

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



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

**ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS CAMPAÑAS DE MARKETING EN LAS VENTAS DE LA
EMPRESA FARMACIAS EL MIRADOR**

PRESENTADO POR:

LUIS JAVIER DÍAZ MENÉNDEZ

NELSON AMÍLCAR PLEITEZ URRUTIA

MICHELLE ALEJANDRA ROMERO HERNÁNDEZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

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. RAÚL ALEXANDER FABIAN ORELLANA

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DIRECTOR:

MSC. CÉSAR AUGUSTO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

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

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título:

**ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS CAMPAÑAS DE MARKETING EN LAS VENTAS
DE LA EMPRESA FARMACIAS EL MIRADOR**

Presentado por:

LUIS JAVIER DÍAZ MENÉNDEZ

NELSON AMÍLCAR PLEITEZ URRUTIA

MICHELLE ALEJANDRA ROMERO HERNÁNDEZ

Trabajo de Graduación Aprobado

por: Docente Asesor:

ING. RENE FABRICIO QUINTANILLA GÓMEZ

SAN SALVADOR, NOVIEMBRE 2024

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS.....	6
ALCANCES.....	7
SITUACIÓN ACTUAL.....	8
ANTECEDENTES.....	8
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
HIPÓTESIS.....	12
JUSTIFICACIÓN.....	13
METODOLOGÍA DE TRABAJO	14
DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	16
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA A UTILIZAR	18
DIAGRAMA ARQUITECTÓNICO DE LA SOLUCIÓN	23
DESCRIPCIÓN DE CADA COMPONENTE DE LA SOLUCIÓN	24
ORIGEN DE DATOS.....	24
PROCESOS ETL.....	28
VISUALIZACIÓN DE DATOS	33
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	39
PRESUPUESTO.....	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
BIBLIOGRAFIA.....	44
ANEXOS	45

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, son muchísimas las organizaciones que gestionan sus procesos de negocio a través de aplicativos de software. Esto implica que periódicamente toda su información generada se almacena en bases de datos.

Sin embargo, la disponibilidad de dicha información, valiosa para el negocio, no es el único factor por considerar; debemos tener en cuenta que los datos son insumos que nos permiten indagar e investigar información, establecer parámetros de medición, responder a interrogantes formuladas para una mejor toma de decisiones, etc.

Es por ello, por lo que se deben aplicar principios y herramientas diseñadas para extraer la información más relevante de los sistemas transaccionales, con el objetivo de modelar un Data Warehouse, cuyo concepto según Ralph Kimball es “Una copia de los datos transaccionales, específicamente estructurados para consultas y análisis”.

Por tanto, en el presente informe se detalla la realización de este ejercicio, el cual consiste diseñar y construir un Data Warehouse para los procesos de campañas de marketing y ventas de Farmacias el Mirador, basándonos en su base de datos transaccional y el software Odoos utilizado para sus operaciones comerciales.

Para esto, se establecen un conjunto de puntos clave que facilitarán el desarrollo del Data Warehouse, como lo es: Describir y comprender la lógica del negocio de la empresa, el DataSet de la base de datos transaccional y su respectivo diccionario de datos, un modelo dimensional propuesto en el que se plasman sus dimensiones y tabla de hechos. Todas estas tareas nos permiten comprender mejor el sistema origen de datos y a la vez sirve de insumos para la construcción de los procesos ETL, (extracción, transformación y carga de los datos). Una vez diseñados y construidos los procesos ETL, la información resultante de dichos procesos se podrá visualizar de forma interactiva y de fácil interpretación mediante tableros de visualización de datos para su respectivo análisis para la mejora de toma decisiones de la alta gerencia.

OBJETIVOS.

Objetivo general.

Crear un Data Warehouse que brinde la información necesaria para ver el impacto que tienen las campañas publicitarias sobre las ventas de Farmacias El Mirador, y permita realizar el análisis de dicha información resultante para facilitar la toma de decisiones gerenciales.

Objetivos específicos.

- Identificar las tablas que servirán como fuente de datos para el data warehouse y que estas sean las correctas para obtener los resultados esperados por el cliente.
- Investigar el modo de operación y funcionamiento del software transaccional Odoo, utilizado para gestionar módulos empresariales como: ventas, campañas de marketing, entre otros.
- Documentar de manera sólida los datos, para que tengan sentido tanto para quien los interprete como para el equipo de trabajo encargado de construir el Data Warehouse, esto mediante de la definición de un DataSet.
- Definir de manera eficaz las dimensiones y la tabla de hechos del Data Warehouse.
- Crear un ETL encargado de extraer, transformar y cargar los datos del sistema transaccional al Data Warehouse, teniendo en cuenta que no se debe afectar el rendimiento del sistema transaccional.
- Crear tableros de visualización de datos, utilizando una herramienta de Business Intelligence, para el análisis de la información resultante de los procesos ETL.

ALCANCES

Con el desarrollo del presente proyecto, se pretende realizar:

- Diseño de un modelo dimensional para un DataWarehouse, para el análisis de ventas y campañas de marketing de la empresa Farmacias El Mirador. Para ello se aplicará la técnica Modelo Estrella, que es una técnica de modelado de datos que se utiliza para diseñar y optimizar almacenes de datos.
- Construcción de procesos ETL: El origen de datos para el proceso de transformación será la base de datos transaccional de Odoo, en la cual se registran todas las transacciones de ventas de las sucursales de Farmacias El Mirador. De dicha base de datos origen se extraerá los datos relevantes, relacionados a las ventas y campañas de marketing realizadas, que serán insumos para el proceso de transformación y carga de datos. Para la construcción de dichos procesos ETL, se realizará mediante la herramienta de Visual Studio.
- Base de datos del DataWarehouse: Este será el componente destino que almacenará toda la data transformada y que posteriormente será utilizada para realizar el análisis mediante las visualizaciones de los datos y cuyo resultado será de mucha importancia en la toma de decisiones para los usuarios del negocio.
- Tablero de Visualización de Datos: Utilizando PowerBI se presentará un panel o tablero de visualización en el que se podrá realizar lectura de la información resultante del proceso ETL. Esto facilitará el análisis para la toma de decisiones de la alta gerencia.
- Farmacias El Mirador limita sus servicios exclusivamente a compras de forma presencial, por ende, no se tomará en cuenta las compras por medio de sitio web que ofrece la plataforma de Odoo, sino a través del módulo de las ventas POS (Point of Sales).

SITUACIÓN ACTUAL

Antecedentes

La empresa “Farmacias El Mirador”, cuya actividad comercial es la venta de productos farmacéuticos en sus distintos tipos de presentaciones como comprimidos, cápsulas, líquidos, cremas, etc. La venta de estos productos se realiza en sus 50 sucursales distribuidas por todo el país.

Cabe destacar que la empresa farmacéutica vende su propia marca de productos. Esto es posible gracias a que, siendo un conglomerado empresarial, los “Laboratorios Carranza”, empresa miembro del conglomerado, son proveedores de dichos productos. Además, dentro de este grupo empresarial, tienen una empresa que importa productos farmacéuticos, de otras marcas, para tener todas las sucursales abastecidas para aumentar sus ventas a nivel nacional.

Actualmente la empresa farmacéutica, así como en las otras empresas que son parte del conglomerado empresarial, utiliza para sus operaciones comerciales un sistema ERP Odoos con el fin de optimizar y automatizar sus procesos operativos y administrativos.

Odoos es una suite de aplicaciones empresariales que cubre diversas necesidades comerciales, como la gestión de ventas, inventarios, contabilidad, recursos humanos, entre otros.

Para el caso de Farmacias El Mirador, Odoos les permite gestionar y almacenar, en una base de datos, los registros de sus ventas, compras, inventario y, de manera particular y exclusiva, las campañas de marketing de la farmacia.

Descripción de la lógica del negocio de la empresa Farmacias El Mirador.

El flujo de operaciones del negocio es el siguiente:

- Producción: Los Laboratorios Carranza producen los productos de marca exclusiva para las Farmacias El Mirador.
- Importación: La empresa importadora adquiere medicamentos del extranjero y los distribuye a las farmacias.
- Distribución y Venta: Las Farmacias El Mirador distribuyen y venden tanto los productos de marca propia como los importados en sus 50 sucursales.
- Registro y Gestión: Todas las operaciones (ventas, compras, inventario, marketing) se registran y gestionan mediante el sistema Odoos.

El objetivo principal, para nuestro caso de estudio, es analizar cómo las campañas de marketing afectan las ventas de las sucursales de Farmacias El Mirador, por tanto, nos centraremos en dichos aspectos.

La empresa se basa en los siguientes puntos generales para la planeación y desarrollo de las campañas de marketing:

1. Diseño de Campañas de Marketing:
 - Identificación de objetivos específicos (aumentar ventas de ciertos productos, atraer más clientes, etc.).
 - Selección de canales y medios (digital, impresos, en la tienda, etc.).
2. Ejecución de Campañas:
 - Implementación de estrategias de marketing en las sucursales.
 - Monitoreo continuo de la respuesta del mercado.
3. Registro y Monitoreo:
 - Todas las campañas y sus detalles se registran en Odoos.
 - Las ventas antes, durante y después de cada campaña se rastrean y registran para análisis.
4. Análisis de Impacto:
 - Comparar las ventas antes y después de las campañas.
 - Evaluar el aumento en las ventas de los productos promocionados.
5. Ajustes y Optimización:
 - Identificar campañas exitosas y aquellas que no cumplieron con las expectativas.
 - Ajustar estrategias de marketing basadas en análisis de resultados.

Los procesos de marketing y venta que realiza la empresa se realizan de la siguiente manera:

Proceso de Marketing.

1. La empresa solicita una campaña de marketing.
2. El encargado crea una nueva campaña con nombre, fechas de inicio y final de esta.
 - a) Se define un tipo de campaña (2x1, descuento %, descuento \$, regalía).
 - b) Se definen restricciones (Tipo de pago, cantidad de producto, producto específico) durante la duración de la campaña.
 - c) Tipo de publicidad (email, impreso, radio).
3. Da inicio la campaña.
4. Monitoreo de ventas durante la campaña.
5. Evaluación de ventas antes y después de la campaña.

