Validate | Verify program info is consistent |
| AFE Processing | Create | Create layout |
| AFE Processing | Processing Action | Go to Citrix- open ready to process and CL |
| AFE Processing | Processing Action | Login to Automation- setup parms- submit Afe |
| AFE Processing | Processing Action | Move project in PLC |
| AFE Processing | Processing Action | Notification job has been released |
| AFE Processing | Processing Action | Read AFE PINing rate failure email |
| AFE Processing | Processing Action | Read SAS failure email |
| AFE Processing | Processing Action | Take ownership of the project |
| AFE Processing | Request | Request Bus Svcs to Release Job |
| AFE Processing | Request | Request clarification from BA if CL and email conflict |
| AFE Processing | Request | Request directions from BA |
| AFE Processing | Request | Request for AFE to finish processing |
| AFE Processing | Request | Request for clarification from the BA |
| AFE Processing | Request | Request for clarification from the BA for PINning |
| AFE Processing | Request | Requesting for AFE to be released |
| AFE Processing | Save | Save layout to efolder 3 |
| BA QA Review | Check/Validate | Ancillary products with special requirements review (pull most recent Guide to QA) |
| BA QA Review | Check/Validate | GVAP - validate program set up- and BA bubbles (agg- model- merge- rs1- sub-select- segmentation) |
| BA QA Review | Check/Validate | Input File Checks (input- SUP- match- misc files) |
| BA QA Review | Check/Validate | Look in 02 e-folder from previous program & validate GVAP campaign used from QA LAN sheet in 11 e-folder (if applicable) - if issues found in 02 folder forward email to myself and ensure current CL addresses/corrected issue |
| BA QA Review | Check/Validate | Read/review QA CI - quick review to get basic idea of complexity/understanding of program - and perform basic general CL QA (input file name- contract #- template- etc) |
| BA QA Review | Check/Validate | Review compare word against current CL to validate all changes and compare against new changes from to ensure all processing related changes noted |
| BA QA Review | Check/Validate | Review Criteria if applicable - does it make sense/identify possible gaps/issues - address any concerns questions with BA to confirm intent |
| BA QA Review | Check/Validate | Review keycodes/custom calculations if applicable |
| BA QA Review | Check/Validate | Review order submission detail/compare against CL |

| | | |
|---------------|-------------------|---|
| BA QA Review | Check/Validate | Review QA e-folders (01- 03) to ensure all required program artifacts are present |
| BA QA Review | Check/Validate | Review Reports/audit |
| BA QA Review | Check/Validate | STS/PGP Checks- |
| BA QA Review | Check/Validate | Validate attributes/models in CL against BCR (customs when applicable) |
| BA QA Review | Check/Validate | Validate company ID/INQ logging subcode(s) |
| BA QA Review | Check/Validate | Validate outgoing files - no-ident (if OL fields returned validate no unique values present)- custom layouts if present- ONS layouts- format- etc |
| BA QA Review | Check/Validate | Validate program within scope and no compliance issues special approvals required ect |
| BA QA Review | Check/Validate | Validate project in in Sharepoint - update QA findings |
| BA QA Review | Check/Validate | Validate subcode table - compare to previous table and check validation date & review custom specs for subcode table |
| BA QA Review | Create | Create BA QA sub-folder store QA notes/findings |
| BA QA Review | Create | Create project folder in Outlook |
| BA QA Review | Processing Action | Add project to manual log (EXCEL) |
| BA QA Review | Processing Action | Assign complexity |
| BA QA Review | Processing Action | assign/dummy analysts- comments accept |
| BA QA Review | Processing Action | Email BA QA - feedback |
| BA QA Review | Processing Action | Perform Word Document compare from old CL to new CL |
| BA QA Review | Processing Action | Research |
| BA QA Review | Processing Action | run Access Query if not in BA QA SharePoint |
| BA QA Review | Processing Action | Write Up QA findings in summary |
| BA QA Review | Request | Requesting for AFE to be released |
| BA QA Review | Request | Requesting for BA clarification/confirmation |
| BA QA Review | Save | Grab CL's from e-folder(s) and save both new and previous to personal computer in QA folder |
| BA QA Review | Update | Update OR to pref team |
| PA Processing | Check/Validate | Review CS Order Project Specs |
| PA Processing | Check/Validate | Review pinning results |
| PA Processing | Check/Validate | Review project files |
| PA Processing | Create | Create audit reports |
| PA Processing | Create | Create billing worksheet & waterfall |
| PA Processing | Create | Create email (i.e. clarification- questions- etc.) |
| PA Processing | Processing Action | Back end process |
| PA Processing | Processing Action | Baseline campaign |
| PA Processing | Processing Action | Code GVAP Campaign |
| PA Processing | Processing Action | Perform front end (prepare for pinning) |

