

Mejoramiento del servicio de Econometría de la empresa Sistemas y Computadores S.A.

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

Autor(es):

Juan Pablo Correa Viasús

Director:

Javier Eduardo Arias Osorio

Magister en Administración

Tutor:

Jhuliana Paola Galvis Gómez

Magister en Ingeniería Industrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2024

Agradecimientos

A la empresa Sistemas y Computadores S.A. por abrir sus puertas y permitir el desarrollo del proyecto. Al equipo de Econometría y a su Líder Jhuliana Paola Galvis Gómez por su tiempo, interés y colaboración brindada, quienes desde el primer día apoyaron este proyecto. A mi director de proyecto Javier Eduardo Arias Osorio porque gracias a sus conocimientos, experticia y disposición para conmigo, se pudo llevar a plenitud este proyecto. Por último, un agradecimiento a mi familia por su amor, confianza y apoyo incondicional a lo largo de mi vida, que me permiten estar donde me encuentro el día de hoy.

Tabla de Contenido

Introducción.....	12
1. Generalidades del proyecto	14
1.1. Aspectos generales de la empresa	14
1.1.1. <i>Razón Social</i>	14
1.1.2. <i>Ubicación</i>	14
1.1.3. <i>Historia</i>	14
1.1.4. <i>Misión</i>	15
1.1.5. <i>Visión</i>	15
1.1.6. <i>Estructura Organizacional</i>	16
1.1.7. <i>Mapa de Procesos</i>	16
1.2. Justificación	17
1.3. Objetivos.....	18
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	18
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	18
1.4. Marco de Referencia.....	19
1.4.1. <i>Marco de Antecedentes</i>	19
1.4.2. <i>Marco Teórico</i>	20
1.5. Metodología.....	25
2. Diagnóstico.....	27

2.1. Metodología del Diagnóstico.....	27
2.2. Descripción y caracterización del servicio	27
2.2.1. <i>Factores de improductividad</i>	33
2.2.2. <i>Herramientas</i>	34
2.2.3. <i>Valoración de las herramientas</i>	38
2.3. Análisis de los proyectos	44
3. Plan de mejoramiento.....	48
4. Implementación de las propuestas aprobadas	50
4.1. Documentación del servicio	50
4.1.1. <i>Etapas para la elaboración de la documentación</i>	51
4.2. Identificación de procesos comunes.....	54
4.2.1. <i>Etapas para la identificación de procesos comunes</i>	54
4.3. Documentación de las herramientas desarrolladas por el servicio	55
4.3.1. <i>Etapas para la elaboración de documentación de soporte</i>	56
4.4. Reglas de validación de errores en los Logs.....	58
4.4.1. <i>Etapas para la creación de las reglas</i>	59
5. Medición de indicadores	63
5.1. Documentación del servicio	63
5.2. Identificación de procesos comunes.....	65
5.3. Documentación de las herramientas.....	66

5.4. Creación de reglas	71
6. Socialización de resultados	73
7. Conclusiones	74
8. Recomendaciones	76
Referencias Bibliográficas	77

Lista de Tablas

Tabla 1. Cumplimiento de objetivos	13
Tabla 2. Metodología del proyecto.....	26
Tabla 3. Descripción de las herramientas.....	34
Tabla 4. Continuación tabla 3.....	36
Tabla 5. Continuación tabla 4.....	37
Tabla 6. Escala de Valoración	39
Tabla 7. Propuestas de mejora.....	48
Tabla 8. Continuación tabla 7.....	49
Tabla 9. Indicador documentación del servicio.....	63
Tabla 10. Escala de valoración de la documentación.....	64
Tabla 11. Indicador procesos abarcados.....	65
Tabla 12. Indicador documentación de soporte de las herramientas.....	66
Tabla 13. Indicador correcto funcionamiento de las reglas.....	71

Lista de Figuras

Figura 1. Torre SYC.....	14
Figura 2. Organigrama de Sistemas y Computadores S.A.....	16
Figura 3. Mapa de procesos de Sistemas y Computadores S.A.	17
Figura 4. <i>Formato de carga de logs</i>	28
Figura 5. <i>Adición de Metadata</i>	31
Figura 6. Proyectos y servicios de Econometría	33
Figura 7. <i>Valoración diagramador de flujos</i>	39
Figura 8. <i>Valoración agrupador de temas</i>	40
Figura 9. <i>Valoración predicción de trámites</i>	41
Figura 10. <i>Valoración análisis automático</i>	42
Figura 11. <i>Valoración tablero Power BI</i>	43
Figura 12. Valoración general de las herramientas	43
Figura 13. Reporte de trámites	46
Figura 14. Porcentaje por trámites	47
Figura 15. <i>Diagrama de Ishikawa</i>	47
Figura 16. Documentación del servicio en Edocs	53
Figura 17. Fragmento del Excel con los procesos consolidados.....	55
Figura 18. Documentación de las herramientas en Edocs.....	58
Figura 19. Regla para identificar período diferente a fecha radicación	60
Figura 20. Regla para identificar fecha inicio mayor que fecha fin.....	60
Figura 21. Regla para identificar desconexión de estados	60
Figura 22. Regla para identificar desconexión de fechas.....	61

Figura 23. Ejemplo de la relación entre reglas.....	62
Figura 24. Valoración documentación del servicio.....	64
Figura 25 Cantidad de procesos en ejecución hasta la fecha	66
Figura 26. Valoración agrupador de temas y su documentación	67
Figura 27. Valoración análisis automático y su documentación.....	68
Figura 28. Valoración diagramador de flujos y su documentación.....	68
Figura 29. Valoración indicadores Power BI y su documentación	69
Figura 30. Valoración predicción entrada de trámites y su documentación	70
Figura 31. Valoración promedio de las herramientas y su documentación	70

Lista de Apéndices

Los apéndices se encuentran adjuntos en una carpeta

Apéndice A. Formato de Evaluación de las Herramientas

Apéndice B. Documentación Econometría

Apéndice C. Procedimiento Cargue de Logs

Apéndice D. Procedimiento Implementación tableros de Power BI en Edesk

Apéndice E. Procedimiento Instalación de SAVIA

Apéndice F. Procesos contratados vs facturados

Apéndice G. Consolidado de procesos

Apéndice H. Documentación Agrupador de Temas

Apéndice I. Documentación Análisis Automático

Apéndice J. Documentación Diagramador de Flujos

Apéndice K. Documentación Indicadores Power BI

Apéndice L. Documentación Predicción Entrada de Trámites

Apéndice M. Metodología para identificar errores en los Logs

Apéndice N. Formato de Evaluación de la Documentación del servicio

Apéndice O. Formato de Evaluación de la Documentación de las herramientas

Apéndice P. Metodología para identificar errores en los Logs (Pruebas)

Resumen

Título: Mejoramiento del servicio de Econometría de la empresa Sistemas y Computadores S.A.*

Autor: Juan Pablo Correa Viasús**

Palabras Clave: Econometría, IA, Análisis de datos, minería de procesos, Logs, Control de procesos, Mejora continua, Documentación, Validación de Logs.

Descripción: El trabajo que se presenta a continuación tuvo lugar en el área de Econometría de la empresa Sistemas y Computadores S.A, donde se diseñó e implementó un plan de mejoramiento que agilizará el proceso de transversalización e integración del servicio dentro de todos los procesos que adelanta SYC S.A., de cara a sus clientes. Inicialmente, se realiza un diagnóstico del servicio por medio de entrevistas y cuestionarios, así como una revisión de literatura de las prácticas de minería de procesos y analítica de Logs en las que se basa el servicio. A partir de esto se elaboró un diagrama de Ishikawa donde se identifican las problemáticas encontradas y sus causas, lo que condujo a tener una visión más clara de la situación actual del servicio. Posteriormente, se diseñó un plan de mejoramiento cuyo objetivo fue eliminar o disminuir el impacto que tenían estas problemáticas. La primera propuesta consistió en el levantamiento y documentación tanto de los procesos y procedimientos existentes dentro del servicio, como de las herramientas de inteligencia de negocios que han desarrollado. La segunda propuesta consistió en la creación de un repositorio con todos los procesos de la compañía, de manera que fuese útil para dar seguimiento al alcance del servicio. En la tercera propuesta se procedió a crear reglas de validación que permitieran identificar errores en la información (Logs) que reportan los proyectos.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Javier Eduardo Arias Osorio. Tutor: Jhuliana Paola Galvis Gómez.

Abstract

Title: Improvement of the Econometrics service in the company Sistemas y Computadores S.A.*

Author: Juan Pablo Correa Viasús**

Key Words: Econometrics, AI, Data analysis, Process mining, Log, Process control, Continuous improvement, Documentation, Log validation.

Description: The work presented below took place in the Econometrics area of the company Sistemas y Computadores S.A., where an improvement plan was designed and implemented to streamline the process of cross-cutting and integrating the service within all the processes carried out by SYC S.A., in relation to their clients. Initially, a diagnosis of the service is made through interviews and questionnaires, as well as a review of literature on the practices of process mining and log analytics on which the service is based. Based on this, an Ishikawa diagram was developed to identify the problems encountered and their causes, which led to a clearer understanding of the current situation of the service. Subsequently, an improvement plan was designed with the objective of eliminating or reducing the impact of these issues. The first proposal consisted of mapping and documenting both the existing processes and procedures within the service, as well as the business intelligence tools that have been developed. The second proposal consisted of creating a repository with all the company's processes, so that it would be useful for monitoring the scope of the service. The third proposal involved creating validation rules that would allow the identification of errors in the information (Logs) reported by the projects.

* Bachelor Thesis

** Physical-Mechanical Engineering Faculty. School of Industrial and Business Studies. Director: Javier Eduardo Arias Osorio. Supervisor: Jhuliana Paola Galvis Gómez.

Introducción

En el mundo empresarial actual, el seguimiento y control de procesos de forma automatizada y en línea, se ha convertido en una necesidad para todas las organizaciones que buscan mantenerse competitivas y alcanzar el éxito a largo plazo, de manera que, a partir de la información y data recopilada, permite evaluar y mejorar cada proceso involucrado, con la optimización de recursos y el aumento de la productividad, garantizando la calidad de los productos y servicios, y, por consiguiente, la rentabilidad de la organización.

El seguimiento y control de procesos implica la supervisión y medición de cada actividad y operación dentro de una organización, por medio de indicadores de rendimiento, también conocidos como KPIs (Key Performance Indicators), los cuales son métricas cuantificables que reflejan el desempeño de los procesos, permitiendo evaluar su eficacia y eficiencia, para así, realizar los ajustes necesarios para lograr resultados consistentes, que cumplan con las expectativas de los clientes y las partes interesadas.

Tabla 1.*Cumplimiento de objetivos*

Objetivo	Capítulo	Pág.
Realizar un diagnóstico del servicio de econometría de SYC S.A.	2	27
Diseñar un plan de mejoramiento en base a los problemas identificados en el diagnóstico.	3	48
Implementar las mejoras aprobadas por la empresa.	4	50
Realizar seguimiento y control del desempeño de las mejoras implementadas.	5	63
Desarrollar un plan de socialización de las mejoras planteadas, orientado al personal y jefatura del servicio.	6	73

1. Generalidades del proyecto

1.1. Aspectos generales de la empresa

1.1.1. *Razón Social*

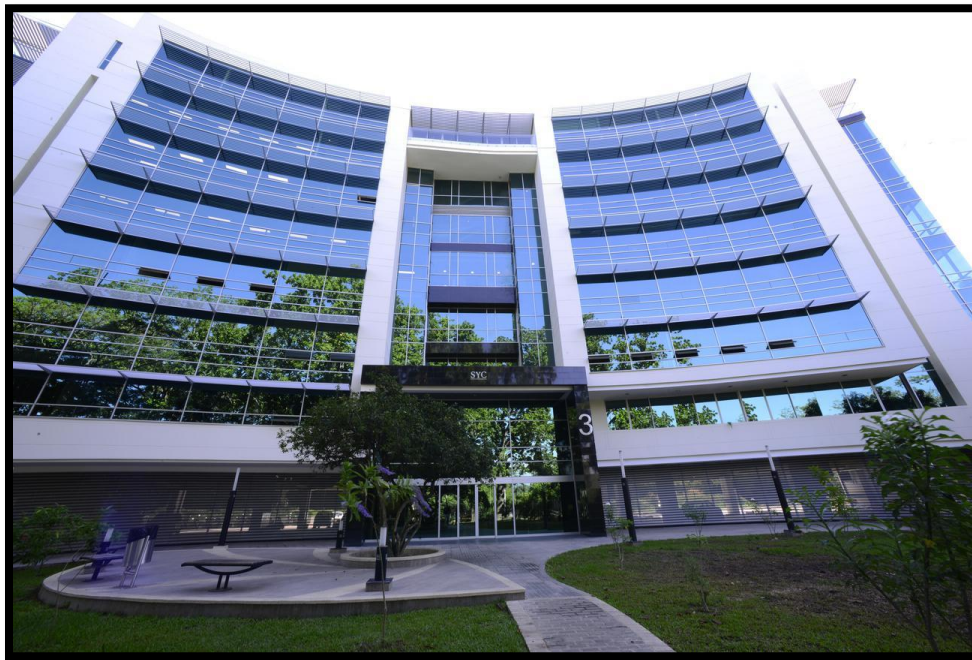
Sistemas y Computadores S.A.

1.1.2. *Ubicación*

Sistemas y Computadores S.A. se encuentra ubicada en el Km 2 - 176 Anillo Vial Floridablanca - Girón Torre SYC Piso 8 Ecoparque empresarial Natura, Floridablanca, Santander.

Figura 1.

Torre SYC



1.1.3. *Historia*

Sistemas y Computadores S.A., se fundó el 4 de julio de 1978, se encuentra domiciliada en la ciudad de Floridablanca, Santander. Desde sus inicios se orientó como una compañía de servicios destacándose por ser una empresa líder en desarrollos tecnológicos informáticos que ha alcanzado el reconocimiento nacional e internacional. Su actividad principal es prestar servicios a

través de Outsourcing, una estrategia empresarial que consiste en contratar servicios externos, para desarrollar funciones específicas en diferentes campos de una organización, generando soluciones informáticas que integran diversas áreas del conocimiento para la satisfacción de las necesidades de las entidades públicas y privadas.

En el transcurso de la existencia de la compañía se ha generado crecimiento sostenido en su estructura física, operativa, administrativa y financiera permitiéndole ser una empresa líder en el mercado de la informática por la diversidad de productos y servicios que ofrece a un mercado cada vez más exigente.

