

“Rediseño de un proceso de generación de análisis”

Nombre: Ignacia Zamora Carrasco

Carrera: Ingeniería Civil Industrial

Empresa: MarTech



Fecha: 05 de diciembre de 2023

Resumen ejecutivo

En el presente informe se explica el proyecto realizado que consiste en el rediseño de un proceso de generación de análisis para informes mensuales presentados a clientes. El proceso es desarrollado y ejecutado por el área de Customer Intelligence de la empresa MarTech S.A. Este servicio se presta a nueve clientes, y se debe entregar un informe mensual por cada uno. Estos informes entregan información e insights al cliente contribuyendo a la toma de decisiones de su empresa. Los insights corresponden a análisis que explican el comportamiento de los datos y deben ser estudiados anteriormente para obtener información relevante que genere valor. Sin embargo, existe un bajo porcentaje de insights en los informes mensuales desde enero de 2023 hasta agosto de 2023, con una mediana correspondiente al 38%. Esto impacta negativamente en la calidad del servicio entregado a los clientes, ya que, no pueden entregar todos los insights que requieren, provocando una posible fuga de clientes o insatisfacción por su parte.

Por ello, el objetivo definido fue aumentar el porcentaje de insights generados de un 38% a un 90% como mínimo en los próximos 3 meses (noviembre 2023). Se identificó que el tiempo utilizado de normalización y procesamiento de los datos ocupaban la mayor parte del tiempo total del proceso, por lo que, no quedaba suficiente tiempo para dedicarlo a generar insights. Así, se propuso un rediseño del proceso completo para redistribuir las horas de las actividades y destinar la mayor parte del tiempo a la generación de insights. La solución más adecuada fue rediseñar el proceso implementando una automatización de las actividades que ocupan la mayor parte del tiempo mediante un proceso ETL.

Este proyecto se llevó a cabo mediante la metodología Waterfall, la que tiene un enfoque en el orden del proceso para el desarrollo de un software, en donde cada etapa debe finalizar para continuar con la siguiente. Las etapas corresponden a: ingeniería y análisis del sistema, análisis de los requisitos, diseño, codificación, prueba y mantenimiento.

Se logró una mejora en el proceso y en la calidad del servicio al lograr generar la cantidad de insights solicitados por los clientes, es decir, se llegó al 100% del objetivo. Además, los clientes demostraron una opinión positiva con respecto a la calidad del servicio después de la implementación de la solución.

Finalmente, se logró comprender que el manejo y procesamiento de los datos puede consumir bastante tiempo, perjudicando al área encargada para generar valor a la empresa y/o clientes. Por lo cual, se debe comprender el proceso para encontrar una forma de agilizarlo y destinar una mayor parte del tiempo a las actividades que realmente entregan valor.

Abstract

In the present report, the project carried out is explained, which consists of redesigning a process for generating analysis for monthly reports presented to clients. The process is developed and executed by the Customer Intelligence area of the company MarTech S.A. This service is provided to nine clients, and a monthly report must be delivered to each one. These reports provide information and insights to the client, contributing to their company's decision-making. The insights correspond to analyses that explain the behavior of the data and must be studied beforehand to obtain relevant information that generates value. However, there has been a low percentage of insights in the monthly reports from January 2023 to August 2023, with a median of 38%. This negatively impacts the quality of the service delivered to the clients, as they cannot provide all the insights required, potentially leading to customer attrition or dissatisfaction.

Therefore, the defined objective was to increase the percentage of generated insights from 38% to a minimum of 90% in the next 3 months (November 2023). It was identified that the time spent on data normalization and processing occupied most of the total process time, leaving insufficient time to generate insights. Thus, a complete process redesign was proposed to redistribute the hours of activities and allocate most of the time to insight generation. The most suitable solution was to redesign the process by implementing automation of the activities that occupy the most time through an ETL process.

This project was carried out using the Waterfall methodology, which focuses on the sequential order of the process for software development, where each stage must be completed to proceed to the next one. These stages include: system engineering and analysis, requirements analysis, design, coding, testing, and maintenance.

An improvement in the process and service quality was achieved by generating the requested amount of insights for the clients, reaching 100% of the objective. Additionally, the clients showed a positive opinion regarding the service quality after the solution implementation.

Finally, it was possible to understand that data management and processing can consume a significant amount of time, hindering the area in charge of generating value for the company and/or clients. Therefore, it is necessary to understand the process to find a way to streamline it and allocate a greater portion of time to activities that truly deliver value.

Índice

Contexto.....	5
Declaración del problema	9
Impacto en el servicio	11
Mapa del proceso	11
Leadtime real de elaboración de cada informe	14
Objetivo.....	15
Beneficio en el servicio	16
Medidas de desempeño.....	16
Análisis de causas.....	16
Estado del arte	21
Alternativas de solución.....	23
Solución escogida.....	25
Metodología.....	26
Impacto	27
Relación estadística.....	27
Evaluación económica.....	30
Mapa del proceso TO BE	33
Riesgos de implementación	35
Desarrollo e implementación.....	36
Plan de implementación	37
Implementación	38
Resultados.....	41
Conclusiones	44
Referencias bibliográficas	45
Anexos.....	47

Contexto

MarTech S.A. es una empresa de asesoría y gestión en marketing enfocado en lo digital fundada en el año 2011 que cuenta con 70 empleados. Construyen estrategias y campañas de marketing digital con el fin de captar público, incrementar las ventas, y publicitar los productos y servicios de sus clientes. Es más, se recopilan datos para analizar el comportamiento del público de sus clientes y así construir las estrategias y campañas adecuadas. Todo esto se logra a partir de diversas herramientas, alineando las propuestas con las necesidades comerciales y de posicionamiento de sus clientes ubicados en los rubros de consumo masivo y servicios. MarTech entrega servicios personalizados a empresas que cuentan tanto con canales B2B¹ como B2C². Estos servicios corresponden al análisis y gestión de redes sociales, creación de contenido gráfico y audiovisual, desarrollo de soluciones digitales, gerenciamiento de proyectos, Performance Media, asesoramiento en Customer Experience, y servicios de Customer Intelligence. Todos estos servicios pueden ser contratados por distintos clientes, es decir, depende de lo que el cliente requiera contratará el servicio pertinente.

Para describir el área de trabajo en el que se desarrolla el proyecto, se deben mencionar las áreas principales de la empresa: Dirección Creativa, Dirección de Negocios y Experiencia de Clientes, y Dirección de Tecnología. En la figura 1 se puede observar el organigrama de MarTech:

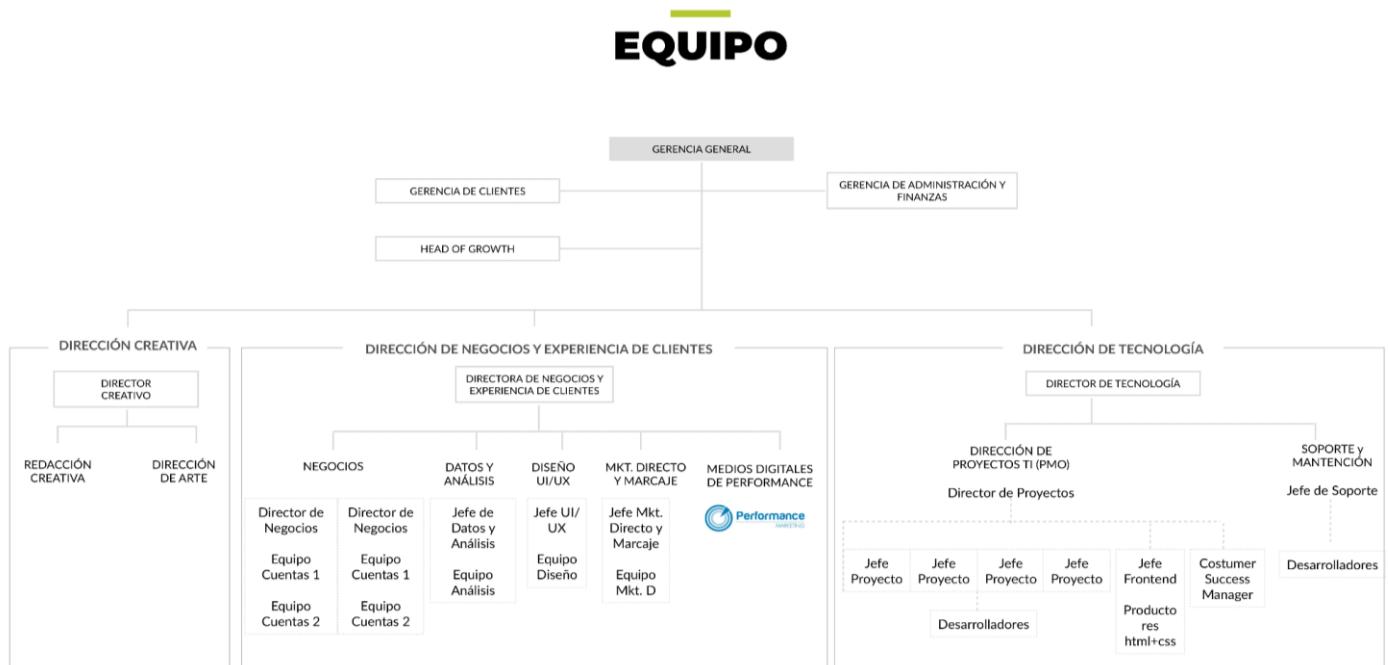


Figura 1: Organigrama general de MarTech S.A.

Fuente: Facilitado por MarTech

¹ Business to business: relaciones comerciales entre empresas.

² Business to consumer: relación entre empresa y consumidor.

El proyecto a desarrollar se enfoca en el área de Dirección de Negocios y Experiencia de Clientes, específicamente en una de las subáreas que posee; Customer Intelligence. Existen solo dos personas trabajando en esta última, en donde procesan y analizan las bases de datos de los clientes para generar insights. Estas bases contienen datos de las ventas, transacciones y usuarios de su negocio obtenidas mediante VTEX, plataforma eCommerce³ que está conectada con el backend⁴ del cliente. Los insights son análisis que explican el comportamiento de estos datos, no corresponden a comentarios que pueden deducirse observando gráficos y números, se debe estudiar la data, el contexto y las campañas generadas en el periodo a analizar para obtener un comentario que genere valor al cliente. De este modo, el cliente puede tomar decisiones con respecto a sus productos, ofertas, promociones y negocios de su empresa. En la imagen 1 se muestra un ejemplo básico de lo que es un insight:



- Las sesiones aumentan debido a las campañas CPC en el canal de Paid Search. Sin embargo, la venta se concentra en los canales orgánico, directo y referido. En el canal de referidos, las páginas que trajeron más sesiones al carro son: [REDACTED] y [REDACTED]

Imagen 1: Ejemplo de un insight

Fuente: Facilitado por MarTech

En la figura 2 se pueden apreciar las áreas que se desprenden de Dirección de Negocios y Experiencia de Clientes:



Figura 2: Organigrama de Dirección de Negocios y Experiencia de Clientes

Fuente: Facilitado por MarTech

³ Venta y compra de productos y/o servicios mediante internet.

⁴ Corresponde al motor que se encarga de realizar las funciones claves de un sistema o aplicación, como es la conexión con las bases de datos, y suele estar fuera del alcance del usuario final.

El área de Customer Intelligence entrega diversos servicios, tales como: segmentación de clientes en base al perfil del consumidor, email marketing⁵, presentación de informes mensuales de indicadores de gestión (P&R), y la creación de dashboards de dichos indicadores y otros resultados relevantes del mes. En el proyecto se abarcarán las presentaciones de informes mensuales (P&R), debido a que, es en donde se presentan complicaciones en el área. Más adelante se presentará la declaración del problema y se profundizarán los detalles al respecto. Los informes mensuales presentan información con respecto a las ventas, a los usuarios registrados, el rendimiento de ciertos productos, las transacciones de los clientes, indicadores sobre los usuarios que interactuaron de alguna forma con la página, análisis del email marketing y de la información recopilada en Google Analytics 4⁶ (como por ejemplo las sesiones⁷), entre otros. Todos estos datos se comparan con respecto a los períodos que estipula el cliente, generalmente con el mes y el año anterior. En la imagen 2 se muestra un segmento de lo que es un informe mensual:

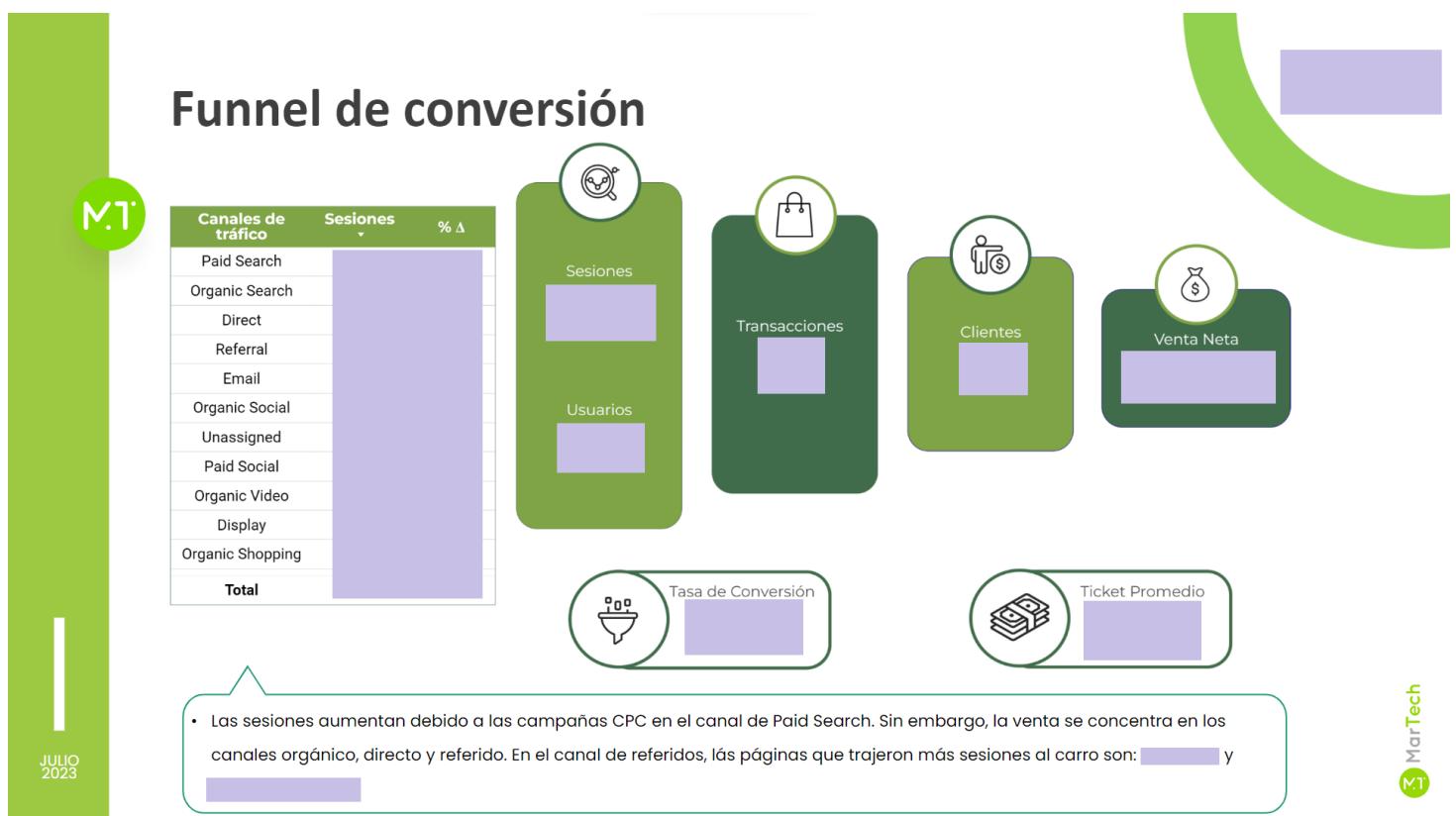


Imagen 2: Segmento de un informe mensual

Fuente: Facilitado por MarTech

⁵ Envío de mensajes comerciales mediante correo electrónico.

⁶ Servicio de analíticas que mide el tráfico e interacción de sitios web (Google for Developers, 2023).

⁷ Es el período en el que un usuario interactúa con un sitio web.