Proceso de Ventas.

1. El cliente solicita un producto en una sucursal.
2. Se consulta existencia del producto en inventario.
3. Se calcula el total de la venta, con sus respectivos descuentos (si aplicase) y se le indica al cliente el monto a pagar.
4. El cliente realiza el pago.
5. Se registra la venta y reduce los productos del inventario.

Descripción del problema

Farmacias El Mirador, siendo una empresa que cuenta con 50 sucursales en el país, realiza múltiples transacciones de ventas a diario, generando mucha información que es almacenada en los servidores de Odoos por cada una de las sucursales.

Para los usuarios de la alta gerencia se les dificulta realizar un análisis eficiente de las ventas y del cómo fueron afectadas, de forma positiva, por las campañas de marketing, con la información almacenada en Odoos; esto debido a que, la empresa, no posee la información sintetizada para poder realizar el análisis respectivo. Considerando la velocidad y el volumen de datos que se generan y actualizan día a día, afectando la eficiencia operativa ya que no permite realizar una toma de decisiones correcta relacionadas a identificar oportunidades para el crecimiento del negocio de manera oportuna.

Es por ello por lo que la alta gerencia necesita tener una fácil lectura de toda la información relacionada a las ventas realizadas en un periodo de tiempo determinado para tomar las mejores decisiones que permitan aumentar las ganancias de la empresa.

Para esto se han identificado las necesidades analíticas que la empresa Farmacias El Mirador posee:

- Determinar el monto de ventas realizadas durante una campaña de marketing en el período determinado que dure. Esto permitirá establecer cuánto representa en términos monetarios la cantidad de producto promocionado vendido en un período específico, evaluando la rentabilidad de la campaña en el mercado.}
- Conocer la cantidad de productos vendidos en una campaña de marketing determinada. Esto ayudará a entender qué productos promocionados son los más solicitados de la campaña.
- Determinar el total de las ventas por producto promocionado, incluyendo los descuentos definidos, en la campaña de marketing respectiva. Esto permitirá

conocer cuánto representa una promoción de descuento en un producto específico y qué descuento es el más utilizado por los clientes.

Por tanto, la construcción e implementación de un DataWarehouse se plantea como una solución eficiente y eficaz como respuesta a la problemática de la empresa. Esto debido a que, con la creación de un almacenamiento centralizado, permitirá la extracción, transformación y carga de los datos desde sus respectivas fuentes hacia un destino de datos unificado. Con esto, la empresa Farmacias El Mirador accederá a la información de forma rápida y precisa para sus análisis y generación de informes certeros para la correcta toma de decisiones de la alta gerencia.

Planteamiento del problema

Entradas: Como entrada definimos la información que se obtiene del registro de ventas de la plataforma Odo.

Procesos: Los procesos definidos son la extracción, transformación y carga de datos. Para ejecutar dichos procesos se utilizan distintas herramientas tales como: PGAdmin o DBeaver, Visual Studio con SSIS, Microsoft SQL Server Management Studio.

Salidas: Como salidas definimos la representación visual de la información a través de gráficos que se presentan en un tablero de visualización. Con la herramienta PowerBI se utilizará para llevar a cabo dicha tarea, dando la pauta para generar informes resumen a los usuarios de la gerencia administrativa para su análisis respectivo y que facilitará la toma de decisiones de la empresa.

A continuación, se presenta una ilustración general relacionada al planteamiento del problema de la empresa y la solución requerida.



Ilustración 1. Diagrama de Caja Negra

HIPÓTESIS

“Disponer de un Data Warehouse permitirá a la empresa, Farmacias El Mirador, consolidar en un solo lugar los datos de ventas y campañas de marketing. Con esta centralización, los usuarios de negocio tendrán un acceso más ágil y completo a la información necesaria para tomar decisiones estratégicas y ajustar sus estrategias comerciales de forma rápida y precisa, mejorando la comprensión de las demandas del mercado y optimizando los esfuerzos de ventas y marketing.”

JUSTIFICACIÓN

La implementación de un Data Warehouse (DW) en Farmacias El Mirador responde a la necesidad de optimizar la gestión y análisis de datos para apoyar la toma de decisiones estratégicas y operativas. La empresa se enfrenta a grandes volúmenes de datos generados diariamente, desde el control de inventarios hasta las ventas y gestión de clientes, que requieren una infraestructura robusta y ágil para extraer, almacenar, procesar y analizar la información de manera eficiente.

Beneficios Cuantitativos

- Reducción en el tiempo de consulta y procesamiento de datos: La implementación de un DW centraliza y optimiza el almacenamiento y acceso a los datos, reduciendo en un 50% el tiempo dedicado a la extracción y análisis de información. Esto mejora la eficiencia operativa y permite a los empleados dedicarse a tareas de mayor valor agregado.
- Incremento en las ventas a partir de análisis avanzados: Al contar con una vista consolidada de los patrones de compra y el comportamiento del cliente, se proyecta un aumento en las ventas del 15% al implementar estrategias de venta más personalizadas, optimización de promociones y mejora en la experiencia del cliente.

Beneficios Cualitativos

- Mejora en la toma de decisiones: Al contar con información precisa y oportuna, la empresa podrá anticipar tendencias del mercado, prever problemas en la cadena de suministro y mejorar la gestión de relaciones con los clientes, fortaleciendo la toma de decisiones estratégicas.
- Aumento de la competitividad: La capacidad de analizar rápidamente datos de ventas, comportamiento de clientes y gestión de inventarios permitirá a Farmacias El Mirador responder más ágilmente a las demandas del mercado, diferenciándose de la competencia y mejorando su posicionamiento en el sector farmacéutico.

Con la implementación de un Data Warehouse se proporcionarán a Farmacias El Mirador herramientas cruciales para maximizar su rentabilidad y competitividad en un sector altamente regulado y demandante, potenciando tanto su eficiencia operativa como su capacidad de innovación.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto y la construcción del Data Warehouse se opta por utilizar la metodología de Ralph Kimball, siendo de las más utilizadas para soluciones que conlleven construir e implementar Data Warehouse.

Los elementos en los que se estructura la metodología de Ralph Kimball y que son importantes para soluciones de datos de un entorno Data Warehouse y Business Intelligence son:

1. Sistemas Orígenes de Datos
2. Sistemas ETL
3. Área de Presentación de Datos
4. Aplicaciones BI

En la siguiente imagen se presentan, gráficamente, los elementos centrales de la metodología de Ralph Kimball.

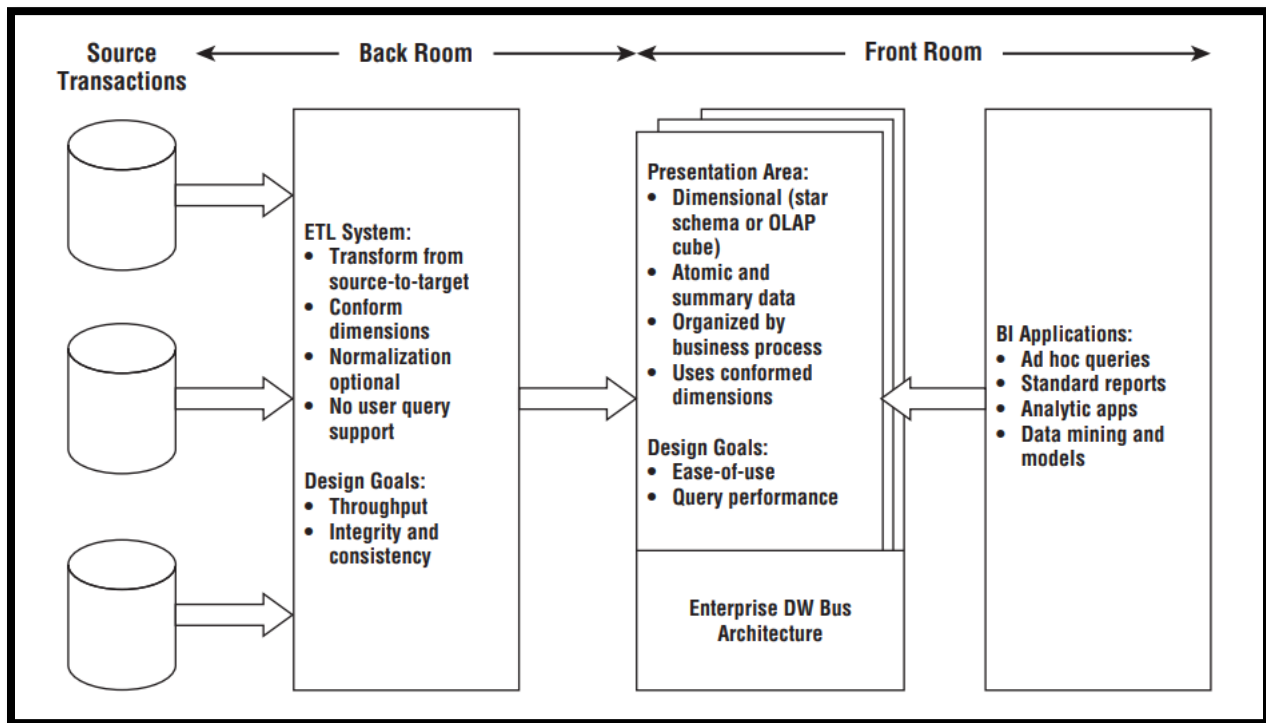


Ilustración 2. Diagrama de Arquitectura de Kimball

1. Sistemas Orígenes de Datos (Source Transactions)

Se definen como los sistemas y/o aplicativos que registran todas las transacciones del negocio. Básicamente, hace referencia al proceso de almacenar los datos generados por los procesos operativos de la empresa. Algunos de estos sistemas pueden ser: Sistema de inventario, de compras, de ventas, contabilidad, etc.

En nuestro caso particular, la empresa Farmacias El Mirador utiliza el software ERP Odoos como su plataforma de operatividad del negocio.

