

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**



**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE INGENIERÍA DE DATOS**

**ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SOBRE GESTIÓN DE CAMPAÑAS DE  
MARKETING DE LA EMPRESA “ALAS DE PLATA” QUE UTILIZA  
LA SUITE DE HERRAMIENTAS DE ZOH0.**

**PRESENTADO POR:**  
**JASON SAUL MARTÍNEZ ARGUETA**  
**EDUARDO JOSÉ ORELLANA GUERRETTA**  
**LEONEL ALEJANDRO PALACIOS ORTIZ**  
**JOSUÉ ANDRÉS RIVERA ORELLANA**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**  
**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2024**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR:**

**MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA**

**SECRETARIO GENERAL:**

**LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**DECANO:**

**ING. LUIS SALVADOR BARRERA MANCÍA**

**SECRETARIO:**

**ARQ. RAUL ALEXANDER FABIÁN ORELLOANA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**DIRECTOR:**

**ING. CESAR AUGUSTO GONZÁLEZ**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**Curso de Especialización previo a la opción de:  
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**Título:  
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE INGENIERÍA DE CALIDAD**

**ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SOBRE GESTIÓN DE CAMPAÑAS DE  
MARKETING DE LA EMPRESA “ALAS DE PLATA” QUE UTILIZA  
LA SUITE DE HERRAMIENTAS DE ZHO.**

**Presentado por:**

**JASON SAUL MARTÍNEZ ARGUETA  
EDUARDO JOSÉ ORELLANA GUERRETTA  
LEONEL ALEJANDRO PALACIOS ORTIZ  
JOSUÉ ANDRÉS RIVERA ORELLANA**

**Curso de Especialización Aprobado por:**

**Docente Asesor:  
ING. RENE FABRICIO QUINTANILLA GÓMEZ**

**SAN SALVADOR, DICIEMBRE 2024**

# Índice

I.	Introducción .....	1
II.	Objetivos .....	2
A.	Objetivo General .....	2
B.	Objetivos Específicos .....	2
III.	Alcances .....	3
IV.	Situación Actual.....	4
A.	Antecedentes .....	4
B.	Descripción del Problema .....	4
C.	Planteamiento del Problema.....	6
V.	Hipótesis .....	7
VI.	Justificación .....	8
VII.	Metodología de Trabajo .....	9
A.	Descripción de la Metodología .....	9
B.	Origen y Obtención de los Datos .....	9
C.	Proceso para el Análisis del Modelo Dimensional.....	10
D.	Proceso para la Construcción del ETL.....	11
E.	Visualización de Datos en Power BI.....	11
VIII.	Descripción de la Propuesta de Solución .....	13
1)	Granularidad .....	15
2)	Métricas del Proceso de Venta de Producto por Campaña.....	15
3)	Métricas del Proceso de Reportes por Campaña .....	15
4)	Dimensiones .....	17
5)	Tablas de Hechos.....	17

IX.	Descripción de la Tecnología a Utilizar.....	20
A.	Zoho .....	20
B.	SQL Server.....	21
C.	SQL Server Integration Services (SSIS).....	22
D.	Power BI.....	23
X.	Diagrama Arquitectónico de la Solución.....	24
XI.	Descripción de Cada Componente de la Solución.....	25
A.	Fuentes de Datos .....	25
B.	Procesos de Extracción, Transformación y Carga (ETL) .....	26
C.	Data Warehouse: .....	29
D.	Presentación .....	29
XII.	Cronograma de Actividades.....	31
XIII.	Presupuesto.....	33
A.	Software con Posibles Implementaciones .....	33
B.	Recursos Humanos .....	34
1)	Resumen General.....	34
2)	Cálculo de Horas y Costos Mensuales .....	35
3)	Costo Total Referente a Recursos Humanos .....	35
XIV.	Conclusiones y Recomendaciones .....	36
A.	Conclusiones .....	36
B.	Recomendaciones.....	36
XV.	Anexos .....	38

## I. Introducción

Las empresas que venden productos por comercio electrónico generan diariamente numerosas órdenes de venta, lo que aumenta la necesidad de analizar patrones de venta a lo largo del tiempo: qué productos se venden más, cuándo y en qué cantidad. Los sistemas transaccionales tradicionales presentan limitaciones para este tipo de análisis, y aquí es donde surge el concepto de Data Warehouse (DW), un almacén centralizado que integra datos de sistemas transaccionales y realiza transformaciones que facilitan su consulta y análisis, permitiendo una mejor toma de decisiones.

Este proyecto se centra en desarrollar un DW adaptado a las necesidades de negocio de la empresa "Alas de Plata", que fabrica y vende productos de cartón a través de Zoho Commerce. Además, Alas de Plata utiliza Zoho Campaigns para gestionar campañas de marketing, y el DW propuesto ayudará a analizar el impacto de estas campañas en las ventas.

La estructura del documento se divide en dos capítulos clave. El primero describe la situación actual de la empresa, el problema de los datos y las herramientas que se utilizarán, incluyendo objetivos y alcance. El segundo capítulo abarca el análisis y diseño de la solución, cubriendo la metodología de trabajo y la arquitectura propuesta para el DW, que utilizará modelado dimensional para la definición de granularidad, identificación de dimensiones y hechos.

Se espera que el DW ofrezca a "Alas de Plata" beneficios significativos para optimizar el análisis de campañas y la toma de decisiones estratégicas, facilitando el acceso a datos de transacciones extraídos mediante la Rest API de Zoho.

## **II. Objetivos**

### **A. Objetivo General**

Desarrollar una solución de análisis empresarial para la empresa **Alas de Plata** que, mediante un modelo dimensional, facilite la extracción, transformación y carga de datos relacionados con las campañas de marketing y las ventas, permitiendo su análisis y presentación en diferentes componentes gráficos que apoyen la toma de decisiones gerenciales.

### **B. Objetivos Específicos**

- Analizar la información relevante obtenida de las APIs de Zoho Commerce y Zoho Campaigns, identificando métricas clave y datos necesarios para la generación de informes que apoyen la toma de decisiones en la empresa.
- Diseñar un modelo dimensional que represente la arquitectura del prototipo de Data Warehouse, incluyendo la estructura de la tabla de hechos y sus dimensiones, organizadas en un esquema de estrella que se alinee con los objetivos de análisis del negocio.
- Desarrollar procesos de extracción, transformación y carga (ETL) utilizando SQL Server Integration Services (SSIS) y Microsoft Power BI, para procesar los datos obtenidos de las APIs de Zoho y crear informes que faciliten el análisis y la toma de decisiones para los gerentes de la organización, atendiendo a sus necesidades y requerimientos específicos.

### **III. Alcances**

- Desarrollar un Data Warehouse que permita al equipo de Alas de Plata analizar cómo las campañas de marketing afectan las ventas. Esto les ayudará a identificar qué campañas generan mayores ingresos y cuáles pueden mejorar.
- Implementar un proceso de ETL utilizando SSIS para automatizar la carga y transformación de datos, asegurando que la información de cada campaña esté organizada y lista para el análisis en el Data Warehouse.
- Facilitar la visualización de datos a través de Power BI, permitiendo al equipo administrativo generar reportes claros sobre el rendimiento de las campañas de marketing y su impacto en las ventas, para respaldar decisiones informadas y mejorar futuras estrategias.

## IV. Situación Actual

### A. Antecedentes

Alas de Plata es una empresa salvadoreña que se dedica a la fabricación y venta de productos de cartón, como lo son: cajas, empaques y accesorios diversos, etc.

La empresa ha creado diversas campañas de marketing a través del envío de correos electrónicos dirigidos a sus clientes, principalmente durante fechas especiales como festividades, y promociones aleatorias en el transcurso del año. Estas campañas han desempeñado un papel significativo en el incremento de las ventas, atrayendo nuevos clientes y elevando los ingresos de la empresa. No obstante, hasta el momento, la empresa carece de un sistema que permita evaluar detalladamente el rendimiento y alcance de dichas campañas de marketing y su impacto sobre el comportamiento de venta hacia sus consumidores.

La falta de un análisis detallado ha restringido la comprensión acerca de la eficacia de cada campaña de mercadeo, complicando la toma de decisiones estratégicas informadas y la optimización de futuras campañas. Este proyecto se presenta como una respuesta a esta necesidad, con el propósito de implementar una metodología que permita a Alas de Plata evaluar en profundidad el éxito de cada acción publicitaria y maximizar su eficacia en futuras actividades de marketing.

### B. Descripción del Problema

Actualmente, **Alas de Plata** enfrenta ciertas dificultades para evaluar el impacto de sus campañas de marketing respecto a las ventas que realizan por medio de ellas. Se carece de una metodología que ayude a analizar las métricas de cada campaña, lo cual dificulta la capacidad para identificar estrategias efectivas, lo que se puede resumir en que no se hace un uso eficiente de los recursos invertidos en marketing.

En términos operativos, la empresa presenta las siguientes deficiencias:

1. **Falta de visibilidad en la interacción de los clientes:** Nunca se han tenido datos precisos sobre el número de correos abiertos, clics en las promociones, ni en el nivel de

respuesta de los clientes a cada campaña. Esta carencia limita su capacidad para evaluar si los mensajes están alcanzando a la audiencia esperada, lo cual impide cuantificar las ventas realizadas de cada campaña.