Customer Intelligence cuenta con quince clientes, de los que solo nueve de ellos solicitan los informes mensuales; siendo este el alcance del proyecto. Es decir, todos los meses se deben realizar 9 informes, uno distinto para cada cliente; algunos contienen más información y otros menos, todo dependiendo de lo que el cliente solicite. En el siguiente gráfico se puede ver la proporción de clientes que piden el servicio de P&R del total de clientes del área:

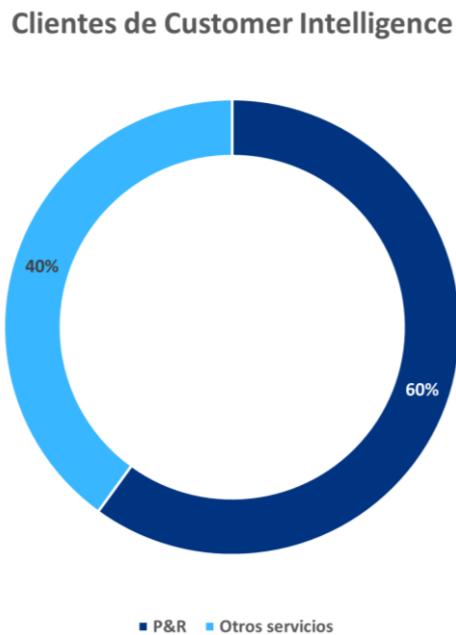


Gráfico 1: Clientes de Customer Intelligence

Fuente: Elaboración propia

Se puede visualizar que el 60% de los clientes del área solicitan los servicios de P&R, mientras que los demás solicitan otros. Durante los últimos tres años, la contratación de este servicio se ha mantenido estable, es decir, la ida de algunos clientes se ha compensado con la llegada de otros. No obstante, el servicio comenzó con solo dos clientes y luego fueron aumentando progresivamente hasta contar con los clientes actuales.

Dado que la cantidad de información de las bases de datos que poseen los clientes varía para cada uno de ellos, los informes requieren de distintos tiempos de elaboración, lo que implica diferentes costos. Ahora bien, la confección de los informes, independiente del cliente, consume la mayor parte del tiempo que tiene destinado el área. Por lo general, se le dedica una semana o más a generar todos

estos informes, por lo que impide a los analistas dedicarle tiempo a sus otras tareas. A continuación, en la figura 3, se puede observar el diagrama resumido del proceso de elaboración de informes.



Figura 3: Diagrama resumido del proceso de elaboración de informes

Fuente: Elaboración propia

El tiempo promedio en la elaboración de un solo informe es de 14,5⁸ horas hombre (HH), y, durante este tiempo, no se logran generar todos los insights que se necesitan, es decir, los informes presentados son incompletos en términos de análisis. Se debe generar al menos un insight por cada sección dentro del informe para que genere valor al cliente. La cantidad de secciones dependerá del cliente y del mes en el que se analizarán los datos. La finalidad de los informes mensuales es entregar recomendaciones y explicar el comportamiento de los datos, por lo que no generar todos estos insights implica la entrega de un servicio incompleto. En un comienzo se abordará el cliente que requiere la mayor cantidad de insights y que cuenta con la mayor cantidad de datos, luego se implementará en los otros clientes.

Declaración del problema

Existe un bajo porcentaje de insights en los informes mensuales de los clientes que contratan el servicio de presentación de informes mensuales de Customer Intelligence desde enero de 2023 hasta agosto de 2023, con una mediana correspondiente al 38%. Esto impacta negativamente en la calidad del servicio entregado a los clientes, ya que, los analistas no pueden entregar todos los insights que requieren, provocando una posible fuga de clientes o insatisfacción por su parte. También, es importante mencionar que, a pesar del límite de horas laborales, los analistas optan por trabajar fuera de horario para lograr terminar el informe para la presentación. De este modo, la métrica primaria (KPI) que se necesita mejorar es el porcentaje de insights generados en cada informe.

En el gráfico 2, se pueden observar los porcentajes de insights que fueron generados para cada presentación de informe mensual de indicadores de gestión, también llamada presentación de planificación y resultados (P&R). Los porcentajes fueron calculados manualmente mediante la división

⁸ Promedio calculado utilizando datos históricos facilitados por MarTech.

entre la cantidad de insights generados realmente y la cantidad de insights esperados por el cliente en cada informe. Cabe destacar, que solo se cuenta con la información de algunas P&R a partir de enero de 2023 hasta agosto de 2023. Las presentaciones del cliente 9 no se pudieron rescatar, debido a que, no se encontraba dentro de la carpeta con las demás. Por otro lado, tampoco se dispone la fecha exacta de cada P&R, por lo que, se graficó en base al mes de la presentación junto con el cliente al que se presentó.

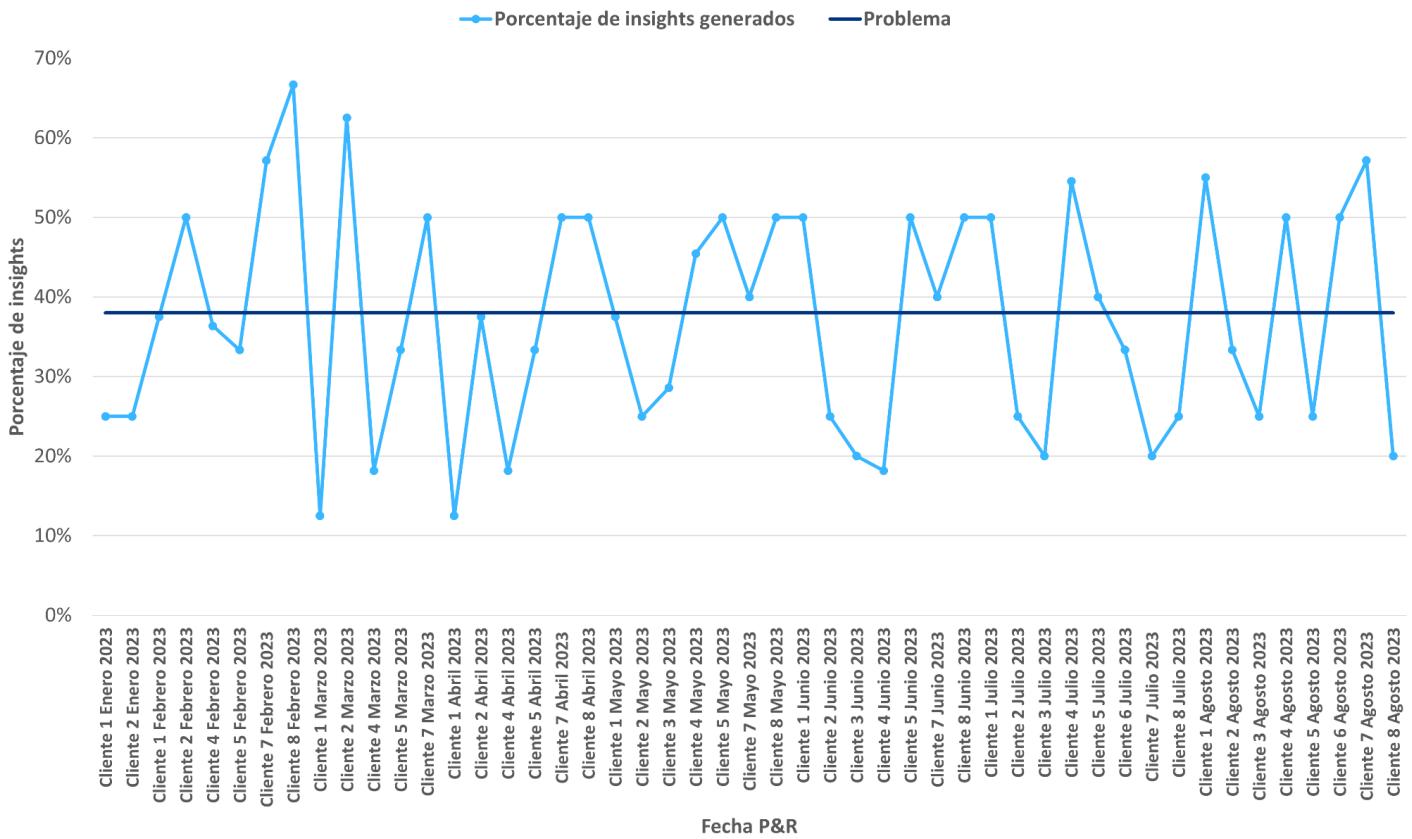


Gráfico 2: Porcentaje de insights generados por cliente

Fuente: Elaboración propia

Para seleccionar el valor central a implementar, se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, al tener menos de 50 datos, con una confianza del 95%. Se definen las siguientes hipótesis de la prueba:

- H0: los datos provienen de una distribución normal ($p > 0,05$).
- Ha: los datos no provienen de una distribución normal.

Al realizar la prueba mediante el uso de Python (ver Anexo 1) y la función shapiro, se rechaza la hipótesis nula con un valor p de 0,018, menor a alfa (0,05), es decir, hay evidencia suficiente para decir que los datos no provienen de una distribución normal. Así, se escogió la mediana como valor central.

Impacto en el servicio

Hasta el momento, en MarTech, han existido reclamos por parte de algunos clientes que pagan por el servicio de las presentaciones de planificación y resultados mensuales. Estas quejas son a raíz de la falta de la profundidad de los análisis de los datos, es decir, no se entregan suficientes insights que generen valor al cliente, sino que, se presentan resúmenes de los datos expuestos. Es importante destacar que estos reclamos se han realizado durante las presentaciones de forma verbal, por lo que no hay evidencia por escrito. Sin embargo, tres de los nueve clientes presentaron estas quejas durante el mes de agosto, expresando que no están interesados en seguir contratando el servicio si no les generan valor los análisis, lo que da indicios a una posible fuga de clientes. Por cada cliente se perciben 24 UF⁹, es decir, por la fuga de tres clientes, los ingresos disminuirían en 72 UF al mes. Es más, durante el periodo de realización del proyecto, uno de los clientes que había expresado disconformidad con la falta de análisis y valor generado, anunció que a partir de diciembre del año 2023 no deseaba continuar pagando por el servicio.

Mapa del proceso¹⁰

A continuación, en la figura 4, se puede observar el diagrama del proceso de elaboración de informes con más detalle:

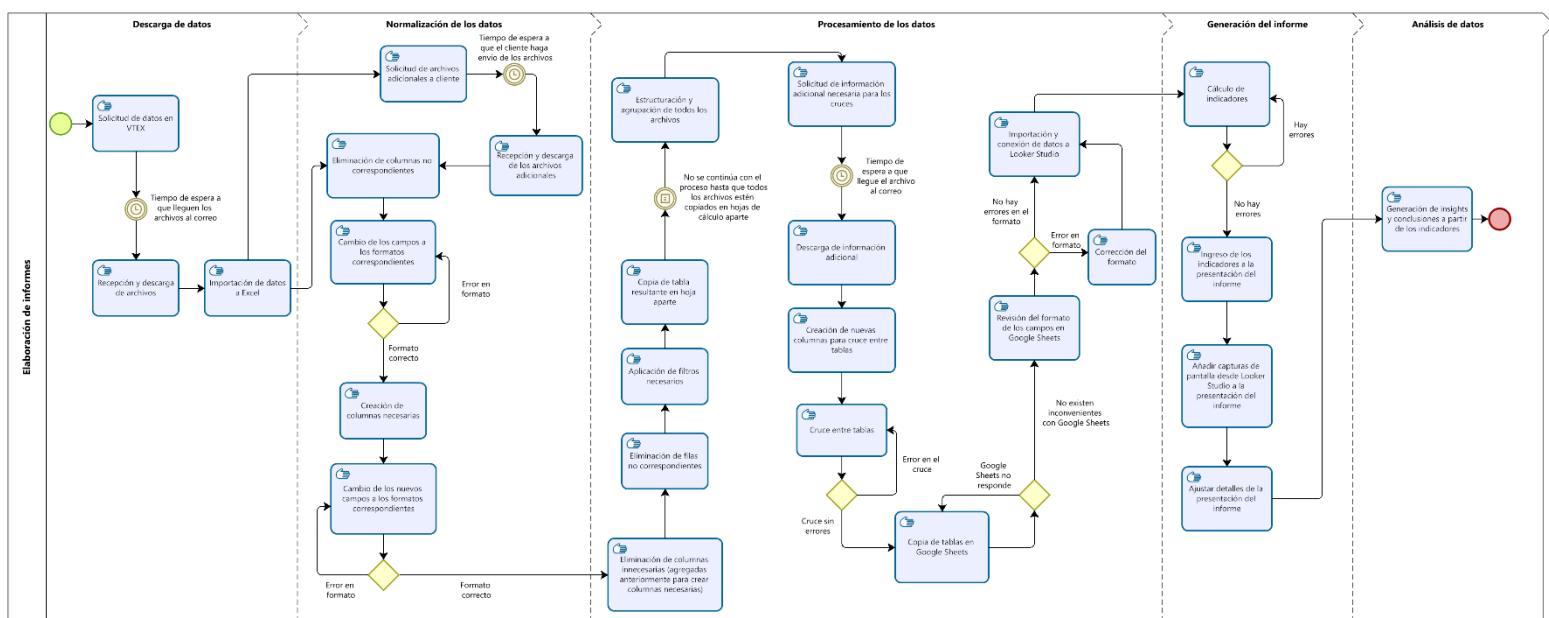


Figura 4: Diagrama del proceso de elaboración de informes

Fuente: Elaboración propia

⁹ 1 UF = 36.281,78 pesos chilenos (Banco Central, 18 de octubre de 2023).

¹⁰ Véase Anexo 6 para visualizar mejor.

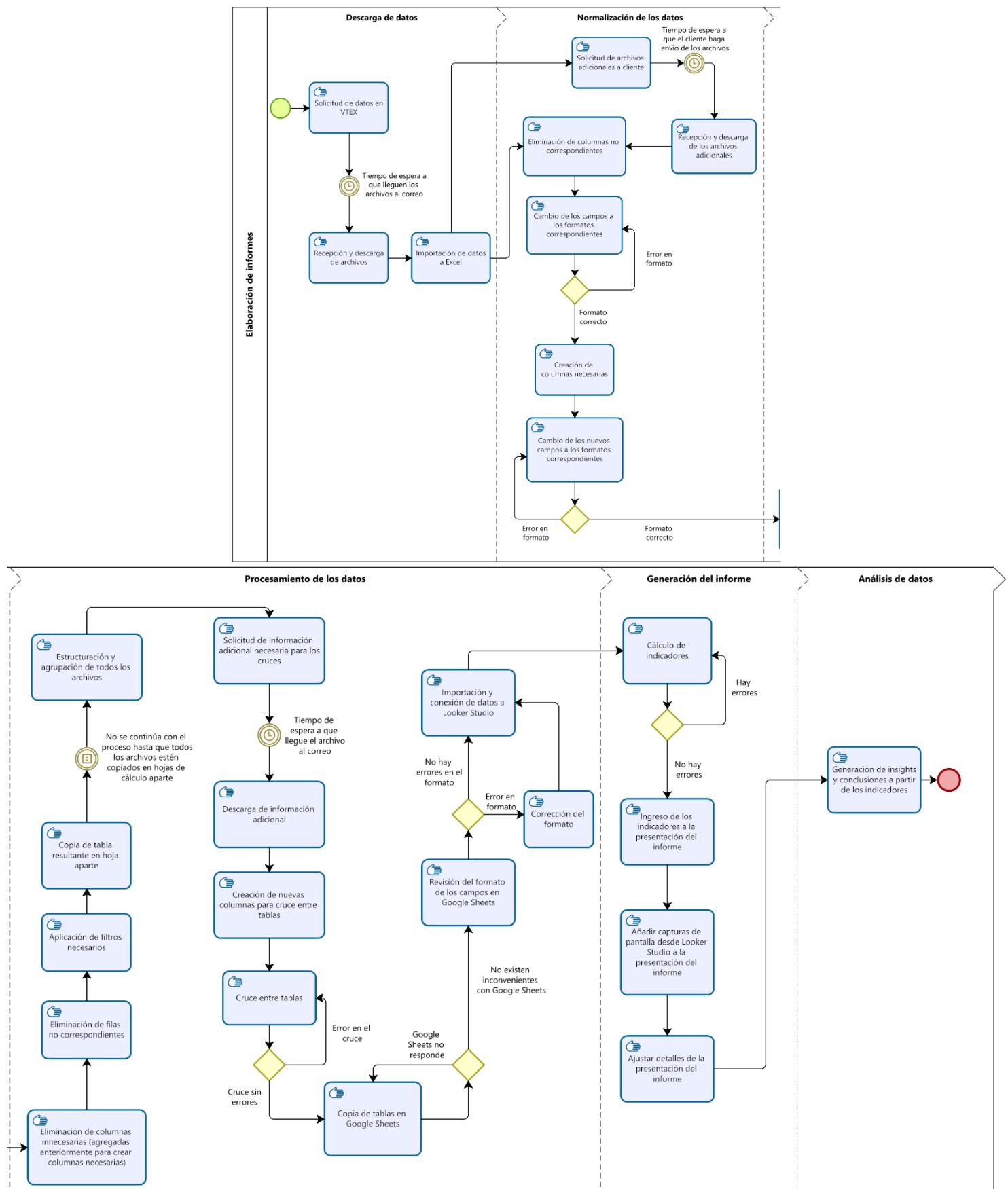


Figura 5: Ampliación de diagrama del proceso de elaboración de informes

Fuente: Elaboración propia

El proceso empieza la primera semana de cada mes, para recolectar los datos del mes anterior del backend del cliente. Para ello, se solicitan los datos en VTEX, que presenta todo tipo de información con respecto al carro de compra de los usuarios, el comportamiento de este a través de la página (“Customer Journey”), la información del cliente, las ventas, las transacciones, los períodos en los que se realizó una orden, entre otros. Después, se recepcionan los datos al correo electrónico especificado para descargar el archivo. Luego, este se importa a Excel para normalizar los datos en el formato correspondiente. Es importante que los datos se encuentren en el mismo formato para que no ocurran errores al cruzar la información, por lo que se debe revisar si realmente está correcta. Cabe destacar que pueden existir algunos errores, debido a que esta parte es manual. Una vez que se confirma que la normalización de los datos es correcta, se procede a cruzar la información con otras tablas (que contienen los datos ya normalizados). Esto se debe a que, algunos datos que son importados de VTEX, no contienen toda la información que se necesita para obtener los indicadores que se requieren, por lo que hay que obtenerlos de otras tablas que se encuentran en la misma plataforma y realizar el cruce en base a algún parámetro en común que permita relacionarlas. Adicionalmente, se deben solicitar ciertos archivos al cliente que son necesarios para completar el cruce. Esta información debe ser copiada a Google Sheets, que permite crear y editar documentos en línea, en el archivo del cliente correspondiente, para luego conectar dicha fuente a Looker Studio, herramienta en línea que utiliza datos importados para generar informes personalizados. En este programa se calculan los indicadores más relevantes para presentar al cliente. Si los cálculos son correctos, se continúa con el ingreso de los indicadores al informe para luego generar insights, conclusiones y recomendaciones en base a estos. Finalmente, se revisa el informe con el área de Negocios, en donde deberían realizarse modificaciones en caso de haber, pero esto no sucede por falta de tiempo. La fecha para presentar el informe a clientes debe ser dentro de los 10 primeros días hábiles del mes, dado que, son informes que entregan análisis de indicadores del mes anterior.