| | | |
|---------------|-------------------|---|
| PA Processing | Processing Action | Prepare for 1% QA |
| PA Processing | Processing Action | Pull Project from PLC |
| PA Processing | Processing Action | Self QA |
| PA Processing | Processing Action | Submit GVAP campaign |
| PA Processing | Processing Action | Troubleshoot GVAP campaign failure |
| PA Processing | Request | Request PS to start AFE |
| PA Processing | Request | Requesting for AFE to be released |
| PA QA Review | Check/Validate | Check billing. Waterfall and custom reports |
| PA QA Review | Check/Validate | Check Custom Attr/Model using Subcodes |
| PA QA Review | Check/Validate | Check Export |
| PA QA Review | Check/Validate | Check File TransmissionSTSCConnect Direct |
| PA QA Review | Check/Validate | Check for/review expressions/SQL code? |
| PA QA Review | Check/Validate | Check formulas |
| PA QA Review | Check/Validate | Check generated Reports |
| PA QA Review | Check/Validate | Check Import (When Applicable) |
| PA QA Review | Check/Validate | Check input file used correctly |
| PA QA Review | Check/Validate | Check overall flow |
| PA QA Review | Check/Validate | Check PINning Task |
| PA QA Review | Check/Validate | Check run history |
| PA QA Review | Check/Validate | Check Segmentation |
| PA QA Review | Check/Validate | Check Select Input Population |
| PA QA Review | Check/Validate | Check Stacker |
| PA QA Review | Check/Validate | Check subcode table |
| PA QA Review | Check/Validate | Review Cover Letter and QA LAN |
| PA QA Review | Check/Validate | Review CS Order Project Specs |
| PA QA Review | Check/Validate | Review each box for context- etc. |
| PA QA Review | Processing Action | Any FE pre-process? |
| PA QA Review | Processing Action | Does Project have Netdown? |
| PA QA Review | Processing Action | Encrypt (PGP)Encryption at RestZIP |
| PA QA Review | Processing Action | GVAP ONSAudit ProfilesShell |
| PA QA Review | Processing Action | Has PINning been performed thru AFE? |
| PA QA Review | Processing Action | Is an outside list included ? |
| PA QA Review | Processing Action | Match Reseq/Final List |
| PA QA Review | Processing Action | Multiple executions? |
| PA QA Review | Processing Action | Output Selection (Cuts/NTHing) |
| PA QA Review | Processing Action | Pander (Mainframe) |
| PA QA Review | Processing Action | PIN Decrypt |
| PA QA Review | Processing Action | Project List Type |
| PA QA Review | Processing Action | Pull Project from PLC |
| PA QA Review | Processing Action | QA approved? |
| PA QA Review | Processing Action | QA FE |
| PA QA Review | Processing Action | QA Pre-process |
| PA QA Review | Processing Action | ReformatCSVTSYSONSPORT |