En un principio, fue la tecnología abriéndole camino a la innovación; el hardware le abría paso al software, para que la sutil innovación no encontrara tropiezos. Con el correr de los tiempos, tal relación ha ido cambiando tanto, que los dos conceptos se han separado casi definitivamente, recuperando la inteligencia su merecido lugar en los procesos informáticos. Hoy SYC S.A. le abre paso a la robotización ética e inteligente, para que mediante su plataforma **Edesk Prisma** sea posible una mayor productividad individual, social y empresarial.

1.1.4. Misión

Sistemas y Computadores S.A. es una empresa que diseña, desarrolla, implementa, optimiza y administra servicios integrales e innovadores con inteligencia de procesos mediante mecanismos tecnológicos, para entidades públicas y privadas, nacionales e internacionales, utilizando diversas áreas del conocimiento para cada ecosistema, en pro de la productividad y liderazgo individual, social y empresarial.

1.1.5. Visión

Ser líderes en la prestación de servicios de Inteligencia de Procesos mediante el uso de las TICs para los clientes actuales y futuros.

1.1.6. Estructura Organizacional

A continuación, se ilustra la estructura organizacional de Sistemas y Computadores S.A., así como de sus correspondientes células de trabajo.

Figura 2.

Organigrama de Sistemas y Computadores S.A.

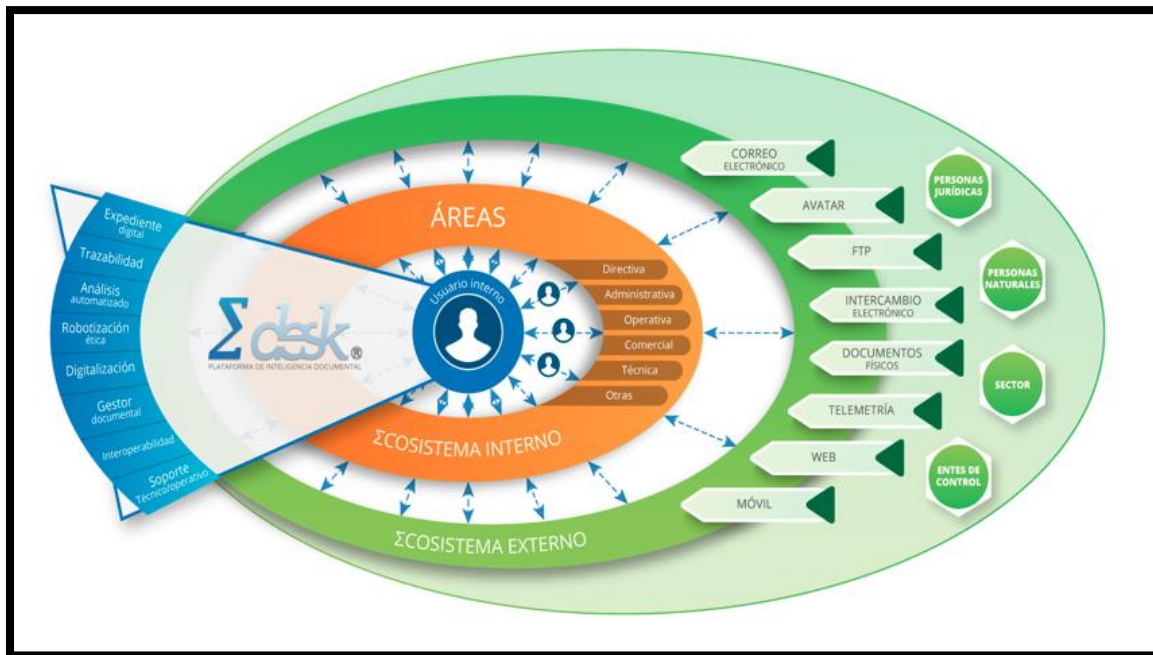


1.1.7. Mapa de Procesos

En el siguiente mapa se muestra la conformación e interrelación de los diferentes procesos que adelanta la compañía de cara al usuario final.

Figura 3.

Mapa de procesos de Sistemas y Computadores S.A.



1.2. Justificación

La empresa Sistemas y Computadores S.A tiene como actividad principal la prestación de servicios a través de Outsourcing, generando soluciones informáticas que integran diversas áreas del conocimiento para la satisfacción de las necesidades de las entidades públicas y privadas.

Los servicios que se ofertan principalmente son prestación del servicio de plataformas de productividad, que incluyen entre otras, actividades de alistamiento, digitalización de documentos; captura, impresión, procesamiento y administración de datos e imágenes; recepción, validación, verificación, transferencia y/o gestión de los trámites estipulados de diferentes procesos bien sea por medios físicos, presenciales o virtuales; servicios de atención a clientes, contribuyentes y público en general, mediante la implementación y/o uso de herramientas informáticas, entre otros.

Debido al gran volumen y diversidad de procesos que manejan, se requirió la creación de un área que se encargara de llevar un control de los mismos, la cual se denominó Econometría. El

área de econometría dentro de SYC S.A. es un área nueva, encargada de darle seguimiento a todos los procesos operativos, por medio de la extracción, transformación, visualización y posterior análisis de los datos, además de ofrecer herramientas que favorecen dicho análisis, con el fin de identificar posibles mejoras que permitan incrementar la productividad de la empresa. Actualmente, esta área se encuentra en la etapa de implementación de sus herramientas de medición y análisis (basadas en técnicas de minería de procesos e IA), por lo cual se requiere la gestión de analistas para lograr la transversalización de la metodología, las herramientas y los resultados en el 100% de los procesos que adelanta la compañía de cara a los clientes, tanto internos como externos, sin embargo, dada su reciente concepción, no se ha logrado estandarizar su utilización, recayendo en la experiencia del usuario.

1.3. Objetivos

1.3.1. *Objetivo General*

Diseñar un plan de mejoramiento del servicio de econometría de la empresa Sistemas y Computadores S.A.

1.3.2. *Objetivos Específicos*

- Realizar un diagnóstico del servicio de econometría de SYC S.A.
- Diseñar un plan de mejoramiento en base a los problemas identificados en el diagnóstico.
- Implementar las mejoras aprobadas por la empresa.
- Realizar seguimiento y control del desempeño de las mejoras implementadas.
- Desarrollar un plan de socialización de las mejoras planteadas, orientado al personal y jefatura del servicio.

1.4. Marco de Referencia

1.4.1. Marco de Antecedentes

- Universidad Industrial de Santander, en el año 2019 la estudiante María Steffanny Muñoz Piñeres en su trabajo de grado para optar por el título de profesional en ingeniería industrial, titulado “Diseño e implementación de un plan de mejoramiento en la empresa sociedad de servicios jurídicos limitada-sojuridica a&c ltda”, presenta un diagnóstico inicial de las áreas a mejorar en la empresa Sojuridica a&c ltda, en el cual se identifican falencias como falta de manuales procedimentales y de funciones, cargos desactualizados e inexistencia de planificación y control, lo que ocasiona ineficiencias dentro del proceso de servicio ofertado. En solución, se definieron los manuales de procedimiento, planificación y de funciones correspondientes, entre otros mecanismos de control para mejorar dicho servicio.

Este trabajo permite identificar la aplicabilidad de la ingeniería industrial en este tipo de empresas cuya actividad económica es la prestación de servicios.

- Corporación Universitaria Minuto de Dios, en el año 2022 los profesionales Didier Trujillo Varón y Virgilio Alejandro Rubio Sánchez en su tesis para optar a la especialización en Gerencia de Proyectos, titulada “Diseño de plan de mejoramiento continuo para la empresa de servicios postales nacional 4-72”, presentan a partir de un análisis meticuloso, la construcción y proyección de una propuesta para el perfeccionamiento de los procesos de la misma, destacando en sí la tecnificación y dinamización de las técnicas de cada proceso interno. Este trabajo sirve como guía para la creación de estrategias de mejoramiento y estandarización de la empresa SYC en el área investigada de econometría.

- Universidad Jorge Tadeo Lozano, en el año 2019 la estudiante Laura María Sanabria Serrano en su trabajo de grado para optar por el título de profesional en ingeniería industrial, titulado “Mejoramiento del proceso de facturación y servicio al cliente de la Revista Minutos de Amor a través de la aplicación de principios y herramientas de Lean office”, presenta una aplicación del análisis de despilfarros o “mudas” en el contexto de los servicios a partir de la metodología Lean, la cual le permite determinar aquellos puntos críticos considerados innecesarios dentro de la situación a mejorar como lo son esperas, recorridos, sobreprocesos y reprocesos, con el fin de plantear sus correspondientes propuestas de solución.

De esta manera, el trabajo permite hacerse una idea de aquellas metodologías que pueden ser aplicables dentro de este tipo de empresas de servucción, ampliando el enfoque y la manera de abordar un problema.

1.4.2. Marco Teórico

En este espacio se definirán algunos conceptos relevantes para la aplicación de la metodología propuesta.

1.4.2.1. Mejoramiento de Procesos. El mejoramiento de procesos hace referencia a la optimización de los procedimientos y flujos de trabajo, con el fin de obtener procesos más eficientes y de mejor calidad. (Galloway, 2002)

La técnica utilizada para el mejoramiento de procesos es el ciclo PHVA desarrollado por Deming, es un método que permite el mejoramiento de los procesos de manera continua, por medio de 4 pasos, Planear-Hacer-Verificar-Actuar.

- Planificar: Determinar qué se va a hacer y la manera cómo se va a hacer.
- Hacer: Ejecución de la metodología planeada con anterioridad.

- Verificar: Analizar la ejecución de la metodología y los objetivos previstos por medio de un seguimiento continuo, con el fin de identificar si en realidad hubo una mejora y la respectiva proporción en que se mejoró.
- Actuar: Retroalimentar los errores o mejoras identificados, de manera que se decida si se continua con su implementación en gran escala, se realiza un nuevo PHVA o se desechan por completo las modificaciones abordadas. (Martins, 2022)

Este ciclo resulta esencial para mantener la adaptabilidad y la mejora constante en los procesos organizacionales.

1.4.2.2. Diagnóstico inicial. El diagnóstico inicial es una herramienta que evalúa las condiciones actuales de la situación que se quiere mejorar, de manera que conocer cuál es el panorama actual, le da seguridad a los involucrados para tomar aquellas decisiones que se consideren necesarias para mejorar dicha situación inicial, al mismo tiempo que se reduce la incertidumbre asociada a estas. En esencia, es el primer paso para comprender el estado de las cosas antes de emprender algún cambio.

El diagnóstico inicial se compone de varios análisis que permiten identificar y conocer obstáculos que pueden ser determinantes para el correcto funcionamiento o desarrollo de la situación a analizar, con el fin de diseñar un plan de acción que permita solucionar dichos problemas. Algunos beneficios del diagnóstico pueden ser:

- Ayuda a identificar problemas y áreas que necesitan mejoras en la organización.
- La toma de decisiones estratégicas basada en datos objetivos, reduciendo así, las probabilidades de error o de decisiones sin fundamento.

- Prioriza las áreas críticas que requieren atención inmediata, de manera que mitiga la dispersión de recursos y esfuerzos en otras cosas que pueden no ser tan relevantes en ese momento.

1.4.2.3. Caracterización del Proceso. Es el documento base que identifica a un proceso, de manera que describe de manera específica el objetivo y alcance del proceso, así como los elementos de entrada y las actividades de transformación (de acuerdo con el ciclo PHVA) y las salidas (producto/servicio) hacia los clientes finales. Adicionalmente, en este documento se hace referencia a otra serie de elementos que caracterizan al proceso como: la política de operación, los riesgos asociados, los activos de información, la gestión documental, los recursos necesarios para la operación del proceso, la normatividad aplicable, los mecanismos de monitoreo y seguimiento, entre otros. (Moreno, Navarrete, & Martínez, 2015)

1.4.2.4. Diagrama de Flujo. Es la representación gráfica de las actividades o pasos que componen a un proceso, de manera que permite documentar, estudiar, mejorar y comunicar procesos complejos, por medio de una simbología representativa del tipo de actividad y de una secuencia lógica del mismo, por lo tanto, desempeñan un papel fundamental en el mejoramiento de procesos debido a dicha capacidad para proporcionar una comprensión visual clara y detallada de cómo se llevan a cabo las actividades y flujos de trabajo en un proceso.

1.4.2.5. Diagrama de Proceso. Es la representación gráfica del flujo general del proceso, incluyendo las principales actividades, interacciones y relaciones entre los diferentes actores o áreas involucrados, de manera que proporciona una vista más general de las etapas y su secuencia, resultando en una herramienta efectiva para comprender su funcionamiento.

1.4.2.6. Despilfarro. Hace referencia a todas aquellas actividades, procesos o recursos que no agregan valor al producto o servicio final. En la literatura también se le puede encontrar como

"muda" en el contexto de la metodología Lean, que se enfoca en eliminar actividades innecesarias o ineficientes en un proceso con el objetivo de optimizar la producción y reducir costos. (Rajadell, 2010)

Tipos de despilfarro

- **Sobreproducción:** Es el resultado de fabricar en mayor cantidad o con una mayor capacidad de lo que realmente se requiere, de manera que se invierte tiempo y material disponible en algo innecesario.
- **Esperas:** Hace referencia a los tiempos vacíos de producción, producto de una secuencia de trabajo o de un proceso ineficiente.
- **Transporte:** Hace referencia al movimiento, manipulación de material innecesario y largos desplazamientos entre áreas o procesos, generalmente debido a una mala distribución del espacio o planeación del proceso.
- **Inventario:** Es el resultado de tener material o producto almacenado que no es necesario para la producción inmediata.
- **Reproceso:** Son las acciones correctivas dirigidas a solucionar errores o defectos en el producto en proceso, e incluso en el producto final, de manera que se deben realizar trabajos adicionales al ciclo productivo normal.
- **Movimientos:** Aquellos micro movimientos realizados por el personal para desempeñar su labor pero que no aportan al proceso productivo.

1.4.2.7. Indicador. Es un dato observable, medible y específico del estado y desempeño de un macroproceso, proceso o actividad, que permite comprender su comportamiento en un período determinado de tiempo. (Serna, 2005, p.33)

1.4.2.8. Indicador de Gestión. Es una unidad de medida que permite evaluar el desempeño de una organización, área o proceso en función de sus metas u objetivos, de manera que se pueda establecer una comparación entre dichos objetivos y la realidad, con el único fin de lograr un mejoramiento continuo dentro de las mismas. (Uribe y Reinoso, 2014)

En conjunto, si estos indicadores se encuentran bien definidos, logrando reflejar la situación actual de la empresa, pueden aportar mucho valor a la organización, permitiendo incluso la identificación y predicción de tendencias.