Leadtime real de elaboración de cada informe

En el siguiente gráfico se pueden observar los tiempos invertidos en la elaboración de cada informe durante octubre:

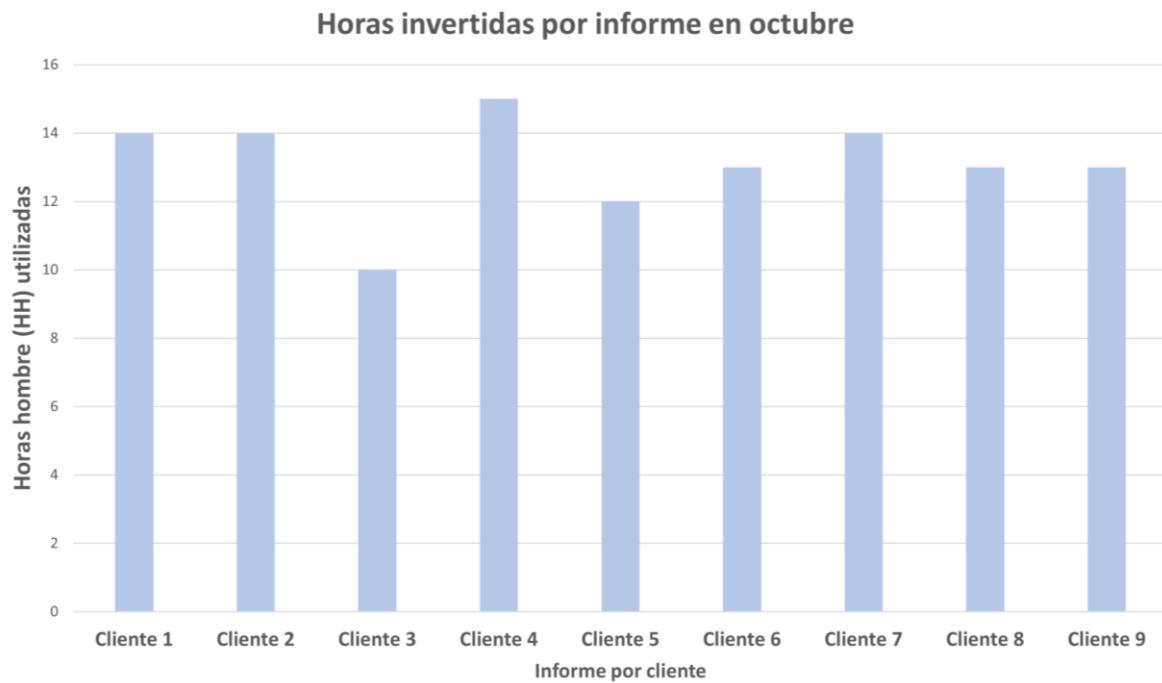


Gráfico 3: Horas invertidas por informe en octubre

Fuente: Elaboración propia

Del gráfico se puede notar que el informe que más tiempo requirió fue el del cliente 4.

Objetivo

Objetivo general: aumentar el porcentaje de insights generados en los informes mensuales entregados a los clientes que contratan el servicio de P&R del área de Customer Intelligence de MarTech de un 38% a un 90% como mínimo en los próximos 3 meses (noviembre 2023).

En el gráfico 4 se puede verificar que no se ha logrado el objetivo del 90%. Existe una brecha de 52 puntos porcentuales entre el problema y el objetivo. El porcentaje declarado en el objetivo fue determinado por el área de Customer Intelligence para asegurar calidad en el servicio entregado, considerando la duración del proyecto.

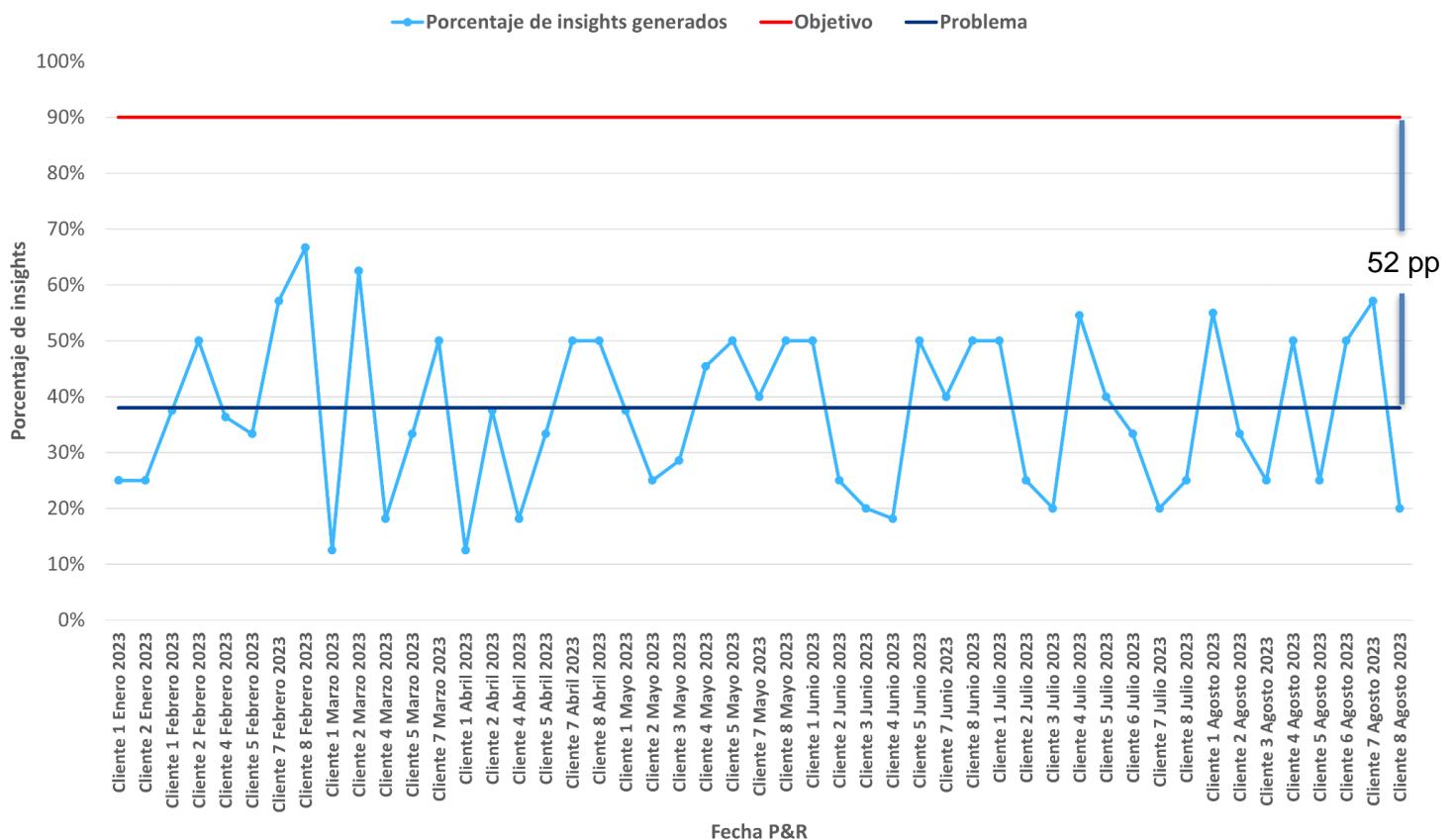


Gráfico 4: Objetivo de porcentaje de insights generados por cliente

Fuente: Elaboración propia

Beneficio en el servicio

Al aumentar de un 38% a un 90% (equivalente al aumento de los 52 puntos porcentuales), se cubriría la brecha del problema declarado al entregar una cantidad aceptable de recomendaciones a los clientes para mejores tomas de decisiones, mejorando la calidad del servicio junto con una mayor fidelización. Como se mencionó con anterioridad, por cada cliente se perciben 24 UF, por lo que, retener a los nueve clientes representa un beneficio económico de 216 UF por mes. Además, existiría una mejor distribución de las horas hombre, disminuyendo el costo y tiempo de la creación de informes. Cada informe tiene un costo de creación de 0,8 UF por HH (correspondiente a 104,4 UF mensuales aproximadamente), lo que significaría una disminución en los costos y un aumento en la utilidad de 0,8 UF por cada hora reducida en el proceso.

El costo mensual de la creación de informes fue calculado considerando los nueve informes por mes, las 14,5 HH que toma el proceso de la elaboración y las 0,8 UF que cuesta 1 HH de realizar un solo informe. De este modo, el cálculo es el siguiente:

$$9 * 14,5 * 0,8 = 104,4 \text{ UF/mes}$$

Medidas de desempeño

Porcentaje de insights generados por informe

$$\text{Porcentaje de insights generados} = \frac{\text{Cantidad de insights generados en un informe}}{\text{Cantidad de insights requeridos}} * 100$$

Análisis de causas

Las causas posibles que podrían estar generando este problema son:

- Se utiliza la mayor parte del tiempo en normalizar y procesar los datos, siendo que las horas laborales son limitadas.
- El proceso se realiza de forma manual, lo que retrasa las otras actividades.
- La falta de un sistema que agilice la obtención, normalización y procesamiento de los datos.
- La normalización y procesamiento de los datos se realiza actualmente en Excel, herramienta cuyo rendimiento se ve fuertemente perjudicado por la gran cantidad de datos que se busca manejar. Este impacto ralentiza el proceso y presenta una serie de inconvenientes que se deben ir solucionando cada vez. Esta herramienta si bien permite lograr el objetivo de normalizar y procesar los datos, no cuenta con algunas funciones que serían necesarias para que el proceso sea más ágil.

A través del diagrama 1 de “los cinco por qué” se determinaron las posibles causas.



Diagrama 1: Diagrama de los 5 por qué

Fuente: Elaboración propia

La creación de los informes mensuales, como bien se mencionó anteriormente, requiere de un elevado tiempo de elaboración. No obstante, existen tareas específicas del proceso que ocupan la mayor parte del tiempo. Para identificarlas, se estimó un promedio de los tiempos que utiliza cada una. El promedio corresponde a las horas invertidas en cada tarea por cada cliente. Las tareas de forma general son las siguientes:

- Descarga de datos: comprende desde la solicitud de los datos en VTEX hasta su importación a Excel.
- Normalización de los datos.
- Procesamiento de los datos: corresponde al cruce de los datos y su importación a Looker Studio.
- Generación del informe: incluye al cálculo de los indicadores y al ingreso de estos al informe.
- Análisis de los datos: son la generación de insights y conclusiones a partir de los indicadores.

En el gráfico 5 se puede observar la distribución de los tiempos en horas hombre (HH):

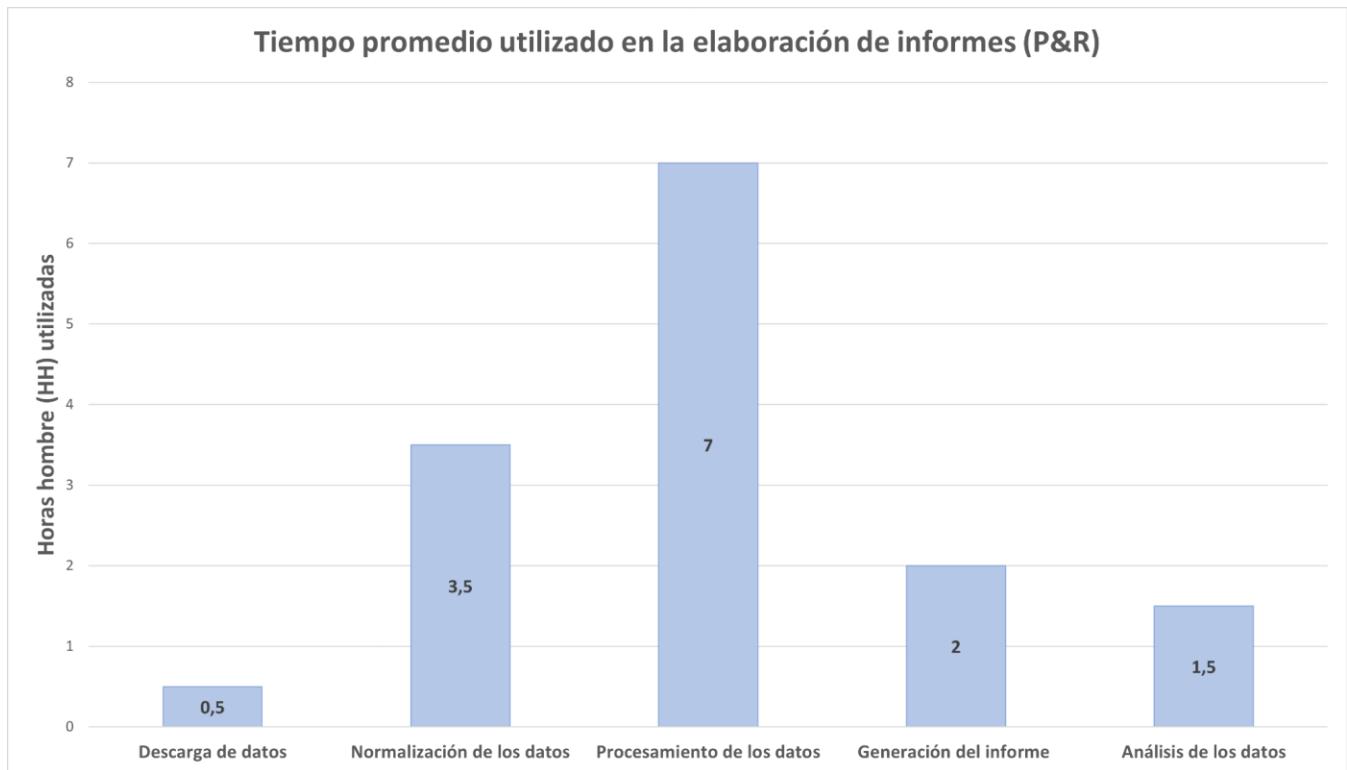


Gráfico 5: Tiempo promedio utilizado en la elaboración de informes

Fuente: Elaboración propia

Se puede notar que la normalización y el procesamiento de los datos son las tareas en las que se invierte la mayor parte del tiempo del proceso. En la normalización de los datos se llegan a utilizar de 2 a 5 HH, mientras que en el procesamiento de los datos puede ser de 4 a 10 HH, siendo identificado como el cuello de botella del proceso. Este proceso debe ser realizado para los nueve clientes que posee el área. Ahora bien, lo más importante del proceso es el análisis de los datos (en donde se generan insights) para entregar recomendaciones a los clientes, sin embargo, se destinan solo 1,5 HH para esto, por lo que, el análisis es, en su mayoría, superficial. Claramente, este no es el escenario que se desea, porque no logran entregar la cantidad de insights que espera el cliente. Además, se debe considerar que un día laboral equivale a 8 HH, recordando que solo son dos analistas encargados de este proceso y que deben entregar los informes entre los 10 primeros días hábiles del mes, en otras palabras, disponen de 80 horas para realizar los informes. Es por ello que deben destinar horas extra para terminar los informes antes de la fecha establecida para presentarlo al cliente. Cuantificando esta situación, se destinan 130,5 HH en promedio a generar los 9 informes, al ser dos analistas, son 65,25 HH totales las que cada analista debe trabajar en los informes. Así, las horas sobrantes serían 14,25,

no obstante, se deben considerar las presentaciones a clientes en esas 14,25 horas, siendo que cada presentación dura 1 hora. Al ser 9 clientes a los que se les deben presentar los informes en los 10 primeros días hábiles del mes, sobran 5,25 horas realmente, lo que sigue siendo insuficiente para aumentar la cantidad de insights en cada informe.