2. **Desconocimiento sobre fallos en la entrega de correos:** La empresa no tiene un control sobre posibles problemas en la entrega de mensajes, como correos rechazados o no recibidos. Esta situación genera incertidumbre sobre la cobertura real de las campañas, lo cual se traduce en ventas perdidas y, potencialmente, en la pérdida de clientes que no están recibiendo la comunicación de promociones.
3. **Limitaciones para identificar el impacto de cada promoción en las ventas:** La empresa no puede medir cuánto de su incremento en ventas se debe específicamente a las campañas de marketing, ni tiene forma de saber cuál promoción fue más efectiva en términos de ingresos generados. Esto limita la asignación futura de presupuesto en fabricación de productos nuevos y los esfuerzos en las campañas que podrían resultar más rentables para la empresa.
4. **Ausencia de un modelo de optimización de campañas:** Sin una metodología que permita analizar el rendimiento de las campañas de manera detallada, la empresa no puede realizar mejoras basadas en datos, ni tomar decisiones informadas para maximizar la eficacia de sus campañas. Esto genera una pérdida potencial de ingresos, pues no es posible ajustar o redirigir las estrategias hacia los clientes y canales que mejor responden a cada promoción.

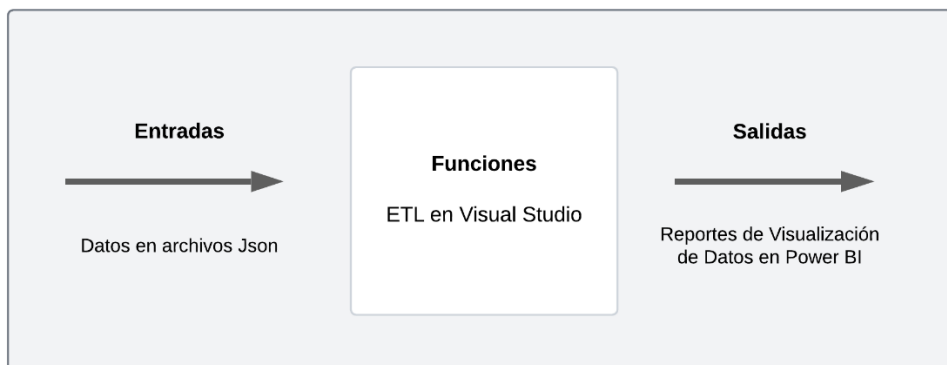
Estas deficiencias representan un costo de oportunidad para **Alas de Plata**, ya que el desconocimiento del impacto real de sus campañas implica una inversión de sobreesfuerzo en la creación de estrategias de marketing poco efectivas. Económicamente, la falta de una estrategia de creación de campañas se traduce en la posibilidad de menores ingresos, y en una menor efectividad del presupuesto destinado a la fabricación de los productos más cotizados.

### C. Planteamiento del Problema

El planteamiento del problema se realiza en función del modelo de caja negra, donde se visualiza lo siguiente para cada elemento:

- Las **entradas**, serán todos aquellos datos que se obtienen de las aplicaciones de Zoho (Commerce y Campaign), haciendo uso de la API de estas y así, obtener los archivos JSON planos.
- En las **funciones**, se hace referencia a todas aquellas herramientas que se utilizan en el análisis de los datos, los cuales son: Visual Studio con la herramienta de SSIS (SQL Server Integration Services), donde se realiza la carga de los datos por medio de Script Tasks para cargar los archivos Json y así obtener la información lista para ser transformada y luego cargada dentro de una base de datos en SQL Server, que finalmente funcionará para visualizar los datos ya transformados, haciendo uso de la herramienta Power BI.
- Las **salidas** serán representadas con los diferentes reportes que se podrán obtener por medio de la herramienta Power BI, como podrían ser: Cantidad de ventas realizadas por campaña, Cantidad de correos electrónicos enviados por campaña, etc.

En la siguiente imagen, se puede visualizar el planteamiento del problema como modelo de caja negra:



*Imagen 1: Diagrama de Caja Negra.*

## **V. Hipótesis**

- La implementación de un sistema que ayuda a analizar las campañas de marketing permitirá que la empresa identifique qué promociones son más efectivas en términos de ventas generadas, optimizando así el uso de sus recursos de marketing.
- La obtención de métricas detalladas sobre la interacción de los clientes, como lo puede ser la tasa de apertura de correos, los clics en las promociones podrán facilitar la optimización de campañas futuras, incrementando la cantidad de clientes que completan una compra tras recibir una promoción.
- La implementación de Power BI en la empresa, proporcionará herramientas de visualización que facilitarán la comprensión del impacto de las campañas de marketing en las ventas, permitiendo al equipo poder identificar rápidamente qué estrategias son más efectivas, mejorando así la toma de decisiones gerenciales.

## **VI. Justificación**

Alas de Plata enfrenta el desafío de medir el impacto de sus campañas de marketing en las ventas, ya que actualmente no cuenta con datos esenciales sobre la interacción de los clientes, como el número de correos abiertos, clics en promociones y correos rechazados. Esta falta de información impide a la empresa evaluar la efectividad de cada campaña, lo que a su vez limita su capacidad para tomar decisiones informadas y estratégicas.

La implementación de un Data Warehouse permitirá a Alas de Plata organizar y analizar toda esta información de manera centralizada. Utilizando herramientas como SSIS para el proceso de ETL y Power BI para la visualización de datos, el equipo administrativo podrá generar reportes claros y detallados que muestren el rendimiento de cada campaña. Esto facilitará la identificación de las promociones más exitosas y permitirá ajustar las estrategias de marketing en función de resultados concretos y medibles.

Con este enfoque basado en datos, la empresa podrá maximizar la efectividad de sus campañas y hacer un uso más eficiente de sus recursos de marketing. Al entender mejor el comportamiento de sus clientes y el impacto de sus campañas, Alas de Plata fortalecerá su posición competitiva en el mercado y podrá impulsar su crecimiento de manera más efectiva.

## **VII. Metodología de Trabajo**

Para el desarrollo del proyecto “Alas de Plata”, se adoptará un enfoque que integra dos metodologías distintas, una relacionada con el proceso de investigación y otra enfocada en la elaboración de la propuesta de solución. Este enfoque permitirá avanzar de manera estructurada y adaptativa, facilitando el análisis y la implementación efectiva del Data Warehouse.

### **A. Descripción de la Metodología**

La metodología de trabajo para el desarrollo del proyecto de Data Warehouse de "Alas de Plata" se basará en un enfoque incremental. Comenzaremos con una planificación inicial de los objetivos y roles del equipo. Durante la investigación, se recopilará información y datos de la API de Zoho. Luego, se realizará un análisis detallado de los datos, identificando patrones y calidad de los mismos. Para el desarrollo del ETL, se planea utilizar la herramienta SSIS en Visual Studio, la cual es muy interactiva y amigable para poder efectuar las funciones de transformación de los datos. Por último, una vez finalizada la carga de los datos en el DW, se utilizará la herramienta Power BI para crear los tableros necesarios para mostrar la información recopilada.

### **B. Origen y Obtención de los Datos**

Para la obtención de datos como origen para el Data Warehouse, se utilizarán las APIs de Zoho Commerce y Zoho Campaigns. Se comenzará identificando los endpoints relevantes que proporcionan acceso a datos esenciales como productos, órdenes de venta, clientes y métricas de campañas. Luego, se analizarán los requerimientos del proyecto para definir los datos necesarios y se establecerán los mecanismos de autenticación para garantizar un acceso seguro a las APIs. Posteriormente, se realizarán solicitudes manuales a las APIs durante los días de prueba disponibles, extrayendo datos en formato JSON y almacenándolos en archivos para su posterior uso.

### C. Proceso para el Análisis del Modelo Dimensional

El análisis dimensional del Data Warehouse de "Alas de Plata" se llevará a cabo utilizando la arquitectura de Kimball, que es un enfoque centrado en la creación de modelos dimensionales intuitivos y fáciles de usar para el análisis de datos. Se comenzará por definir el modelo dimensional, utilizando esquemas en estrella que conectan tablas de hechos con dimensiones relevantes. Se identificarán las métricas clave para las tablas de hechos, como las ventas realizadas y los reportes de campañas, y se definirán dimensiones que incluirán información sobre productos, campañas, clientes y tiempo.

A lo largo del proceso, se analizarán los datos extraídos para determinar la granularidad adecuada de cada tabla de hechos. Por ejemplo, las ventas se registrarán a nivel de transacción por campaña, mientras que los reportes se generarán a nivel de fotografía diaria por campaña. Esta definición de granularidad permitirá obtener un nivel de detalle suficiente para el análisis de rendimiento de las campañas y las tendencias de ventas.

Además, se documentarán las relaciones entre las tablas de hechos y dimensiones para asegurar la integridad del modelo. Se aplicarán técnicas de Slowly Changing Dimensions (SCD) para manejar los cambios en las dimensiones, permitiendo así capturar el historial de datos. Todo este proceso se estructurará de manera que facilite la comprensión y el uso de los datos, mejorando así la capacidad de "Alas de Plata" para tomar decisiones informadas basadas en análisis precisos y actualizados.