2. Sistemas ETL (Back Room)

Se definen como el proceso de extracción, transformación y carga con el fin de combinar datos de diferentes orígenes en un conjunto único y coherente para cargarlo en un almacén de datos u otro sistema de destino.

- **Extracción:** En esta fase se extraen los datos desde los sistemas origen, que son los sistemas transaccionales del negocio.
- **Transformación:** Esta fase se define como una zona de preparación ya que los datos sin procesar se procesan, se transforman y consolidan para ser objeto de análisis. En esta fase se pueden implicar las siguientes tareas: Filtrar, depurar, validar, autenticar los datos; realizar cálculos a partir de los datos sin procesar; conversión de formato de los datos, entre otros.
- **Carga:** Esta fase se realiza la carga de los datos ya transformados y se trasladan al almacén destino de los datos. Esto implica una carga inicial de todos los datos, seguida de cargas periódicas de cambios incrementales.

3. Área de Presentación de Datos (Front Room)

Se define como la etapa donde los datos se organizan y almacenan, siguiendo una estructura dimensional; y, dichos datos se encuentran disponibles para consultas directas de los usuarios del negocio y/o aplicaciones analíticas de BI.

4. Aplicaciones de Inteligencia de Negocio (Business Intelligence)

Se define como un conjunto de herramientas que permite consumir los datos para su análisis y presentar la información a través de dashboards o reportes a los usuarios de negocio con el fin de facilitar la toma de decisiones.

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Dentro de la definición de nuestra propuesta de solución, a la problemática que posee la empresa Farmacias El Mirador, es importante considerar los siguientes aspectos:

Estudio del origen de los datos.

Como primera parte a considerar es realizar un estudio de los datos que posee la empresa. Esto con la finalidad de, una vez obtenida la información, diseñar un modelo dimensional que mejor se adapte a las necesidades analíticas de la empresa.

La empresa Farmacias El Mirador basa sus operaciones de negocio en la plataforma Odo, llámese inventario, ventas, marketing, entre otros. Al instalar este sistema en el equipo informático de la empresa (laptops, desktops), se descarga y configura una herramienta que permitirá gestionar la base de datos de PostgreSQL. Dicha herramienta puede ser pgAdmin 4 o DBeaver (ésta última será la herramienta para la gestión de la base de datos transaccional de la empresa). Una vez finalizada la instalación y tras verificar que ha sido exitosa, se generan un aproximado de 500 tablas; de estas, únicamente se utilizarán aquellas que se contienen datos sobre las ventas y las promociones de marketing para construir el modelo dimensional.

Creación del modelo dimensional.

Para desarrollar el modelo dimensional se tomó como referencia la metodología propuesta por Ralph Kimball, con el objetivo de entender mejor las necesidades actuales de Farmacias El Mirador y evaluar si los datos generados por el sistema son suficientes para cubrir dichas necesidades.

La construcción del modelo dimensional se realiza a través de las siguientes etapas:

1. Definición de los requisitos del proceso del negocio:

En esta fase, se analiza el proceso de negocio a modelar y se recopilan los requisitos esenciales. Se inicia la estructuración del modelo dimensional.

2. Definición de la granularidad:

Aquí se establece el nivel de detalle que tendrá la tabla de hechos y se identifican las dimensiones y métricas que se utilizarán en el proceso de negocio.

3. Identificación de las dimensiones:

Una vez definida la granularidad, se identifican las dimensiones que formarán parte del modelo. Estas dimensiones se determinan respondiendo a las preguntas clave como: ¿Qué?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Quién?, ¿Cómo? y ¿Por qué?, en relación con los hechos del negocio.

4. Selección de las métricas:

En la última etapa de este ejercicio, se identifican las métricas específicas que se incluirán en el modelo dimensional, asegurando que estén alineadas con los objetivos y necesidades del análisis.

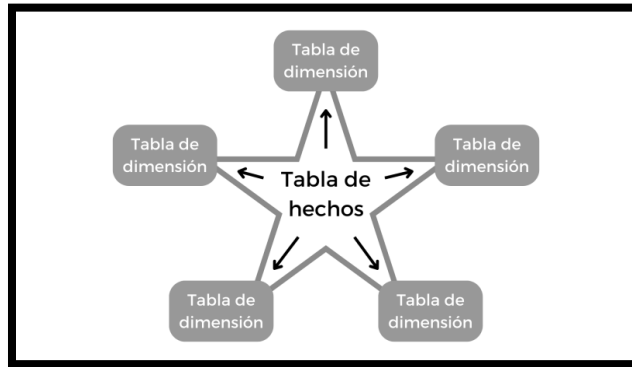


Ilustración 3. Modelo Estrella General para un Data Warehouse.

Procesos ETL.

En esta etapa diseñamos los procesos encargados de la extracción, transformación y carga de datos. Esto con el objetivo de llevar toda la información requerida desde el sistema transaccional de la empresa hasta el Data Warehouse. Para ello se utilizará la herramienta de Visual Studio con el componente esencial para la construcción de los procesos ETL: SQL Server Integration Services (SSIS).

En primera instancia, se identifican las tablas de la base de datos transaccional que se utilizarán para la extracción de sus datos; esto debido a que son muchas las tablas y se seleccionan las más adecuadas para el análisis respectivo. Luego de extraer los datos, éstos pasan por un proceso de limpieza donde se eliminan nulos y se aplica el formato necesario para su posterior almacenamiento en el Data Warehouse.

Dentro del proceso ETL, se crean las tablas por cada dimensión y su respectiva tabla de hechos; esto para dar soporte a los datos ya transformados. Y, para asegurar la integridad y calidad en la presentación final, los datos se ajustan al modelo dimensional previamente diseñado.

Presentación de los Datos.

Luego de finalizada la etapa de extracción, transformación y carga de los datos procesados, continúa la etapa de representarlos a través de tableros de visualización de datos creados en la herramienta de Business Intelligence: Power BI.

La información es presentada de manera interactiva y comprensible para los usuarios del negocio, con el objetivo de facilitar el análisis y, a partir de éste, la toma de decisiones de la gerencia de la empresa.

DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA A UTILIZAR

Para poder llevar a cabo el desarrollo de nuestra solución, se han utilizado diferentes herramientas, desde la etapa de extracción de datos hasta la de presentación de tableros de visualización de los datos, de las cuales se describen a continuación:

- **Odoo**

Odoo es una suite de aplicaciones empresariales de código abierto diseñada para gestionar varios aspectos de una empresa, como ventas, contabilidad, inventarios, recursos humanos, marketing y proyectos. Este ERP (Enterprise Resource Planning) es ampliamente utilizado por empresas de todos los tamaños debido a su flexibilidad, personalización y alcance modular.



Ilustración 4. Logo del Software Odoo

Características principales de Odoo

- **Modularidad:** Odoo está compuesto por módulos que pueden añadirse o eliminarse según las necesidades de la empresa. Existen módulos para ventas, contabilidad, CRM, inventarios, compras, entre otros.
- **Interfaz amigable:** Su interfaz es intuitiva, lo que facilita el uso y la adopción por parte de los usuarios, incluso aquellos con poca experiencia en software de gestión.
- **Código abierto:** Al ser de código abierto, Odoo ofrece la posibilidad de modificar y personalizar el software según las necesidades específicas de la empresa.
- **Integración:** Los módulos de Odoo están bien integrados, permitiendo que los datos fluyan fácilmente entre diferentes áreas de la empresa, mejorando la comunicación y eficiencia en los procesos.

- **Multiplataforma:** Odoos es accesible desde navegadores web y aplicaciones móviles, lo que permite su uso desde cualquier dispositivo conectado a internet.
 - **Comunidad activa:** Cuenta con una gran comunidad de desarrolladores y consultores que contribuyen a la mejora del software y ofrecen soporte.
- **Visual Studio con SSIS (SQL Server Integration Services).**

Es una herramienta de Microsoft que permite el desarrollo de soluciones de integración de datos. Su alcance le permite trabajar con grandes volúmenes y flujos de información.

Su uso principal es la integración de datos en almacenes de datos de organizaciones empresariales, la migración de datos entre sistemas, la limpieza y transformación de datos, y la automatización de procesos de datos.



Ilustración 5. Logo de SSIS

Características principales:

- **Desarrollo de ETL:** SSIS facilita la creación de paquetes ETL que se encargan de extraer datos de múltiples fuentes (bases de datos, archivos planos, servicios web), transformarlos según las necesidades del negocio y cargarlos en el destino deseado.
- **Interfaz gráfica de usuario:** Visual Studio proporciona un entorno de desarrollo integrado (IDE) visual, donde los usuarios pueden diseñar flujos de trabajo arrastrando y soltando componentes, lo que reduce la necesidad de escribir código.
- **Conectores y componentes de datos:** SSIS incluye una variedad de conectores para interactuar con distintos tipos de fuentes y destinos de datos, como SQL Server, Oracle, archivos XML, archivos CSV, Excel, entre otros.

- Transformaciones de datos: SSIS ofrece múltiples transformaciones integradas, como conversiones de datos, limpieza de información, uniones, agregaciones y muchas más, que facilitan el procesamiento de grandes volúmenes de datos.
- Manejo de errores y depuración: SSIS permite el manejo avanzado de errores y la creación de registros de auditoría para rastrear problemas en los paquetes. El IDE de Visual Studio proporciona herramientas de depuración para identificar y resolver errores en tiempo de diseño.

- **PostgreSQL**

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto y muy potente. Está diseñado para manejar grandes cantidades de datos de forma segura y permite consultas complejas.

PostgreSQL es compatible con SQL estándar, pero también incluye extensiones avanzadas como soporte para JSON, indexación avanzada, control de concurrencia multiversión (MVCC), y transacciones ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad), lo que asegura la integridad de los datos. Además, es altamente extensible, permitiendo añadir tipos de datos personalizados, funciones, lenguajes de procedimiento, y hasta módulos que amplían su funcionalidad, haciéndolo ideal para aplicaciones empresariales y de análisis de datos.



Ilustración 6. Logo de PostgreSQL

- **DBeaver**

DBeaver es una herramienta de administración de bases de datos de código abierto que permite la gestión y visualización de datos en múltiples sistemas de bases de datos, como PostgreSQL, MySQL, Oracle, SQL Server, entre otros.