El tiempo promedio en la normalización y procesamiento de los datos representan un 24% y un 48% respectivamente del tiempo total del proceso, lo que corresponde al 72% entre ambos aproximadamente. Por otro lado, la generación de insights (análisis de los datos) representa apenas un 10% del total del proceso, siendo que esta es la actividad clave que genera valor al cliente. El área de Customer Intelligence desearía destinar la mayor parte del tiempo del proceso en generar insights. Por lo mencionado anteriormente, el elevado tiempo que se invierte en ciertas actividades manuales y el tiempo limitado que tienen asignado para realizar los informes, no permite dedicar más tiempo a generar insights. En el gráfico 6 se puede apreciar esta situación de forma visual:

Distribución de los tiempos promedio

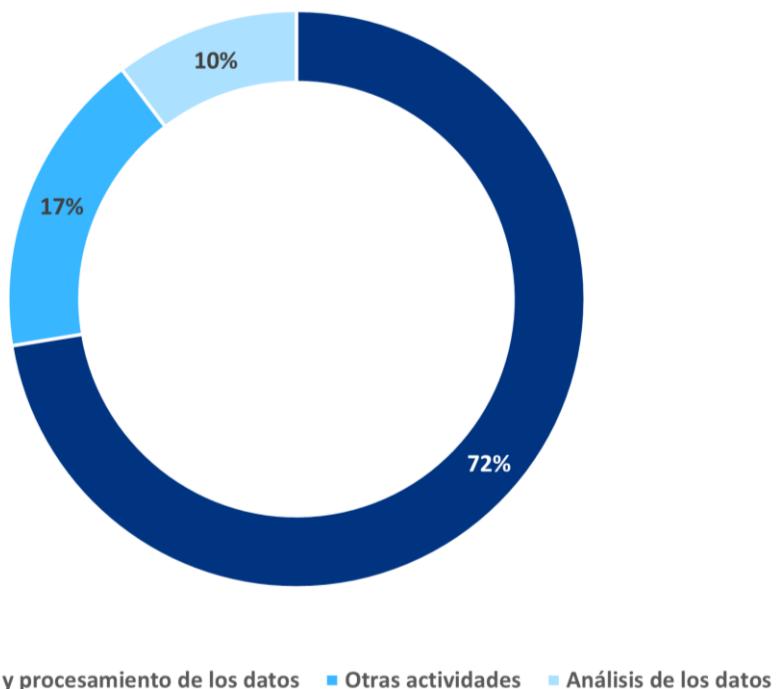


Gráfico 6: Distribución de los tiempos promedio

Fuente: Elaboración propia

Por lo expuesto anteriormente, se seleccionaron las siguientes causas: se utiliza la mayor parte del tiempo en normalizar y procesar los datos, el proceso se realiza de forma manual, y la falta de un

sistema que agilice la obtención, normalización y procesamiento de los datos. Esto se debe a que, atacando estas causas, podría destinarse más tiempo al análisis de los datos.

Para conocer el impacto que generará el disminuir el tiempo de normalización y procesamiento de los datos, se escogió al cliente 4 que requiere la mayor cantidad de insights, de este modo si se logra cubrir su demanda, se podrá cubrir la de los demás clientes. En primer lugar, se calculó un promedio de los insights generados para todos los clientes desde enero hasta agosto de 2023. En promedio se generan 2,71 insights por informe disponiendo de 1,5 horas en promedio para realizarlos. Esto significa que un insight tarda 0,55 horas en promedio. El promedio de los insights requeridos por el cliente 4 es de 11,13 insights por informe, sin embargo, para asegurar esa demanda, se aproximó al entero superior, es decir, a 12 insights por informe. Ahora bien, el objetivo es lograr el 90% de insights por informe, lo que corresponde a 10,8 insights considerando 12 como el 100%. Bajo la misma lógica que se mencionó anteriormente, el objetivo del 90% se aproximó al entero superior, es decir, a 11 insights por informe. Para generarlos, se requieren 6,05 horas, por lo que, para lograr el objetivo se debe reducir en al menos 4,55 horas el tiempo de normalización y procesamiento de los datos aproximadamente. Finalmente, por cada 0,55 horas que disminuya el tiempo de alguna tarea que no sea el análisis de datos, se genera un insight más. Si la normalización y procesamiento de los datos no consumiera tiempo, se podrían generar 19,1 insights adicionales a los que se generan actualmente en promedio (2,72), esto equivale a un aumento de un 602%.

La normalización de los datos es de las actividades que consume la mayor parte del tiempo al tener que eliminar información innecesaria, adaptar la estructura de la tabla al estándar establecido por el área y verificar que todos los datos estén en el mismo formato que los que ya existen en las hojas de cálculo que ocupa MarTech. Todos los cambios que puedan existir se deben realizar manualmente, lo que requiere de una gran cantidad de tiempo, porque muchas veces se copian con otro formato en Google Sheets, a pesar de haberlos modificado anteriormente y hay que esperar a que Google Sheets cargue la información copiada desde el Excel en el que se descargaron los datos. En algunos casos es instantáneo, sin embargo, en muchos casos hay que volver a realizar el proceso y actualizar la página cuando se queda sin memoria por el gran volumen de datos. Estas tareas deben ser realizadas en varias hojas de cálculo por cada informe. El procesamiento de los datos es lo que más lleva tiempo de realizar, al tener que cruzar información con diversas tablas, que de por sí es una actividad que implica tiempo; se debe ubicar la información necesaria y estructurar lo fundamental, y muchas veces esto conlleva a errores que deben ser corregidos y comenzar nuevamente la actividad para evitar los posibles errores de arrastre. Adicionalmente, se deben solicitar ciertos archivos al cliente para completar el cruce de información, los que también deben ser normalizados al estar en un formato

diferente al que utiliza el área, además que se debe esperar a que el cliente los envíe. Cabe destacar que durante las actividades en algunos momentos llaman a los analistas a realizar pequeños encargos o a entregarles otro tipo de información no relacionada con los informes.

Estado del arte

Se presentarán tres casos de otras empresas que presentaban problemas con sus procesos para la creación de informes y la falta de análisis para la toma de decisiones. Estas optaron por automatizar sus procesos de formas similares.

a) Caso 1: Inversiones Campoamalia S.A.¹¹

Inversiones Campoamalia S.A. es una empresa en Colombia enfocada en el sector de la construcción. Esta utilizaba un sistema contable que permitía realizar informes, sin embargo, estos eran poco eficientes y funcionales, además, muchas de las actividades eran manuales (Ortiz, 2021). Esto provocaba errores y que el proceso fuera lento, conduciendo a los encargados a invertir tiempo en arreglar y volver a realizar ciertas actividades que no deberían. Por ello, los resultados de los análisis de informes no eran los deseados; al tener información incompleta y/o errónea que perjudicaban a la toma de decisiones.

Para solucionar estos inconvenientes, la empresa implementó la automatización de un Robotic Process Automation (RPA), programa que realiza tareas asignadas para reemplazar la labor humana mediante sistemas informáticos, descargando la información desde un software ERP WEB, que permite la automatización para gestionar actividades empresariales, y así disminuir la carga adicional a los encargados del proceso, minimizando el tiempo y margen de error. Al disminuir el tiempo de confección de los informes, aumentó considerablemente el tiempo destinado a analizar y proponer estrategias de valor para la empresa. Este RPA fue automatizado mediante un script con lenguaje de programación Python (Ortiz, 2021), automatizando la descarga y la generación de los informes.

b) Caso 2: Área de Trade marketing de la marca Puma¹²

El área de Trade marketing de la marca Puma en Perú, es responsable de crear estrategias de ventas que logren llegar al consumidor. Para ello, existe un proceso de toma de decisiones que se logra mediante el análisis de información. No obstante, se empleaba demasiado tiempo en extraer y procesar información para crear los reportes, carecía de visibilidad de los

¹¹ Ver referencia bibliográfica 1.

¹² Ver referencia bibliográfica 2.

indicadores de la empresa y había una falta de capacidad en el almacenamiento debido al gran volumen de información, lo que provocaba un bajo nivel de análisis y con ello, un proceso de toma de decisiones limitado. Cabe destacar que el proceso se realizaba manualmente. Se deseaba disminuir el tiempo en la confección de los informes y ocuparlo en el análisis de información para la toma de decisiones, que es lo que genera valor a la empresa.

Para la solución del problema, se implementó un modelo de Business Intelligence; correspondiente a un conjunto de estrategias y metodologías que permiten analizar y visualizar datos además de optimizar y gestionar actividades empresariales, mediante un proceso ETL (Extract, Transform, Load) que extrae, transforma y carga datos de diferentes orígenes a un mismo repositorio. Adicionalmente, se utilizó Power BI, herramienta orientada a la visualización de datos de forma interactiva. Esto permitió que se empleara más tiempo en el análisis de información y una disminución en la creación de reportes. El usuario facilitaba los archivos en donde se encontraba la información y luego, a través de un proceso ETL, se extraían, transformaban y cargaban los datos utilizando Visual Studio; herramienta compatible con distintos lenguajes de programación que permite escribir, editar, depurar y compilar códigos en el mismo espacio (Microsoft, 2023). Finalmente, mediante el lenguaje de programación SQL¹³, se realizaba la conexión a Power BI. Los tiempos promedios de la extracción, el procesamiento, y carga de información disminuyeron a 8, 7 y 4 minutos respectivamente, permitiendo a los analistas a invertir la mayor parte del tiempo del proceso en análisis de información; “se espera que los trabajadores inviertan más del 10% de su tiempo en el análisis (...)” (Chavarría, 2021).

c) Caso 3: Willis Towers Watson¹⁴

Es una agencia de corretaje que ofrece servicios y soluciones analíticas enfocadas en gestión de riesgos, capital humano, beneficios, inversiones y tecnología (Acevedo, 2023). En este caso, para crear los informes requeridos por los clientes y entregarles recomendaciones, la limpieza de los datos, análisis y visualización no se realizaban eficientemente. Esto se debe a que, el tiempo de confección de estos informes era considerablemente alto, lo que retrasaba la entrega de estos y no dejaba tiempo suficiente para el análisis y la toma de decisiones. Se debe tener en consideración que este proceso era realizado a través de Excel, y conllevaba a

¹³ Almacena y procesa información en una base de datos en forma de tablas, con columnas y filas que muestran atributos de los datos y las relaciones entre sus valores (Amazon Web Services, 2023).

¹⁴ Ver referencia bibliográfica 3.

procedimientos repetitivos, algunos reprocesos y la falta de capacidad por el gran volumen de datos.

Lo que se realizó para solucionar este caso, fue implementar la herramienta Power BI y automatizar distintas labores que eran realizadas de forma manual que consumían la mayor parte del tiempo del proceso. De este modo, los tiempos de creación de reportes disminuyeron considerablemente; de más de una semana se redujeron a una o dos horas en promedio, y junto con ello, se logró distribuir de mejor forma los tiempos destinados al análisis de los datos, recomendaciones y toma de decisiones. Además, permitió destinar recursos a otras actividades importantes de Business Intelligence de la empresa.

Alternativas de solución

Las herramientas presentadas anteriormente en el estado del arte contribuyen al análisis de las posibles alternativas de solución. Todas están relacionadas con las causas identificadas previamente y conllevan a un rediseño del proceso, ya sea para lograr disminuir el cuello de botella y con ello una redistribución de los tiempos de cada actividad para destinar la mayor parte del tiempo al análisis de los datos, o bien, generar insights automáticamente.

A continuación, se presentan las siguientes alternativas para colaborar con el rediseño del proceso:

a) Automatización de procesos ETL

Esta alternativa de solución se implementaría siguiendo un proceso ETL, mediante la creación de un código utilizando el lenguaje de programación Python. Este se encargaría de descargar los datos el primer día de cada mes desde la plataforma VTEX, normalizarlos en el formato correspondiente, procesarlos (cruzando la información entre distintos archivos) y almacenarlos en una base de datos como PostgreSQL. Luego, este código correrá en un servidor impulsado por el sistema operativo Linux, en el que se utilizaría la herramienta Crontab para asignar los horarios en los que se ejecutaría el script de Python para actualizar la base de datos con los parámetros establecidos. Finalmente, Looker Studio se conectaría a PostgreSQL para obtener la información preparada.

Existe una gran variedad de servicios de cloud computing que pueden ser seleccionados para contratar un servidor en donde almacenar y correr la solución, no obstante, se optó por escoger Akamai Connected Cloud, que es conocida por su simplicidad de uso y su precio competitivo. En base a las especificaciones que requiere la solución, se optó por una máquina de 2 CPU cores, con 4GB de RAM y 80GB de almacenamiento, de este modo, el programa

puede correr sin tener el riesgo de quedarse sin memoria al manejar los datos. Esta configuración de hardware tendría un costo de \$24 USD/mes equivalentes a 0,62 UF.

b) Herramienta de Business Intelligence

Si bien el área de Customer Intelligence cuenta con Looker Studio que es una herramienta de Business Intelligence, esta no es completa y tiene muchas limitaciones. Por ello, esta alternativa de solución se basa en reemplazar esta herramienta por otra más completa y que tenga la capacidad de generar los análisis a partir de los datos. Conforme a la estructura de los informes y el contenido que necesita, se optó por las siguientes herramientas de Business Intelligence: Tableau, Qlik Sense y Amazon QuickSight. Considerando los requerimientos para realizar los informes y el tipo de insights, se escogió un plan específico por cada herramienta. En el caso de Tableau se seleccionó el plan “Tableau Creator” que tiene un costo de \$75 USD/mes por usuario, por lo que, al ser dos analistas, serían \$150 USD/mes. Para Qlik Sense, se escogió el plan “Estándar” con un costo de \$20 USD/mes por usuario; siendo que el mínimo de usuarios a seleccionar son 10, por lo que, sería un total de \$200 USD/mes. Por último, para Amazon QuickSight se optó por el plan “Edición Enterprise” que tiene un costo de \$34 USD/mes por usuario y \$250 USD/mes para realizar las consultas con respecto a los datos, lo que sería un total de \$318 USD/mes. También se deben considerar las capacitaciones, que duran menos de un mes para cada herramienta. El impacto se refiere al grado en que contribuye al proceso de creación de informes y análisis. En la tabla 1 se puede observar la comparación de estos softwares para seleccionar el mejor que se adapte a los requerimientos de MarTech.

	Costo mensual (UF)	Costo capacitación (UF)	Impacto
Tableau	3,9	25	Medio
Qlik Sense	5,2	38,9	Alto
Amazon QuickSight	8,2	20	Alto

Tabla 1: Matriz de comparación de herramientas BI

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el más económico es Tableau, sin embargo, el impacto que tiene con respecto a la creación de informes e insights es media, por lo que queda descartada. Ahora bien, la mejor opción es Qlik Sense a pesar de tener un mayor costo para su capacitación,

debido a que, el costo mensual es menor que el de Amazon QuickSight, por lo que a largo plazo resultaría más económica.

c) Contratación de personal mediante un modelo de planificación agregada

Es posible realizar un modelo de planificación agregada para determinar la cantidad de analistas que deberían ser contratados para lograr el porcentaje de insights solicitados por los clientes. Estos nuevos analistas estarían encargados de realizar el mismo proceso con el fin de abarcar más clientes. Los costos de esta implementación están dados de la siguiente forma: *cantidad de analistas a contratar * sueldo de un analista*. El sueldo de los analistas de la empresa es información sensible, por ello, se mostrará un rango de valores. El sueldo de un analista de datos puede encontrarse entre \$750.000 y \$1.400.000 pesos chilenos al mes, lo que equivaldría a 20,69 y 38,61 UF mensuales respectivamente.

Las alternativas están conectadas con las siguientes causas: i) la mayor parte del tiempo se utiliza en normalizar y procesar los datos, ii) estas actividades se realizan de forma manual, iii) y existe la falta de un sistema que agilice la obtención, normalización y procesamiento de los datos, iv) además de la capacidad limitada que tiene Excel. Esto se debe a que, implementando estas aumentaría la cantidad de insights generados por informe. En el caso de la primera, habría un mayor tiempo para el análisis de los datos al automatizar la normalización y procesamiento con capacidad ilimitada, mientras que, en el caso de la segunda, al existir un tiempo elevado en la normalización y procesamiento de los datos, el software contribuiría a limpiar los datos y generar análisis que entregue valor. Para la tercera alternativa, la relación es que al tener más personal realizando el trabajo, podrían terminar en menor tiempo los informes de todos los clientes y con ello generar una mayor cantidad de insights en menor tiempo.

Solución escogida

Actualmente, MarTech dispone de ciertos criterios para invertir en alguna de las alternativas mencionadas. Estos criterios fueron conversados anteriormente con el área y se definen a continuación con sus respectivas ponderaciones:

- Costo de implementación (30%): la solución presenta bajos costos de implementación y de operación.
- Nivel de automatización del proceso (25%): la solución presenta un alto nivel de automatización del proceso con el fin de disminuir los tiempos empleados en tareas manuales.

- Tiempo de implementación (25%): la solución se encuentra dentro del tiempo establecido para implementar el proyecto.
- Impacto (20%): la solución escogida impacta en gran escala a la eficiencia de la empresa con la menor cantidad de errores humanos posibles.

El método de selección será realizado en base a una escala del 1 al 5, en donde 1 corresponde a que no cumple con los criterios y 5 que cumple con los criterios establecidos.