1.4.2.9. Econometría. Según Sistemas y Computadores (2023), definen Econometría como un proceso en donde se extraen, manipulan, transforman y visualizan datos para el análisis y mejora de la productividad de los procesos de SYC, por medio de indicadores y la ciencia de datos. Lo anterior por medio de las siguientes técnicas de extracción y análisis de la información:

- **Minería de Datos:** Es un tipo de análisis de datos que se centra en profundizar en grandes conjuntos combinados de datos para descubrir patrones, tendencias y relaciones que pueden llevar a información estratégica y predicciones. (SAP, 2023)
- **Minería de Procesos:** Es una técnica diseñada para descubrir, monitorear y mejorar los procesos reales de una organización, mediante la extracción de conocimiento fácilmente disponible de los registros de eventos de los sistemas de información. (Van der Aalst, 2011)

Actualmente, los sistemas de información que se manejan dentro de SYC facilitan estos procesos, de manera que se pueden identificar cuatro elementos principales que favorecen dicha comunicación:

- **Logs:** También conocidos como archivos de registro, registros del servidor, registros del servidor web o simplemente registros de datos simples, estos son los fragmentos de

información que un servidor o sistema de software creará automáticamente para detallar la lista de acciones y eventos que se han realizado o registrado. (Forbes, 2023)

- **JSON:** Es un formato de datos que se usa con frecuencia para la transmisión de información entre aplicaciones web o servidores, conformado por una serie de texto pareado (nombre-valor), de manera que resulta en un procesamiento más rápido y ligero. (IBM, 2022)
- **MongoDB:** Es una base de datos NoSQL (No relacional) orientada a documentos. Se utiliza para almacenar volúmenes masivos de datos, la cual, a diferencia de una base de datos relacional SQL tradicional, MongoDB no se basa en tablas y columnas. Los datos se almacenan como colecciones y documentos, estos documentos son textos pareados value/key que sirven como unidad básica de datos.
- **Base de datos no relacional:** Es aquella que no usa el esquema tabular de filas y columnas que se encuentra en la mayoría de los sistemas de base de datos más tradicionales. En su lugar, las bases de datos no relacionales usan un modelo de almacenamiento que está optimizado para los requisitos específicos del tipo de datos que se almacena. Además, dado su reciente desarrollo (en comparación con las bases de datos relacionales) pueden adaptarse más fácilmente a las nuevas tecnologías y tendencias, como el procesamiento en la nube y la analítica de Big Data.

1.5. Metodología

A continuación, se presenta la metodología planteada para desarrollar el objetivo general del presente proyecto.

Tabla 2.*Metodología del proyecto*

Fase	Actividades
Diagnóstico del servicio de Econometría	<p>Revisión bibliográfica y de marcos de referencia con el fin de determinar herramientas útiles para la realización del diagnóstico.</p> <p>Análisis del servicio de econometría, además, de los procesos operativos a abarcar por este servicio. Lo anterior, haciendo uso de la documentación disponible por parte de la empresa e instrumentos de medición tanto de la empresa como propios.</p> <p>Análisis de las herramientas desarrolladas.</p> <p>Hacer uso de herramientas de ingeniería industrial para identificar los puntos críticos de mejora.</p>
Plan de mejoramiento	<p>Formulación del plan de mejoramiento en base a los hallazgos encontrados en el diagnóstico.</p> <p>Comunicación del plan con los directivos para validar las propuestas a implementar.</p> <p>Elaboración de un sistema de indicadores.</p>
Implementación	Ejecución de las propuestas avaladas por los directivos de SYC.
Seguimiento y control	Medición y comparación respecto de la situación inicial, por medio de los indicadores planteados.
Informe	<p>Socialización de los resultados obtenidos con el presente trabajo.</p> <p>Entrega de una guía instructiva para el uso e interpretación de los indicadores y del servicio.</p>

2. Diagnóstico

2.1. Metodología del Diagnóstico

Con el fin de conocer el estado inicial del servicio de Econometría, se desarrollará una metodología que permita conocer en detalle el estado de los procesos a mejorar a partir de un análisis cualitativo y cuantitativo, de la siguiente manera:

- **Descripción y caracterización del servicio:** Como se va a realizar un diagnóstico del o de los procesos para llevar a cabo la labor de “Econometría”, es necesario realizar una descripción detallada del mismo, en la que se incluyan entradas, actividades a desarrollar, salidas, herramientas, recursos, cifras y falencias identificadas a lo largo de esta práctica, y que a la vez permitirán detectar los procesos o actividades más críticos. Este análisis comprende no solo información cualitativa de la descripción del servicio, sino también información cuantitativa según sea el caso, entre dicha información se encuentran los proyectos abarcados o por abarcar por el servicio, la información generada por los proyectos y a analizar por el servicio, el uso y la utilidad de las herramientas, entre otras.
- **Análisis de los proyectos:** Es necesario realizar un análisis de todos los trámites a abarcar, ya que, aunque a primera vista pueden parecer bastante heterogéneos entre sí, puede que existan procesos semejantes o recurrentes dentro de los mismos, lo que contribuiría a estandarizar el modo como Econometría se involucra con dicho proceso común.

2.2. Descripción y caracterización del servicio

El área de econometría es un área nueva, encargada de darle seguimiento a todos los proyectos y servicios ofertados por la compañía, por medio de la extracción y análisis de los datos recopilados. Actualmente, ha desarrollado varias herramientas que facilitan el proceso de análisis,

además del uso de una herramienta que permite visualizar indicadores claves para cada una de las partes interesadas, por medio de Power BI.

Los procesos que se realizan dentro de esta área son:

- **Proceso de recopilación:** Serie de actividades y procedimientos por las cuales se identifica la información que se considera necesaria para realizar el proceso de análisis y el método más adecuado para su recopilación, este último, muchas veces se ve resumido en uno solo ya que la empresa cuenta con varios servicios de bases de datos, donde se identifica como consolidador principal MongoDB, y en la cual se almacenan los logs (Cambio de estado e información pertinente a dicho cambio) propios de cada trámite. Adicionalmente, el servicio ha logrado estandarizar la estructura con la que se carga dicha información a las bases de datos, siendo este el formato JSON (JavaScript Object Notation), y que tiene las siguientes características (Metadatos):

Figura 4.

Formato de carga de logs

```
Periodo: "202207"  
Fecha Radicacion: 2022-07-15T16:03:16.000+00:00  
Fecha Registro sistema: 2022-07-15T16:03:00.000+00:00  
Radicado: "250906"  
Proyecto: "COMFENALCO"  
Proceso: "Afiliacion trabajador dependiente"  
Servicio: "Proyecto"  
Estado: "Pendiente"  
Fecha Inicio / Hora: 2022-07-15T16:03:16.000+00:00  
Fecha Fin / Hora: 2022-07-19T18:56:51.000+00:00  
Estado Destino: "En revision"
```

Como se observa en la figura 4, las características básicas a recopilar son:

→ **Período:** Año y mes correspondientes a la fecha de radicación del trámite (consulta, pago, etc.).

- **Tipo de Dato:** String
 - **Formato:** “AAAAMM” (AAAA = Año, MM = Mes)
- **Fecha Radicación:** Campo que contiene la fecha y hora correspondientes a la radicación del trámite, en formato de 24 horas con información de zona horaria (UTC-5 para Colombia).
- **Tipo de Dato:** String
 - **Formato:** ISO 8601
- **Fecha Registro sistema:** Campo que contiene la fecha y hora correspondientes al registro en el sistema, en formato de 24 horas con información de zona horaria (UTC-5 para Colombia).
- **Tipo de Dato:** String
 - **Formato:** ISO 8601
- **Radicado:** Campo que contiene el número de identificación (ID) asignado por el proyecto para identificar el trámite.
- **Tipo de Dato:** String
 - **Formato:** Alfanumérico
- **Proyecto:** Campo que contiene la unidad de proyectos que reporta dicho trámite.
- **Tipo de Dato:** String
 - **Formato:** Alfanumérico
- **Proceso:** Campo que contiene el nombre del proceso del cual hace parte dicho trámite (definido por el proyecto).
- **Tipo de Dato:** String
 - **Formato:** Alfanumérico

→ **Servicio:** Campo que contiene el nombre del servicio que participa en dicho cambio de estado (si lo hay).

- **Tipo de Dato:** String

- **Formato:** Alfanumérico

→ **Estado:** Campo que contiene el nombre del nodo de salida del trámite. Si varios servicios reportan logs a un mismo proyecto y proceso, los nombres de los estados coincidentes deben ser exactamente iguales.

- **Tipo de Dato:** String

- **Formato:** Alfanumérico

→ **Fecha inicio / hora:** Campo que contiene la fecha y hora correspondientes a la entrada del trámite al nodo de Estado, en formato de 24 horas con información de zona horaria (UTC-5 para Colombia).

- **Tipo de Dato:** String

- **Formato:** ISO 8601

→ **Fecha fin / hora:** Campo que contiene la fecha y hora correspondientes a la entrada del trámite al nodo de Estado Destino, en formato de 24 horas con información de zona horaria (UTC-5 para Colombia).

- **Tipo de Dato:** String

- **Formato:** ISO 8601

→ **Estado Destino:** Campo que contiene el nombre del nodo al cual entra dicho trámite. Si varios servicios reportan logs a un mismo proyecto y proceso, los nombres de los estados coincidentes deben ser exactamente iguales.

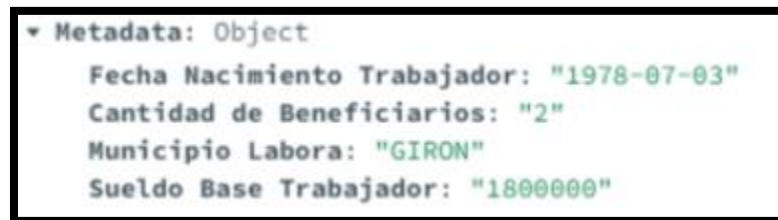
- **Tipo de Dato:** String

- **Formato:** Alfanumérico

En caso de requerirse una característica adicional (Punto de atención, Operador, tipo de trámite, etc.), se solicita su adición como metadato dentro del formato a cargar en la base de datos.

Figura 5.

Adición de Metadata



→ **Metadata:** Campo que puede contener información específica del proyecto (Metadatos) que ayude al análisis de la información por parte del servicio de Econometría. Debe tener formato de diccionario con un número de campos variable con distintos tipos de datos.

- **Tipo de Dato:** Diccionario
- Proceso de análisis: Proceso dedicado específicamente al análisis de la información recopilada, donde resaltan herramientas informáticas como Excel y Power BI, las cuales permiten en primera instancia realizar depuraciones en los datos (si se requiere) y posteriormente, una transformación de los mismos, con el fin de asegurar la calidad de dicha información. Luego, por medio de técnicas estadísticas, gráficos, medidas y principalmente, haciendo uso de las herramientas ya desarrolladas por econometría tales como Diagramador de flujos, Agrupador de temas, Predicción de trámites, Análisis automático, se extrae aquella información significativa que pueda servir como indicador

para evaluar el correcto desarrollo de los trámites y del mismo modo, que permita identificar aquellos puntos con posibilidades de mejora.

En paralelo al proceso de análisis, se realizan reuniones conjuntas con las partes interesadas (de ser necesario) para comprender en mejor medida los trámites analizados, de manera que se alineen los análisis con la realidad de los mismos.

- **Proceso de publicación:** El proceso de publicación de resultados o reportes es la etapa final y crucial del servicio de Econometría ya que permite una comunicación asertiva de la información en los diversos ámbitos que se requiera. Luego de finalizar la etapa de análisis, los resultados obtenidos se organizan en un informe claro y estructurado por medio de la herramienta Power BI de Microsoft, donde se incluyen gráficos, tablas, análisis detallados y otros objetos visuales que sintetizan y comunican la información de manera precisa, en adición, a los informes que ofrecen las herramientas principales de econometría ya mencionadas (Diagramador de flujos, Agrupador de temas, etc.). Posteriormente, previo a su publicación en el servidor empresarial, el informe se revisa y válida por el área para garantizar su claridad y relevancia. Finalmente, luego de realizar los ajustes (si se requiere), se publica el informe en formato local o la plataforma en línea, y se comparte con las partes interesadas pertinentes.

La anterior descripción de procesos se realizó en base a las entrevistas realizadas con el área y a la observación, donde se logró evidenciar el uso de metodologías y enfoques existentes actualmente dentro del campo de la minería de procesos, sin embargo, aún no cuentan con la documentación propia de dichos procesos en su contexto, generando interrupciones en el proceso de distribución del conocimiento, ocasionando distorsión y pérdida de información relevante para

su desempeño. En adición, se evidencia la no existencia de un diagrama de flujo y/o de proceso(s) que permitan la fácil comprensión de este servicio.

2.2.1. Factores de improductividad

A continuación, se describen los principales motivos de improductividad que retrasan la implementación del servicio de Econometría:

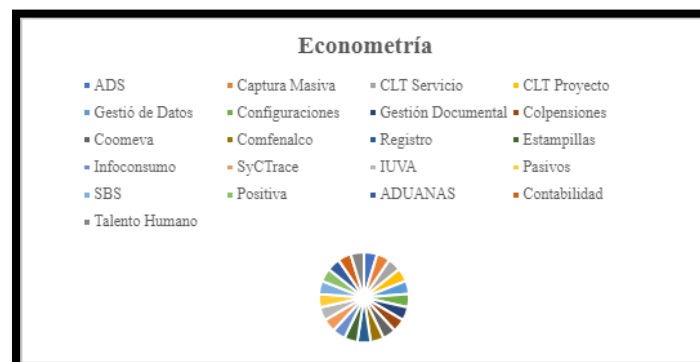
Análisis por proyecto: Como se tiene la idea de que cada proyecto es único, se asume que esto aplica igualmente para sus correspondientes trámites, a los cuales se les realizan tantos análisis individuales como trámites existen, lo que se traduce en mayores tiempos de ocupación del personal.

Reproceso: La información suministrada por los proyectos muchas veces llega al área de Econometría con errores (de digitación, de fechas, duplicados, etc.) que se identifican en el proceso de análisis, por lo cual, se debe solicitar la corrección de dicha información para poder continuar con el proceso de econometría.

Esperas: Tanto para la información nueva como la devuelta para corrección, el área no puede iniciar o continuar su proceso hasta que los respectivos proyectos no realicen la transferencia de dicha información, retrasando así las actividades del área.

Figura 6.