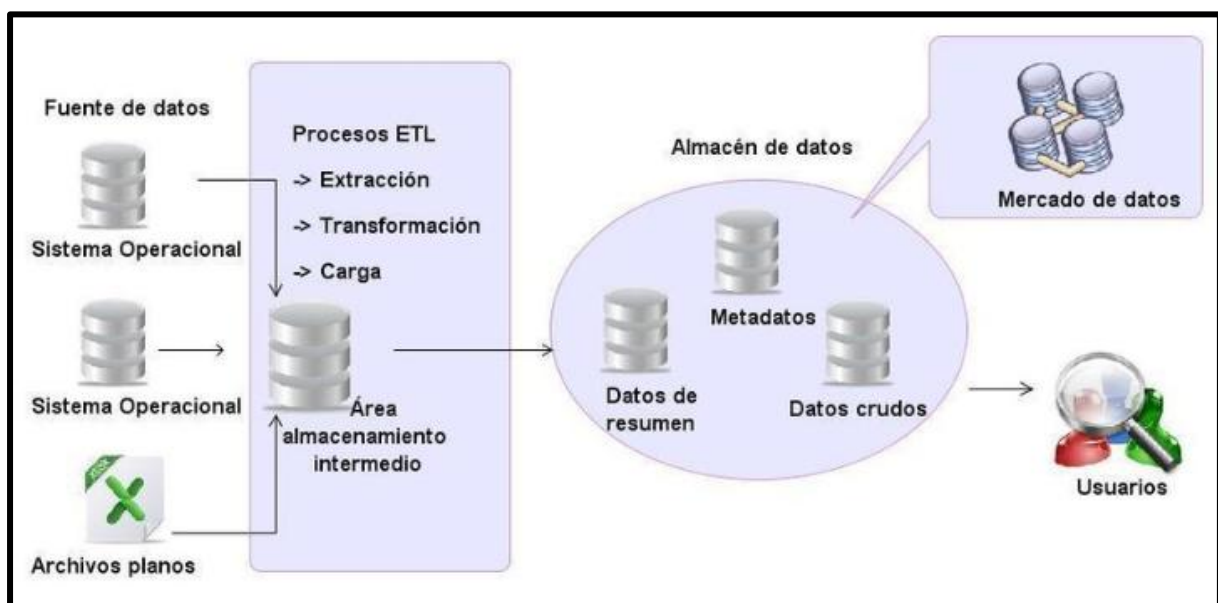


Imagen 2: Arquitectura General Propuesta por Ralph Kimball.

## D. Proceso para la Construcción del ETL

El proceso de ETL para la todo el proceso de transformación y carga de datos para el Data Warehouse, se llevará a cabo utilizando SQL Server Integration Services (SSIS). Se diseñarán paquetes específicos para la creación de dimensiones y tablas de hechos, donde cada paquete se encargará de extraer los datos desde los archivos JSON almacenados. Durante la fase de transformación, se aplicarán limpiezas y normalizaciones necesarias para asegurar la calidad de los datos, así como mapeos para alinear la estructura de los datos con el modelo dimensional definido. Finalmente, los paquetes cargarán los datos transformados en las tablas correspondientes del Data Warehouse, garantizando una integración fluida y eficiente de la información para su posterior análisis.

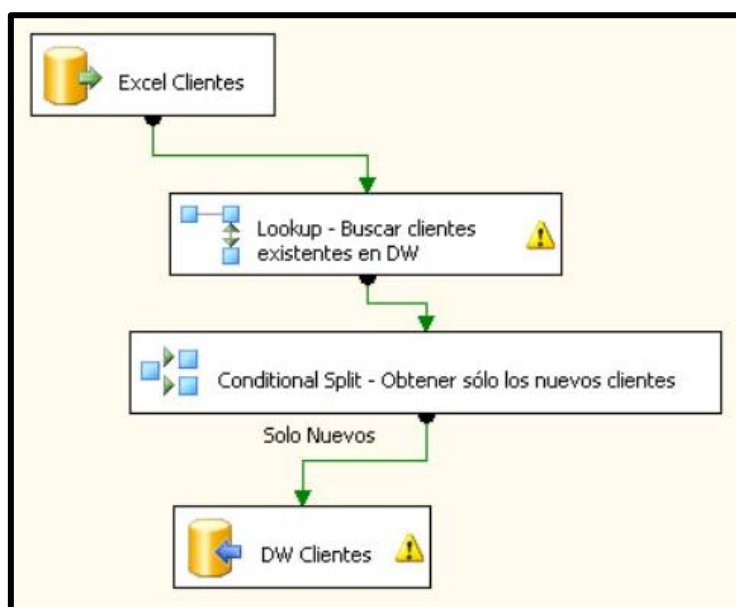


Imagen 3: Ejemplo de Componentes en un Paquete de SSIS.

## E. Visualización de Datos en Power BI

Para la creación y visualización de los tableros en Power BI para el Data Warehouse, se establecerá la conexión entre Power BI y el Data Warehouse, lo que permitirá acceder a los datos integrados y actualizados. A continuación, se identificarán las métricas clave que serán relevantes para el análisis de ventas y campañas de marketing.

Se diseñarán tableros interactivos utilizando visualizaciones efectivas que permitan a los usuarios explorar los datos de manera intuitiva. Estos diferentes componentes que facilitarán el análisis de los datos, así como el rendimiento de las campañas, y comparaciones entre diferentes períodos y categorías de productos, etc. Además, se asegurarán de que los tableros sean fácilmente comprensibles y accesibles para los diferentes niveles de usuarios dentro de la empresa, proporcionando así una herramienta valiosa para la toma de decisiones estratégicas basada en datos.

## VIII. Descripción de la Propuesta de Solución

La solución propuesta para la empresa Alas de Plata es un enfoque integral del análisis de datos y BI que les permitirán obtener valor de sus datos y apoyar la toma de decisiones. Con esta solución, la empresa tendrá acceso a información confiable y detallada que los respalde en operaciones diarias y planificación futura.

Este proceso se divide en etapas claras y bien definidas que facilitarán el flujo de trabajo y garantizarán resultados de alta calidad en cada etapa. La organización de las actividades de los proyectos permitirá a Alas de Plata avanzar de manera sistemática y coherente, minimizar errores potenciales y controlar cada actividad en detalle. Al mismo tiempo, esta estructura es suficientemente flexible y escalable para permitir cambios, por lo que la empresa no enfrentará problemas para adaptarse a las nuevas necesidades.

Cada etapa de este proyecto no solo les permitirá mejorar las operaciones actuales sino también profundizar en el análisis. Como resultado, este enfoque ayudará a la empresa a identificar patrones, oportunidades y áreas de mejora. A largo plazo, estos resultados facilitarán la toma de decisiones, lo que ayudará a Alas de Plata a mantener una posición sólida en el mercado. La solución propuesta permitirá a Alas de Plata adaptarse a las cambiantes condiciones del mercado, también ayudará a la empresa a anticipar tendencias futuras y mejorar su oferta de productos. Gracias a los informes y análisis visuales, Alas de Plata podrá comunicarse eficazmente en todas las áreas.

En este apartado estaremos hablando de dos procesos operativos

1. Creación de campañas publicitarias enviadas por correo electrónico.
2. Ventas online.

**Análisis de los Procesos Operativos Actuales:** El proyecto fue iniciado mediante la revisión detallada de todos los procesos operativos que involucraban el marketing con las ventas desde la parte de Alas de Plata. Por lo que, después de la etapa, era posible comprender en detalle todas las reglas de negocio y qué tipo de interacción entre los datos de ventas con las campañas y los flujos de información. La última parte se lleva a cabo básicamente a través de las APIs de la plataforma Zoho. Fue la etapa en la que varios factores apoyaron el diseño y la implementación de un sistema Data Warehouse; total comprensión de todas las métricas de rendimiento involucradas y de KPI de Proceso, además de identificar oportunidades, etc. Por

ende, todos los pasos anteriores pudieron ser completados de manera más eficiente para abastecer varias demandas en la organización.

**Análisis de Data Transaccional:** Esta etapa requeriría el análisis de la estructura de diseño de la base de datos transaccional. Sin embargo, en este caso, la empresa utiliza una solución en la nube en la que no es posible acceder a la estructura de la base de datos existente. En su lugar, la plataforma Zoho proporciona una API robusta que permite realizar consultas y recuperar información relevante sobre productos, clientes, cupones y campañas, entre otros. Esta configuración trae sus propias ventajas y desafíos. Por un lado, la API proporciona datos procesados y estructurados, lo que facilita la lectura y el análisis al eliminar la necesidad de procesar la información cruda. Por otro lado, la recuperación de datos está limitada a los detalles que la plataforma considera esenciales, ocultando algunos detalles operativos que podrían ser útiles para análisis más profundos. Esta realidad dual requiere una optimización del modelo dimensional y una adaptación del proceso ETL para obtener el mayor valor de los datos disponibles.

Una de las limitaciones clave que se encontró durante el análisis de los datos fue la falta de una conexión nativa entre las plataformas Zoho Commerce y Zoho Campaigns. Debido a esto, fue difícil rastrear el impacto directo de las campañas de marketing en las ventas, ya que los datos de estas dos plataformas no estaban interconectados automáticamente y no se podían comparar directamente. Para resolver este problema, era necesario encontrar un campo que fuera común para los registros y que se pudiera utilizar como identificador. La mejor solución en este caso que se identificó fue usar los códigos de los cupones que se generaba en Zoho Commerce como nombres de las campañas de marketing en Zoho Campaigns, lo que permitió unir los dos conjuntos de datos y determinar el impacto que tuvieron las campañas de marketing en las ventas, a pesar de que las plataformas no están integradas. Sin embargo, esta solución creó una dependencia sobre los códigos de cupones, por lo que se necesita precaución para hacerla correctamente y garantizar la precisión.

**Modelo Dimensional:** A partir del análisis realizado, se diseñó un modelo dimensional basado en un esquema de estrella, el cual está compuesto por dos tablas de hechos centrales. Estas tablas de hechos recogen las métricas clave de las campañas de marketing y las ventas, y están rodeadas por varias tablas de dimensiones que capturan información relevante de cada área, como detalles de las campañas, productos, clientes y fechas. Este modelo facilita la integración

de datos de distintas fuentes y permite un análisis ágil y eficiente, asegurando que las consultas y visualizaciones respondan a las preguntas estratégicas planteadas por el equipo gerencial.

### *1) Granularidad*

- **Proceso de venta de producto por campaña:** Una fila de datos en el proceso representa una transacción de venta realizada mediante una campaña de marketing, donde se puede visualizar el descuento que se tuvo.
- **Proceso de reporte por campaña:** Una fila de datos en el proceso representa una fotografía de la evaluación que se ha realizado a la campaña por día.