Solución/Criterio	Costo de implementación	Nivel de automatización	Tiempo de implementación	Impacto	Total ponderado
Automatización ETL	5	5	5	4	4,8
Qlik Sense	3	3	2	2	2,55
Contratación de personal	1	1	2	2	1,45

Tabla 2: Matriz de selección

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, la alternativa con el mayor puntaje total ponderado es la automatización ETL. Por ello, esta es la solución que será implementada en el área de Customer Intelligence para lograr el objetivo del proyecto, el que será el rediseño de un proceso implementando una automatización con un proceso ETL.

Metodología

La metodología Waterfall o Cascada es la que mejor se relaciona con el contexto del problema y los requerimientos de la solución. Esta tiene un enfoque en el orden del proceso para el desarrollo de un software, no obstante, se adaptará también al rediseño de un proceso, debido a que, para realizar esto último, se necesita del desarrollo de un programa que contribuya a su mejora. Es por ello que se denomina en cascada, porque una etapa debe ser finalizada para continuar con la siguiente. Las fases a seguir son las siguientes:

- **Ingeniería y análisis del sistema:** en esta fase se debe entender el panorama general del problema y cómo funciona el proceso actual. De este modo, se pueden establecer los requisitos del proceso para su mejora y las actividades en las que se debe implementar la automatización. También se establecen los requisitos necesarios con los que debe contar el programa en base a lo que solicite el problema.

- **Análisis de los requisitos:** se debe investigar cómo obtener y lograr los requisitos identificados en la fase anterior. Para ello, se deben recopilar datos e información de fuentes confiables y así escoger las mejores alternativas.
- **Diseño:** en esta etapa se diseña el nuevo proceso junto con el diseño del código a programar. Se representa visualmente el orden y estructura que deben tener con el fin de seguir un plan de desarrollo detallado y ordenado. Para el código incluye toda su arquitectura, sus componentes, su entorno de trabajo y componentes.
- **Codificación:** en este caso, el código pasa a primer plano, el diseño se plasma en el lenguaje a programar, se aplica el plan de desarrollo estructurado en la fase anterior.
- **Prueba:** cuando ya se ha programado el código se comienza a probar para asegurar que entregue los resultados deseados y corregir los errores que puedan existir.
- **Mantenimiento:** finalmente se implementa el programa en el nuevo proceso y se monitorea la situación para asegurar que todo esté en orden y que los actores del proceso puedan adaptarse a este nuevo escenario. Además, se evalúan los resultados obtenidos para obtener el rendimiento de la solución.

Impacto

Para saber cómo y cuánto va a impactar la solución en el problema se realizó una regresión lineal para predecir la cantidad de insights que se generarán en función del tiempo. De este modo, se podrá establecer una relación estadística entre los insights generados y el tiempo disponible del proceso, y así, se podrá realizar una distribución de los tiempos para aumentar el tiempo de análisis de datos y disminuir el tiempo total del proceso para disminuir los costos de los informes.

Relación estadística

Se utilizó información histórica de los tiempos que tomaba en generar cierta cantidad de insights por informe. Luego, mediante una regresión lineal simple, se logró predecir la cantidad de insights generados en función del tiempo. Este método es mejor que realizar un promedio simple, debido a que considera la relación entre las variables y su variabilidad, es un modelo más preciso, y entrega un coeficiente que indica el cambio de una variable con respecto a la otra. La ecuación de la regresión es la siguiente:

$$y = b_0 + b_1 * x + u \quad (1)$$

En donde,

y: variable dependiente o respuesta; cantidad de insights.

b_0 : intersección en el eje Y.

b_1 : coeficiente angular de la regresión.

x : variable independiente; tiempo en minutos.

u : error.

A continuación, se creó un gráfico de insights generados en función del tiempo (ver Anexo 2), en donde la recta roja corresponde a la predicción de insights.

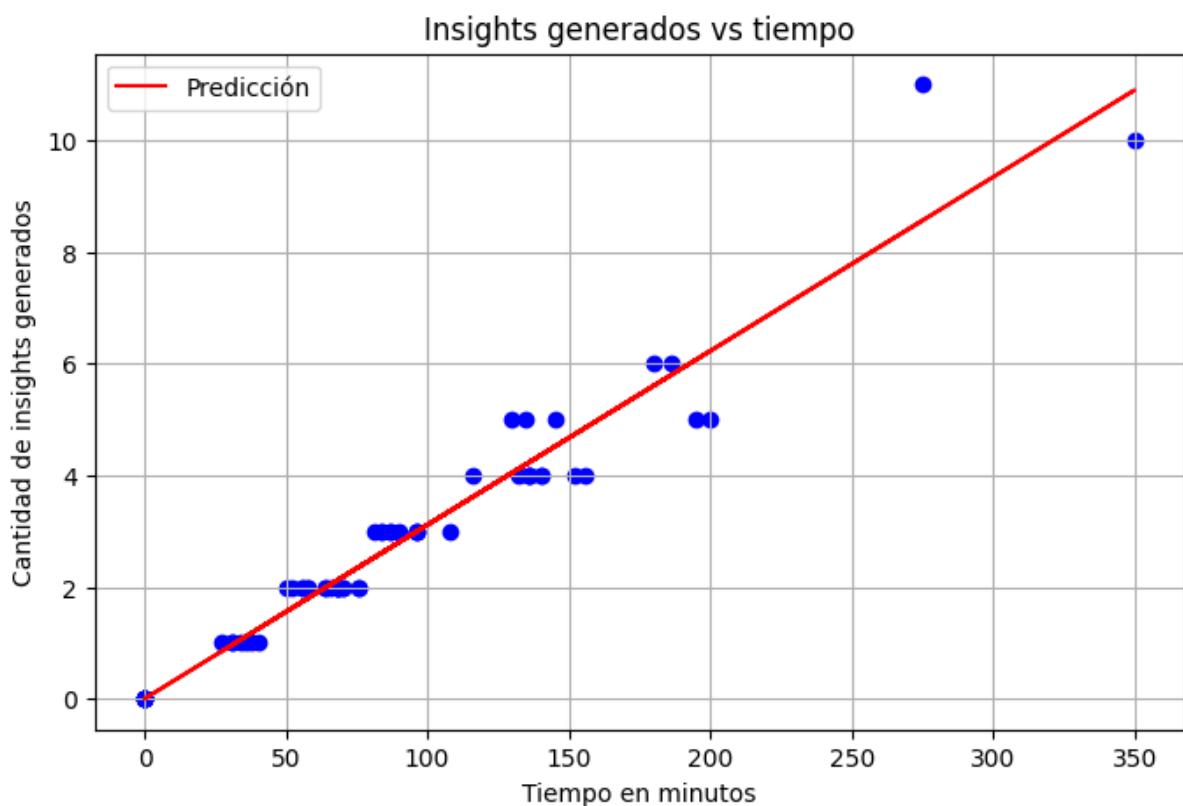


Gráfico 7: Regresión lineal, cantidad de insights generados vs. tiempo

Fuente: Generado con código Python

Como se puede ver en el gráfico 7, la recta parte de 0 porque no puede existir un tiempo negativo, siendo $b_0 = 0$.

En la imagen 3 se pueden ver los resultados de la regresión:

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	y	R-squared (uncentered):	0.979			
Model:	OLS	Adj. R-squared (uncentered):	0.979			
Method:	Least Squares	F-statistic:	2720.			
Date:	Tue, 17 Oct 2023	Prob (F-statistic):	1.97e-50			
Time:	14:57:57	Log-Likelihood:	-43.669			
No. Observations:	59	AIC:	89.34			
Df Residuals:	58	BIC:	91.42			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
=====						
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]

x1	0.0311	0.001	52.151	0.000	0.030	0.032
=====						
Omnibus:	34.576	Durbin-Watson:	1.804			
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	161.985			
Skew:	1.407	Prob(JB):	6.69e-36			
Kurtosis:	10.614	Cond. No.	1.00			
=====						

Imagen 3: Resultados de la regresión lineal

Fuente: Generado con código Python

De los resultados anteriores, se tiene que la recta de la regresión está dada por:

$$y = 0 + 0,0311 * x \quad (2)$$

Con la ecuación, al despejar x (tiempo), se puede obtener realmente cuánto tiempo se necesita para generar los 11 insights que cubrirán el 90% de los requeridos en la mayoría de los casos. Esto significa destinar 5,89 horas como mínimo a la generación de insights.

Implementando la solución se lograrán aislar las actividades de descarga, normalización y procesamiento de los datos, de modo que, el tiempo que demoren no afectará en el proceso principal. Además, al ser automatizadas, el tiempo de estas actividades no consumirá horas hombre, reduciendo su costo solamente al de la mantención del servidor. El KPI primario mejoraría 62 puntos porcentuales (de 38% a 100% de los insights entregados por informe). Las actividades de descarga, normalización y procesamiento de los datos equivalían a 11 HH en el proceso previo a la automatización, por lo que, al ser automatizadas, queda ese tiempo disponible para la generación de insights. En total quedarían 12,5 HH para dedicar al análisis de los datos, lo que es más del doble del tiempo requerido para lograr el objetivo correspondiente a 5,89 horas. Para lograr el 100% de insights entregados, se necesitarían

6,4 horas. Finalmente, para entregar un servicio completo, el proceso total tendría una duración de 8,4 HH por informe.

Evaluación económica

Para realizar la evaluación económica, se debe conocer la cantidad de clientes que tendrá la empresa en los años siguientes. Para ello, se desarrolló el pronóstico de una serie de tiempos utilizando el método de Holt¹⁵ (ver Anexo 3):

2024	2025	2026	2027	2028
10	11	11	12	12

Imagen 4: Pronóstico de clientes

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, la tasa de descuento utilizada fue de un 8,29%, calculada mediante el modelo CAPM. Al buscar los datos necesarios, se obtuvo una tasa libre de riesgo de 2,2%¹⁶, una prima de riesgo de 6,28%¹⁷ y un beta no apalancado de 0,97¹⁸ (ver Anexo 4). Es importante destacar que la empresa financiará la solución con recursos propios y que la inversión inicial corresponderá a la contratación del servidor y el sueldo de un ingeniero que desarrolle el código. Esto será considerando el mes de noviembre y diciembre, equivalentes a los dos meses restantes del año en el que será implementada la solución (periodo 0). También, se estimó que la UF aumentaría un 0,0178% por año. Se desarrollaron los flujos de caja con y sin proyecto para evaluar si conviene implementar la solución. A continuación, se presenta el flujo de caja sin proyecto para obtener el VAN resultante.

¹⁵ Se utiliza para realizar pronósticos para datos con tendencia, pero que no presentan estacionalidad.

¹⁶ Ver referencia bibliográfica 8.

¹⁷ Ver referencia bibliográfica 9.

¹⁸ Ver referencia bibliográfica 10.

Periodo	0	1	2	3	4	5
Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ingreso por informes		\$ 104.510.107	\$ 114.981.557	\$ 115.001.996	\$ 125.479.020	\$ 125.501.317
Costo por informes		\$ -50.504.238	\$ -55.554.662	\$ -55.554.662	\$ -60.605.085	\$ -60.605.085
Depreciación		-	-	-	-	-
Resultado Operacional		\$ 54.005.870	\$ 59.426.895	\$ 59.447.334	\$ 64.873.935	\$ 64.896.232
Ganancia/Pérdida de capital		-	-	-	-	-
Pérdida del ejercicio anterior		-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos		\$ 54.005.870	\$ 59.426.895	\$ 59.447.334	\$ 64.873.935	\$ 64.896.232
Impuesto (27%)		\$ -14.581.585	\$ -16.045.262	\$ -16.050.780	\$ -17.515.962	\$ -17.521.983
Utilidad después de impuestos		\$ 39.424.285	\$ 43.381.634	\$ 43.396.554	\$ 47.357.972	\$ 47.374.249
Depreciación		-	-	-	-	-
Pérdida del ejercicio anterior		-	-	-	-	-
Ganancia/Pérdida de capital		-	-	-	-	-
Flujo de caja operacional		\$ 39.424.285	\$ 43.381.634	\$ 43.396.554	\$ 47.357.972	\$ 47.374.249
Inversión						
IVA de la inversión						
Recuperación IVA inversión						
Valor residual activos						
Capital de trabajo						
Recuperación capital de trabajo						
Préstamo						
Amortizaciones						
Flujo de capital	\$0	-	-	-	-	-
Flujo de caja privado	\$0	\$39.424.285	\$43.381.634	\$43.396.554	\$47.357.972	\$47.374.249
VAN		\$173.824.430,99				

Imagen 5: Flujo de caja sin proyecto

Fuente: Elaboración propia

Para este flujo de caja se tuvo en cuenta el costo de realizar los informes de los nueve clientes para un año completo y los ingresos anuales por informes de cada cliente. No existe otro costo adicional correspondiente a este servicio. Esto resulta en un VAN de \$173.824.431 pesos chilenos aproximadamente. Ahora bien, a continuación, se muestra el flujo de caja con proyecto, es decir, considerando todos los costos asociados a realizar el proyecto.

Periodo	0	1	2	3	4	5
Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ingreso por informes		\$104.510.107	\$114.981.557	\$115.001.996	\$125.479.020	\$125.501.317
Mantención del servidor		\$ -271.212	\$ -271.212	\$ -271.212	\$ -271.212	\$ -271.212
Costo por informes		\$ -29.257.627	\$ -32.183.390	\$ -32.183.390	\$ -35.109.153	\$ -35.109.153
Depreciación		-	-	-	-	-
Resultado Operacional		\$ 74.981.267	\$ 82.526.954	\$ 82.547.393	\$ 90.098.655	\$ 90.120.952
Ganancia/Pérdida de capital		-	-	-	-	-
Pérdida del ejercicio anterior		-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos		\$ 74.981.267	\$ 82.526.954	\$ 82.547.393	\$ 90.098.655	\$ 90.120.952
Impuesto (27%)		\$ -20.244.942	\$ -22.282.278	\$ -22.287.796	\$ -24.326.637	\$ -24.332.657
Utilidad después de impuestos		\$ 54.736.325	\$ 60.244.677	\$ 60.259.597	\$ 65.772.018	\$ 65.788.295
Depreciación		-	-	-	-	-
Pérdida del ejercicio anterior		-	-	-	-	-
Ganancia/Pérdida de capital		-	-	-	-	-
Flujo de caja operacional		\$ 54.736.325	\$ 60.244.677	\$ 60.259.597	\$ 65.772.018	\$ 65.788.295
Inversión	\$ -2.045.202					
IVA de la inversión	\$ -388.588					
Recuperación IVA inversión						
Valor residual activos						
Capital de trabajo						
Recuperación capital de trabajo						
Préstamo						
Amortizaciones						
Flujo de capital	-\$2.433.790	-	-	-	-	-
Flujo de caja privado	-\$2.433.790	\$54.736.325	\$60.244.677	\$60.259.597	\$65.772.018	\$65.788.295

VAN	\$241.379.307,19
-----	------------------

TIR	2259%
-----	-------

Imagen 6: Flujo de caja con proyecto

Fuente: Elaboración propia

En este caso, el valor de los ingresos por informe se mantiene, ya que, se seguirá cobrando el mismo monto a los clientes, sin embargo, los costos por informe disminuyen, debido a que, las HH implementadas en el proceso para la creación de los informes disminuyen. Por otro lado, se debe considerar la mantención mensual del servidor y la inversión inicial del proyecto. Esto resulta en un VAN de \$241.379.307 pesos chilenos aproximadamente y una TIR del 2259%. El valor elevado que entrega la TIR está relacionado con el valor de la inversión inicial que es sumamente bajo con respecto al flujo de caja privado de los siguientes periodos. De los flujos anteriores se puede observar que el VAN es positivo y mayor en la situación con proyecto, además, la TIR es notablemente superior a la tasa de descuento, por lo tanto, conviene realizar el proyecto.

Por otra parte, un efecto adicional que tendría implementar la solución sería en el cliente, por el aumento de calidad en el servicio.

Mapa del proceso TO BE

Las actividades correspondientes a la descarga, normalización y procesamiento de los datos serán automatizadas y aisladas en un proceso aislado que no afectará en el tiempo total del proceso. En la figura 6 se pueden observar las actividades que serán eliminadas de éste.