Proyectos y servicios de Econometría



2.2.2. Herramientas

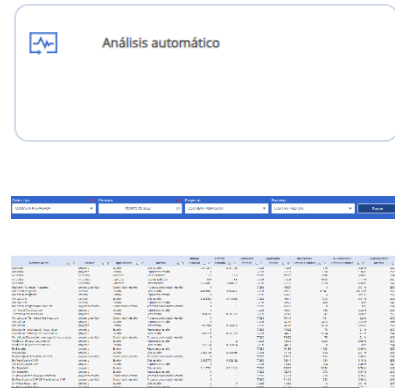
Tabla 3.

Descripción de las herramientas

Herramienta	Descripción	Visualización
<p>Diagramador de Flujos</p>	<p>Herramienta que genera automáticamente una representación visual del flujo de proceso del proyecto y/o trámite consultado. Una vez digitados el período, el proyecto y el proceso a consultar, se realiza la consulta, posteriormente, la herramienta se conecta a la base de datos empresarial, permitiendo visualizar los posibles flujos y sus respectivos “estados”, además, visualiza la información de cantidades y tiempos de permanencia dentro de los mismos nodos.</p>	

Análisis automático (Desarrollo)

Herramienta que genera alarmas o recordatorios en los flujos de proceso que tienen un comportamiento atípico al histórico de trámites (analizados hasta la fecha), en función de diferentes métricas tales como número de veces, tiempo, estados, entre otros. Adicionalmente, se puede definir un parámetro (de acuerdo con lo establecido por el interesado), con el fin de dar aviso según prioridades e identificar posibles opciones de mejora para el proceso.



Predicción entrada de trámites (Desarrollo)

Herramienta que utiliza algoritmos avanzados de aprendizaje automático y análisis predictivo (actualmente por datos históricos), para predecir la probabilidad y el momento de entrada de nuevos documentos. Esto permite a los proyectos asignar recursos de



Tabla 4.

Continuación tabla 3

Herramienta	Descripción	Visualización
	manera proactiva, mejorando la eficiencia operativa en general.	

Agrupador de Temas

Herramienta enfocada al análisis de texto y minería de datos no estructurados (proveniente del chat de sus plataformas destinadas a la atención al cliente y/o de las observaciones que se realizan en las plataformas de servicio de los clientes) para organizar y agrupar términos o palabras similares en conjuntos coherentes, con el fin de facilitar la comprensión e identificar patrones, temas o categorías comunes presentes en las solicitudes recibidas por estos medios, de manera que examina el contexto y las relaciones entre las palabras, identificando palabras clave

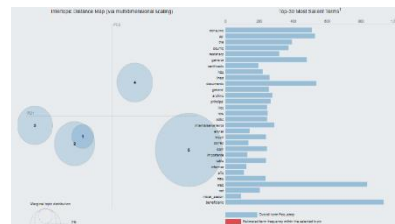
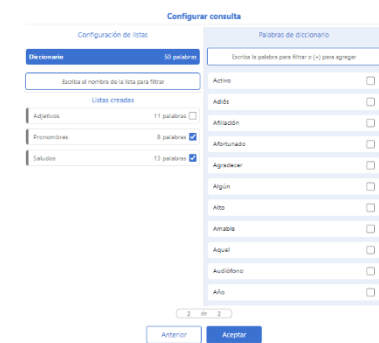
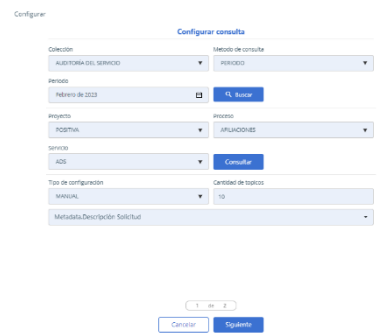
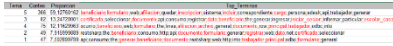
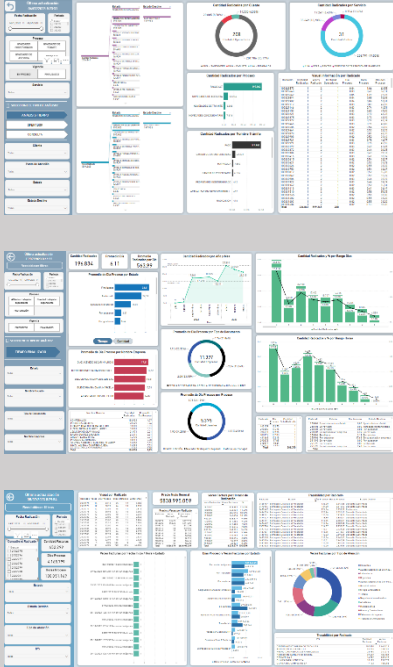


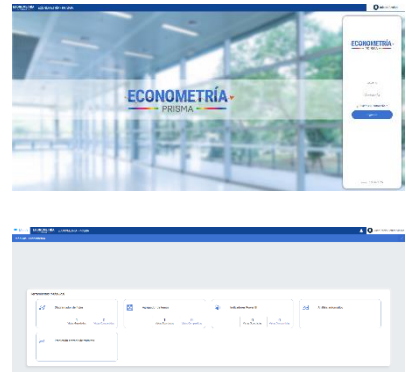
Tabla 5.

Continuación tabla 4

Herramienta	Descripción	Visualización
	<p>y agrupándolas en categorías o clústeres significativos, con el objetivo de disminuir el uso de soporte para el cliente o identificar casuísticas que aporten a la correcta gestión de un estado dentro de las plataformas.</p>	
<p>Indicadores Power BI</p>	<p>Herramienta que permite transformar la información recopilada por los servicios y proyectos en información visualmente significativa, consolidada en un único panel interactivo adecuado a las necesidades de cada parte interesada. Ofrece visualizaciones en manera de gráficos (Histogramas, Diagramas de árbol, etc.) y KPIs, de manera que les permita explorar y analizar los datos de manera intuitiva y sencilla.</p>	

Sitio web de Econometría

Es una plataforma desarrollada por el servicio de Econometría, de cara a los clientes (proyectos, empresas, entre otros.), a través de la cual, los usuarios tienen la posibilidad de acceder y utilizar las distintas herramientas ofertadas. Esto con el propósito de asistir a los clientes en sus análisis de inteligencia de negocios.



2.2.3. Valoración de las herramientas

Para el análisis de utilidad de las herramientas se aplicó una encuesta (Ver apéndice A) con ciertos aspectos estándar, transversales a cada una, los cuales permiten identificar la efectividad y capacidad de respuesta de estas. Los aspectos por considerar son:

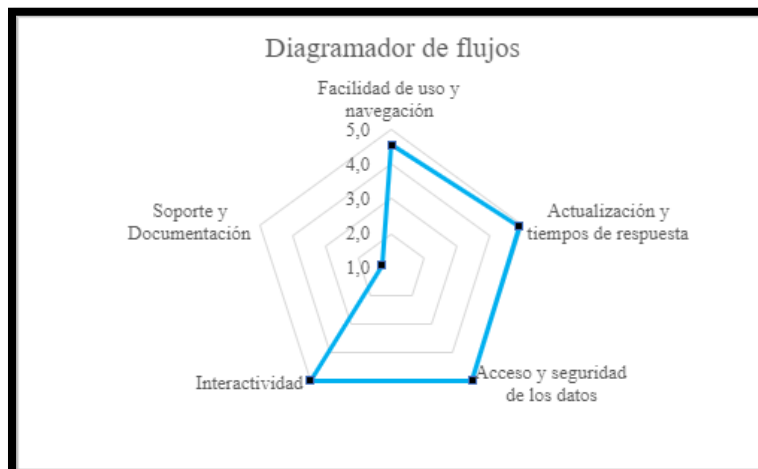
- Facilidad de uso y navegación
- Actualización y tiempo de respuesta
- Acceso y seguridad de los datos
- Interactividad
- Soporte y documentación

Tabla 6.*Escala de Valoración*

Calificación	Valoración
1	Deficiente
2	Regular
3	Aceptable
4	Bueno
5	Excelente

- **Diagramador de flujos**

Según la encuesta, se evidencia que la herramienta cumple casi en su totalidad con todos los aspectos correspondientes a una herramienta de calidad, sin embargo, existe una falencia en el aspecto de soporte y documentación, en el cual se obtiene una calificación muy cercana a 1, correspondiente a una valoración deficiente, y la cual, para este caso significa la no existencia de documentos que faciliten el proceso de adaptación a los nuevos usuarios.

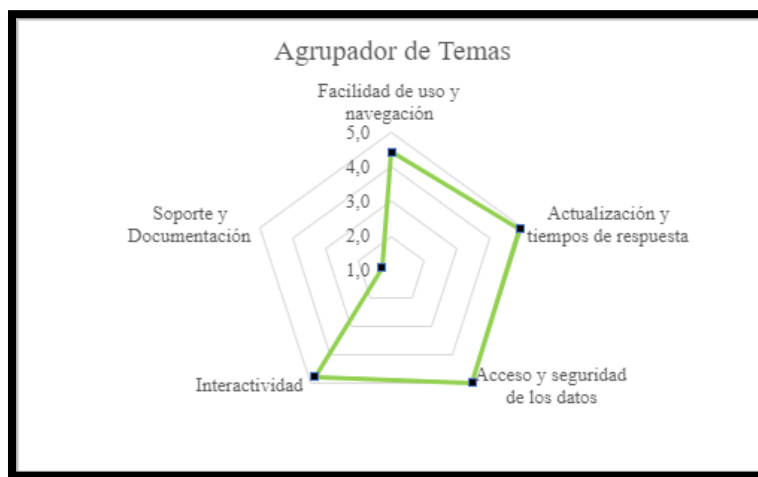
Figura 7.*Valoración diagramador de flujos*

- **Agrupador de temas**

Según la encuesta, se evidencia que la herramienta cumple casi en su totalidad con todos los aspectos correspondientes a una herramienta de calidad, sin embargo, existe una falencia en el aspecto de soporte y documentación, en el cual se obtiene una calificación de 1, correspondiente a una valoración deficiente, y la cual, para este caso significa la no existencia de documentos que faciliten el proceso de adaptación a los nuevos usuarios, y la cual, resulta determinante en esta herramienta, ya que dependerá de dicho usuario la calidad y relevancia de la información a suministrar.

Figura 8.

Valoración agrupador de temas



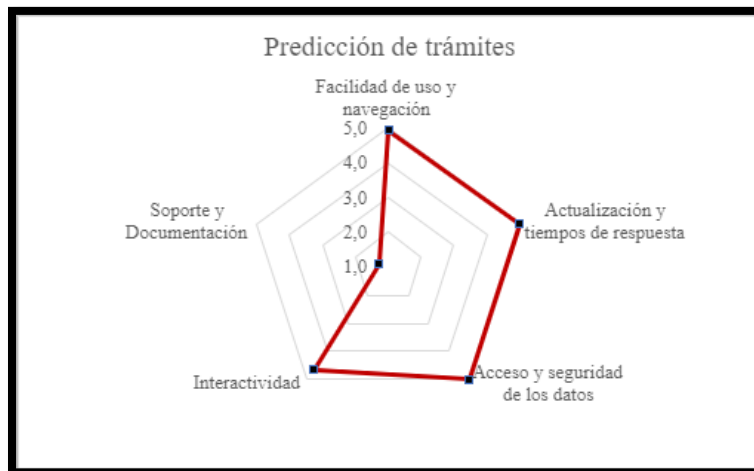
- **Predicción entrada de trámites**

En base a la encuesta, se evidencia que la herramienta cumple en su totalidad con la mayoría de los aspectos correspondientes a una herramienta de calidad, aun estando en etapa de desarrollo, sin embargo, se evidencia una falencia en el aspecto de soporte y documentación, en el cual se obtiene una calificación igual a 1, y que corresponde a una valoración deficiente, y la cual, para este caso significa la no existencia de documentos que faciliten el proceso de adaptación

a los nuevos usuarios. Actualmente, debido a la falta de información histórica suministrada (por algunos proyectos y servicios), el modelo no cuenta con todos los parámetros históricos que podrían mejorar su índice de precisión.

Figura 9.

Valoración predicción de trámites

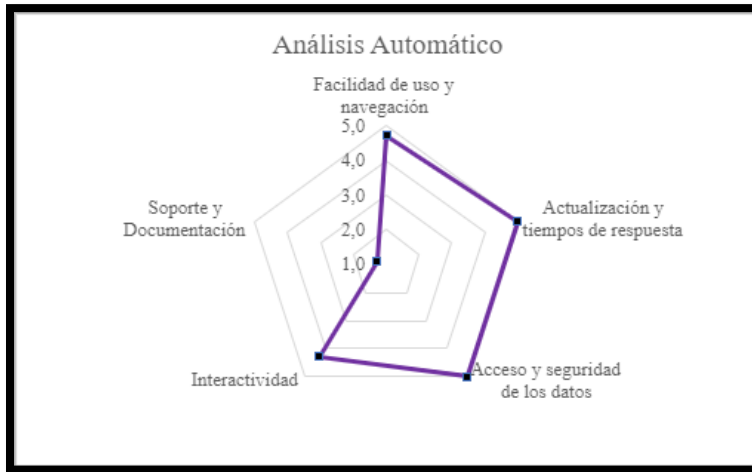


• **Análisis automático**

Es la herramienta más reciente desarrollada por Econometría (y sigue en desarrollo), sin embargo, hasta el momento ha demostrado su funcionalidad para dicha área, esto se evidencia en la encuesta, en la cual se denota que la herramienta cumple con un grado de excelencia en la mayoría de los aspectos correspondientes a una herramienta de calidad, sin embargo, existe una falencia importante en el aspecto de soporte y documentación, donde se obtiene una calificación de 1, correspondiente a una valoración deficiente, y la cual, para este caso significa la no existencia de documentos que faciliten el proceso de adaptación a los nuevos usuarios.

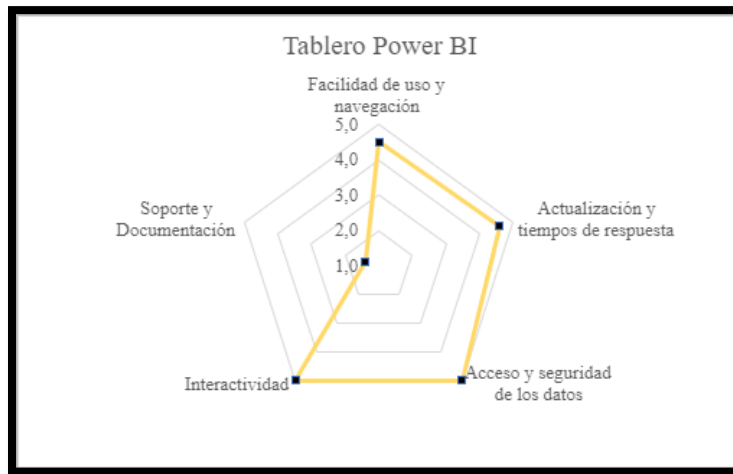
Figura 10.