### *2) Métricas del Proceso de Venta de Producto por Campaña*

- **Precio unitario** de producto.
- **Cantidad** de producto vendido.
- **Descuento:** Valor del descuento en base al cupón y aplicado a la venta (Equivalente a aplicarlo por producto).
- **Monto total en base al producto:** Precio unitario x Cantidad de Producto.
- **Monto total con descuento:**  $\text{Monto total} - (\text{Monto total} * \text{Valor de descuento})$  o  $\text{Monto total} - \text{Valor de descuento}$  (Dependerá del tipo de descuento).
- **Precio unitario del producto con descuento:**  $\text{Precio unitario} - (\text{Precio unitario} * \text{Valor de descuento})$  o  $\text{Precio unitario} - \text{Valor de descuento}$  (Dependerá del tipo de descuento).

### *3) Métricas del Proceso de Reportes por Campaña*

- **Rebotes permanentes:** Número de correos electrónicos que no llegaron a destino por problemas permanentes, como una dirección de correo no válida o inexistente.

- **No enviados:** Número de correos que no pudieron ser enviados, ya sea por problemas técnicos o restricciones.
- **No abiertos:** Cantidad de correos electrónicos entregados, pero que los destinatarios no abrieron.
- **Marcados como spam:** Número de correos electrónicos que los destinatarios marcaron como spam.
- **Entregados:** Número total de correos que llegaron exitosamente a las bandejas de entrada de los destinatarios.
- **Quejas:** Cantidad de quejas o reportes de spam recibidos por los destinatarios tras recibir el correo electrónico.
- **Respuestas automáticas:** Número de respuestas automáticas (ej. “Fuera de la oficina”) recibidas como respuesta a la campaña.
- **Rebotes temporales:** Cantidad de correos que no pudieron ser entregados temporalmente debido a problemas como una bandeja de entrada llena o problemas de conexión del servidor.
- **Aperturas:** Número total de veces que se abrió el correo electrónico de la campaña.
- **Clics únicos:** Número de destinatarios únicos que hicieron clic en al menos un enlace dentro del correo electrónico de la campaña.
- **Rebotes:** Total de correos que no llegaron a la bandeja de entrada (suma de rebotes permanentes y temporales).
- **Reenviados:** Número de veces que los destinatarios reenviaron el correo electrónico a otros contactos.

- **Correos enviados:** Total de correos enviados para la campaña, independientemente de si fueron entregados o no.

#### *4) Dimensiones*

Conjunto de dimensiones diseñadas para capturar los atributos específicos y relevantes de cada entidad clave involucrada en el proceso de análisis:

- **DimProducto:** Representa los detalles de cada producto relevante para la campaña, permitiendo analizar el impacto de las campañas sobre productos específicos.
- **DimCampania:** Almacena la información de cada campaña de marketing, incluyendo atributos como su tipo, fecha de envío, nombre (corresponde al mismo nombre del cupón promocional), etc.
- **DimCliente:** Contiene los atributos de los clientes a quienes están dirigidas las campañas.
- **DimCupon:** Define los detalles de los cupones utilizados en las campañas, permitiendo evaluar el uso de descuentos en las interacciones.
- **DimTiempo:** Proporciona la estructura temporal para el análisis, permitiendo medir el rendimiento de las campañas a lo largo del tiempo en varios niveles (día, mes, año, etc.).

#### *5) Tablas de Hechos*

Conjunto de tablas de hechos diseñadas para capturar y almacenar las métricas y transacciones clave de las campañas de marketing, proporcionando una base para el análisis cuantitativo:

1. **FactVentasPorCampania:** Registra las ventas generadas directamente a partir de cada campaña, incluyendo el detalle de productos comprados, descuentos aplicados y clientes, lo cual permite medir la conversión y el impacto en ventas de cada campaña.

2. **FactReporteCampaniaFotoDiaria:** Almacena una captura diaria del rendimiento de cada campaña, recopilando métricas como aperturas, clics y rebotes, y permitiendo un análisis detallado de su comportamiento y efectividad a lo largo del tiempo.

**Creación ETL:** El proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL) consiste en extraer los datos desde una fuente de origen, que suele ser una base de datos transaccional; en este caso particular, se utilizan archivos JSON obtenidos directamente de la API de Zoho. La etapa de transformación aplica las modificaciones necesarias a los datos extraídos, como conversiones de tipos y otras adaptaciones. Finalmente, la fase de carga corresponde al proceso de llenado de nuestro modelo dimensional. Para implementar este flujo ETL, se utiliza la herramienta SQL Server Integration Services (SSIS), una solución de Microsoft reconocida por su potencia y flexibilidad, junto con SQL Server, también de Microsoft, para almacenar y proteger el modelo dimensional resultante.

**Visualización en Power BI:** Finalmente, toda la información almacenada en el modelo dimensional mediante el proceso ETL debe poder visualizarse de manera eficiente. Para ello, contamos con Power BI, otra herramienta de Microsoft, que permite generar visualizaciones interactivas y detalladas. Esta capacidad de visualización facilita a los *stakeholders* obtener una visión clara y precisa del comportamiento de cada campaña publicitaria, lo que les permite tomar decisiones estratégicas fundamentadas.

Con base a lo descrito anterior se presentan los dos modelos dimensionales propuestos

- Ventas por campaña, compuesta por una tabla de hechos y cinco dimensiones (imagen 2).
- Fotografía diaria de reporte de campañas, compuesta por una tabla de hechos y dos dimensiones (imagen 3).

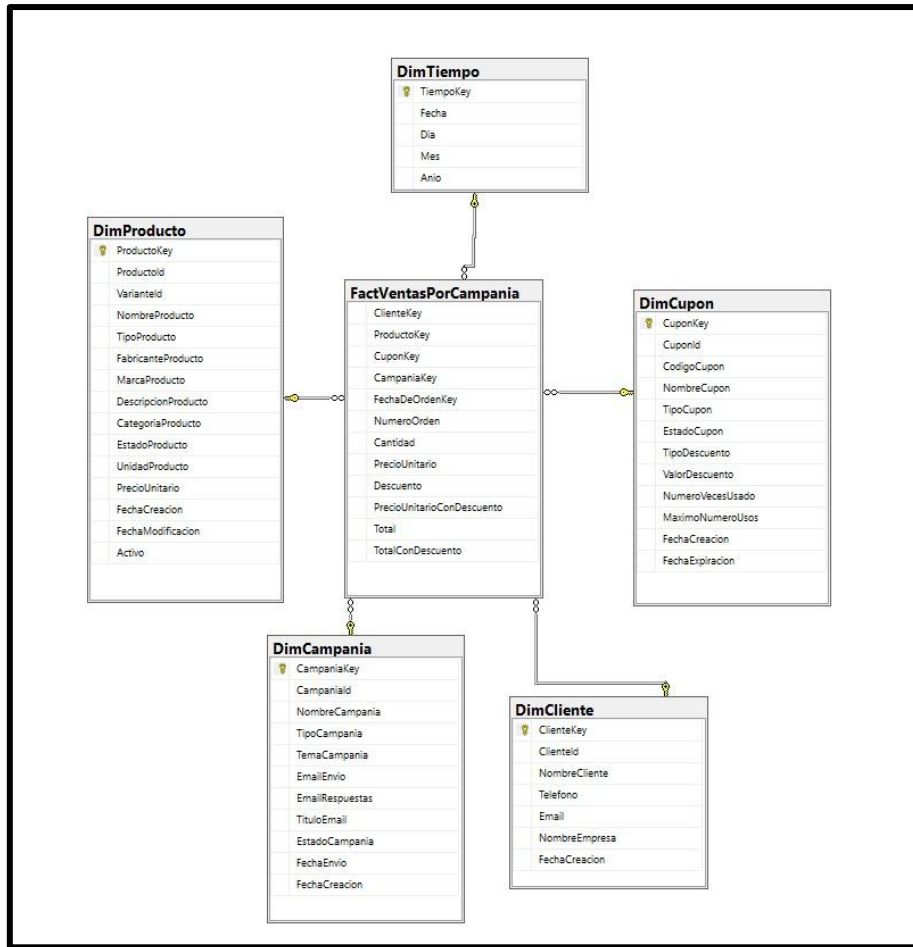


Imagen 4: Modelo de Estrella de Ventas por Campaña.

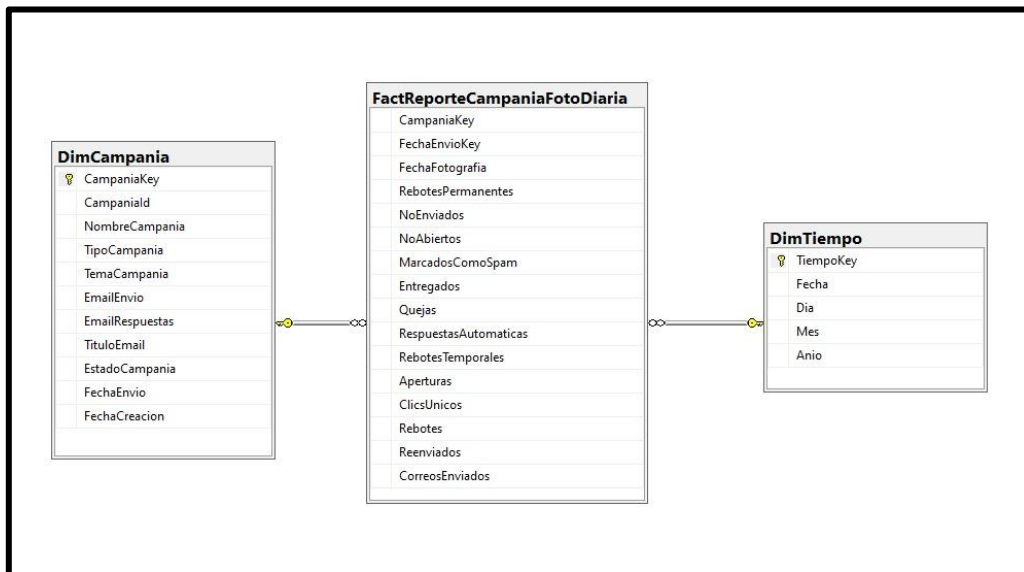


Imagen 5: Modelo de Estrella de Fotografía diaria de Reporte de Campañas.