Ofrece una interfaz gráfica intuitiva para realizar consultas SQL, explorar estructuras de bases de datos, editar datos y gestionar esquemas.

Además, DBeaver incluye características avanzadas como soporte para múltiples conexiones, creación de gráficos, exportación de datos en distintos formatos y compatibilidad con plugins.

Por tanto, considerando su compatibilidad con Windows, y dado que la base de datos transaccional está definida en PostgreSQL se eligió utilizar esta herramienta para gestionar la base de datos origen de Odoo.



Ilustración 7. Logo de DBeaver

- **Microsoft SQL Server Management Studio (SSMS)**

Es una herramienta de administración y desarrollo para SQL Server de Microsoft. Proporciona una interfaz gráfica para gestionar bases de datos SQL Server, ejecutar consultas SQL, y administrar la infraestructura de bases de datos, incluidas las tareas de configuración, supervisión, copias de seguridad y restauración.

SSMS también permite crear, editar y depurar procedimientos almacenados, así como visualizar y modificar los esquemas de base de datos.

Cabe destacar que es ampliamente utilizado por administradores de bases de datos (DBAs) y desarrolladores debido a su integración con herramientas avanzadas de SQL Server y su facilidad de uso.



Ilustración 8 Logo de SQL Server Management Studio

- **Power BI**

Power BI es una herramienta de inteligencia empresarial (BI) desarrollada por Microsoft para la visualización de datos y el análisis avanzado. Permite transformar datos de múltiples fuentes en visualizaciones interactivas y reportes personalizados, facilitando la interpretación y el análisis de la información para la toma de decisiones en las organizaciones.



Ilustración 9 Logo de Power BI

Características principales de Power BI:

- **Conexión con múltiples fuentes de datos:** Se integra con más de 100 fuentes, incluyendo bases de datos, archivos, servicios en la nube y aplicaciones como Excel, Azure, Salesforce, Google Analytics, entre otros.
- **Modelado de datos:** Ofrece herramientas para limpiar, transformar y modelar los datos, creando relaciones entre tablas y calculando métricas y medidas personalizadas.
- **Visualizaciones interactivas:** Permite crear gráficos dinámicos, mapas, tablas, y otros elementos visuales que facilitan el análisis de los datos y su exploración detallada.
- **Paneles en tiempo real:** Los paneles se actualizan automáticamente con datos en tiempo real.
- **Power BI Mobile:** Ofrece aplicaciones móviles para iOS y Android, que permiten visualizar y monitorear reportes y paneles desde dispositivos móviles.
- **Integración con otras herramientas de Microsoft:** Power BI se conecta fácilmente con productos como Excel, SharePoint, y Azure, así como con servicios de IA de Microsoft, mejorando la experiencia analítica.

DIAGRAMA ARQUITECTÓNICO DE LA SOLUCIÓN

Representación del diagrama arquitectónico de la solución. Contiene los componentes relacionados al origen de datos, procesos ETL, el almacenamiento y la visualización de datos procesados.

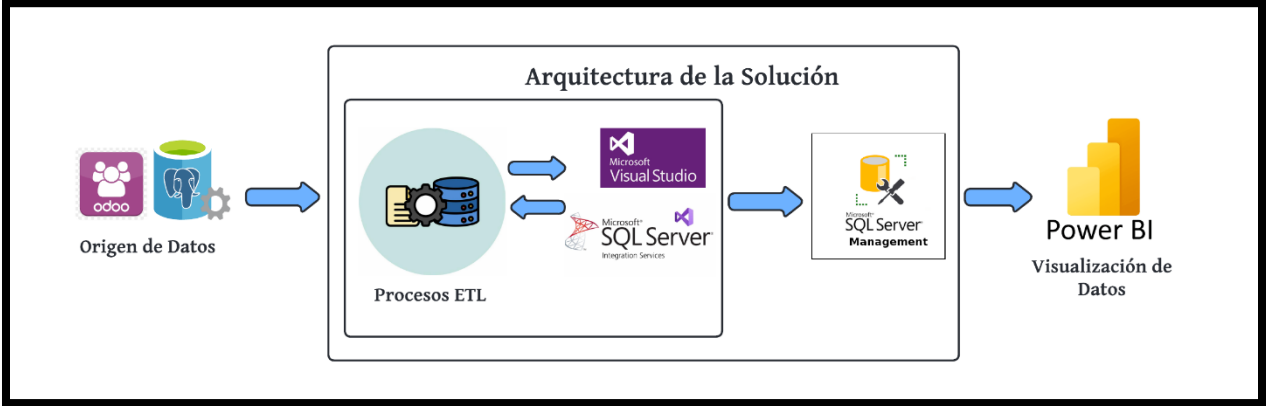


Ilustración 10. Diagrama de la Arquitectura de la Solución Propuesta

DESCRIPCIÓN DE CADA COMPONENTE DE LA SOLUCIÓN

ORIGEN DE DATOS

La empresa Farmacias El Mirador utiliza el software Odoo para realizar toda su actividad comercial. Esto significa que es el medio de entrada de la base de datos transaccional. Dicha base de datos contiene almacenada toda la información vinculada a sus operaciones comerciales, llámese ventas, compras, inventario, entre otros. Esta base de datos en PostgreSQL nos da un punto de partida importante para analizar y desarrollar nuestra estrategia de diseño de los procesos ETL.

Odoo utiliza un aproximado de 300 tablas en su módulo de ventas; sin embargo, se harán uso un total de 14, y que éstas nos permitirán comprender los datos relacionados a las ventas registradas en el sistema transaccional. Dichas tablas son las siguientes:

- Producto_category
- Account_tax
- Por_order_line
- Account_tax_pos_order_line
- Producto_template
- Uom_uom
- Pos_order
- Pos_payment
- Payment_method
- Pos_session
- Pos_config
- Res_users
- Loyalty_program
- Loyalty_reward

A partir de estas tablas, se obtiene un DataSet que nos permite comprender de mejor manera el cómo se almacenan los datos en ella para diseñar el modelo dimensional necesario.

Las tablas en las que más se ha puesto énfasis son las relacionadas con los dos procesos de ventas y marketing. Además, por las necesidades del cliente y cómo se plantean las campañas de marketing se analizarán las ventas al detalle, que incluyen la información completa del producto. Pero para que exista una mejor visión del DataSet se ve necesario la representación gráfica de las tablas que se van a usar como insumo de datos para el Data Warehouse. El DataSet obtenido de la base de datos transaccional es el siguiente:

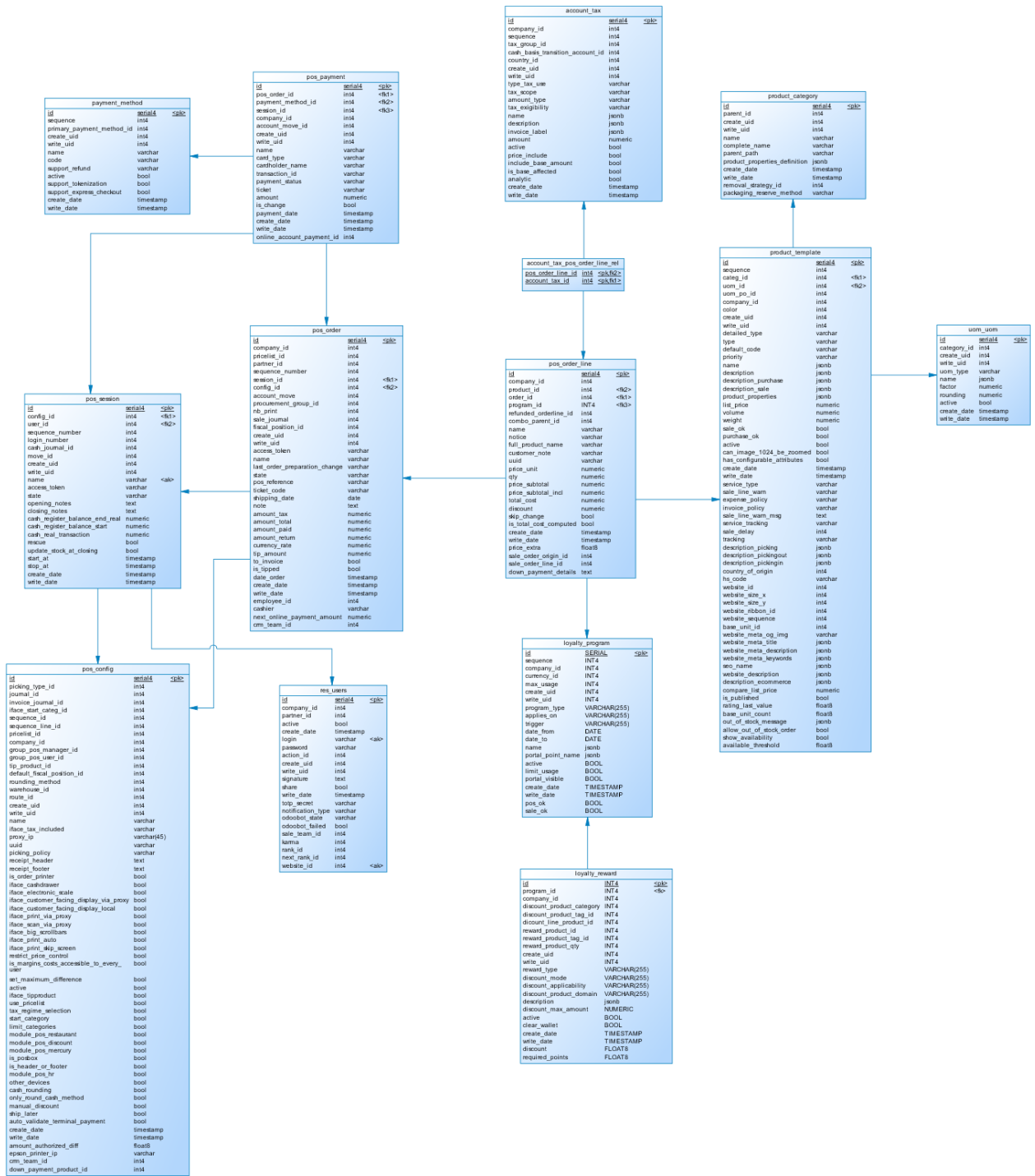


Ilustración 11. Diagrama del DataSet del Sistema Transaccional

Tras analizar la base de datos transaccional de la Farmacia El Mirador, se establecieron las siguientes métricas para los procesos de venta y marketing:

- Determinar el monto de ventas realizadas durante una campaña de marketing en el período determinado que dure. Esto permitirá establecer cuánto representa en términos monetarios la cantidad de producto promocionado vendido en un período específico, evaluando la rentabilidad de la campaña en el mercado.
- Conocer la cantidad de productos vendidos en una campaña de marketing determinada. Esto ayudará a entender qué productos promocionados son los más solicitados de la campaña.
- Determinar el total de las ventas por producto promocionado, incluyendo los descuentos definidos, en la campaña de marketing respectiva. Esto permitirá conocer cuánto representa una promoción de descuento en un producto específico y qué descuento es el más utilizado por los clientes.