Valoración análisis automático

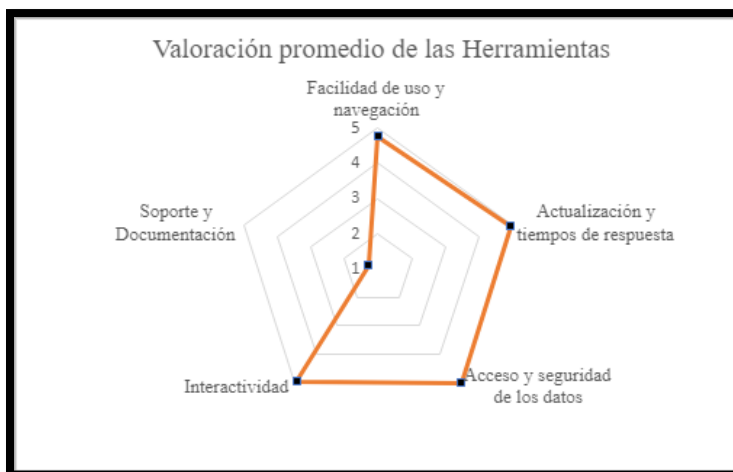


- **Indicadores Power BI**

En base a la encuesta se evidencia que la herramienta cumple casi en su totalidad con todos los aspectos correspondientes a una herramienta de calidad, sin embargo, existe una falencia en el aspecto de soporte y documentación, en el cual se obtiene una calificación de 1, correspondiente a una valoración deficiente, y la cual, para este caso significa la no existencia de documentos que faciliten el proceso de adaptación a los nuevos usuarios, aun así, esto no representa grandes inconvenientes ya que la herramienta cuenta con varia documentación de este tipo en su contexto global (Microsoft).

Figura 11.*Valoración tablero Power BI*

En conclusión, aunque existe un aspecto recurrente por mejorar en todas las herramientas, el cual corresponde al soporte y la documentación respectiva de las mismas, de manera que se pueda facilitar la asimilación de estas dentro de las células de trabajo de cada proyecto y servicio, las herramientas realmente cumplen con los estándares de calidad esperados de este tipo de recursos, demostrando su utilidad en cada uno de los campos en los que se desempeñan.

Figura 12.*Valoración general de las herramientas*

2.3. Análisis de los proyectos

Antes de realizar el análisis, se debe empezar por definir qué es un proyecto dentro de SYC S.A. Un proyecto hace referencia a un cliente específico (Positiva, Coomeva, SBS Seguros, etc.), el cual está administrado por una célula de trabajo, la cual se encarga de satisfacer las necesidades de servicio de dicho cliente por medio de una plataforma de inteligencia de procesos (implementada y gestionada por la célula en base a los requerimientos del cliente), dichos servicios en el ecosistema interno se denominan “Trámites”, los cuales hacen referencia al flujo de operaciones que sigue un radicado o documento o factura según su tipología (ya definidas por el cliente), cabe recalcar que dicha tipología variará según el cliente. La estructura organizacional de las células está conformada por (Ver Figura 2):

- **Líder Funcional:** Participar activamente en el proceso de diagnóstico-elaboración-verificación de la oferta de servicios, los procesos integrados y el contrato, junto con los demás actores internos y/o externos a la organización, según sea necesario, además, de hacer seguimiento y garantizar el cumplimiento de los acuerdos contractuales, en términos de funcionalidad operativa dispuesta en la plataforma, en coherencia con los respectivos cumplimientos (técnico, jurídico, etc.) de los cuales son garantes respectivamente los demás miembros de la célula.
- **Líder Jurídico:** Asesorar en aspectos jurídicos al proyecto/proyectos asignados, manteniendo actualizada la normatividad relacionada con los proyectos asignados; estructurar, controlar y validar la implementación de los aspectos legales en los diferentes proyectos de la empresa; identificar y definir las reglas semánticas y lingüísticas de los diferentes productos a fin de contribuir con su automatización, entre otras.

- Líder Operativo: Responder por el montaje de las aplicaciones diseñadas para el proyecto, su operación, la administración, el control y su mejoramiento continuo, además de administrar el personal operativo/funcional de la célula del proyecto, mancomunadamente con el Servicio de Administración.
- Arquitecto del servicio: Analizar los requerimientos del cliente; concertar con el ingeniero de aplicación los cronogramas de trabajo y hacer seguimiento; responder por el desempeño económico del contrato: facturación, costos y cartera.
- Líder Técnico: Liderar, coordinar, capacitar, planear y motivar el trabajo de los ingenieros de desarrollo con los cuales cuente la célula de proyecto o servicio; revisar los reportes de calidad de código fuente y plantear las estrategias de mejoramiento; autorizar los cambios a rama master del código fuente y los despliegues a producción.
- Ingenieros de desarrollo: Diseñar y desarrollar nuevas aplicaciones o servicios, así como mantener y mejorar las ya existentes, para dar respuesta a los requerimientos del servicio prestado por la compañía, teniendo en cuenta los lineamientos de seguridad, juridicidad, operatividad, metodologías y demás definidos por SYC.

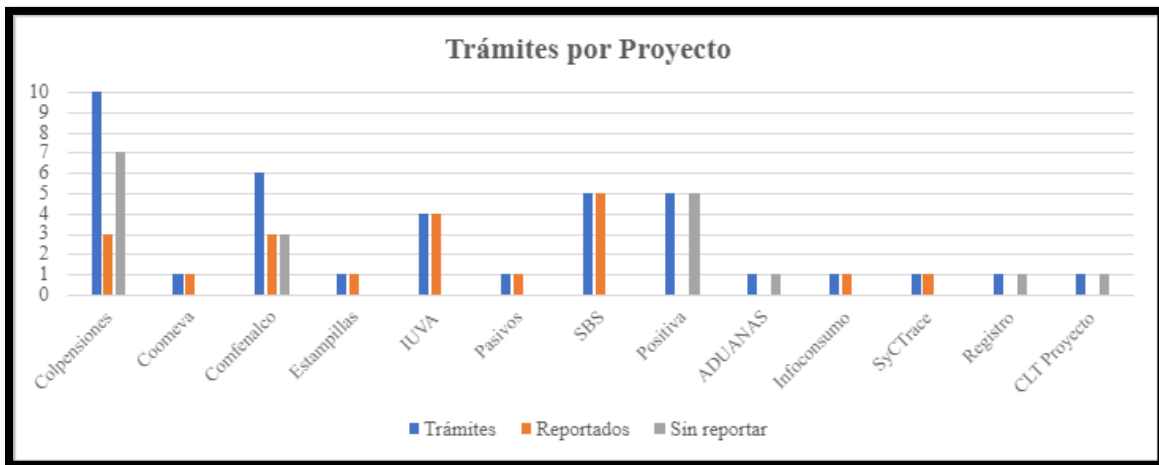
Como Econometría se involucra con todos los proyectos, se requiere de la información necesaria de cada uno de los proyectos (y sus respectivos trámites) para poder prestar su servicio de la mejor manera, sin embargo, actualmente este no es el caso, ya que no todos los proyectos realizan dicha transferencia de logs (cambios de estado y su metada asociada).

De los 13 proyectos con los que se involucra, solamente se tienen registros completos de trámites de 7 proyectos, lo que corresponde a un total de 14 trámites, se tienen registros incompletos de 2 proyectos, correspondientes a 6 trámites de un total de 16 y no existen registros de 4 proyectos, correspondientes a Positiva, Aduanas, Registro y CLT proyecto (véase la figura

13). Cabe mencionar que los datos aquí mencionados corresponden a valores aproximados que se pudieron recolectar por medio de la información disponible, sin embargo, pueden estar sujetos a cambios durante el desarrollo del trabajo.

Figura 13.

Reporte de trámites



Podemos concluir entonces que no se cuenta con la información total de los procesos y sus respectivos flujos, lo cual no permite determinar si existen trámites comunes o recurrentes (que estén presentes en varios proyectos), ya que actualmente se han reportado 20 trámites/procesos de los 38 trámites/procesos disponibles (dato aproximado), de esta manera, el porcentaje de trámites sin reportar es cercano al 50% (teniendo en cuenta el desfase generado por la cantidad de trámites que no se conocen de los 4 proyectos mencionados con anterioridad) como se observa en la figura 14, datos aproximados (sujeto a cambios).

Figura 14.

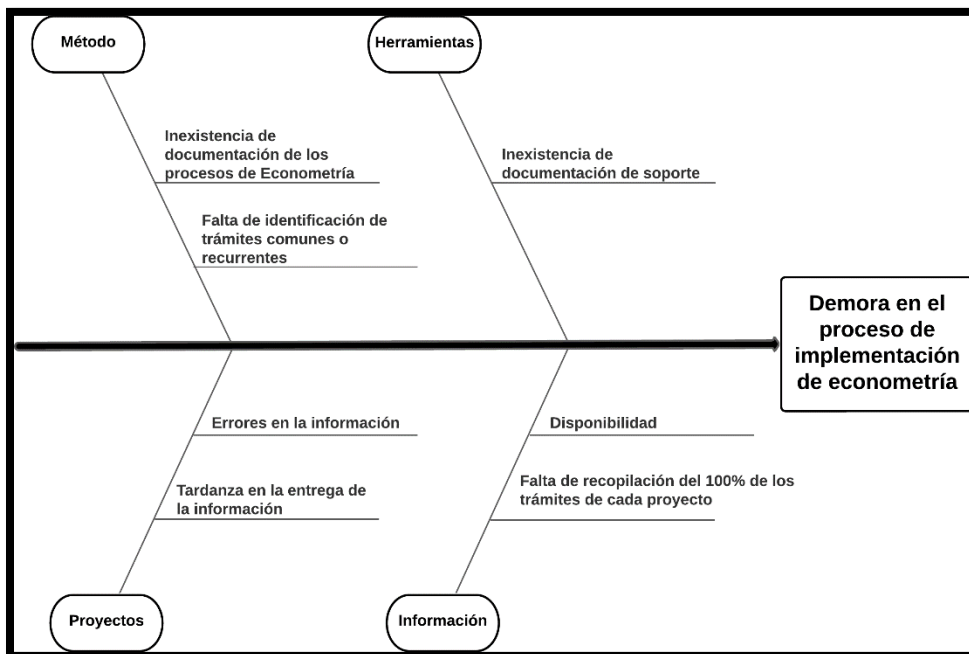
Porcentaje por trámites



Consolidando los resultados, por medio de un diagrama de Ishikawa se definen las causas que generan problemas y retrasos en el proceso de implementación del servicio de Econometría (Véase la figura 15).

Figura 15.

Diagrama de Ishikawa



3. Plan de mejoramiento

A partir de la información arrojada en el diagnóstico anteriormente desarrollado (Figura 15 – Diagrama de Ishikawa), se procede a plantear las propuestas de mejora que contribuyan a la solución progresiva de los hallazgos encontrados y a su vez al mejoramiento de los procesos estudiados, teniendo en cuenta el alcance del proyecto y los intereses de la empresa. De esta manera, se presentan cuatro propuestas las cuales se relacionan con los problemas que se pretenden atacar, el/los objetivos y el/los responsables directos.

Tabla 7.

Propuestas de mejora

Problema por abordar	Descripción de la mejora	Responsable	Objetivo de la mejora
Inexistencia de documentación de los procesos del servicio de Econometría	Documentar y actualizar la información referente a los procedimientos llevados a cabo por el servicio para desarrollar sus actividades	Practicante, Ingeniero de desarrollo	A los integrantes del equipo se les facilite la comprensión y apropiación de los procesos de analítica de datos, además de priorizar el know how del servicio
Falta de identificación de trámites comunes o recurrentes	Levantamiento de información de todos los procesos que realizan cada uno de los proyectos dentro de la	Practicante	Sugerir mejoras transversales para los proyectos que compartan un mismo proceso.

Tabla 8.*Continuación tabla 7*

Problema por abordar	Descripción de la mejora	Responsable	Objetivo de la mejora
	empresa e identificación de aquellos procesos recurrentes		Además, llevar un control y registro de los procesos abarcados por la empresa
Inexistencia de documentación de soporte de las herramientas	Documentar y actualizar la información referente a las herramientas de inteligencia de negocios desarrolladas por el servicio, de cara al usuario	Practicante	A los usuarios (proyectos y otros interesados) se les facilite la comprensión, apropiación e implementación de estas, y, por consiguiente, del servicio
Errores en la información (logs)	Creación de reglas de validación de los Logs reportados, así como de una herramienta que, haciendo uso de dichas reglas, realice la validación de manera automática	Practicante, Ingeniero de desarrollo	Los reprocesos y esperas de la información disminuyan, de manera que se puedan realizar correctamente los análisis por parte del servicio

Las propuestas anteriores fueron socializadas con la jefatura del servicio y se obtuvo una respuesta favorable para todas las propuestas de mejora, de manera que se da paso a la etapa de implementación.

4. Implementación de las propuestas aprobadas

Una vez diseñado y aprobado el plan de mejoramiento, se inició con la implementación de aquellas propuestas que fueron aprobadas por la jefatura del servicio:

La primera propuesta de mejora fue la creación de la documentación de los procesos y procedimientos internos del servicio de Econometría, el cual iba dirigido a fortalecer la comunicación que existe entre los colaboradores dentro del equipo/célula de trabajo.

La segunda propuesta consistió en la recopilación, consolidación e identificación de todos los procesos que se encuentran actualmente en ejecución por cada uno de los proyectos, con el fin de conocer el estado de abarcamiento e integración del servicio dentro de las unidades de negocio de la empresa.

La tercera propuesta de mejora fue la creación de la documentación de las herramientas de inteligencia de negocios desarrolladas por el servicio de Econometría, el cual iba dirigido a fortalecer la comunicación, entendimiento y asimilación de estas por parte del usuario final.

La cuarta propuesta de mejora se divide en 2 partes, en primera instancia, la identificación de los errores frecuentes en los Logs reportados por los proyectos, así como la creación de reglas que faciliten la distinción de dichos errores, en segunda instancia, la creación de una herramienta que realice dicho procedimiento de identificación de manera automática.

4.1. Documentación del servicio

La documentación proporciona al usuario el conocimiento y la confianza necesarios para desempeñarse en su labor de manera efectiva, de manera que acelera el proceso de aprendizaje y

apropiación de esta, facilitando su adaptación dentro del servicio y posterior implementación de este dentro de los respectivos proyectos involucrados con él, de lo contrario, pueden ocurrir malentendidos, pérdida de tiempo y, en última instancia, afectar la calidad del trabajo de análisis.