## IX. Descripción de la Tecnología a Utilizar

### A. Zoho

Zoho es un conjunto de aplicaciones cloud el cual permiten gestionar el flujo de trabajo de una empresa sin importar su categoría ya sea pequeña, mediana o grande ya que cuentan con diferentes opciones. La plataforma ofrece periodos de prueba relativamente cortos que van desde los 15 a 20 días en este periodo todas las funcionalidades están habilitadas sin restricción, al terminar este periodo mucha de las opciones importantes se bloquea ya que no cuentan con un plan gratuito. Para el presente caso de estudio se han abordado las siguientes herramientas.

- **Zoho Commerce:** Una de las principales herramientas que utiliza la empresa es la tienda en línea la cual registra cada una de las ventas realizadas en específico el módulo que se ha utilizado es la API que nos proporciona la API permite un sin fin de posibilidades que van desde la creación de una venta hasta la lectura de productos y ventas registradas.
- **Zoho Campaigns:** Permite la creación de diferentes tipos de campañas la empresa Alas de Plata solo se dedica a la creación de campañas mediante a correos electrónicos una de las ventajas de este módulo es que permite la integración con algunas de las tiendas online más famosas. Al igual que la herramienta anterior se utilizará la API para poder obtener la información relevante.
- **Zoho Mail:** Permite crear un dominio propio de correo el cual es totalmente necesario para poder enviar campañas cuenta con una versión gratuita totalmente funcional lo único que se debe de tener es un dominio activo y cuenta con una configuración amigable y fácil de realizar.
- **Zoho Contacts:** Permite mantener los contactos en un solo lugar para después ser importados fácilmente en cualquiera de las plataformas que nos ofrece Zoho como por ejemplo en Zoho Campaigns para poder enviar las campañas a un listado de clientes específicos.

## B. SQL Server

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) reconocido por su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y ofrecer un rendimiento y escalabilidad excepcionales en entornos empresariales. Diseñado para garantizar la integridad, seguridad y alta disponibilidad de los datos, SQL Server se destaca por su capacidad de soportar aplicaciones críticas de negocio con un enfoque en el procesamiento rápido y eficiente de transacciones.

Entre las principales ventajas de SQL Server se incluyen:

- **Alto rendimiento:** Optimizado para manejar consultas complejas y grandes cargas de trabajo, SQL Server utiliza algoritmos avanzados y mecanismos de almacenamiento en caché que maximizan la eficiencia en el acceso a los datos.
- **Seguridad avanzada:** Con características de encriptación de datos, control de acceso basado en roles y autenticación de múltiples factores, SQL Server asegura que la información esté protegida contra accesos no autorizados.
- **Escalabilidad y flexibilidad:** SQL Server permite escalar tanto vertical como horizontalmente, lo que facilita su adaptación a las necesidades cambiantes de las empresas en términos de almacenamiento y procesamiento de datos.
- **Alta disponibilidad y recuperación ante desastres:** Funciones como Always On, replicación y backup incrementales aseguran que la información esté disponible incluso ante fallos inesperados, garantizando la continuidad operativa.
- **Integración con otras soluciones de Microsoft:** SQL Server se integra perfectamente con herramientas de BI, análisis de datos y aplicaciones de desarrollo de Microsoft, lo que lo convierte en una elección ideal para empresas que buscan un ecosistema interconectado.

## C. SQL Server Integration Services (SSIS)

Microsoft Integration Services es una plataforma robusta para construir soluciones de integración de datos de alto rendimiento, diseñada para facilitar la transformación y migración de grandes volúmenes de información entre sistemas heterogéneos. Esta herramienta permite a las organizaciones consolidar datos provenientes de múltiples fuentes, ejecutar flujos de trabajo complejos y aplicar transformaciones avanzadas que aseguran la consistencia y calidad de los datos. Al integrar funciones de administración y control de tareas automatizadas, Integration Services optimiza los procesos de ETL (Extracción, Transformación y Carga), ofreciendo un marco confiable y escalable para proyectos de integración empresarial. Además, su interfaz intuitiva y amplia compatibilidad con otras soluciones de Microsoft facilitan su uso y expansión en entornos de datos complejos, permitiendo una mayor eficiencia en la gestión y análisis de datos.

Las principales ventajas de utilizar SSIS incluyen:

- **Rendimiento y escalabilidad:** Con un diseño optimizado para gestionar grandes volúmenes de datos, SSIS ejecuta flujos de trabajo de alto rendimiento, adaptándose tanto a cargas moderadas como a requerimientos de procesamiento masivo.
- **Amplia gama de conectores:** SSIS permite la conexión directa con diversas bases de datos y sistemas empresariales (incluyendo SQL Server, Oracle, SAP, entre otros), facilitando la integración entre plataformas dispares.
- **Automatización avanzada de flujos de trabajo:** La herramienta permite automatizar procesos complejos mediante programación de tareas y control de errores, lo que incrementa la eficiencia y reduce la intervención manual.
- **Herramientas de transformación de datos:** SSIS incluye un conjunto integral de componentes para transformar datos en tiempo real, lo cual asegura que la información esté en el formato y calidad requeridos para su análisis.
- **Integración con el ecosistema de Microsoft:** Su compatibilidad con otras herramientas de Microsoft, como SQL Server y Power BI, permite una integración perfecta en el entorno empresarial, favoreciendo la centralización y análisis de datos.

## D. Power BI

Microsoft Power BI es una plataforma de análisis y visualización de datos que permite a las organizaciones transformar grandes volúmenes de información en informes interactivos y visualizaciones de fácil interpretación. Diseñada para potenciar la toma de decisiones en todos los niveles empresariales, Power BI facilita el acceso a insights en tiempo real a través de un entorno intuitivo y conectado con una amplia gama de fuentes de datos.

Las principales ventajas de Power BI incluyen:

- **Visualización interactiva de datos:** Con un conjunto robusto de herramientas de visualización, Power BI permite crear dashboards y gráficos dinámicos que facilitan la comprensión de datos complejos de manera rápida y atractiva.
- **Conectividad a múltiples fuentes de datos:** Power BI se conecta a una variedad de fuentes, desde bases de datos y archivos de Excel hasta servicios en la nube y sistemas ERP, lo cual permite centralizar la información para una visión integral del negocio.
- **Análisis en tiempo real:** La plataforma ofrece actualizaciones en tiempo real, lo que permite a los usuarios monitorear indicadores clave de rendimiento (KPIs) y tomar decisiones basadas en datos actuales y relevantes.
- **Escalabilidad y colaboración:** Power BI permite compartir informes y dashboards con facilidad, favoreciendo la colaboración y el análisis compartido entre equipos y niveles jerárquicos dentro de la empresa.
- **Integración con el ecosistema de Microsoft:** Su integración con herramientas como Excel, Azure y SQL Server facilita la extensión de capacidades analíticas y el uso de datos ya existentes, optimizando la inversión en infraestructura tecnológica.

## X. Diagrama Arquitectónico de la Solución

Representación del diagrama arquitectónico de la solución, el cual se compone del origen de datos, el cual es la API de Zoho y que se obtienen los archivos JSON, luego el proceso ETL que se lleva a cabo haciendo uso de SSIS, donde al transformarse los datos, se almacenan en un Data Warehouse en SQL Server, y, por último, la herramienta Power BI, donde se hacen las representaciones gráficas de la solución.

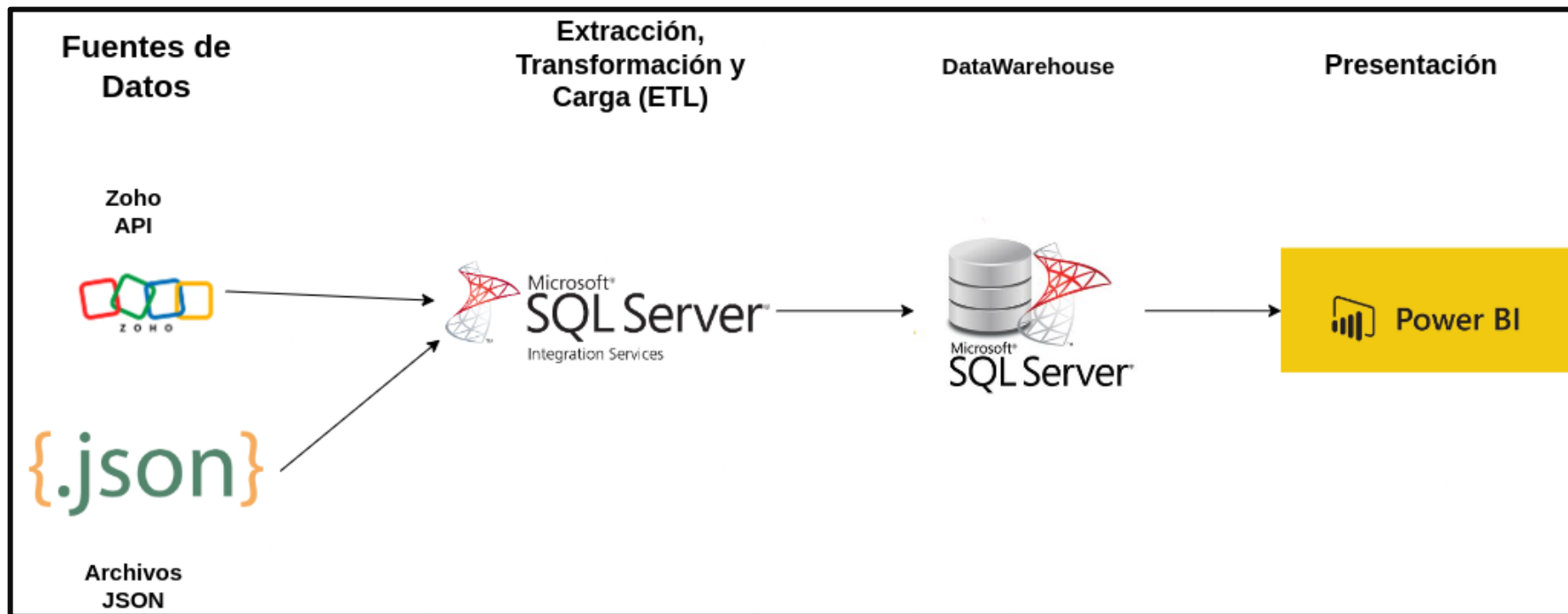


Imagen 6: Diagrama Arquitectónico de la Solución.