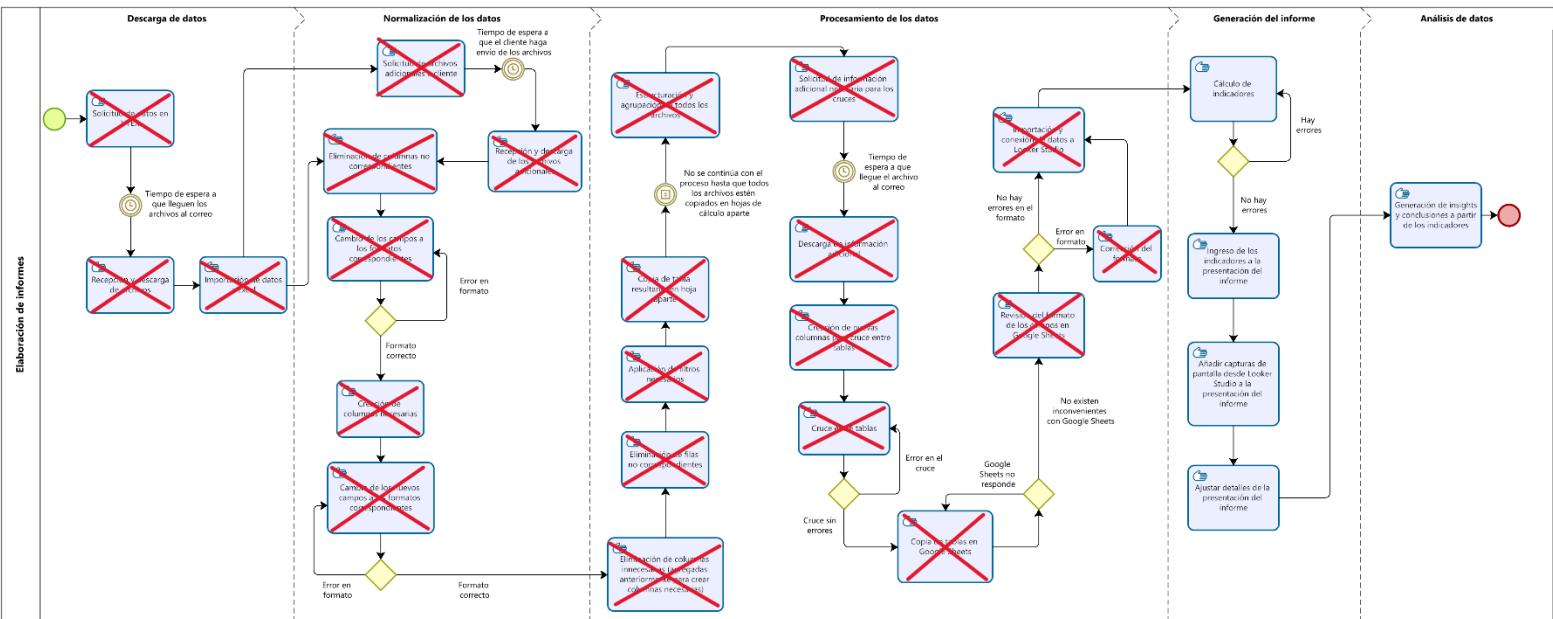


Figura 6: Mapa del proceso TO BE

Fuente: Elaboración propia

Luego, en la figura 7 se puede ver el nuevo proceso de elaboración de informes, en el que se puede identificar una oportunidad al considerar la actividad de revisión del informe para modificar los insights en caso de que existan sugerencias al respecto. Esta no existía anteriormente por una falta de tiempo. Asimismo, en la figura 8 se puede ver el proceso de la ejecución del código que representa la descarga, normalización, procesamiento y almacenamiento de los datos. Es importante destacar que es un proceso aislado y automatizado que no influye en el tiempo de inicio del proceso principal (elaboración de informes). Cabe destacar que, en la normalización y procesamiento de los datos, los archivos adicionales que eran solicitados se obtendrán con una solicitud del código a estos desde su repositorio de origen. Esto fue conversado con los clientes para dar acceso y así conectar el código a su repositorio.

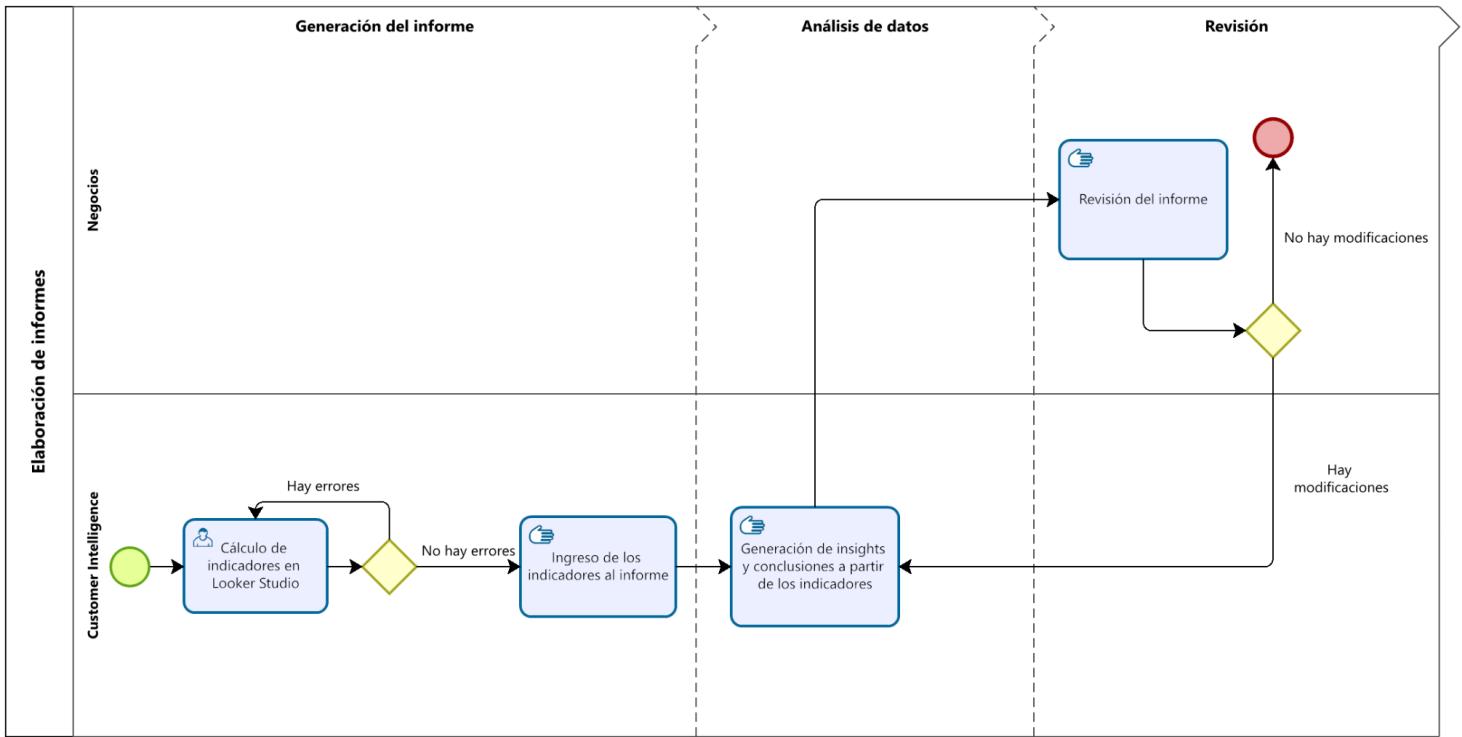


Figura 7: Diagrama del nuevo proceso de elaboración de informes

Fuente: Elaboración propia

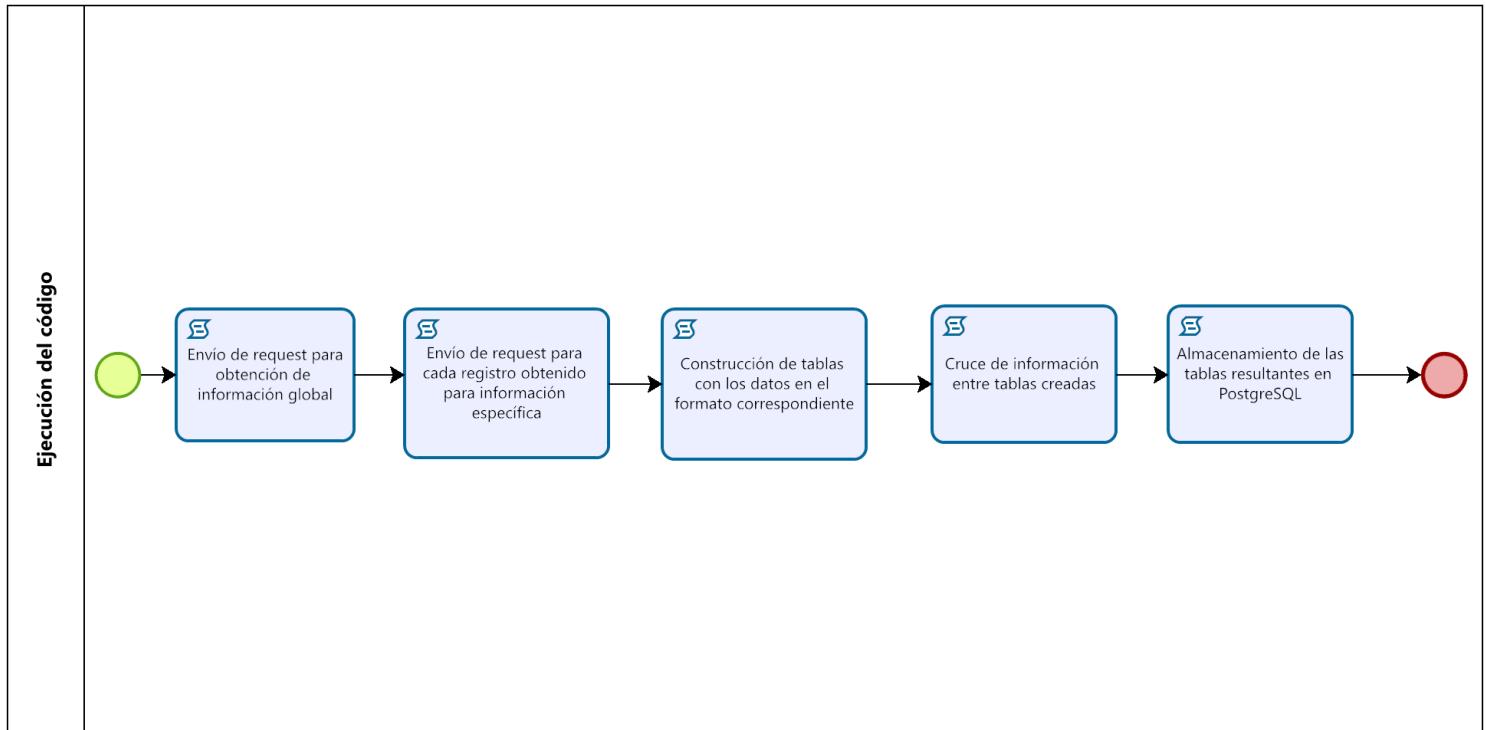


Figura 8: Diagrama del proceso de descarga, normalización y procesamiento de los datos

Fuente: Elaboración propia

Riesgos de implementación

En la tabla 3 se puede observar la matriz de riesgos que presenta los riesgos y sus respectivas mitigaciones.

Riesgos	Probabilidad	Nivel de riesgo	Mitigaciones
Cambio de herramientas de Business Intelligence	BAJA	BAJA	Actualizar la configuración de la nueva herramienta
Cambio de variables en la base de datos de los clientes	BAJA	ALTA	Cambiar la configuración de las variables en el código
Cierre del servidor	BAJA	MEDIA	Cambiar el servidor

Tabla 3: Matriz de riesgos

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver, los riesgos presentados tienen una baja probabilidad de suceder, por lo que la implementación de la solución es segura.

Desarrollo e implementación

En la imagen 7 se presenta la carta Gantt del plan de implementación inicial:

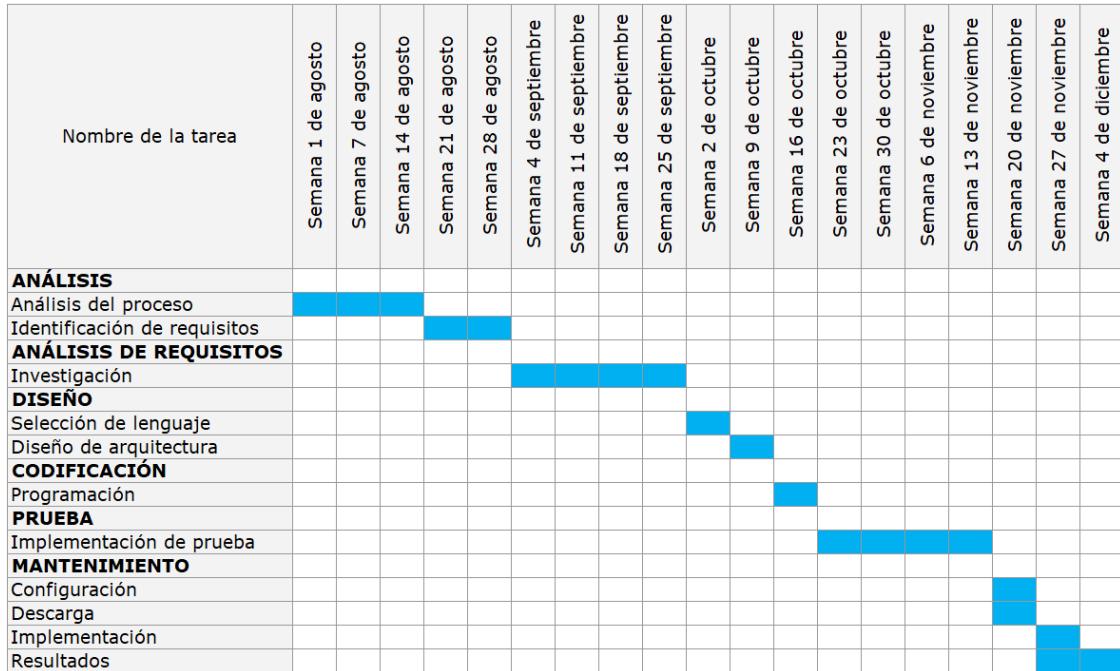


Imagen 7: Carta Gantt del plan de implementación

Fuente: Elaboración propia

No obstante, algunas actividades del plan de implementación se adelantaron más de lo esperado. En la imagen 8 se puede ver el plan de implementación real:

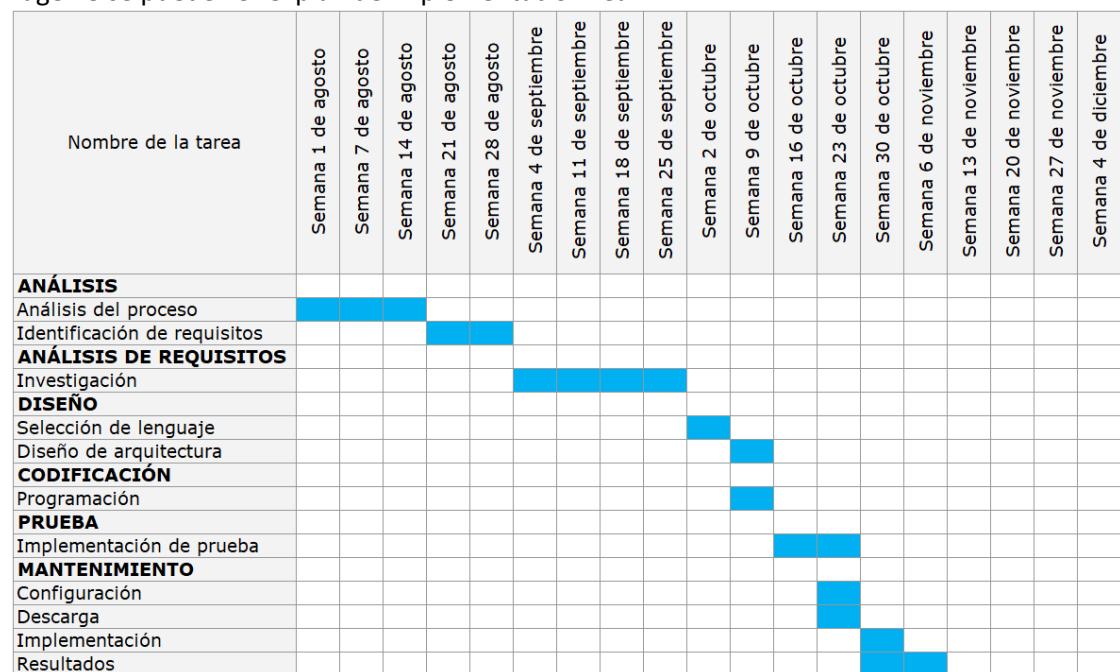


Imagen 8: Carta Gantt del plan de implementación

Fuente: Elaboración propia

Plan de implementación

- **Análisis del proceso:** En primer lugar, se realizó un análisis del proceso actual y se identificaron los distintos requerimientos que posee para lograr automatizarlo. Esto se logró luego de trabajar en la empresa realizando el proceso de forma manual, logrando familiarizarse con los distintos datos que se requieren para construir las tablas finales que son importadas en Looker Studio.
- **Análisis de los requisitos:** al tener identificados los datos que se requieren, se buscó una manera de obtenerlos que sea factible con una automatización eficiente. Se encontró que el sistema que utiliza la empresa para hacer seguimiento de la información requerida cuenta con una API a la que se puede acceder para obtener estos datos.
- **Diseño:** teniendo en cuenta los requerimientos, para el diseño se empezó escogiendo un lenguaje de programación. El lenguaje elegido fue Python, debido a que nos otorga una manera muy simple de hacer solicitudes a una API, transformar los datos, cruzar tablas, y guardar datos en PostgreSQL. Luego se diseñó una arquitectura de 3 capas para el software a codificar. La capa externa recibiría inputs con respecto a la configuración a considerar, los cuales se incluirán en la configuración de Crontab. La segunda capa poseería la funcionalidad del script, teniendo funciones para conectarse con la API, realizar los cruces de las tablas, validación de datos, etc. La última capa presentaría la definición de las tablas finales y la conexión con la base de datos.
- **Codificación:** se procede a programar en el script de Python el código en base al diseño establecido en la fase anterior.
- **Prueba:** con el código listo, se realiza una implementación de prueba en el computador local y se corre manualmente el script con el fin de identificar posibles errores para solucionarlos.
- **Mantenimiento:** para poder implementar la solución, se configura el servidor en Akamai con los requisitos del código y de la base de datos. Luego, se descarga el programa en el servidor y se crea la configuración de Crontab para correr el programa el primer día de cada mes a las 5 am.