4.1.1. *Etapas para la elaboración de la documentación*

La elaboración de la documentación se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Recopilar información de los procesos del área

En esta fase, por medio de reuniones con el servicio, se realizó el levante de información referente a la definición y propósito del servicio, la metodología de análisis de Logs, el procedimiento de cargue de Logs y de otros relacionados o desarrollados por el servicio (Implementación de tableros Power BI en el sitio portal e Implementación del Nugget SAVIA), de manera que cada una de las definiciones y procedimientos estuvieran alineadas con la realidad de estos. Además, se realizó una validación y ampliación de las definiciones ya realizadas con anterioridad.

- Estructurar la información a documentar

Una vez recopilada la información, se definió una estructura general para la documentación de los procesos y procedimientos del servicio, de manera que facilitara su entendimiento por parte del usuario. A continuación, se presenta la estructura propuesta para el servicio y sus correspondientes procesos:

- Definición del servicio
- Objetivos
- Fundamentos
- Diagrama de flujo del proceso
- Roles y responsabilidades dentro del equipo

- Presentación de las herramientas desarrolladas
- Metodología para el análisis de Logs
- Definir el formato de la documentación

En esta etapa, se establecieron las directrices para presentar la información de manera visualmente atractiva y fácil de seguir. Esto incluyó la elección de elaboración del documento en formato Word para su posterior cargue en el sitio web de la empresa, la creación de secciones y subsecciones, el uso de gráficos, diagramas o cualquier otro elemento visual que facilitara la comprensión y funcionamiento del servicio.

- Crear la documentación en un lenguaje claro y conciso

Utilizando la estructura definida y el formato establecido, se procedió a redactar la documentación, empleando un lenguaje claro y preciso, además de ilustraciones que facilitarían la comprensión del servicio, de manera que se pudiera garantizar que la información fuera lo más accesible posible para el usuario final, independientemente de su nivel de conocimiento técnico.

- Validar la documentación

Antes de compartir la documentación con todos los involucrados, se realizó un proceso de revisión y validación por parte del servicio, para evaluar la precisión de la información consignada en cada uno de ellos, la coherencia estructural y la claridad del lenguaje, así como la validación del código fuente a utilizar (con el fin de ejemplificar su uso) según corresponda. Luego de realizar los ajustes y correcciones comentados, se procedió a realizar la actividad de comunicación.

- Compartir la documentación

Una vez validada la documentación esta se compartió con el servicio, por medio de la plataforma Edocs (sitio web privado destinado al cargue y consulta de toda la documentación de

los proyectos y servicios de la empresa). Igualmente, en esta fase, se definió la disposición de la información en la página web para facilitar la navegación y sentido por parte del usuario.

Figura 16.

Documentación del servicio en Edocs

The image shows a screenshot of a web application interface for 'PROCESO ECONOMETRÍA - DOCS'. The interface is divided into three main sections: 'Fundamentos', '2. Proceso de Análisis', and 'Procedimientos'. The 'Fundamentos' section explains the process of econometrics and includes a diagram of the Machine Learning process: EXTRAER TRANSFORMAR CARGAR -> ENRIQUECER MODELAR -> ANALIZAR -> PUBLICAR. The '2. Proceso de Análisis' section describes the analysis process and lists three fundamental activities: 2.1. DESCRIBIR, 2.2. ANALIZAR, and 2.3. DOCUMENTAR. The 'Procedimientos' section lists three steps: CARGUE DE LOGS, INYECCIÓN TABLEROS POWER BI, and IMPLEMENTACIÓN NUGET SAVIA. The right sidebar shows 'Etapa 1 - Configuración de Documentación en SAVIA' and 'Etapa 2 - Instalación del Nugget SAVIA'.

Adicionalmente, la documentación realizada en formato Word sirvió como base documental del servicio para su integración en la Base de Conocimiento del Sistema de Asistencia Virtual con Inteligencia Artificial (SAVIA). Ver los apéndices B, C, D y E.

4.2. Identificación de procesos comunes

Es importante de antemano conocer o tener disponible la información de todos los procesos que se encuentran en ejecución por cada uno de los proyectos, ya que de esta manera se tiene un contexto inicial de los diferentes trámites/procesos, agilizando las actividades de solicitud y análisis de Logs por parte de econometría para con los proyectos.

4.2.1. *Etapas para la identificación de procesos comunes*

La identificación de procesos comunes se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Reunir información de los trámites contratados para cada uno de los proyectos

Previo al levantamiento de información de los procesos actuales con cada uno de los proyectos directamente, se realizó una revisión documental de los procesos que se encuentran actualmente en ejercicio según contrato y de la facturación de la empresa, con el fin de ampliar el conocimiento del tema a tratar y hacer una relación entre lo que se tiene pactado con el cliente y los procesos internos que se realizan para ellos.

- Reunir información de los trámites que se procesan actualmente en cada uno de los proyectos

Posteriormente, por medio de reuniones con cada uno de los proyectos de la empresa, se realizó el comparativo entre los procesos previamente identificados según libros y los procesos que se realizan actualmente, logrando así, identificar los procesos que se encuentran realmente en ejecución, así como aquellos que ya no se realizan. Esta información se consolidó en un documento Excel, el cual se compartió con el servicio para su continua actualización y seguimiento de los procesos abarcados y por abarcar.

- Identificar aquellos trámites/procesos comunes (que se repiten) dentro de los diferentes proyectos

Se realizó la agrupación de aquellos procesos recurrentes dentro de los procesos con el fin de dejar una base para que, a futuro, se puedan analizar semejanzas y diferencias existentes entre los flujos de proceso de los trámites/procesos que se tienen dentro de cada proyecto para determinar si realmente son diferentes entre sí. Ver apéndice G.

Figura 17.

Fragmento del Excel con los procesos consolidados

PROYECTO	PROCESOS
Comfenalco	Afiliación
	Novedades
	Facturación
	Correspondencia
	Subsidio Familiar Vivienda
	Subsidio Postulacion Cesante
SBS Seguros	Automóviles
	Emisión
	Indemnizaciones
	Política de Privacidad de Datos
	SARLAFT
IUVA	Novedades Concesionario
	Novedades Asesoría
	Novedades Trámite
	Pagos CLT
Positiva	Gestor Documental
	Incapacidades
	Cuentas Médicas
	Afiliación
	Recaudo
	Correspondencia
	Jurídicos
	Técnica Vida
	PYP
	PQRS

4.3. Documentación de las herramientas desarrolladas por el servicio

La ausencia de documentación clara sobre las funcionalidades y utilización de las herramientas puede conducir a malentendidos, pérdida de tiempo y, en última instancia, afectar la

calidad del trabajo de análisis de los proyectos. Por esta razón, es necesario crear la documentación de cada una de las herramientas, ya que, de esta manera se proporciona al usuario el conocimiento y la confianza necesarios para utilizar la herramienta de manera efectiva, de manera que acelera el proceso de aprendizaje y apropiación de las mismas, facilitando la integración e implementación del servicio dentro de los respectivos proyectos.

4.3.1. *Etapas para la elaboración de documentación de soporte*

La elaboración de la documentación de soporte se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Recopilar información de las distintas herramientas

En esta fase, por medio de reuniones con el servicio, así como una revisión exhaustiva de la interfaz de interacción de cada una de las herramientas de inteligencia de negocios (y consultando la documentación disponible de la herramienta Power BI de Microsoft), se reunió toda la información correspondiente a funcionalidades y características que estas presentan actualmente. Además, se realizó una validación y ampliación de las definiciones ya realizadas con anterioridad.

- Estructurar la información a documentar

Una vez recopilada la información, se definió una estructura general para la documentación de cada una de las herramientas que facilitara su asimilación por parte del usuario, esta varió dependiendo de la cantidad de información disponible, así como de funcionalidades, de características y complejidad de uso. A continuación, se presenta la estructura propuesta:

→ Definición de la herramienta

→ Características

→ Funcionalidades

→ Caso de uso

- Definir el formato de la documentación

En esta etapa, se establecieron las directrices para presentar la información de manera visualmente atractiva y fácil de seguir. Esto incluyó la elección de elaboración del documento en formato Word para su posterior cargue en el sitio web de la empresa, la creación de secciones y subsecciones, el uso de gráficos, diagramas o cualquier otro elemento visual que facilitara la comprensión y la navegación a través de las herramientas.

- Crear la documentación en un lenguaje claro y conciso

Utilizando la estructura definida y el formato establecido, se procedió a redactar la documentación, empleando un lenguaje claro y preciso, de manera que se pudiera garantizar que la información fuera lo más accesible posible para el usuario final, independientemente de su nivel de conocimiento técnico. Además, se evitó hacer uso de jergas innecesarias y se proporcionaron definiciones claras, así como ejemplos, cuando fuese necesario.

- Validar la documentación

Antes de compartir la documentación con todos los involucrados, se realizó un proceso de revisión y validación por parte del servicio, para evaluar la precisión de la información, la coherencia estructural y la claridad del lenguaje. Luego de realizar los ajustes y correcciones comentados, se procedió a realizar la actividad de comunicación.

- Compartir la documentación

Una vez validada la documentación esta se compartió con los involucrados, por medio de la plataforma Edocs (sitio web privado destinado al cargue y consulta de toda la documentación de los proyectos y servicios de la empresa). Igualmente, en esta fase, se definió la disposición de la información en la página web para facilitar la navegación y sentido por parte del usuario.

Figura 18.

Documentación de las herramientas en Edocs



Adicionalmente, la documentación realizada en formato Word sirvió como base documental de las herramientas del servicio para su integración en la Base de Conocimiento del Sistema de Asistencia Virtual con Inteligencia Artificial (SAVIA). Ver los apéndices H, I, J, K y L.

4.4. Reglas de validación de errores en los Logs

Los errores en los datos pueden llevar a resultados incorrectos o sesgados en el análisis. Si los datos iniciales contienen inexactitudes, los modelos de minería de procesos y las conclusiones que se extraigan de ellos también serán inexactos, de manera que se retrasa la correcta implementación de este servicio. Esta propuesta de mejora se divide en 2 partes:

- La primera parte, la cual corresponde a la creación y documentación de las reglas de validación, y de la cual estará a cargo el practicante.
- La segunda parte, la cual corresponde a la creación de la herramienta que haciendo uso de estas reglas realice la validación de los Logs de manera automática, y de la cual estará a cargo el ingeniero técnico del servicio. Lo anterior debido a que es importante ofrecer soluciones que no sean percibidas como una carga más de trabajo por el usuario final.

4.4.1. *Etapas para la creación de las reglas*

La elaboración de las reglas de validación de Logs se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Identificar los errores comunes que presenta la información suministrada por parte de los proyectos

Por medio de la revisión de los Logs, así como de documentaciones realizadas con anterioridad se identificaron 4 tipos de errores comunes en los reportes de Logs realizados por los proyectos, estos corresponden a:

- *Período diferente al que se identifica en Fecha Radicación*: El valor del período no coincide con el período evidenciado en la fecha de radicación.
- *Fecha Inicio / Hora mayor que Fecha Fin / Hora*: La fecha y hora de inicio no puede ser mayor que la fecha y hora de fin, para un Log.
- *Desconexión de estados*: El Estado Destino de un Log no coincide con el Estado del Log inmediatamente siguiente, para un mismo radicado.
- *Desconexión de fechas*: La Fecha Fin / Hora de un Log debe no coincide con la Fecha Inicio /Hora del Log inmediatamente siguiente, para un mismo radicado.
- *Formatos de los campos*: El tipo de dato debe ser el correspondiente al tipo que se solicita (se configuran una vez se construya la herramienta de validación).

Una vez se han identificado los diferentes tipos de errores presentes en los Logs, se procede a la siguiente actividad.

- Definir las reglas que permitan identificar dichos errores

Por medio de la herramienta de Excel se crearon las reglas de validación que permitieran identificar cada uno de los errores mencionados anteriormente.

→ *Período = Fecha de Radicación*

=SI(VALOR(TEXTO(B2 ; "AAAAMM")) <> A2 ; "Error" ; " ")

Figura 19.

Regla para identificar período diferente a fecha radicación

	A	B	L	P	Q
1	Período	Fecha Radicación	Período-Fecha radicación		
2	202207	01/07/2022 12:58	=SI(VALOR(TEXTO(B2;"AAAAMM"))<>A2;"Error";" ")		

Si aparece Error, significa que los 2 campos no coinciden.

→ *Inicio > Fin*

=SI(I2 > J2 ; "Error" ; " ")

Figura 20.

Regla para identificar fecha inicio mayor que fecha fin

	I	J	M
1	Fecha Inicio/Hora	Fecha Fin/Hora	Inicio > Fin
2	01/07/2022 12:58	01/07/2022 12:58	=SI(I2>J2;"Error";" ")

Si aparece Error, significa que Fecha Inicio / Hora es mayor que Fecha Fin / Hora.

→ *Desconexión de estados*

=SI(G2 = G3 ; SI(IGUAL(K2 ; H3) ; " " ; "Error") ; " ")

Figura 21.

Regla para identificar desconexión de estados

	A	G	H	I	J	K	N	P	Q
1	Período	Radicado	Estado	Fecha Inicio/H	Fecha Fin/Hora	Estado Destino	Desconexión de estado		
2	202207	57111	NOVEDAD DISPONIBLE PARA PRODUCCION	01/07/2022 12:58	01/07/2022 12:58	NOVEDAD ASIGNADA EN PRIMERA AUDITORIA	=SI(G2-G3;SI(IGUAL(K2;H3);"Error";" ")		
3	202207	57111	NOVEDAD ASIGNADA EN PRIMERA AUDITORIA	01/07/2022 12:58	01/07/2022 12:58	NOVEDAD FINALIZA PRIMERA AUDITORIA			

Si aparece Error, significa que el valor de estado destino del Log no es exactamente igual al valor de estado del Log siguiente (ya sea porque no están escritos de la misma manera o porque es un estado totalmente distinto).

→ *Desconexión* de fechas

=SI(G2 = G3 ; SI(J2 = I3 ; " " ; "Error") ; " ")

Figura 22.

Regla para identificar desconexión de fechas

	G	H	I	J	K	L	P
1	Radicado	Estado	Fecha Inicio/Hora	Fecha Fin/Hora	Estado Destino	Desconexión de fechas	
2	57111	NOVEDAD DISPONIBLE PARA PRODUCCION	01/07/2022 12:58	01/07/2022 12:58	NOVEDAD ASIGNADA EN PRIMERA AUDITORIA	=SI(G2-G3;SI(J2-I3;"Error";" ")	
3	57111	NOVEDAD ASIGNADA EN PRIMERA AUDITORIA	01/07/2022 12:58	01/07/2022 12:59	NOVEDAD FINALIZA PRIMERA AUDITORIA		

Si aparece Error, significa que la Fecha Fin / Hora del Log no concuerda con la Fecha Inicio / Hora del Log siguiente.