## XI. Descripción de Cada Componente de la Solución

### A. Fuentes de Datos

Como se ha mencionado anteriormente la principal fuente de datos en este proyecto sale un poco de lo común ya que normalmente se utiliza una base de datos relacional, pero en este caso la principal fuente de datos será la API de Zoho. Para esto debemos de establecer una conexión mediante la consola y los diferentes tokens y scopes de este mismo. Esto permitirá la creación de los Archivos JSON los cuales serán consumidos después por el ETL.

Las principales fuentes de datos vienen de Zoho Campaigns y de Zoho Commerce.

- **Zoho Campaigns Api:** Desde la documentación, pudimos obtener los endpoints que nos permiten gestionar la lista de contactos, obtener los reportes de las campañas, las listas de las campañas y el detalle de cada una.
- **Zoho Commerce Api:** Desde la documentación, de pudimos obtener los endpoints que nos permiten obtener los datos de los cupones promocionales, los productos (que ya incluyen información de la categoría), las órdenes de compra, que sería nuestra principal fuente de datos.

Para la obtención de los datos planos, utilizamos una plataforma web llamada **hoppscotch**, en la cual, se ejecutaron los diferentes endpoints para obtener un Dataset inicial.

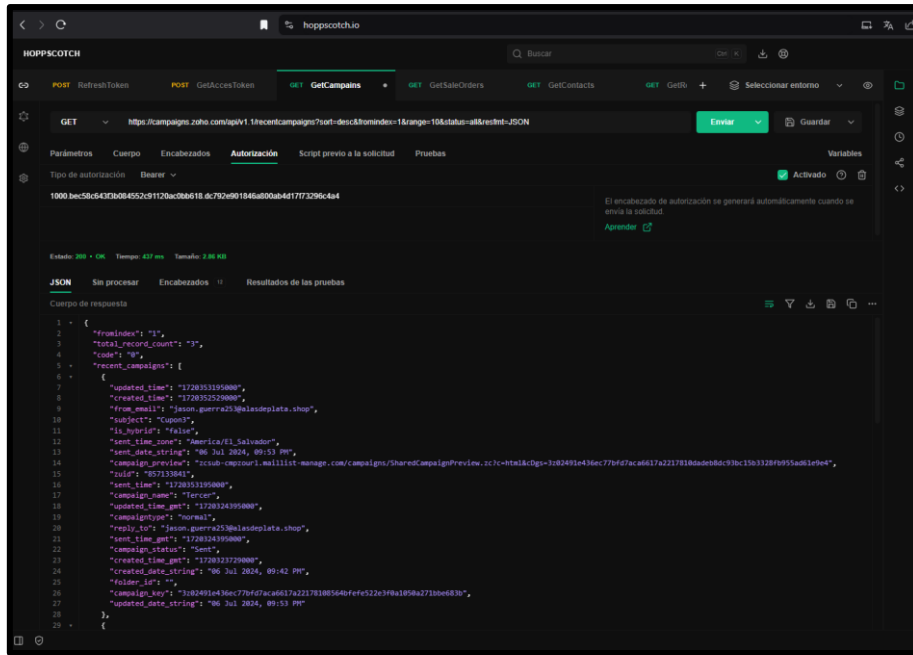


Imagen 7: Petición a endpoint de Zoho Campaigns API.

## B. Proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

Se utilizó SQL Server Integration Services (SSIS) de Visual Studio como herramienta para la creación del proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga). Con esta herramienta, podemos extraer los datos acumulados de nuestros archivos JSON, que son nuestro origen, para luego transformarlos y adecuarlos a los requisitos del Data Warehouse y finalmente cargarlos en el sistema de almacenamiento. Las etapas de este proceso incluyen la extracción de datos relevantes desde el sistema de origen (API de Zoho a formato JSON), su transformación para asegurar consistencia y precisión en el análisis, y su carga en las tablas del Data Warehouse para su posterior visualización en Power BI.

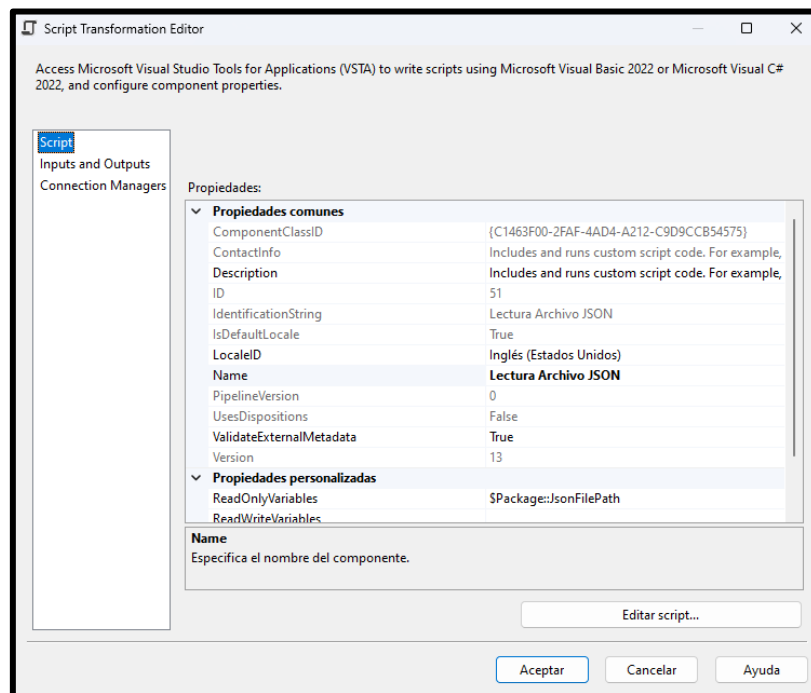
Las conexiones utilizadas para la extracción y carga de datos. En nuestro caso, se emplean dos tipos de conexiones: ADO .NET y OLE DB.

- **ADO .NET** es un conjunto de componentes que permiten acceder a datos y servicios en .NET, optimizando la interacción con bases de datos. Es particularmente eficaz para trabajar con datos en aplicaciones .NET, ya que proporciona una experiencia más integrada y optimizada para esos entornos.

- **OLE DB**, por otro lado, es una tecnología más antigua que permite acceder a diferentes fuentes de datos, incluyendo bases de datos relacionales y no relacionales. Ofrece una mayor flexibilidad al permitir la conexión a una variedad de fuentes de datos, pero puede ser menos eficiente en entornos estrictamente .NET.

Ambos tipos de conexiones son útiles en el contexto de ETL, y la elección entre ADO .NET y OLE DB depende de los requisitos específicos del proyecto y la naturaleza de las fuentes de datos involucradas.

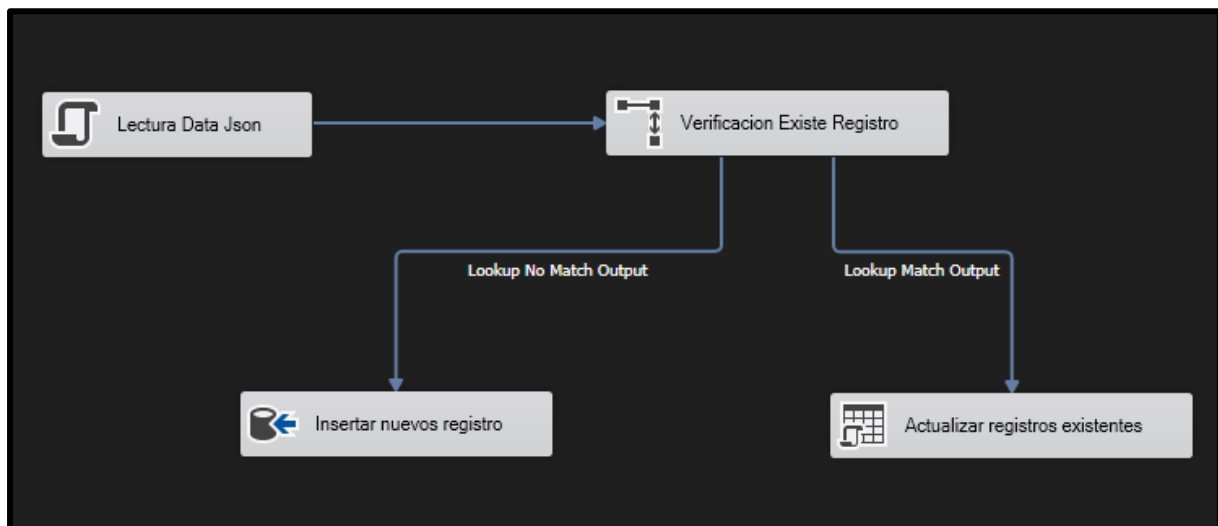
- **Extracción:** Para la extracción de datos desde archivos JSON, se emplearon componentes Script Task en SSIS. Estos scripts se configuraron para interpretar y procesar los archivos JSON, transformándolos en un formato adecuado para el flujo de datos de ETL. Así, se garantiza que la información extraída esté lista para su procesamiento en las siguientes etapas de transformación y carga. Además, SSIS permite realizar esta extracción tanto en lotes como en tiempo real, o mediante métodos de captura de cambios, según la naturaleza de los datos.