| | | |
|----------------|-------------------|---|
| PA QA Review | Processing Action | SAS Reports |
| PA QA Review | Processing Action | Ship |
| PA QA Review | Processing Action | Split file |
| PA QA Review | Processing Action | Stack |
| PA QA Review | Processing Action | Suppression(When Applicable) |
| PA QA Review | Request | Requesting for AFE to be released |
| PA QA Review | Update | Update PLC |
| Program Design | Call | Consulting call / Client call to gather requirements |
| Program Design | Call | Initial Call / Email with AE |
| Program Design | Check/Validate | Audit Review with Client / Sales |
| Program Design | Check/Validate | BA Self Audit Review |
| Program Design | Check/Validate | Check if Input / Suppression DSN ok. |
| Program Design | Check/Validate | Check OASys /Efolder on Previous Projects |
| Program Design | Check/Validate | Determine if Audits are needed. If yes- fill out Audit Tasks |
| Program Design | Check/Validate | Determine if consulting call is required |
| Program Design | Check/Validate | Determine if GVAP campaign is needed |
| Program Design | Check/Validate | Determine if Sub Processes are needed (consulting- subcodes- keycodes- etc.) |
| Program Design | Check/Validate | Review Project Type - [PRE/QST/ARC]- [Existing / New Client]- [OL/PE]- [Input / Suppression File] |
| Program Design | Create | 90 Day Registry / Create / Activate Project Number in Order Registry / BA Ownership |
| Program Design | Create | Audit Approved - Create revised CL with output selections send to client for approval |
| Program Design | Create | Create Cover Letter |
| Program Design | Create | Create GVAP campaign |
| Program Design | Processing Action | Approved SCL is placed in efolder |
| Program Design | Processing Action | Audit Not Approved - Trouble shoot with client /PA |
| Program Design | Processing Action | If non-responsive client- close project |
| Program Design | Processing Action | Notify Client final file and reports have transmitted |
| Program Design | Processing Action | Receive Audits from PA |
| Program Design | Processing Action | Send client CL for approval |
| Program Design | Processing Action | Send STS Instructions to client |
| Program Design | Processing Action | Submit Project in OR [Processing Team- BAQA] |
| Program Design | Request | Confirm if STS is : [Active / Needed]- [Request / Complete GFT e-form |
| Program Design | Request | Requesting for AFE to be released |
| Program Design | Request | Send Audit Material to Client / Sales and request meeting. |
| Program Design | Save | Notify PA and save revised CL and clients' approval in efolder #1 |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

Anexo 4. Criterios en atributos de complejidad.

| Project Phase | Item |
|---------------------|--|
| PA Preprocess | Drop Data - Drop Records from Input File |
| PA Preprocess | Correct Data - Reformat data, such as standardizing input file's SSN |
| PA Preprocess | Frontend Keycode |
| PA Preprocess | Multiples records - An input file contains Borrower & coborrower |
| PINning | Input files |
| PINning | AFE |
| PINning | Manual FE |
| GVAP | No GVAP Campaign |
| GVAP | Previous Project Flagging |
| GVAP | Models: II OR DTI OR Ext View OR PH |
| GVAP | Smart Attributes OR Demos |
| GVAP | TAPS OR TrendView OR Premier Attributes OR CLTV/AVM OR MLL |
| GVAP | Subcode Evaluation |
| GVAP | Custom Attributes/CASA |
| GVAP | ARF |
| GVAP | Custom Reports |
| GVAP | #Executions (Archives, DP) - No Executions |
| GVAP | #Executions (Archives, DP) - < 5 |
| GVAP | RS1 |
| GVAP | GVAP SAS (Custom SAS Models) |
| GVAP | Single GVAP Campaign |
| GVAP | 2 GVAP Campaigns |
| GVAP | 3 or More GVAP Campaigns |
| Reports | Standard Output Reports |
| Reports | Custom Output Reports |
| PostProcess Backend | Cuts - Nthing |
| PostProcess Backend | Pander |
| PostProcess Backend | Suppression |
| PostProcess Backend | Custom Suppression |
| PostProcess Backend | Split File (ie: Send Segment A in one file and Segment B in another) |
| PostProcess Backend | CSV |
| PostProcess Backend | ZIP (PA) |
| PostProcess Backend | Connect:Direct |
| PostProcess Backend | PGP Encryption |
| File Transmission | STS - Tumbleweed |
| File Transmission | Other File Transmission Method (PDM) |
| Record Count - OL | 0 - 10 M |
| Record Count - OL | 10 - 30 M |
| Record Count - OL | > 30M |
| Record Count - EX | External File of SCFs, FIPS, Zips or States |
| Record Count - EX | National Extract |
| File Layouts | None |
| File Layouts | Single layout can be used for multiple files |
| File Layouts | Multiple file layouts required |