- Realizar las pruebas correspondientes para validar el correcto funcionamiento de las reglas y la metodología

En esta actividad se verificó el correcto funcionamiento de cada una de las reglas creadas con anterioridad, para distintos sets de Logs reportados por varios proyectos, de manera que posteriormente, por medio de una revisión manual, se concluyó el correcto funcionamiento de cada una de las reglas.

Sin embargo, también se encontró una dependencia entre las reglas de validación de *desconexión de estados* y *desconexión de fechas* con la de *fecha inicio > fin*, la cual, en algunas ocasiones (dado que la metodología ordena los logs en función de la Fecha Inicio / Hora) aunque estuvieran completos los estados correspondientes al flujo de un radicado, así como sus fechas de inicio y fin, si la Fecha Inicio / Hora era mayor que la Fecha Fin / Hora para un Log, dicho Log para ese radicado se ordenaría de manera incorrecta, generando el Error en la regla de desconexión de estados y desconexión de fechas.

Figura 23.

Ejemplo de la relación entre reglas

Radicado [1]	Estado	Fecha Inicio [H:M]	Fecha Fin [Hor:]	Estado Destino	Inicio + Fin	Desconexión de estado	Desconexión de fecha
254991	Asignado para ajuste Analista Especialista	27/01/2023 9:40	27/01/2023 10:40	En proceso de análisis o pago			
254991	En proceso de análisis o pago	27/01/2023 10:40	27/01/2023 10:42	Ajustador externo			
254991	Ajustador externo	27/01/2023 10:42	13/04/2023 16:30	En proceso de análisis o pago			
254991	En proceso de análisis o pago	13/04/2023 16:30	13/04/2023 18:12	Cierre administrativo			
254992	En proceso de análisis o pago	27/01/2023 10:40	27/01/2023 10:52	Ajustador externo			
254992	Ajustador externo	27/01/2023 10:42	13/04/2023 16:30	En proceso de análisis o pago	Error	Error	Error
254992	Asignado para ajuste Analista Especialista	27/01/2023 17:40	27/01/2023 10:40	En proceso de análisis o pago	Error		Error
254992	En proceso de análisis o pago	13/04/2023 16:30	13/04/2023 18:12	Cierre administrativo			

- Documentar la metodología para la aplicación de dichas reglas

Se realizó la documentación de la metodología con cada uno de los pasos a realizar para su aplicación en Excel, de la forma más clara posible, de manera que sirva como guía para su comprensión y posterior adaptación en la lógica de la herramienta computacional a desarrollar por el ingeniero técnico del servicio. Esta documentación se encuentra en el apéndice M.

- Socializar la metodología desarrollada con el servicio

Se realiza la entrega y socialización de las reglas al líder técnico de la célula, quien se encargará de automatizar dicho proceso de validación (por medio de la creación de la herramienta computacional), debido a que, por su naturaleza de validación aún manual, no es recomendable su aplicación inmediata de cara al usuario final.

5. Medición de indicadores

Con el fin de evaluar las mejoras realizadas, se describen los indicadores propuestos que se consideraron óptimos para la valoración de las mejoras implementadas, estos permiten observar el progreso de acuerdo con los objetivos planteados. Por cada indicador si aplica, se establece una ficha técnica que contiene: Nombre del indicador, Periodicidad, Método de cálculo y su meta. En caso de no usarse la ficha mencionada, se describe el indicador de acuerdo con su necesidad.

5.1. Documentación del servicio

El siguiente indicador tiene la finalidad de evaluar el nivel de eficacia de la documentación de soporte realizada para cada uno los procesos y procedimientos del servicio de Econometría, de manera que se aplicó una encuesta para medir el nivel de percepción y conocimiento (Ver apéndice N) por parte del equipo, con el propósito de evaluar dicha pertinencia y efectividad de la documentación puesta en práctica. Los aspectos por evaluar en la encuesta son:

→ Contenido

→ Estructura y organización

Tabla 9.

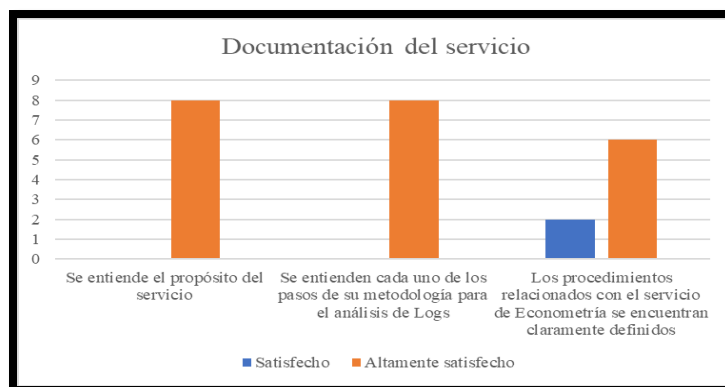
Indicador documentación del servicio

Mejora	Nombre del indicador	Periodicidad	Método de cálculo	Formato	Meta
Documentación del servicio	Efectividad de la documentación	Semestral	Promedio general	Numérico	Entre 4 y 5

Tabla 10.*Escala de valoración de la documentación*

Calificación	Valoración
1	Altamente insatisfecho
2	Insatisfecho
3	Aceptable
4	Satisfecho
5	Altamente satisfecho

Al finalizar la aplicación de la encuesta se observa que la valoración de la documentación del servicio cuenta con una valoración bastante buena, siendo de 4.8, lo que se traduce en una alta satisfacción por parte del servicio con la misma, y cumpliendo así con la meta propuesta. Igualmente, las interpretaciones de este formulario tienen la facilidad de que se puede analizar tanto de manera general como de manera específica, para así poder identificar más fácilmente qué aspecto e ítem (en ese orden) está presentando alguna falencia, en caso de que se llegue a recibir una valoración menor a la que se tiene establecida como meta, por parte del servicio.

Figura 24.*Valoración documentación del servicio*

5.2. Identificación de procesos comunes

El siguiente indicador tiene la finalidad de medir la integración del servicio de Econometría dentro de los diferentes procesos que se realizan en la empresa. Una vez, el proceso de integración sea del 100%, lo que significaría que se tiene conocimiento de todos los procesos, se puede realizar el análisis comparativo entre los procesos recurrentes para identificar semejanzas y diferencias en su modelo de ejecución y así, poder establecer mejoras transversales.

Tabla 11.

Indicador procesos abarcados

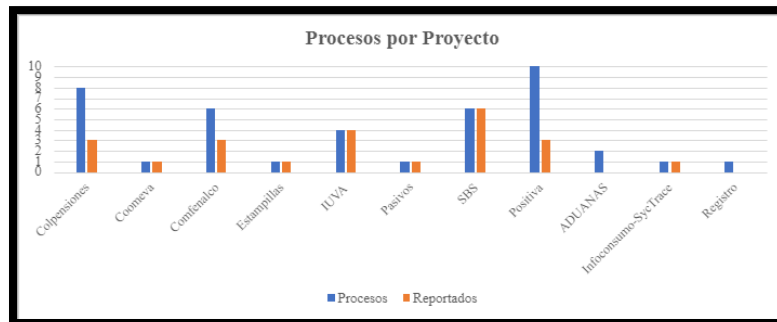
Mejora	Nombre del indicador	Periodicidad	Método de cálculo	Formato	Objetivo
Identificación de procesos comunes	Procesos abarcados	Mensual	Procesos con Logs / Total de procesos	%	100%

Los procesos levantados corresponden al valor real de procesos que existen dentro de los diferentes proyectos de la empresa, de manera que ya no existe un impedimento para el correcto cálculo del indicador propuesto, el cual era causado por el desconocimiento frente a la cantidad exacta de procesos por abarcar.

Es así, que existen hasta la fecha un total de 41 procesos que se encuentran en ejecución dentro de la empresa, y de los cuales, actualmente existen reportes de 23 procesos, esto indica un porcentaje de procesos abarcados del 56% por parte del servicio. Además, se identifican 4 procesos recurrentes dentro de varios proyectos, siendo los procesos de afiliación y correspondencia (Colpensiones, Comfenalco y Positiva), el proceso de PQRS (Colpensiones y Positiva) y el proceso de cuentas médicas (Coomeva y Positiva).

Figura 25

Cantidad de procesos en ejecución hasta la fecha



5.3. Documentación de las herramientas

El siguiente indicador tiene la finalidad de evaluar el nivel de eficacia de la documentación de soporte de cada una de las herramientas, de cara al usuario final.

Tabla 12.

Indicador documentación de soporte de las herramientas

Mejora	Nombre del indicador	Periodicidad	Método de cálculo	Formato	Objetivo
Documentación de las herramientas	Efectividad de la documentación	Mensual	Promedio general	Numérico	Entre 4 y 5

Con el propósito de evaluar la pertinencia y efectividad de la documentación realizada para cada una de las herramientas se aplicó una encuesta de percepción y conocimiento (Ver apéndice O) con ciertos aspectos estándar, transversales a cada una. Los aspectos por considerar son:

- Contenido
- Estructura y organización

→ Ejemplos

La escala de valoración utilizada para la documentación de las herramientas es la misma escala de valoración utilizada para la documentación del servicio (Tabla 10).

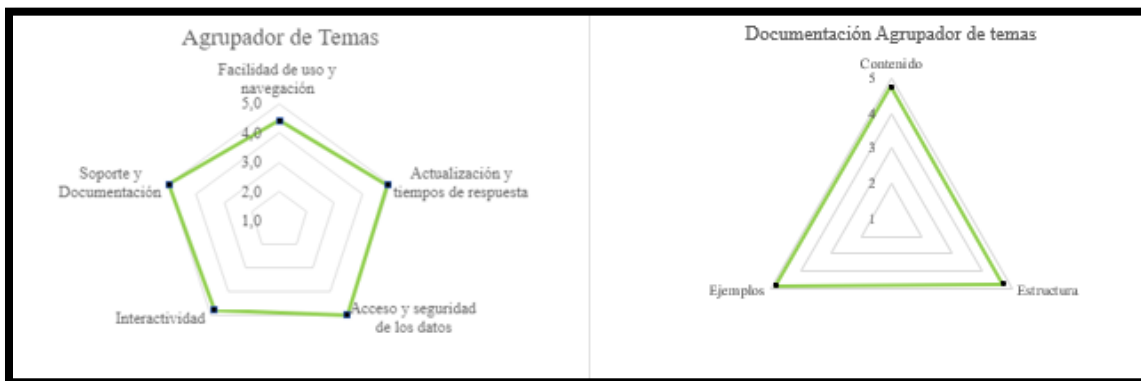
- **Agrupador de temas**

Al finalizar la propuesta de mejora, por un lado, se observa una mejora en cuanto a la existencia de documentación de soporte de la herramienta, en relación con la valoración realizada a la misma durante el diagnóstico.

Además, en base a la encuesta de satisfacción aplicada, se obtiene una valoración promedio de la documentación en general de 4.76, lo que corresponde a una valoración bastante favorable para la misma.

Figura 26.

Valoración agrupador de temas y su documentación



- **Análisis automático**

Al finalizar la propuesta de mejora, por un lado, se observa una mejora en cuanto a la existencia de documentación de soporte de la herramienta, en relación con la valoración realizada durante el diagnóstico. Además, en base a la encuesta de satisfacción aplicada, se obtiene una

valoración promedio de la documentación en general de 4.68, lo que corresponde a una valoración bastante favorable para la misma.

Figura 27.

Valoración análisis automático y su documentación



- **Diagramador de flujos**

Se observa una mejora en cuanto a la existencia de documentación de soporte de la herramienta, en relación con la valoración realizada durante el diagnóstico.

Además, en base a la encuesta de satisfacción aplicada, se obtiene una valoración promedio de la documentación en general de 4.73, lo que corresponde a una valoración bastante favorable para la misma.

Figura 28.

Valoración diagramador de flujos y su documentación



- **Indicadores Power BI**

Al finalizar la propuesta de mejora, por un lado, se observa una mejora en cuanto a la existencia de documentación de soporte de la herramienta, en relación con la valoración realizada durante el diagnóstico.

Además, en base a la encuesta de satisfacción aplicada, se obtiene una valoración promedio de la documentación en general de 4.73, lo que corresponde a una valoración bastante favorable para la misma.

Figura 29.

Valoración indicadores Power BI y su documentación



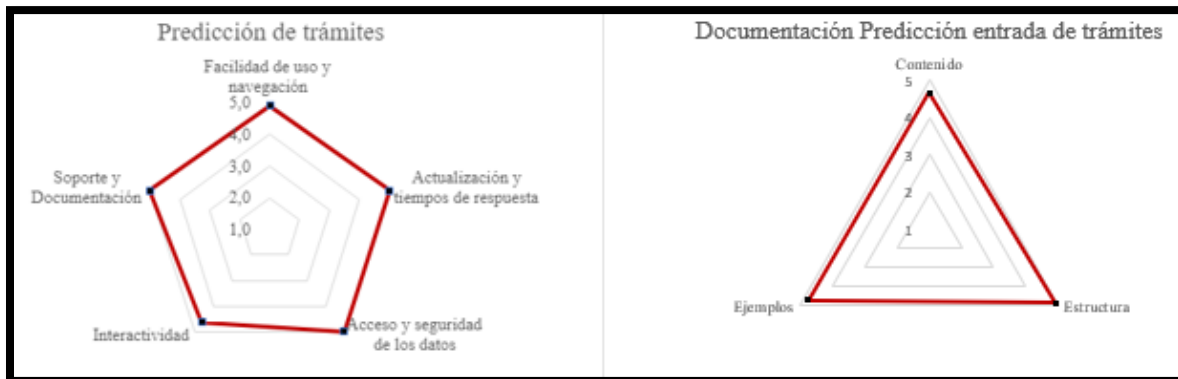
- **Predicción entrada de trámites**

Al finalizar la propuesta de mejora, por un lado, se observa una mejora en cuanto a la existencia de documentación de soporte de la herramienta, en relación con la valoración realizada durante el diagnóstico.

Además, en base a la encuesta de satisfacción aplicada, se obtiene una valoración promedio de la documentación en general de 4.77, lo que corresponde a una valoración bastante favorable para la misma.

Figura 30.