Para responder a estas necesidades analíticas que posee Farmacias El Mirador es necesario realizar el diseño y construcción del Data Warehouse. Para ello, en primer lugar, se realizará el modelado del Data Warehouse de la siguiente manera:

Data Warehouse para proceso de negocio: Ventas y Campañas de Marketing

Pasos para la creación del Data Warehouse.

- 1. Selección del proceso de negocio.**
Proceso de Negocio: Ventas y Campañas de Marketing.
- 2. Granularidad:** Producto individual en una venta en base a una campaña de marketing.
- 3. Identificar dimensiones:** Producto, Tiempo, Sucursal, Venta y Programa (dimensión relacionada a los elementos de la campaña de marketing).

4. Identificar Hechos:

Métricas:

- El monto total de ventas realizadas durante una campaña de marketing en el período determinado que dure dicha campaña.
- La cantidad de productos vendidos en una campaña de marketing determinada.

- El total de las ventas por producto promocionado incluyendo los descuentos definidos en la campaña de marketing respectiva.

Lo antes definido, nos da la pauta para establecer con claridad el modelo dimensional para la creación del Data Warehouse. Este modelo es la base de la construcción de nuestra solución.

Una vez definido el modelo dimensional del Data Warehouse, se procede a crear una base de datos, de manera local, que almacenará los datos resultantes del proceso ETL. Para ello, con el uso de la herramienta de Microsoft SQL Server Management Studio, se crean las tablas con sus respectivos atributos y tipos de datos mediante la ejecución de un script. **Nota:** Dicho script puede ser consultado en el apartado de **Anexos**.

A continuación, se ilustra una representación del Data Warehouse (que fue generado por la ejecución del script antes mencionado), cuyas tablas almacenarán los datos transformados por los procesos ETL.

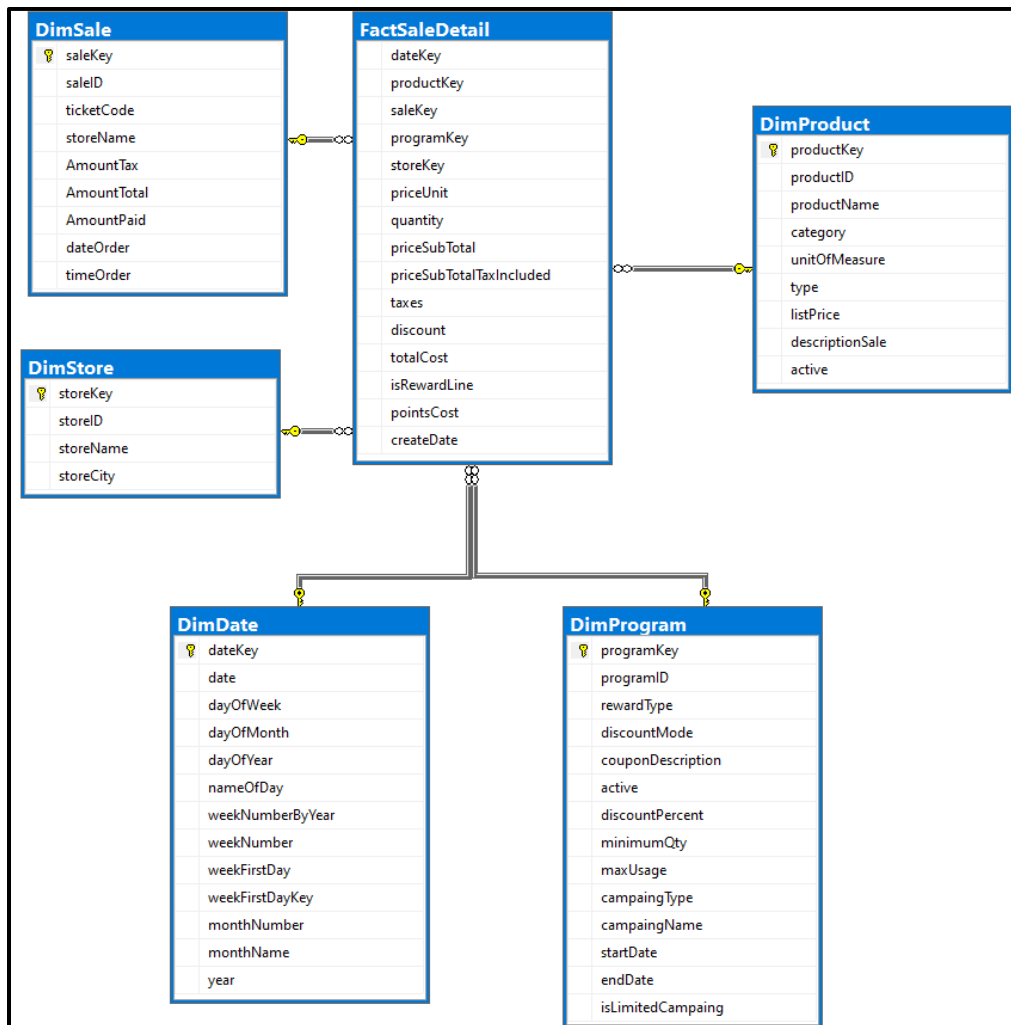


Ilustración 12. Diagrama del Modelo Dimensional del Data Warehouse

PROCESOS ETL

Para llevar a cabo la construcción de los procesos de extracción, transformación y carga de datos (ETL) se utiliza la herramienta Visual Studio con el componente de SQL Server Integration Services (SSIS). Esto permite facilitar la elaboración de dichos procesos.

En esta herramienta se define un flujo de control principal con el fin de ejecutar una a una, de manera secuencial, (según sea definido) los distintos paquetes de procesos ETL. Teniendo en cuenta el modelo dimensional se realiza un paquete de proceso ETL por cada dimensión y por su tabla de hechos.

Nota: Para visualizar a detalle los scripts utilizados para la extracción de datos, de cada paquete ETL creado, puede consultar en la sección de **Anexos**.

A continuación, se presenta el flujo de control del proceso ETL principal.

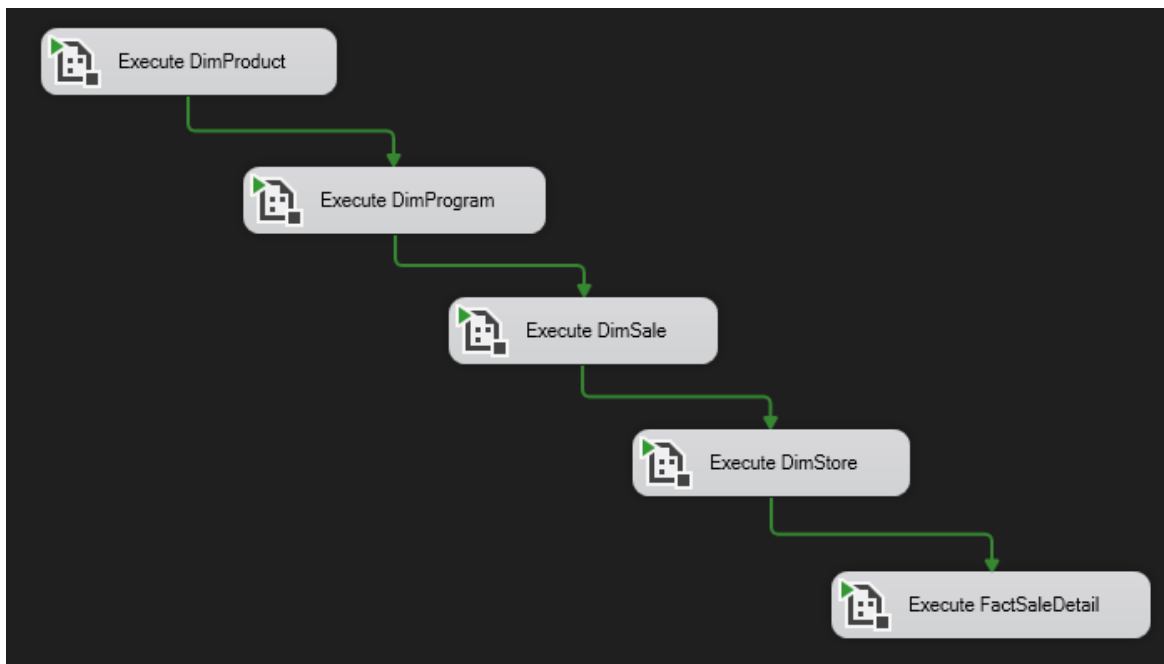


Ilustración 13. Flujo de Control del Proceso ETL Principal

Proceso ETL para las dimensiones del Data Warehouse.

Al ejecutar el paquete relacionado a la dimensión, se sigue una secuencia de pasos con la finalidad de llevar a cabo el proceso de extracción, transformación y carga de los datos.

En la extracción de los datos, se realiza una lectura del sistema origen de datos, es decir, de la base de datos del sistema transaccional. Para esto, se ejecutan sentencias SQL respectivas para realizar una selección de los atributos que nos interesan.