*Imagen 8: Componente Script Task.*

- **Transformación:** En esta etapa del proceso, los datos pasan por un proceso de limpieza, filtrado y reestructuración. Se utilizan componentes de búsqueda que son

fundamentales para la transformación, ya que permiten asociar las llaves correspondientes a cada registro. Esto incluye la conversión de identificadores naturales a identificadores de dimensión necesarios para el Data Warehouse. El proceso de transformación puede incluir varias actividades, como la conversión de tipos de datos, la eliminación de duplicados y la estructuración de la información en un formato coherente y uniforme. Para cada uno de estos procesos, se utilizan paquetes diferentes en SSIS, tanto para las dimensiones como para las tablas de hechos. Esta organización permite gestionar de manera eficiente las transformaciones necesarias y asegurar la calidad de los datos antes de su carga en la tabla de hechos, garantizando así que la información sea precisa y consistente para el análisis posterior.



*Imagen 9: Ejemplo de ETL para una dimensión.*

- **Carga:** En la última etapa, los datos transformados serán cargados a un destino final. En nuestro caso, para una de las tablas de hechos, se realiza una carga incremental, que depende de un parámetro de la última fecha de inserción de datos. Esto permite que solo se agreguen los registros nuevos que no se encuentran registrados, optimizando así el rendimiento del proceso. Por otro lado, la otra tabla de hechos se carga de manera completa, adoptando un enfoque de fotografía que refleja el estado de los datos en un momento específico. Este método asegura que se tenga una vista precisa de la información en el Data Warehouse en un punto determinado en el tiempo. En cuanto a las dimensiones, algunas se gestionan como Slowly Changing Dimensions (SCD), donde se utiliza SCD1 para aquellas dimensiones que simplemente actualizan los datos existentes, y SCD2 para las que requieren mantener un historial de cambios, creando

nuevas entradas en lugar de sobrescribir las existentes. La carga de estas dimensiones se realiza de acuerdo con las reglas específicas de SCD, garantizando que se conserve la integridad histórica y la precisión de los datos para el análisis posterior.

### **C. Data Warehouse:**

El componente del Data Warehouse se implementa utilizando SQL Server como motor de bases de datos, lo que proporciona un entorno robusto y escalable para la gestión de datos. En esta plataforma, se almacenan tanto las dimensiones como las tablas de hechos, que son fundamentales para el diseño del modelo dimensional.

Además, se han desarrollado procesos almacenados que facilitan la implementación y el manejo de los Slowly Changing Dimensions (SCD1 y SCD2). Estos procesos almacenados permiten actualizar y mantener la integridad de los datos, asegurando que se conserve el historial de cambios cuando sea necesario.

SQL Server no solo soporta el almacenamiento eficiente de grandes volúmenes de datos históricos, sino que también permite generar directamente los esquemas de estrella. Esta estructura simplificada optimiza las consultas y mejora el rendimiento en las operaciones de lectura, lo que resulta esencial para el análisis y la toma de decisiones empresariales. En conjunto, estas características hacen de SQL Server una elección adecuada para el desarrollo del Data Warehouse en el proyecto actual.

### **D. Presentación**

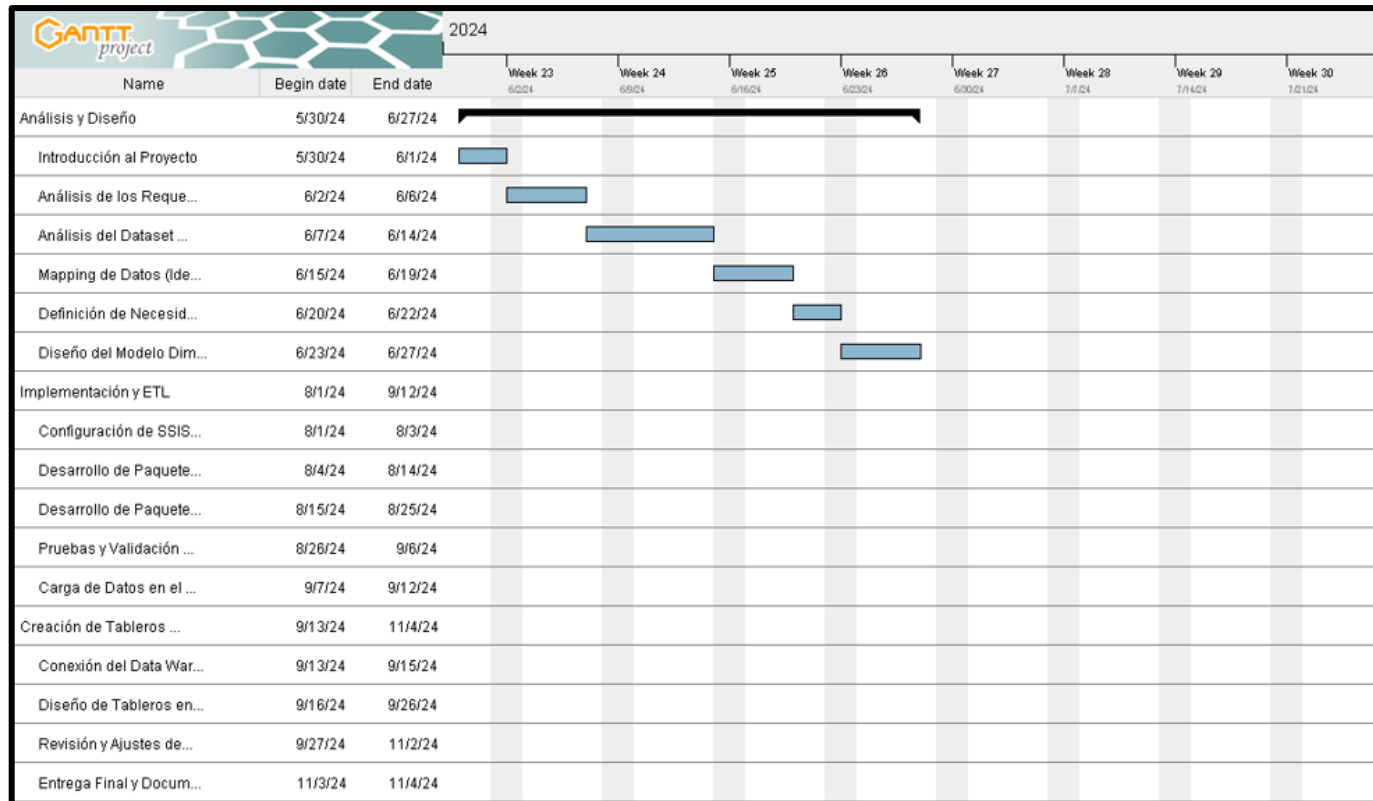
En la etapa final del proyecto, vamos a utilizar Power BI como la herramienta principal para la presentación de los datos del Data Warehouse. Power BI nos ofrece la capacidad de crear aplicaciones interactivas y visualizaciones gráficas que responden a los diversos requerimientos analíticos del negocio. Sus tableros son altamente flexibles, permitiéndonos incorporar una amplia variedad de gráficos, como gráficos de pastel, de barras y tablas dinámicas, lo que facilita la comprensión de la información.