| | |
|---|---|
| Suppression Files | None |
| Suppression Files | 1 Suppression File |
| Suppression Files | Multiple Suppression Files |
| Audit | No Audit |
| Audit | Standard Audit Package |
| Audit | Intermediate File |
| Audit | Customized Audit Reports |
| External Resources | DA |
| External Resources | EMS |
| External Resources | ONS |
| External Resources | BIS |
| Number of Segments | No Segmentation |
| Number of Segments | <4 |
| Number of Segments | >=4 |
| Elements p/Segment | No Segmentation |
| Elements p/Segment | <4 |
| Elements p/Segment | >=4 |
| Number of Keycodes | No Keycoding |
| Number of Keycodes | <4 |
| Number of Keycodes | >=4 |
| Elements p/Keycode | No Keycoding |
| Elements p/Keycode | <4 |
| Elements p/Keycode | >=4 |
| Number of Data Appends | <10 |
| Number of Data Appends | 11 to 20 |
| Number of Data Appends | >20 |
| Program Output | Single Output File |
| Program Output | File Sent to Multiple Accounts |
| Program Output | 3rd Party Processor |
| Program Output | Custom Output Format or Type |
| Additional Custom Processing - Cover Letter | Householding |
| Additional Custom Processing - Cover Letter | Dedupe |
| Team Size | Standard: BA, PA, BA QA, PA QA, Prod Svcs |
| Team Size | CASA |
| Team Size | Production Advisors |
| Consulting Call Required | No Call Required |
| Consulting Call Required | Call Required |
| Client's familiarity with I&D | New Client |
| Client's familiarity with I&D | First Time Product (PRE, QST, ARC) |
| Client's familiarity with I&D | Recurrent Client |

Nota: Ricardo Vargas, 2020.

REFERENCIAS

- Acuña, J. (2012). *Control de Calidad: Un enfoque integral y estadístico*. Costa Rica: Editorial Tecnológico de Costa Rica.
- asq.org. (2020). *Glossary*. Obtenido de asq.org: <https://asq.org/quality-resources/quality-glossary>
- Automation Anywhere. (4 de 7 de 2020). *Automation Anywhere*. Obtenido de Automation Anywhere: <https://www.automationanywhere.com/robotic-process-automation>
- Experian Information Solutions. (2020). *Our Commitment*. Obtenido de experian: www.experian.com
- Fleitman, J. (2000). *Negocios Exitosos*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Forman, J. B., & Discenza, R. (2012). Got Stake? Holder Management in Project. *Vancouver, British Columbia*. Canada: PMI Global Congress.
- Fullana, C., & Paredes, J. L. (2007). *Manual de Contabilidad de Costes*. Delta Publicaciones.
- Gutiérrez Pulido, H. (2010). *Calidad total y productividad*. McGraw-Hill Interamericana.
- Hernandez-Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill.
- isixsigma.com. (11 de 7 de 2020). *Dictionary; isixsigma.com*. Obtenido de <https://www.isixsigma.com>: <https://www.isixsigma.com/dictionary/critical-to-quality-ctq/>
- Jara, L. (03 de 11 de 2015). *Utilización de la capacidad instalada en la industria*. Obtenido de observatorio: <https://observatorio.unr.edu.ar/utilizacion-de-la-capacidad-instalada-en-la-industria-2/>
- Kubiak, T., & Benbow, D. (2016). *The Certified Lean Six Sigma Black Belt Handbook*. Estados Unidos: ASQ Quality Press.
- Lefcovich, M. (5 de 2004). *Reingeniería de procesos*. Obtenido de www.serhumanoytrabajo.com: www.serhumanoytrabajo.com
- Microsoft.com. (11 de 7 de 2020). *Support; Microsoft.com*. Obtenido de Microsoft.com: <https://support.microsoft.com/es-es/office/crear-un-diagrama-de-flujo-b%C3%A1sico-en-visio-e207d975-4a51-4bfa-a356-eeec314bd276>
- Minitab.com. (11 de 7 de 2020). *Soporte de Minitab 18*. Obtenido de Minitab.com: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/measurement-system-analysis/supporting-topics/gage-r-r-analyses/what-is-a-gage-r-r-study/>
- Minitab.com. (11 de 7 de 2020). *Soporte de Minitab 18*. Obtenido de Minitab.com: www.minitab.com
- Real Academia Española. (4 de 7 de 2020). *RAE*. Obtenido de RAE: dle.rae.es
- Salazar, B. (1 de 7 de 2019). *pronóstico de la demanda*. Obtenido de Ingeniería Industrial Online: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/regresion-lineal/>
- Salvendy, G. (2007). *Handbook of Industrial Engineering*. John Wiley & Sons, Inc.

Wennermark, J. (5 de 6 de 2019). *Graficos de control de calidad*. Obtenido de Consultoriaprosesos.com: <http://www.consultoriaprosesos.com/graficos-de-control-de-calidad/>