Luego, se realizan las respectivas validaciones de existencias de los registros. Una vez validados los datos, se ejecutan los componentes de transformación de datos para convertir los datos que vienen con formato unicode text stream o unicode string a string y se almacenan en la base de datos destino, es decir, la base de datos del Data Warehouse.

Lo anterior, aplica para todas las dimensiones definidas del Data Warehouse. A continuación, se ilustran todos los procesos ETL de dichas dimensiones.

- **Proceso ETL para la dimensión de Producto.**

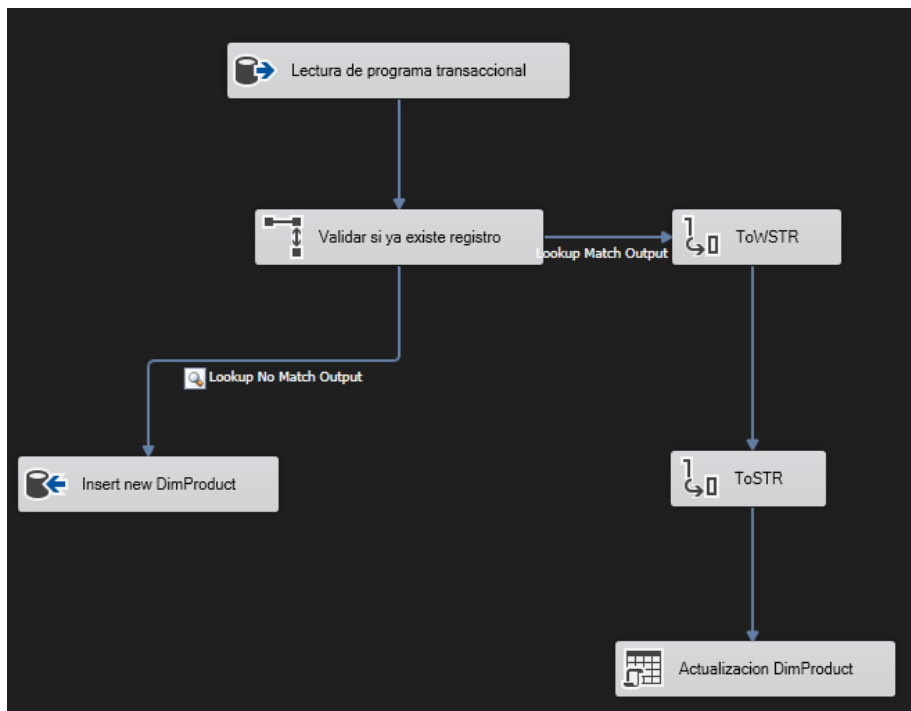


Ilustración 14. Diagrama del Proceso ETL de la Dimensión de Producto

- **Proceso ETL para la Dimensión de Program.**

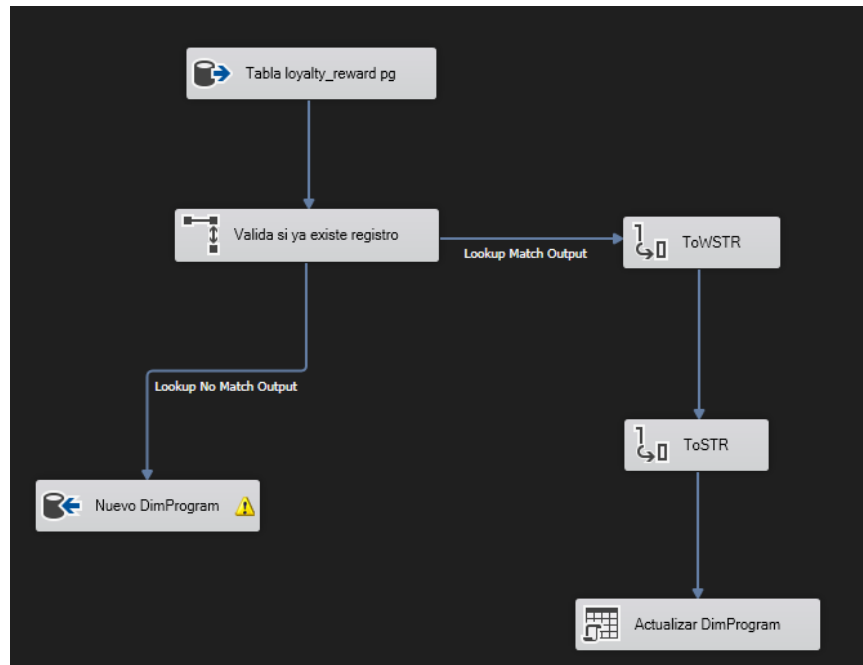


Ilustración 15. Diagrama del Proceso ETL de la Dimensión de Program

- **Proceso ETL para la Dimensión de Sale.**

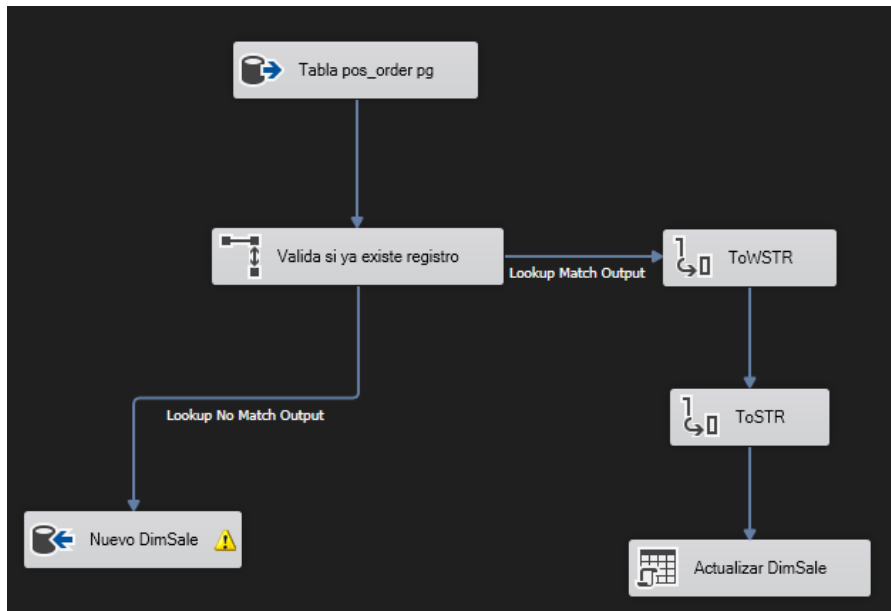


Ilustración 16. Diagrama del Proceso ETL de la Dimensión de Venta

- **Proceso ETL para la Dimensión de Store.**

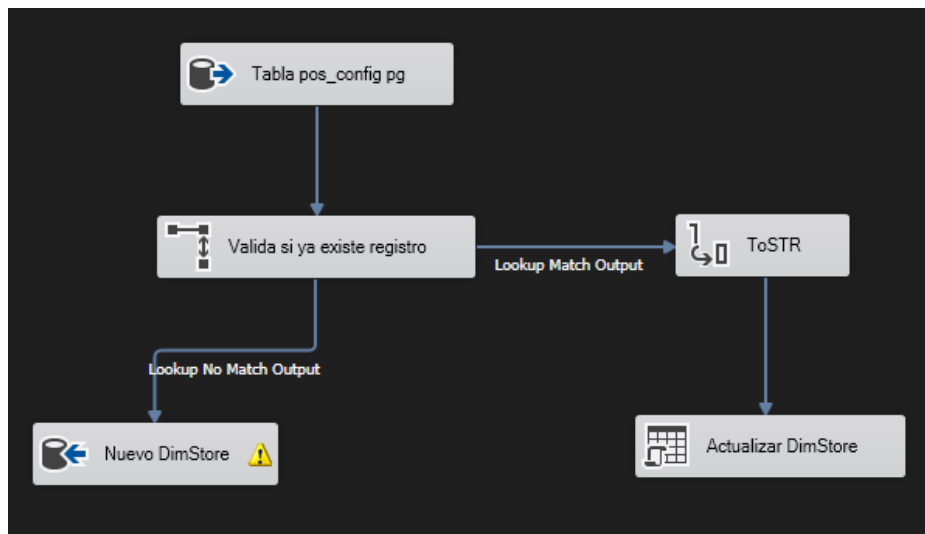


Ilustración 17. Diagrama del Proceso ETL de la Dimensión de Sucursal

- **Proceso ETL para la Tabla de Hechos.**

Para el caso particular de la tabla de hechos, en primer lugar, se realiza una lectura de la tabla respectiva del sistema origen, dicha tabla del sistema transaccional es: *pos_order_line*.

Luego de extraer esos datos, se utiliza un elemento llamado lookup, en el que hace una búsqueda de las llaves surrogadas de las dimensiones relacionadas a la tabla de hechos.

Dichas dimensiones son: Producto, Programa, Venta, Fecha, Sucursal. Una vez, hecha la relación de los datos, se almacenan en la base de datos destino.