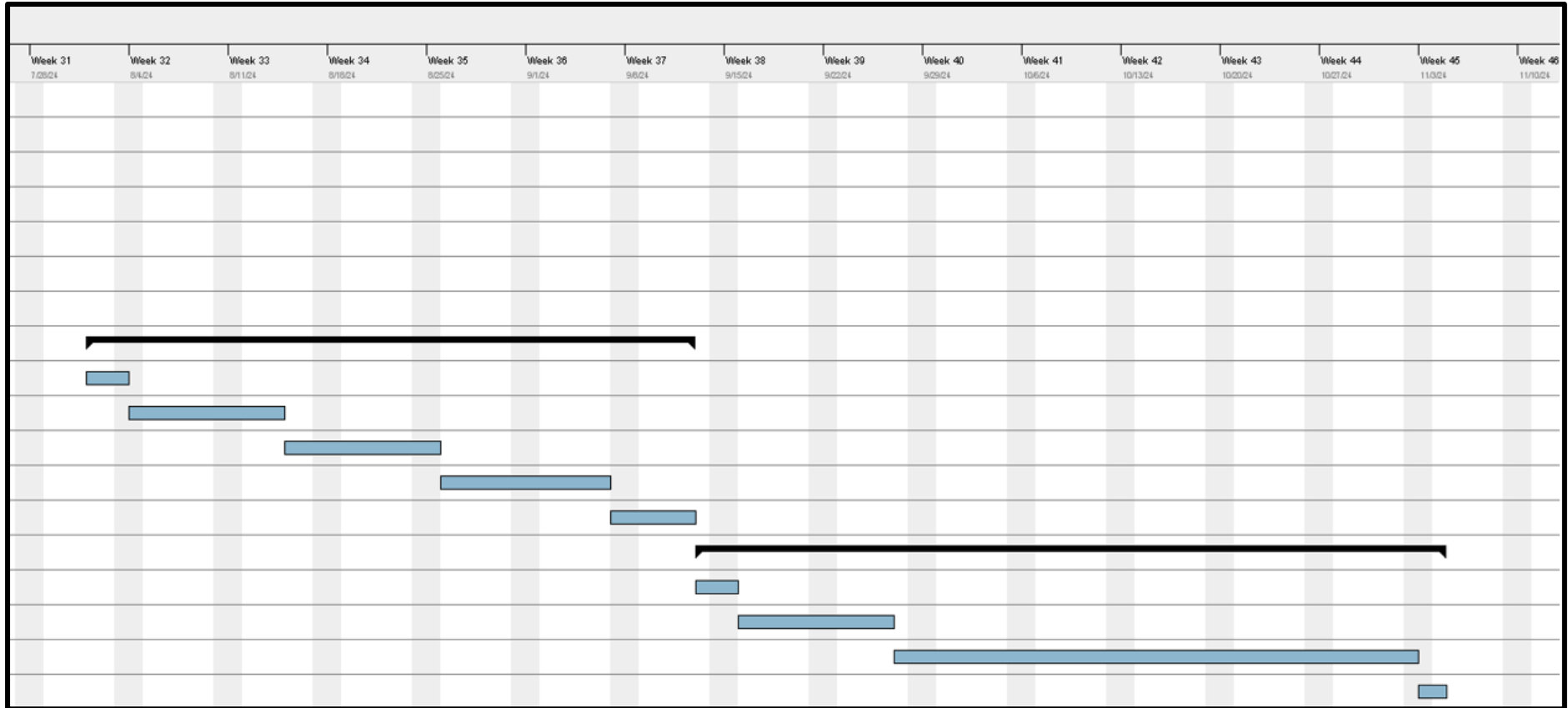
Además, Power BI permite el uso de filtros, lo que nos ayuda a segmentar los datos y profundizar en análisis específicos según las necesidades de los usuarios. Esta herramienta no

solo mejora la presentación de los datos, sino que también optimiza la toma de decisiones empresariales al proporcionar información clara y accesible de manera visual. En resumen, elegir Power BI como nuestro componente de presentación es una decisión estratégica que potenciará nuestra capacidad de análisis y facilitará la comunicación de insights valiosos a todas las partes interesadas.

## XII. Cronograma de Actividades

Este cronograma abarca el desarrollo de una solución de análisis empresarial para Alas de Plata, dividido en tres etapas entre el 30 de mayo y el 4 de noviembre. La primera fase se dedicó al análisis de los datos y al diseño del modelo dimensional del Data Warehouse, asegurando que cumpla con las necesidades de análisis de campañas y ventas. La segunda fase se enfocó en la implementación de procesos ETL mediante paquetes de SSIS en Visual Studio, realizando las transformaciones y validaciones necesarias para cargar los datos. Finalmente, la tercera fase consistió en la creación de tableros interactivos en Power BI para la visualización de métricas clave que faciliten la toma de decisiones gerenciales.





### XIII. Presupuesto

El presupuesto para el desarrollo del Data Warehouse (DW) de "Alas de Plata" está estructurado en varias partidas clave, que incluyen tanto los recursos de software necesarios para la implementación del DW como los recursos humanos especializados que llevarán a cabo el diseño, desarrollo y soporte del proyecto. Es importante señalar que los precios de las herramientas de Zoho que se mencionan a continuación son descriptivos y se asume que la empresa ya posee dichas licencias.

#### A. Software con Posibles Implementaciones

Servicio	Plan	Descripción	Precio Mensual (USD)	Precio Anual (USD)
<b>Zoho Commerce</b>	Starter	Hasta 200 productos, 2 usuarios, funciones básicas de tienda en línea.	\$22	\$264
	Profesional	Hasta 2,000 productos, 5 usuarios, herramientas avanzadas de personalización y análisis.	\$60	\$720
<b>Zoho Campaigns</b>	Forever Free	Envío de hasta 6,000 correos mensuales a 2,000 contactos; ideal para probar el servicio.	\$0	\$0
	Standard	Automatización básica, plantillas de correo; el precio varía según la cantidad de contactos.	\$4(por contacto)	Variable

	Profesional	Incluye segmentación, A/B testing y automatización avanzada para campañas personalizadas.	\$6 (por contacto)	Variable
<b>Base de Datos SQL Server</b>	Standard - CAL	Diseñada para empresas de tamaño mediano que requieren un conjunto completo de funcionalidades de base de datos, pero sin la escalabilidad y características avanzadas de las versiones Enterprise. Esta versión permite un licenciamiento basado en el número de usuarios o dispositivos que accederán al servidor de SQL, lo cual puede ser más rentable en ambientes con un número controlado de conexiones.	\$230	Variable

## B. Recursos Humanos

Para el proyecto “Alas de Plata”, se requiere un equipo compuesto por desarrolladores de Data Warehouse y analistas de datos. Los desarrolladores serán responsables del diseño e implementación del DW, enfocándose en la integración y optimización de los datos, mientras que los analistas se encargarán de interpretar la información y generar insights estratégicos a través de reportes y dashboards. Juntos, este equipo garantizará que la empresa pueda tomar decisiones informadas basadas en un análisis efectivo de sus datos de ventas y campañas.

### 1) Resumen General

Descripción	Valor
Costo de horas por persona	\$5

<b>Cantidad personas (2 desarrolladores y 2 analistas)</b>	4
<b>Horas por semana por persona</b>	22 horas
<b>Promedio de semanas al mes</b>	4.33
<b>Periodo de trabajo</b>	8 meses

### *2) Cálculo de Horas y Costos Mensuales*

<b>Concepto</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Resultado</b>
Horas trabajadas por semana	22 horas/semana x 4 personas	88 horas
Horas trabajadas al mes	88 horas/semana x 4.33 semanas	381.04 horas
Costo mensual	381.04 horas x \$5 por hora	\$1,905.20 USD

### *3) Costo Total Referente a Recursos Humanos*

- 8 meses x \$1,905.20 = **\$15, 241.60 USD**

El costo total del recurso humano se representa en los salarios mensuales correspondientes a los cuatro profesionales responsables del desarrollo del proyecto, todos contratados bajo un esquema de servicios profesionales. Este presupuesto garantiza la cobertura de los conocimientos y habilidades especializadas necesarias para cada etapa del proceso, asegurando así la calidad y cumplimiento de los objetivos establecidos.

## **XIV. Conclusiones y Recomendaciones**

### **A. Conclusiones**

- Se realizó un análisis detallado de los datos disponibles sobre las campañas de marketing y sus respectivas ventas, lo que permitió identificar las métricas clave y los indicadores de rendimiento que serán fundamentales para evaluar la efectividad de cada campaña dentro del Data Warehouse implementado.
- Aplicando los conceptos aprendidos sobre Data Warehousing y el modelo dimensional, se diseñaron dos modelos de estrella que facilitan a la organización los datos referentes a las campañas de marketing, permitiendo un acceso ágil y eficiente a la información necesaria para la toma de decisiones.
- Mediante el uso de SSIS, se implementaron diferentes procesos ETL en distintos paquetes, que aseguran la correcta extracción, transformación y carga de los datos, garantizando que la información de las campañas de marketing esté disponible y lista para su análisis en el Data Warehouse.
- Con el desarrollo de esta solución, se espera que la empresa “Alas de Plata” pueda optimizar sus estrategias de marketing y ventas, apoyándose en datos concretos para mejorar su rendimiento comercial y maximizar los ingresos generados por cada campaña.

### **B. Recomendaciones**

- Se sugiere considerar la implementación de soluciones de almacenamiento y procesamiento de datos locales en lugar de depender exclusivamente de servicios en la nube, dado que las opciones en la nube pueden resultar costosas para una pequeña o mediana empresa. Esto permitiría un mayor control sobre los costos y la infraestructura.
- Las herramientas utilizadas, como SSIS y Power BI, son altamente efectivas para el manejo y visualización de datos. No obstante, es importante estar conscientes de sus

limitaciones, ya que algunas funcionalidades avanzadas pueden requerir licencias de pago. Se recomienda evaluar estas opciones antes de su implementación.

- Es fundamental contar con hardware adecuado que soporte el procesamiento de grandes volúmenes de datos, por lo que se recomienda invertir en equipos de gama media-alta que aseguren un rendimiento óptimo durante las operaciones del Data Warehouse.
- Aunque los datos utilizados en este proyecto son simulados y generados artificialmente, se aconseja aplicar técnicas de ciencia de datos en un entorno de producción real, donde los datos sean auténticos. Esto garantizará que los análisis sean más precisos y representativos del comportamiento del mercado.
- Los análisis de rendimiento y métricas deben realizarse de manera periódica. Sin embargo, se deja a criterio del gerente o coordinador de la empresa definir la frecuencia de estos estudios, ya que debe alinearse con los ciclos de venta y campañas de marketing específicas de la organización.

## **XV. Anexos**

A continuación, se proporciona el enlace al repositorio del proyecto, donde se encuentran almacenados todos los archivos relevantes para la implementación de la solución:

- Archivos SQL utilizados para la creación y carga de las tablas en el Data Warehouse, así como los procesos almacenados utilizados y algunas inserciones necesarias.
- Archivos de configuración y solución del proyecto en SSIS, incluyendo los paquetes de ETL.
- Ejemplos de formatos JSON con datos extraídos de las APIs.

**URL del repositorio del proyecto:** <https://github.com/jasonsau/IDAlasDePlataDW.git>