Implementación

Luego de generar el código, se realizó la implementación de prueba en el computador local. Las imágenes siguientes corresponden a las tablas creadas en SQL con el formato requerido y todo el cruce de información necesario a través del código. Looker Studio obtiene toda la información necesaria mediante la conexión con estas tablas. Posteriormente, se configuraron los campos, los filtros y el formato deseado para realizar los informes y luego presentarlos. Es importante destacar que esta configuración se debe realizar solo una vez, pues para los períodos siguientes la configuración ya estará establecida en Looker Studio. Se censuraron algunos campos con el fin de resguardar la información sensible de los clientes de MarTech.

id	campaign_name	topic	name	category	contact_source	sent	opened	clicked	failed	unsubscribed	complaints	bounce	sent_date	open_rate	opened_rate	click_rate
324	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	31960	6622	252	311	12	0	2023-06-02 00:00:00	0.2071964956195244	0.00788485607008761		
326	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	31805	6165	287	243	22	2	2023-06-04 00:00:00	0.19383744694230468	0.00902373840591102		
327	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	31911	6044	191	303	28	0	2023-06-03 00:00:00	0.189401773683056	0.005985396885086648		
328	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	31759	6352	278	242	32	1	2023-06-04 00:00:00	0.20000629742750087	0.008753424226203595		
331	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32304	6486	301	292	21	1	2023-06-09 00:00:00	0.20078008915304607	0.009317731550272412		
332	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32410	6484	299	306	27	0	2023-06-14 00:00:00	0.20006170934896636	0.009225547670472076		
333	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32405	6517	340	339	26	1	2023-06-20 00:00:00	0.20111093966980403	0.010492207992593736		
334	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32318	6999	290	302	26	0	2023-06-28 00:00:00	0.21656661922148648	0.008973327557398355		
335	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32570	6581	598	327	24	0	2023-07-04 00:00:00	0.20205710776788455	0.018360454405894996		
336	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32502	6647	422	329	25	1	2023-07-10 00:00:00	0.20451049166205157	0.012983816380530429		
337	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32569	7582	466	313	19	0	2023-07-17 00:00:00	0.23279805950443674	0.014308084374712149		
338	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32524	6821	377	337	23	0	2023-07-18 00:00:00	0.20972205140819086	0.011591440167261099		
339	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32541	6428	309	291	25	0	2023-07-19 00:00:00	0.19753541685873205	0.009495713100396423		
340	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	7195	1195	48	40	2	0	2023-07-20 00:00:00	0.16608756080611536	0.006671295813551077		
341	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	9351	1728	51	61	3	0	2023-07-21 00:00:00	0.18479307025986524	0.005453962143086301		
342	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32382	6356	246	306	27	1	2023-07-22 00:00:00	0.1962818849978383	0.007596813044283861		
343	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32329	6326	248	264	27	2	2023-07-23 00:00:00	0.19567570911565468	0.007671131182529618		
345	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32443	6497	232	312	19	1	2023-07-21 00:00:00	0.20025891563665504	0.007151003298092038		
346	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32308	6206	348	288	30	1	2023-07-26 00:00:00	0.19208864677479262	0.010771325987371549		
347	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32231	5908	178	287	17	0	2023-07-28 00:00:00	0.18330179020197945	0.005522633489497689		
348	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32256	7091	303	286	28	1	2023-08-01 00:00:00	0.21983506944444445	0.00939360119047619		
349	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32181	6440	303	357	16	0	2023-08-08 00:00:00	0.20011808209813245	0.00941549361424443		
350	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Segmentado		Este es un correo segmentado	2269	556	23	16	0	0	2023-08-10 00:00:00	0.24504186866460997	0.010136624063464082		
351	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Segmentado		Este es un correo segmentado	2272	590	29	14	3	0	2023-08-10 00:00:00	0.2596830985915493	0.012764084507042254		
352	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Masivo		Este es un correo masivo	32288	6350	227	265	25	1	2023-08-11 00:00:00	0.19666749256689792	0.007030475718533201		
353	Envío de bienvenida	¡Buenos días!	Segmentado		Este es un correo segmentado	1452	489	90	18	0	0	2023-08-22 00:00:00	0.3367768595041322	0.016198347107438017		

Imagen 9: Tabla de Mail Marketing en SQL

Fuente: Elaboración propia

En la imagen 9 se puede visualizar la tabla creada en SQL, en donde muestra la información de cada correo enviado con la campaña de marketing realizada durante el mes. Tiene la información del nombre de la campaña, el asunto, la categoría (si es correo masivo o segmentado a cierto público), quién realizó la campaña, cuántos de estos correos fueron enviados, abiertos, cliqueados, rebotados, cuántos usuarios se desuscribieron y quejaron por ese correo, cuándo se envió, entre otros. En la imagen 10 se puede ver la información de las órdenes de compra de los usuarios; la fecha en que se realizó la compra, el monto, la dirección de correo electrónico del usuario, y si corresponde a un cliente que compró por primera vez y/o si se registró y compró por primera vez. En la imagen 11 se especifican los detalles de los productos por orden de compra.

id	purchase_date	grand_total_base	customer_email	is_new_customer	is_new_registered
85	2020-07-22 00:00:00	201.1234	kt.schoenheit@outlook.de	NO	NO
86	2020-07-22 00:00:00	2249.3456	luke.williams@comcast.net	NO	SI
95	2020-07-23 00:00:00	2111.2345	dm.schaeffer@outlook.de	NO	SI
96	2020-07-23 00:00:00	2079.4567	dd.santos@outlook.com	NO	SI
97	2020-07-23 00:00:00	2049.5678	kt.koppenhagen@outlook.de	NO	NO
98	2020-07-23 00:00:00	2029.6789	ml.mitchell@outlook.com	NO	SI
99	2020-07-24 00:00:00	2099.7890	bm.spratt@outlook.de	NO	SI
100	2020-07-24 00:00:00	2069.8901	re.sanchez@outlook.com	NO	SI
104	2020-07-24 00:00:00	2039.9012	l.hall@outlook.com	NO	SI
105	2020-07-24 00:00:00	2009.0123	fm.schaeffer@outlook.com	NO	SI
107	2020-07-24 00:00:00	2079.1234	ml.scholes@outlook.com	NO	SI
109	2020-07-24 00:00:00	2049.2345	dt.vargas@outlook.com	NO	SI
110	2020-07-25 00:00:00	2019.3456	dw.lawson@outlook.com	NO	SI
111	2020-07-26 00:00:00	2089.4567	sp.morales@outlook.com	NO	SI
113	2020-07-27 00:00:00	2059.5678	md.king@outlook.com	NO	SI
115	2020-07-27 00:00:00	2029.6789	mt.schoenheit@outlook.de	NO	SI
117	2020-07-28 00:00:00	2099.7890	kt.schoenheit@outlook.de	NO	NO
122	2020-07-29 00:00:00	2069.8901	tm.schaeffer@outlook.de	NO	SI
124	2020-07-29 00:00:00	2039.9012	re.sanchez@outlook.de	NO	SI
125	2020-07-29 00:00:00	2009.0123	bm.spratt@outlook.de	NO	SI
128	2020-07-29 00:00:00	2079.1234	dt.vargas@outlook.de	NO	SI
129	2020-07-29 00:00:00	2049.2345	dw.lawson@outlook.com	NO	SI
130	2020-07-30 00:00:00	2019.3456	sp.morales@outlook.com	NO	SI
131	2020-07-30 00:00:00	2089.4567	mt.schoenheit@outlook.de	NO	NO
132	2020-07-30 00:00:00	2059.5678	kt.schoenheit@outlook.de	NO	SI
134	2020-07-31 00:00:00	2029.6789	ml.mitchell@outlook.com	NO	NO
135	2020-07-31 00:00:00	2099.7890	bm.spratt@outlook.com	NO	SI

Imagen 10: Tabla de órdenes de compra en SQL

Fuente: Elaboración propia

Imagen 11: Tabla de productos en SQL

Fuente: Elaboración propia

En la imagen 12 se encuentra la información de los usuarios registrados en la página web de cierto cliente de MarTech.

	name	email	customer_since
Veronica Costello		toni_costello@empresario.cl	2020-06-04 00:00:00
Quenta Pineda		regentesta@gmail.com	2020-06-04 00:00:00
Juancho Muñoz		juancho_muñoz@cl	2020-06-19 00:00:00
Cristian Tejera		ctejera@llego.cl	2020-06-19 00:00:00
Ivana Fernández López		ivaflores@llego.cl	2020-06-23 00:00:00
Cristina Díaz		rebeca@llego.cl	2020-06-23 00:00:00
Jessica Figueroa		jfigueroa@llego.cl	2020-07-03 00:00:00
François Flores		francesco@llego.cl	2020-07-15 00:00:00
MARCELO DEL CANTHIN FRAZ OHLUNDHOFF		marcelo@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
ARMANDO PATRICIO LEIVA OTELLANA		alvarez@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
PAOLA COTAMAMA OROLAMA JAMA		paola@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
FRANMOCO ARIEL FUEKRAIBA MARCOPHOS		franmoco@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
ROBERTO GODEYAN SORIA LETTA		roberto@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
MARCODEL SALAZAR GOTTMER HEDY OCHOA		marcode@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
CHRISTIAN ESCOBARO GAMBALACOS		christian@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
JUAN TABOLO RIBACETTA ROMAS		jtabolo@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
ALDRE AGUSTIN PAREDES FLENTOS		aldre@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
MOLSON NIÑOCENTO PIQUETE MASIERRA		molson@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
PAUL DOMINGO VITALESE GABRIEL		paul@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
ANTONIO OMAR DEUC TALVICO PONZA		antonio@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
MARIO ANTONIO ACEVEDO KUBA		mario@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
DAVID GODEYAN AGUILAR RODRIGUEZ		daivid@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
CAMILO ATTILA GARNICAIA VASCONCE		camilattila@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
VICTOR MANUEL LATORRE SÁEZ		victor@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
CHRISTIAN DÍAZ MIGUÍN ACUÑA ESTEVANOS		christian@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
CLAUDIO ANDRES ZOCCHIATI MOLINA		claudio@llego.cl	2020-07-22 00:00:00
CHRISTIAN FERNANDEZ MORALES		christian@llego.cl	2020-07-22 00:00:00

Imagen 12: Tabla de registrados en SQL

Fuente: Elaboración propia

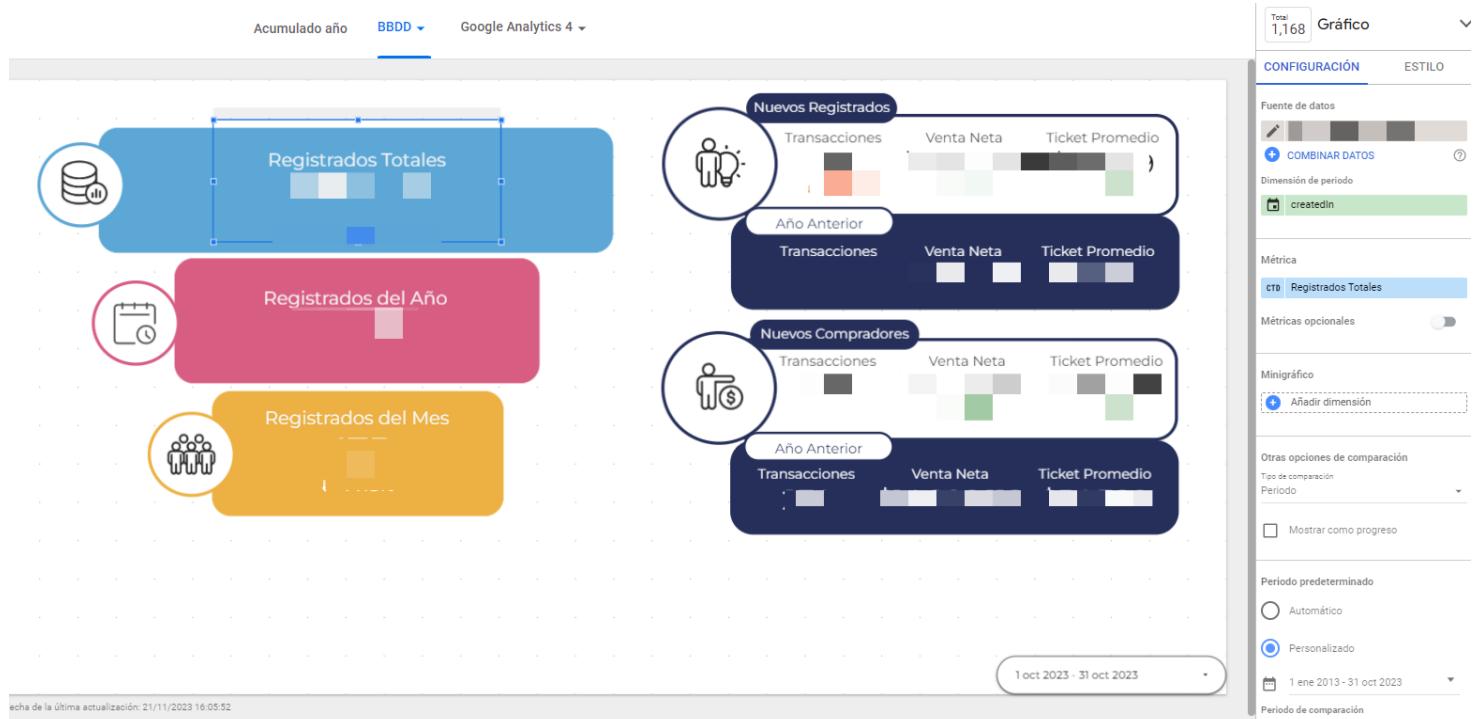


Imagen 13: Dashboard en Looker Studio

Fuente: Elaboración propia

En la imagen 13 se puede visualizar uno de los resultados de la conexión de la fuente de datos con PostgreSQL, la que fue censurada por los motivos mencionados anteriormente. Esta imagen muestra uno de los cuantos formatos que fueron configurados en Looker Studio. Después, se deben tomar capturas de pantalla a todas las páginas creadas en el dashboard para incluirlas en la presentación final.

Resultados

Al implementar la solución se pudo observar que el proceso se redujo únicamente a generar el informe final en una presentación y a analizar los datos para generar insights. Durante el mes de noviembre se realizaron las P&R con los resultados de octubre de cada cliente. Se obtuvieron las horas utilizadas en generar insights en cada informe, como se representa en el gráfico 8. Se puede apreciar que ahora se pueden destinar más HH a la generación de insights. En algunos casos la generación de insights tardó más de lo estipulado anteriormente para cumplir el 100% de la demanda (6,4 horas para generar 12 insights), esto es debido a que, en los últimos meses (agosto, septiembre y octubre), algunos clientes requirieron más insights de lo normal.