Tablas de entrada:

- pos_order_line pg
- DimProduct
- DimProgram
- DimSale
- DimFecha
- DimStore

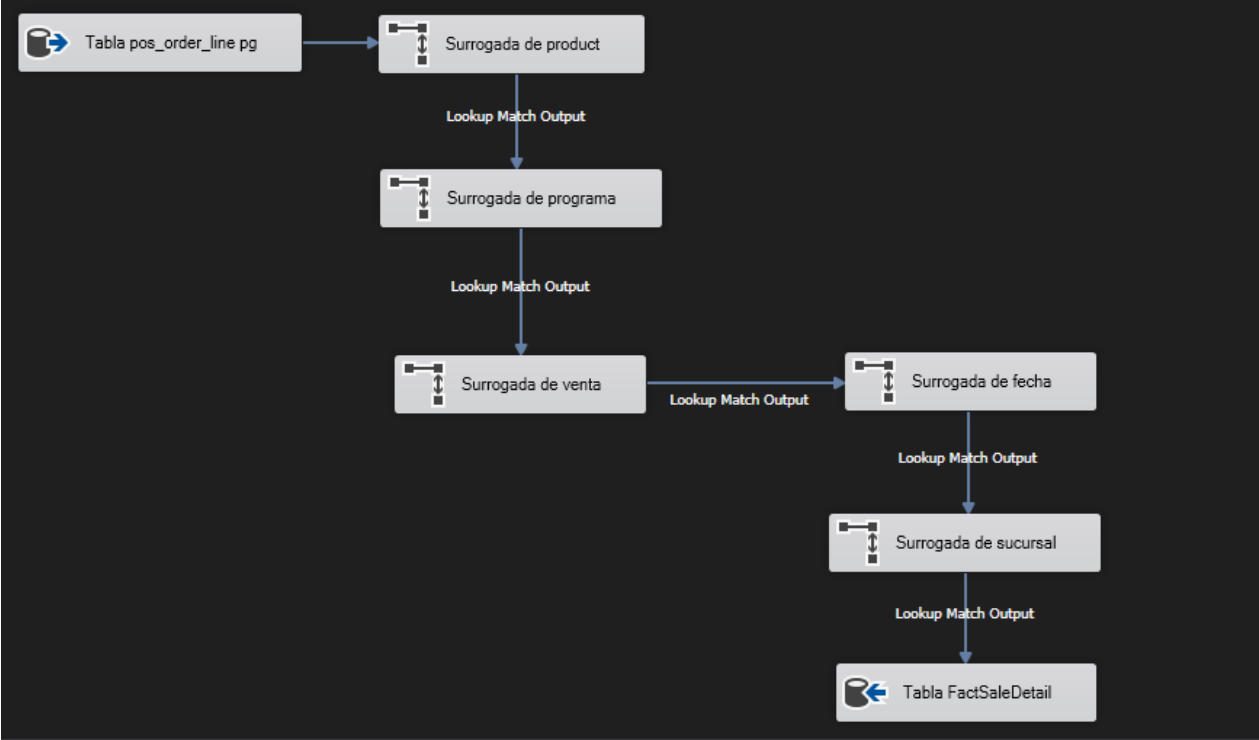


Ilustración 18. Diagrama del Proceso ETL de la Tabla de Hechos: DetalleVenta

VISUALIZACIÓN DE DATOS

Se tiene un reporte en Power BI para las visualizaciones del Data Warehouse, este reporte se divide en páginas, cada una se desglosa a continuación:

- **Página 1. Ventas en campaña (gráficos)**

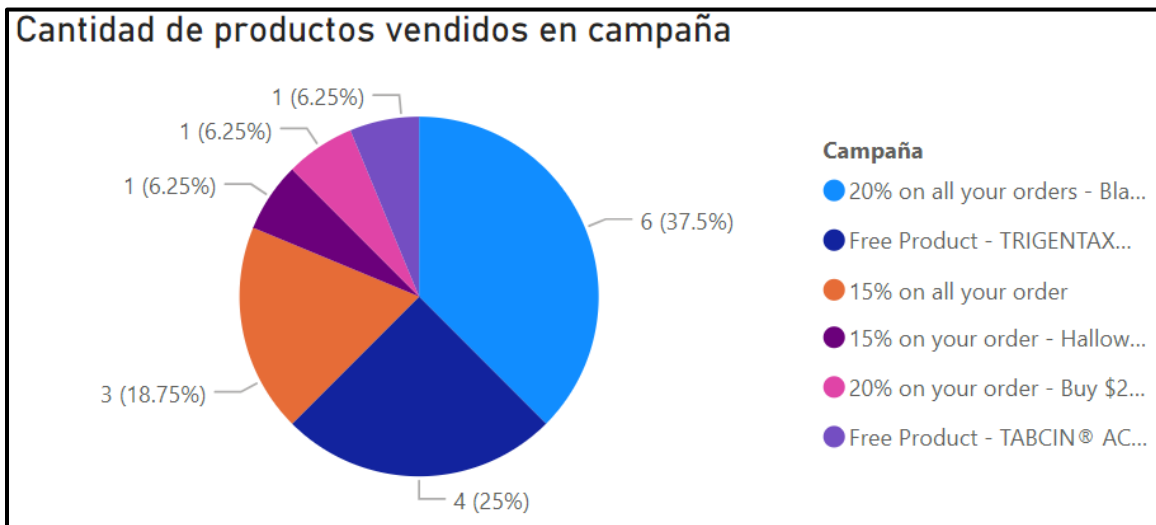


Ilustración 19. Gráfico de la cantidad de productos vendidos por campaña.

El primer gráfico, correspondiente a la ilustración 19, representa los productos vendidos con descuento de marketing, está agrupada según las campañas ya que cada campaña representa un descuento específico. Es útil para demostrar cuales campañas logran ventas de diversos productos versus las campañas en las cuales los clientes compran pocos productos o lo mínimo necesario para hacer aplicable el descuento.

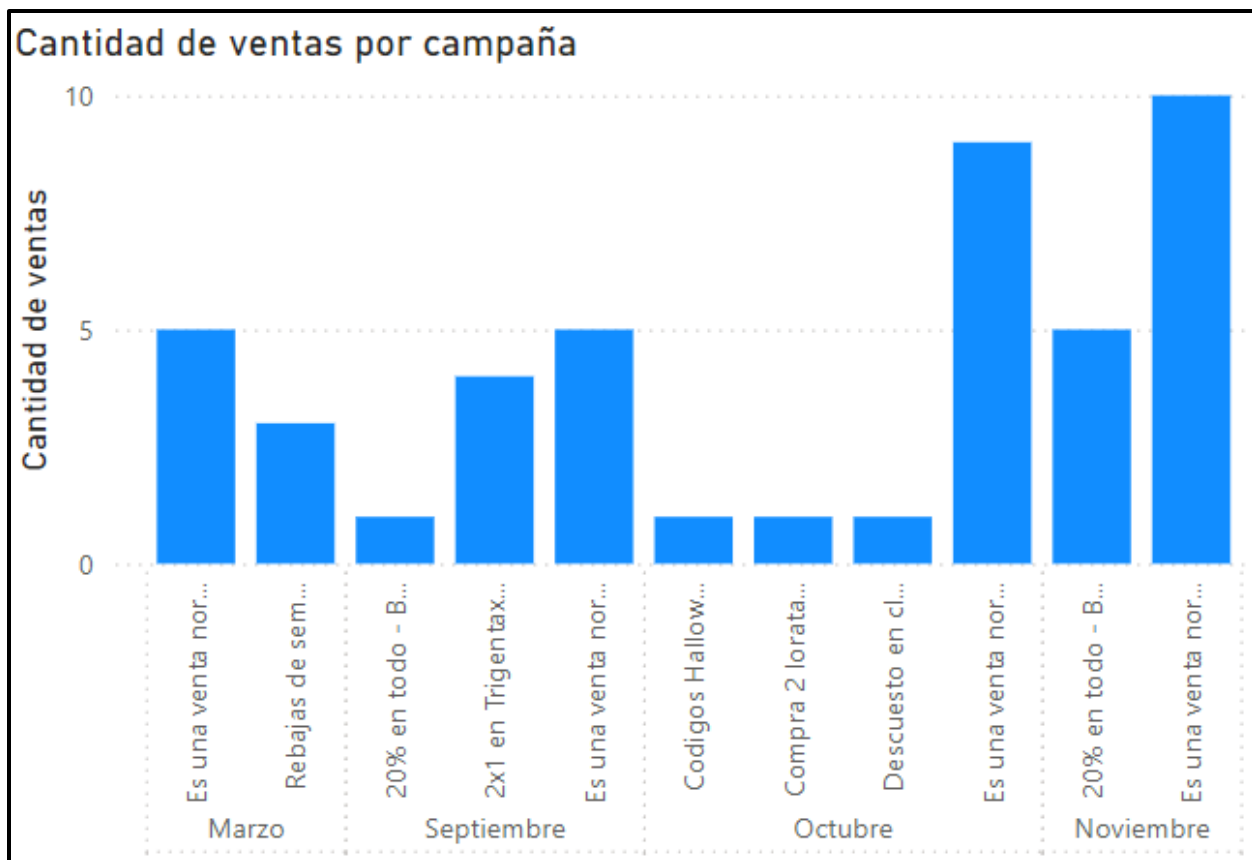


Ilustración 20. Gráfico de barras de la cantidad de ventas por campaña en determinado mes.

El segundo gráfico, correspondiente a la ilustración 20, representa la cantidad de ventas por campaña, este se encuentra organizado por mes e incluye las ventas realizadas en las que no se aplicó ningún tipo de descuento. Esto es útil para identificar el contraste entre las ventas normales (sin descuento aplicado) y las ventas generadas por la campaña de marketing.