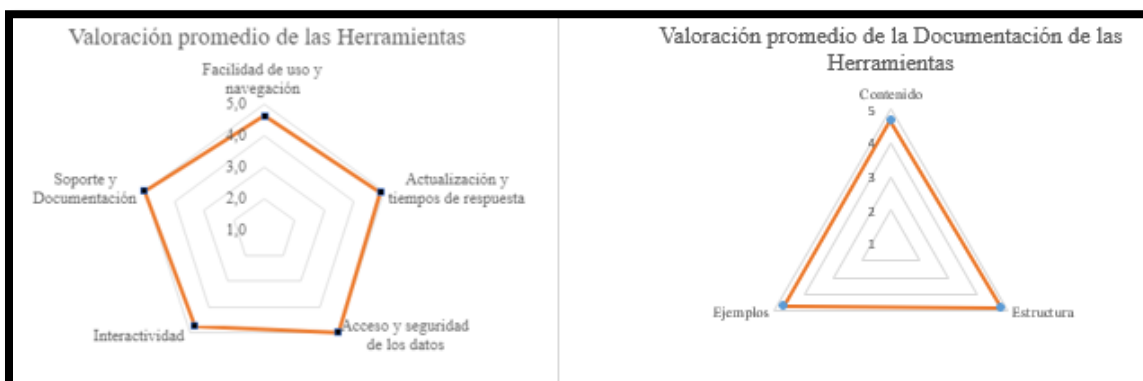
Valoración predicción entrada de trámites y su documentación



De manera que, al finalizar la aplicación de la encuesta se observa que la valoración de las herramientas, así como sus correspondientes documentaciones de soporte, cuentan con una valoración igual o superior a 4.5, lo que se traduce en una alta satisfacción por parte de los usuarios con las mismas, y por ende, con dicha propuesta de mejora, la cual se encaminaba a agilizar dicha etapa de comprensión y apropiación de las herramientas, por parte de los proyectos. Igualmente, se desarrolló y compartió con el servicio el formulario en Google Forms que permitiera agilizar dicho proceso de recopilación, con el fin de que continúe su aplicación.

Figura 31.

Valoración promedio de las herramientas y su documentación



5.4. Creación de reglas

Al mismo tiempo que se iban desarrollando cada una de las reglas, se realizaban sus correspondientes pruebas para validar que la metodología de aplicación de estas se mantuviera entre los diferentes sets de datos posibles, de manera que, manualmente se verificaban cada una de las alertas de “Error” señaladas, comprobándose su correcto funcionamiento hasta la fecha y por lo cual no se desarrolló ningún indicador específico para esta propuesta. El apéndice P contiene dichas pruebas realizadas.

Sin embargo, una vez se desarrolle la herramienta computacional que se encargará de realizar dicha validación de manera automática, se proponen los siguientes indicadores con la finalidad de evaluar el correcto funcionamiento de dicha herramienta y su identificación de los errores inherentes a los campos básicos que conforman el Log.

Tabla 13.

Indicador correcto funcionamiento de la herramienta de validación

Mejora	Nombre del indicador	Periodicidad	Método de cálculo	Formato	Objetivo
Reglas de validación de Logs	Efectividad de la herramienta	Mensual	Errores no identificados / Errores totales	%	0%
Reglas de validación de Logs	Efectividad de la herramienta	Mensual	Falsos errores / Errores totales	%	0%

Donde:

- Errores no identificados: Hace referencia a la no identificación de aquellos errores que ya cuentan con una regla para su validación, así como, a aquellos errores que aún no se encuentran incluidos dentro de la herramienta computacional (los cuales pueden surgir dependiendo de la necesidad o naturaleza del proceso).

Se plantea que la documentación para estos casos se realice durante el desarrollo normal del proceso de análisis por parte del servicio, donde una vez los analistas identifiquen alguno de estos casos, se haga comunicación inmediata con el equipo para su debida corrección y/o inclusión de nuevas reglas de validación en la herramienta.

- Falsos errores: Hace referencia a un fallo en la lógica de la herramienta, de manera que genere alarmas de error en aquellos Logs que realmente no contienen ninguno de los tipos de error previamente identificados.

Para este caso en específico, se plantea la participación de las 2 partes involucradas. Por un lado, una vez los analistas identifiquen alguno de estos casos durante el proceso de análisis, se haga comunicación inmediata con el equipo para su debida evaluación y corrección de la herramienta, así mismo, una vez los proyectos se encuentren realizando la revisión y corrección de sus Logs (si la herramienta les señala errores), en el caso de identificar este tipo de situación deberá comunicarlos al servicio de Econometría para realizar los ajustes correspondientes.

6. Socialización de resultados

La jornada de socialización estuvo dividida en dos partes:

La primera parte se llevó a cabo de manera simultánea a la implementación de las propuestas de mejora, en la cual, junto a los líderes y el equipo del servicio de Econometría, al finalizar la ejecución de cada propuesta, estas se socializaban y validaban los resultados de manera inmediata ya que, durante la trayectoria de formulación e implementación del plan de mejoramiento, se tuvo la ventaja de trabajar con ellos de la mano.

La segunda parte, al finalizar la implementación del plan de mejoramiento en su totalidad, se llevó a cabo una jornada de socialización con gerencia donde se expuso acerca de los resultados obtenidos a raíz del presente trabajo. Por otro lado, internamente con el servicio de Econometría, se realizó una socialización con la tutora del proyecto y líder funcional del servicio, donde se presentó detalladamente los resultados de cada una de las propuestas de mejora, además, se hizo entrega de todos los documentos desarrollados (Documentación, Procedimientos, Formularios), así como de los indicadores desarrollados para su control. Igualmente, en esta socialización se dieron directrices para que tanto el proceso de creación y actualización de la información documentada continuara, así como de los respectivos formularios e indicadores.

7. Conclusiones

La práctica desarrollada en la empresa Sistemas y Computadores S.A. tuvo como primer objetivo realizar un diagnóstico de la situación actual del servicio de Econometría, el cual permitió identificar algunas falencias y problemáticas existentes dentro del servicio, estas se consolidaron en un diagrama de Ishikawa para facilitar su comprensión, y posteriormente, dar paso al planteamiento de las oportunidades de mejora dentro de la misma. A partir de esto, surgió la motivación de trabajar en pro de formular, diseñar e implementar prácticas, procedimientos y actividades que generaran soluciones que fortalecieran el proceso de implementación del servicio de Econometría, así como al proceso de análisis de Logs.

Dado que uno de los principales problemas que se encontraron es la inexistencia de documentación, tanto del servicio como de las herramientas que han desarrollado, se procedió a elaborar dicha estructura documental requerida para transmitir el conocimiento (dentro del servicio) y facilitar su asimilación e integración por parte del usuario final, es así que se elaboró el mapa de proceso, el diagrama de flujo y la caracterización de los roles que se encuentran involucrados dentro del equipo, así como, de cada uno de los procesos que hacen parte de su metodología para realizar el análisis de Logs, relacionando cada una de las etapas y sus correspondientes actividades a realizar dentro de estas, los recursos a utilizar, ejemplos de variables importantes para análisis y el procedimiento para realizar el reporte de Logs por parte de los proyectos.

Así mismo, se estructuró y realizó la documentación de soporte de las herramientas del servicio para facilitar la apropiación de estas por parte de los usuarios finales, de manera que tuvieran una base documental a la cual dirigirse en caso de presentarse dudas o necesidades de ampliación de la información y así poder mitigar la resistencia que estos pudieran tener frente a la

integración de estas, y, por ende, del servicio. Una vez publicada la documentación, se aplicó una encuesta con el fin de medir el nivel de satisfacción por parte de los usuarios con las documentaciones realizadas para cada una de las herramientas, donde se obtuvo una calificación igual o superior a 4.5 para cada uno de los aspectos evaluados, lo que indica una respuesta bastante favorable para esta propuesta de mejora.

El Excel consolidado de procesos proporcionará al servicio información útil a la hora de dar seguimiento y control a los distintos procesos que deben reportar cada uno de los proyectos, de manera que se relaciona el nombre del proceso según el proyecto del cual hace parte. Además, se identifican 18 procesos de los que aún no se tienen registros de Logs, por lo cual se aplaza el análisis de semejanzas y diferencias entre procesos recurrentes con el fin de estandarizar dicho flujo de procesamiento.

Por último, la calidad de los datos es directamente proporcional a la fiabilidad de los análisis subsiguientes, de manera que cualquier inexactitud en la entrada puede distorsionar gravemente los resultados y comprometer la efectividad del proceso analítico, retrasando así los resultados que se puedan obtener de este, y por lo cual, la validación de los datos o Logs previo al proceso de análisis es un pilar fundamental para garantizar la integridad y la utilidad de los resultados, tanto del servicio como de sus herramientas.

Es así como se logró dar un punto de partida para dicha validación, por medio de la creación de ciertas reglas que permitieran identificar los errores en los campos básicos de los Logs y de una metodología de aplicación que permitiera “automatizar” dicho proceso.

8. Recomendaciones


La documentación tanto del servicio (procesos y procedimientos) como de las herramientas que han desarrollado de cara al usuario final, representan un recurso esencial a la hora de compartir y transversalizar su utilización dentro de la empresa, de manera que provee la información necesaria para agilizar el proceso de aprendizaje y apropiación del servicio por parte del usuario, por esta razón es importante que se realice una revisión y actualización periódica de las mismas, con el fin de que se mantenga en el tiempo el “Know how” del servicio y su propósito, así como de la información necesaria para aprovechar al máximo las capacidades de sus herramientas.

Así mismo, se invita a continuar actualizando la información de los diferentes procesos que se encuentran en ejecución, con el fin de identificar aquellos procesos que aún no se han reportado y poder tener un control del alcance del servicio dentro de las unidades de negocios de la empresa. Por otro lado, una vez el proceso de integración sea del 100% (o un valor cercano a este), lo que significaría que se tienen reportes actualizados del comportamiento de los diferentes procesos que se encuentran en ejecución, se puede realizar el análisis comparativo entre los procesos recurrentes con el fin de determinar si realmente son diferentes entre sí.

Finalmente, se recalca la importancia de desarrollar la herramienta de validación de Logs que realice automáticamente dicha validación de errores presentes en los campos básicos del Log, de manera que se agilice el proceso de envío y corrección de Logs por parte de los proyectos. Otro aspecto para tener en cuenta (a futuro) una vez exista el validador de Logs, se podría considerar la creación de otras reglas para validar el correcto envío de los diferentes metadatos ya acordados con cada proyecto, ya que estos varían dependiendo de la naturaleza de sus procesos, por lo cual, resulta más factible realizar su validación por medio de una herramienta computacional que integre cada uno de los diferentes casos en función del proyecto a validar.

Referencias Bibliográficas

- Aalst, W. van der. Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes. Springer-Verlag, Berlin, 2011
- Caballero Solano, A. J., & Castro Porras, D. S. (2022). Plan de Mejoramiento de procesos administrativos de la empresa CENTRAL MOTOR S.A.S.: Tesis de pregrado en ingeniería industrial [PDF]. Universidad Industrial de Santander. <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/9846>
- Camacho Rojas, S. F. (2023). Mejoramiento del proceso de gestión y control de calidad en la empresa RYCTEL S.A.S.: Tesis de pregrado en ingeniería industrial [PDF]. Universidad Industrial de Santander. <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/12510>
- De Redacción De Drew, E. (s. f.). ¿Qué son los indicadores? <https://blog.wearedrew.co/concepts/que-son-los-indicadores>
- IBM documentation. (s. f.). <https://www.ibm.com/docs/es/baw/20.x?topic=formats-javascript-object-notation-json-format>
- Indicadores. (s. f.). <https://www.endvawnow.org/es/articles/336-indicadores.html#:~:text=Un%20indicador%20es%20una%20caracter%20C3%ADstica,logro%20de%20un%20resultado%20espec%20C3%ADfico>.
- Martinekuan. (s. f.). Datos no relacionales y NoSQL - Azure Architecture Center. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/architecture/data-guide/big-data/non-relational-data>
- Martins, J. (2022, 22 octubre). ¿Qué es el Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA)? [2022] • Asana. Asana. <https://asana.com/es/resources/pdca-cycle>
- MongoDB. (s. f.). ¿Qué es MongoDB? <https://www.mongodb.com/es/what-is-mongodb>

- Muñoz Piñeres, M. (2019). *Diseño e implementación de un plan de mejoramiento en la empresa sociedad de servicios jurídicos limitada-sojuridica a&c ltda.: Tesis de pregrado en ingeniería industrial* [PDF]. Universidad Industrial de Santander. <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/13538>
- ¿Qué es la minería de datos? | Definición, importancia y tipos | SAP Insights. (s. f.). SAP. <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/hana/what-is-data-mining.html>
- ¿Qué es la minería de procesos? (s. f.). TIBCO Software. <https://www.tibco.com/es/reference-center/what-is-process-mining>
- Rajadell, M. (2010). *Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor* [PDF]. Ediciones Diaz de Santos.
- Sanabria, L. M. (2019). *Mejoramiento del proceso de facturación y servicio al cliente de la revista Minutos de Amor a través de la aplicación de principios y herramientas de Lean Office.* hdl:20.500.12010/7982. <http://hdl.handle.net/20.500.12010/7982>
- Santiago, H. (s. f.).  INDICADORES: DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS. [www.linkedin.com. https://www.linkedin.com/pulse/indicadores-definici%C3%B3n-y-caracter%C3%ADsticas-hector-santiago-/?originalSubdomain=es](https://www.linkedin.com/pulse/indicadores-definici%C3%B3n-y-caracter%C3%ADsticas-hector-santiago-/?originalSubdomain=es)
- SERNA, Humberto. *Índices de Gestión*, 3R Editores, Bogotá, 2005.
- Trujillo Varón, D., & Rubio Sánchez, V. A. (s. f.). *Diseño de plan de mejoramiento continuo para la empresa de servicios postales nacional 4-72: Tesis para la especialidad de gerencia de proyectos* [PDF]. Corporación Universitaria Minuto de Dios. <https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/16173/4/15072022-Trabajo%20de%20grado%20plan%20de%20mejoramiento%20472.pdf>

Uribe Macías, & Reinoso Lastra, J. F. (2014). Sistema de indicadores de gestión. Ediciones de la U.

Vista de Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño |
Estudios Gerenciales. (s. f.).

[https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1524/html#:~:text=Algunos%20autores%20\(Davenport%2C%201990%3B,aumentar%20la%20capacidad%20de%20cumplir](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1524/html#:~:text=Algunos%20autores%20(Davenport%2C%201990%3B,aumentar%20la%20capacidad%20de%20cumplir)

Why Users Should Care About Application Logs. (2015, 29 enero). Forbes.
<https://www.forbes.com/sites/adrianbridgwater/2015/01/29/why-users-should-care-about-application-logs/?sh=48c95a471647>