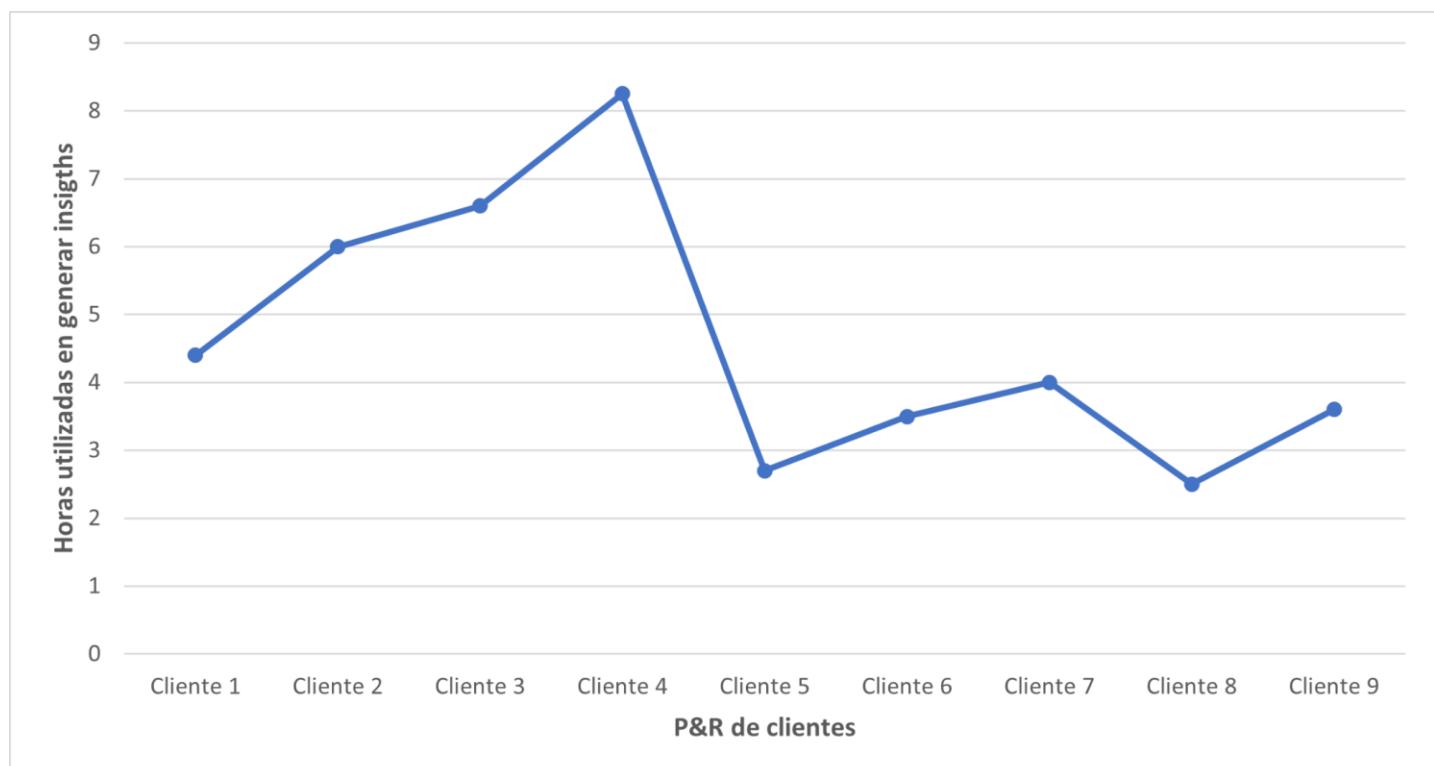


Gráfico 8: Horas utilizadas en generar insights por P&R

Fuente: Elaboración propia

A pesar de esta situación, se logró el objetivo de llegar al 90% de los insights requeridos por cliente, es más, se logró el 100% en todos los casos. Al existir una mayor cantidad de horas destinadas a generar insights, se puede lograr la entrega de un servicio completo. En el gráfico 9 se puede observar que se logró más allá del objetivo:

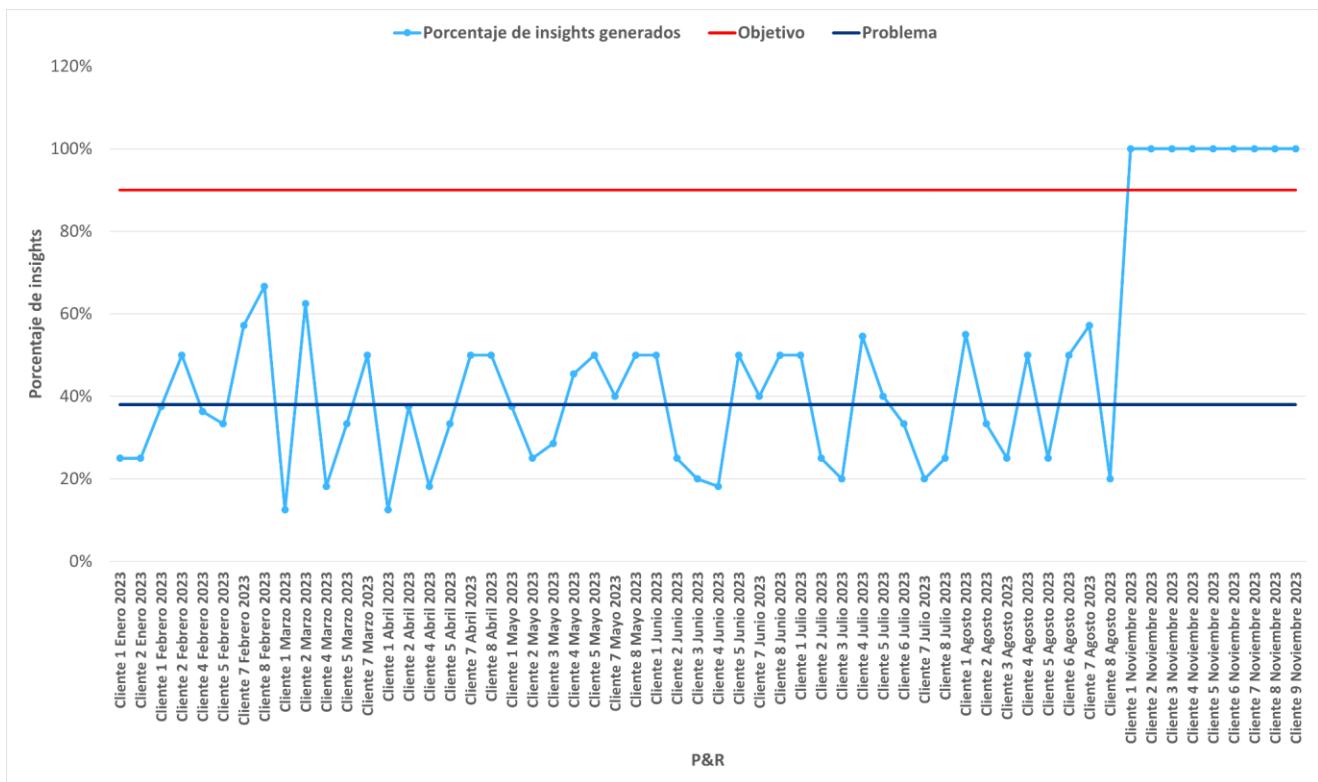


Gráfico 9: Porcentaje de insights generados por cliente

Fuente: Elaboración propia

En períodos anteriores la mediana era de un 38% de insights entregados al cliente en las P&R, en el mes de noviembre, después de la implementación, se entregaron todos los insights solicitados. Debido a que el servicio se entrega de forma mensual a cada cliente, solo se cuenta con nueve mediciones después de la implementación, no obstante, son suficientes para asegurar la mejora lograda. Como se mencionó anteriormente, aún cuando algunos clientes solicitaron más insights de lo normal y se invirtieron más horas de lo estimado inicialmente, se logró satisfacer la demanda.

Para demostrar el cambio, se utilizó la prueba de la mediana de Mood, que compara las medianas de dos o más grupos, con una confianza del 95%. Se definen las siguientes hipótesis de la prueba:

- H₀: las medianas son iguales para ambos grupos ($p > 0,05$).
- H_a: las medianas son diferentes para ambos grupos.

Al realizar la prueba mediante el uso de Python (ver Anexo 5), se rechaza la hipótesis nula con un valor p de 0,0026, menor a alfa (0,05), es decir, hay evidencia suficiente para decir que las medianas son diferentes.

Por otro lado, el impacto económico que ha generado la implementación se ve reflejado en la disminución de los costos de los informes. Anteriormente tenían un costo mensual de 104,4 UF en total (1252,8 UF anuales), ahora se redujo a 60,5 UF mensuales aproximadamente (725,76 UF anuales). Esto equivale a una disminución de 527,04 UF anuales (\$19.121.949 pesos chilenos al año).

Adicionalmente, mejoró la calidad del servicio entregado, ya que, no solo se llegó al objetivo, sino que, se logró entregar un servicio completo, que es el esperado por los clientes. Para comprobar el hecho, se realizó una encuesta a los nueve clientes con una escala de Likert del 1 al 5, en donde 1 es muy en desacuerdo y 5 es muy de acuerdo. Se obtuvieron los siguientes resultados:

La calidad de los insights es la deseada.

9 respuestas

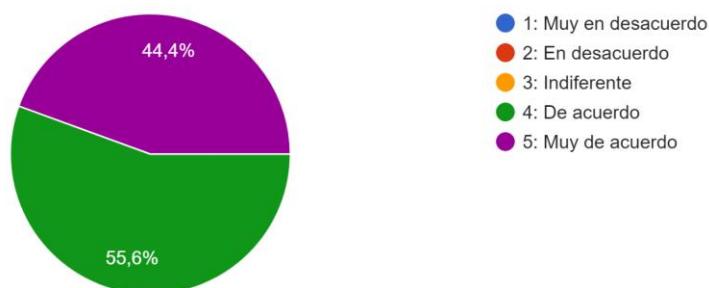


Imagen 14: Encuesta a clientes

Fuente: Elaboración propia

Es notable el cambio en la calidad de los insights entregados con respecto a las P&R anteriores.

9 respuestas

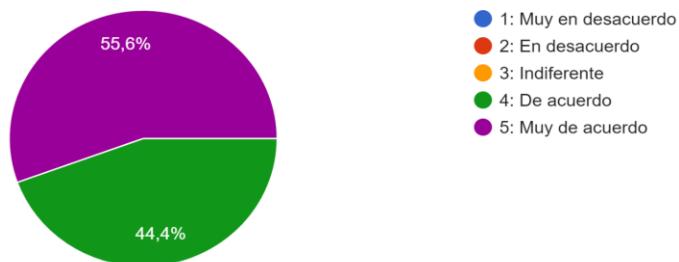


Imagen 15: Encuesta a clientes

Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que, en la primera afirmación, todos los clientes se muestran positivos con el contenido recibido, al igual que en la segunda afirmación, en donde la mayoría de los clientes está “muy de acuerdo” con el cambio en la calidad de los insights.

Conclusiones

En este proyecto se logró comprender que el manejo y procesamiento de los datos puede consumir bastante tiempo, perjudicando al área encargada para generar valor a la empresa y/o clientes. Esto impacta negativamente en la calidad del servicio y en la posible fuga de clientes. Las actividades realizadas manualmente consumen la mayor parte del tiempo del proceso, impidiendo dedicar las horas necesarias para generar insights y retrasando otras tareas importantes del área. Es importante aprovechar la tecnología disponible para agilizar y mejorar ciertos procesos, además de disminuir los errores humanos. MarTech ha logrado aprovechar la oportunidad y destinar el tiempo ganado en otros proyectos. Por otra parte, disminuyeron los costos de confección de los informes, beneficiando a la empresa en términos monetarios. Se logró llegar más allá del objetivo; que correspondía a aumentar el porcentaje de insights generados a un 90% en la presentación de los informes de cada cliente, entregando un servicio completo y de calidad. A pesar de que uno de los clientes no deseó seguir con el servicio, todos los clientes respondieron positivamente a la calidad del servicio y que el cambio a cómo eran antes los insights es visible.

El aporte real de este proyecto fue la mejora del área de Customer Intelligence, contribuyendo a MarTech en general. Con la mejora de este servicio, pueden disminuir las quejas de los clientes de que no están recibiendo lo esperado y con ello una retención de estos. Incluso, pueden captar la atención de más clientes y manejarlos sin mayor dificultad, aumentando los ingresos de la empresa.

Si bien sólo se obtuvieron los resultados de un mes, en el próximo se podrán obtener más resultados y así monitorear que efectivamente se siga logrando la calidad del servicio y la cantidad solicitada de insights. Incluso, aunque sean pocos resultados y uno de los informes requirió más tiempo del estimado para lograr generar todos los insights solicitados por el cliente, sobró tiempo, lo que significa que es posible que para los meses siguientes se sigan logrando estos resultados.

A futuro, una de las mejoras que puede existir es presentar directamente desde el dashboard creado en Looker Studio, con ello, se ahorraría el tiempo que se dedica a crear la presentación en Power Point.

Referencias bibliográficas

- [1] Ortiz, Y. (2021). *Automatizar la descarga y consolidación de datos, usando un RPA (Robot Process Automation), con el fin de elaborar informes de ejecución presupuestal de forma oportuna y precisa.* Tecológico de Antioquia, Institución Universitaria. Recuperado de: <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/2954>
- [2] Chavarría, B. (2021). *Implementación de un modelo de Business Intelligence para mejorar el proceso de toma de decisiones en el área de Trade marketing de la marca Puma, Lima, 2019.* Universidad Católica Sedes Sapientiae, Facultad de Ingeniería. Recuperado de: https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/1223/Chavarria_Betza_trabajo_suficiencia_2021.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- [3] Acevedo, I. (2023). *Optimización de la información y el tiempo en la generación de reportes financieros usando herramientas de inteligencia de negocios y análisis de datos en WTW Colombia.* Universidad de Córdoba. Recuperado de: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/7762>
- [4] Akamai. (2023). *Shared Compute Instances.* <https://www.linode.com/products/shared/>
- [5] Tableau. (2023). *Tableau Pricing for Teams & Organizations.* <https://www.tableau.com/pricing/teams-orgs>
- [6] Tableau. (2023). *Buy Tableau | Tableau Webstore.* <https://buy.tableau.com/en-us/elearning? ga=2.198557935.1768474072.1659369604-2101171095.1651857014>
- [7] Maida, EG., Pacienza, J. (2015). *Metodologías de desarrollo de software [en línea]. Tesis de Licenciatura en Sistemas y Computación. Facultad de Química e Ingeniería “Fray Rogelio Bacon”.* Universidad Católica Argentina. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/metodologias-desarrollo-software.pdf>
<https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>
- [8] Banco Central de Chile. (2023). *Bases de Datos Estadísticos (BDE) - Tasas de Interés.* Disponible en: https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_TASA_INTERES/MN_TASA_INTERES_09/TMS_16/T312?cbFechaInicio=2023&cbFechaTermino=2023&cbFrecuencia=MONTHLY&cbCalculo=NONE&cbEchaBase=
- [9] Damodaran, A. (2023). *Country Default Spreads and Risk Premiums.* Disponible en: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

[10] Damodaran, A. (2023). *Betas by Sector (US)*. Disponible en:
https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Anexos

Anexo 1: Código en python de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk

```
[3] > # import useful library
    import numpy as np
    import pandas as pd
    from scipy.stats import shapiro
    from numpy.random import randn

[8]
norm = pd.read_excel('C:/Users/Ignacia/OneDrive/Desktop/Visual Studio/normalidad.xlsx', header=None)
print(norm)

[9]
shapiro(norm)

... ShapiroResult(statistic=0.9421489834785461, pvalue=0.01794690638780594)
```

Anexo 2: Código de regresión lineal

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn import linear_model
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score

df = pd.read_csv('data.csv')
df.head()

n = df.shape[0]
x = df.time.to_numpy().reshape((n, 1))
y = df.real.to_numpy().reshape((n, 1))

import statsmodels.api as sm

m = sm.OLS(y, x)
fi = m.fit()
print(fi.summary())
```

```

y_pred = fi.predict(x)
fig = plt.figure(figsize=(8,5))
plt.scatter(x, y, c='blue')
plt.plot(x, y_pred, color='red', label='Prediccion')
plt.title('Insights generados vs tiempo')
plt.xlabel('Tiempo en minutos')
plt.ylabel('Cantidad de insights generados')
plt.grid()
plt.legend()
plt.savefig('plot_reg_sm.png', dpi=300, transparent=True, bbox_inches='tight')
plt.show()

```

Anexo 3: Pronóstico de clientes con método Holt

Año	Periodo	Yt	At	Tt	Ft	Yt-Ft
2015	1	5	5	0	-	-
2016	2	6	5,4	0,12	5	1
2017	3	6	5,712	0,1776	5,52	0,48
2018	4	7	6,33376	0,310848	5,8896	1,1104
2019	5	8	7,1867648	0,473495	6,644608	1,355392
2020	6	8	7,7961559	0,5142639	7,6602598	0,3397402
2021	7	8	8,1862519	0,4770135	8,3104198	0,3104198
2022	8	9	8,7979592	0,5174216	8,6632653	0,3367347
2023	9	9	9,1892285	0,4795759	9,3153809	0,3153809
2024	10				9,6688045	
2025	11				10,14838	
2026	12				10,627956	
2027	13				11,107532	
2028	14				11,587108	

Alfa	0,4
Beta	0,3

MAD 0,6560084

Anexo 4: Modelo CAPM

Para el cálculo de la tasa de descuento se utilizó la fórmula del modelo CAPM:

$$R_i = R_f + \beta_i(R_m - R_f) = 8,29\%$$

En donde;

R_f : tasa libre de riesgo = 2,2%

β_i : beta de la inversión = 0,97

$(R_m - R_f)$: prima de riesgo del mercado = 6,28%

La tasa libre de riesgo fue estimada del promedio de la rentabilidad del bono de Chile a 10 años (BTU-10; promedio período enero 2023 - octubre 2023), mientras que la prima de riesgo del mercado se obtuvo de la estimada para Chile. Para el beta, se consideró el beta no apalancado, ya que, es un proyecto con financiamiento propio. A continuación se puede observar una tabla con los datos de la industria en la que se encuentra MarTech; “Business & Consumer Services”.

Date updated:	05-ene-23				
Created by:	Aswath Damodaran, adamodar@stern.nyu.edu				
What is this data?	Beta, Unlevered beta and other risk measures				
US companies					
Home Page:	http://www.damodaran.com				
Data website:	https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html				
Companies in each industry:	https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/indname.xls				
Variable definitions:	https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/variable.htm				
Do you want to use marginal or effective tax rates in unlevering betas?	Marginal				
If marginal tax rate, enter the marginal tax rate to use	25,00%				
Industry Name	Number of firm	Beta	D/E Ratio	Effective Tax rat	Unlevered be
Business & Consumer Services	164	1,17	27,47%	9,43%	0,97

Anexo 5: Código en python de la prueba de la mediana de Mood

Anexo 6: Mapa del proceso