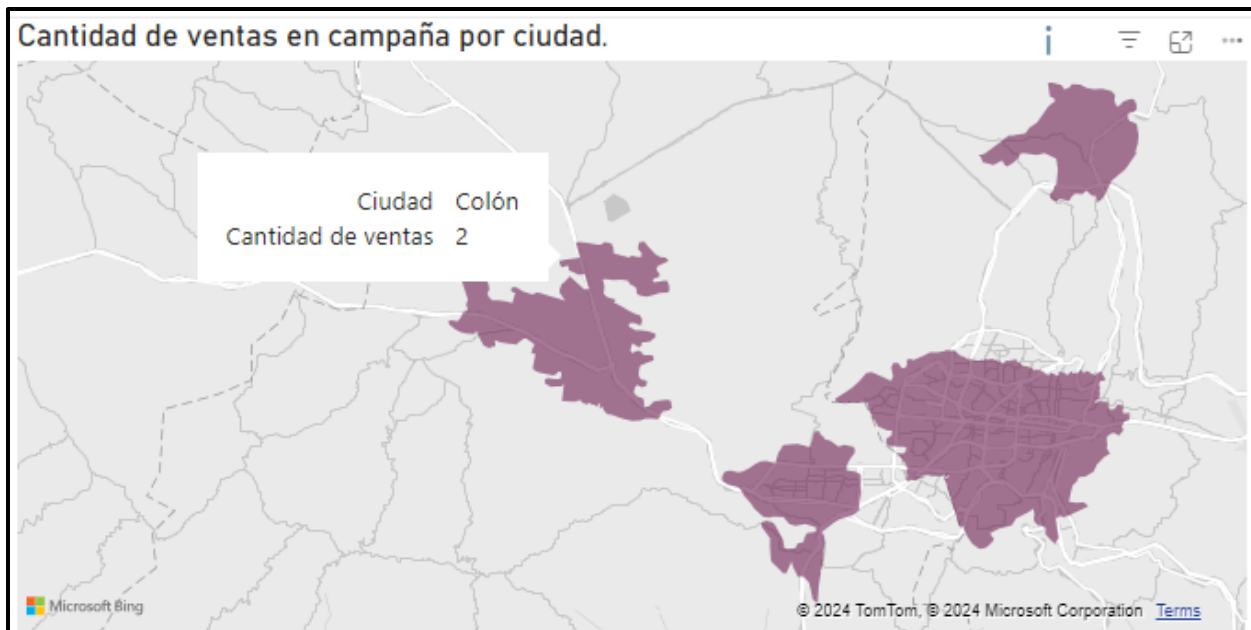


Ilustración 21. Gráfico de la cantidad de ventas en campaña por ciudad.

El tercer gráfico, de la ilustración 21, muestra la cantidad de ventas por ciudad en el que se aplicó un descuento perteneciente a una campaña de marketing.

Farmacias El Mirador cuenta con 50 sucursales en todo el territorio nacional y una campaña de marketing aplicable en sucursales específicas puede ser evaluada mediante esta visualización, mostrando el incremento, o la ausencia de cambio, en la cantidad de ventas para las sucursales en las que se implementó la campaña.

- **Página 2. Costo beneficio.**

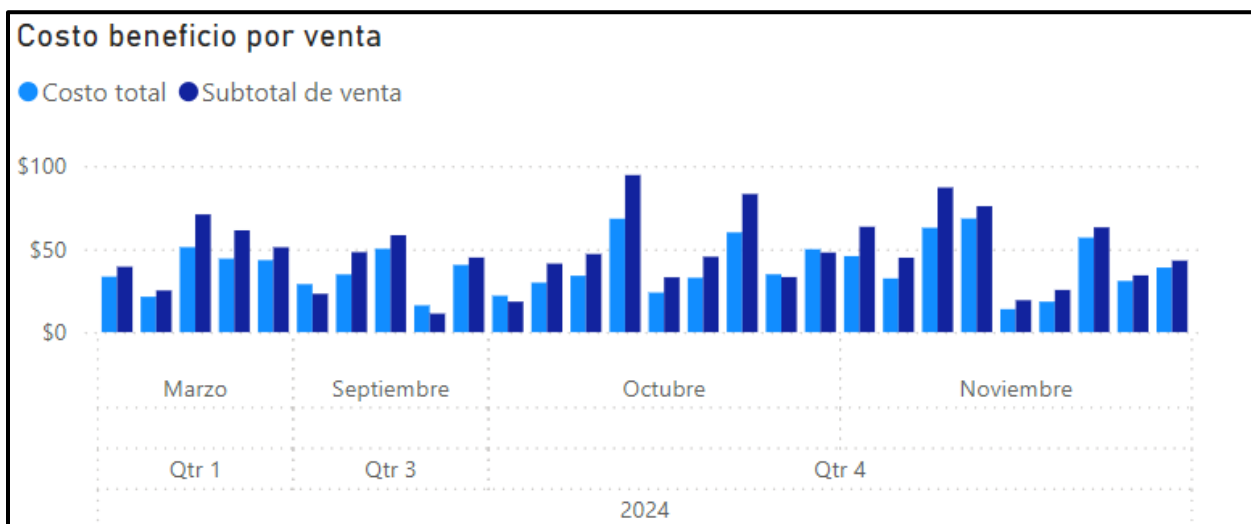


Ilustración 22. Gráfico del costo beneficio de las ventas.

El primer gráfico, correspondiente a la ilustración 22, relacionado al costo beneficio presenta las ventas ordenadas por fecha, y el costo de los productos constatando con el precio al cual fue vendido, al pasar el cursor sobre cada venta se muestran las ganancias de la venta, Costo total – Subtotal de venta.

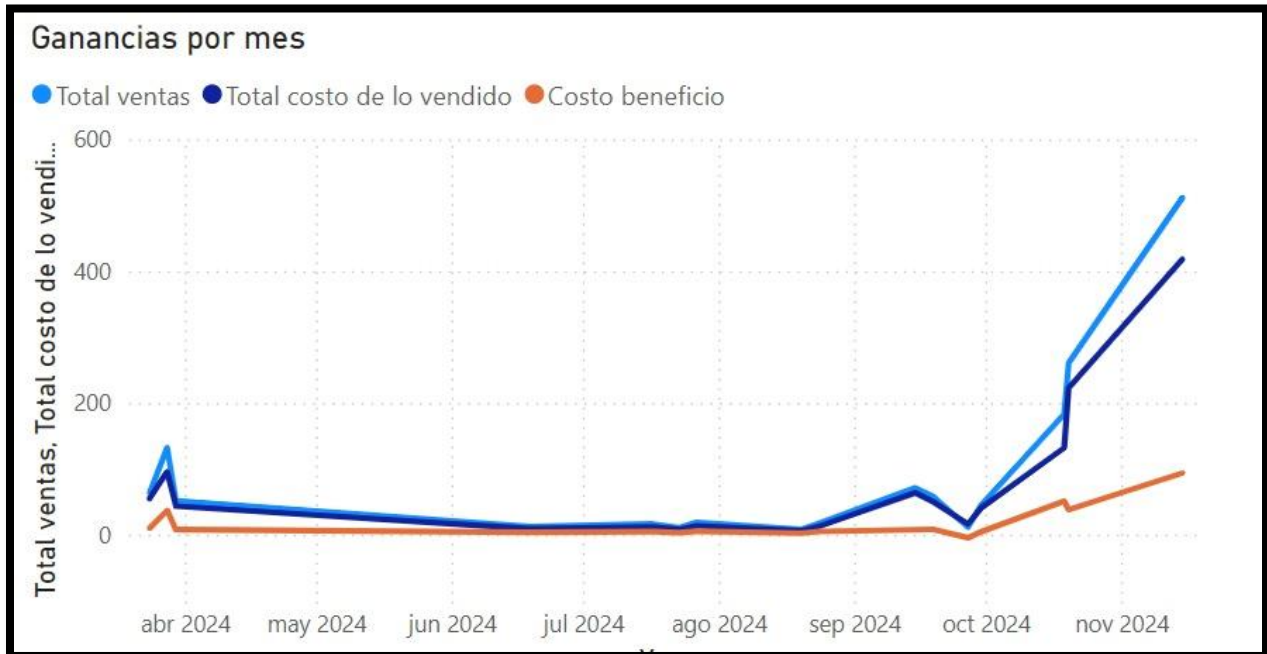


Ilustración 23. Gráfico sobre las ganancias por mes

El segundo gráfico, correspondiente a la ilustración 23, muestra las ganancias por mes. Este es útil para representar los efectos de las campañas de marketing a lo largo del tiempo, y presenta el costo de los productos vendidos, los ingresos por las ventas y en naranja las ganancias que se obtuvieron por dichas ventas.

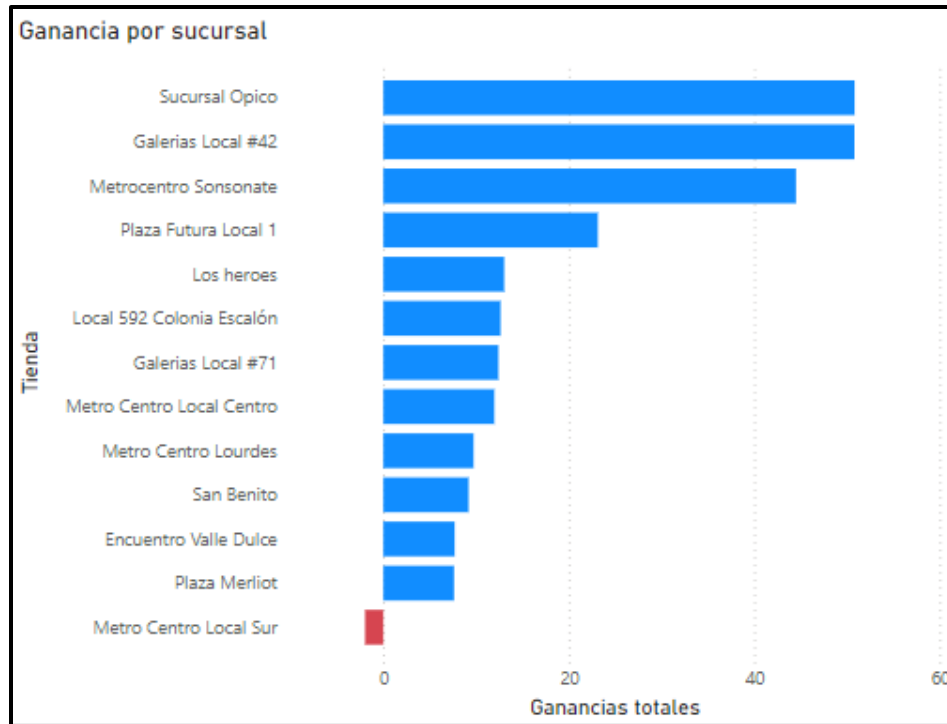


Ilustración 24. Gráfico sobre las ganancias en cada sucursal.

El tercer gráfico, presentado en la ilustración 24, muestra las ganancias en cada sucursal, indicando en color rojo las sucursales donde ha habido pérdidas, éstas pérdidas del lado de ventas pueden darse al utilizar una estrategia conocida como Líder en pérdidas la cual consiste en un producto gancho para atraer clientes y que realicen ventas de distintos productos.

- **Página 3. Desglose de ventas**

date		OfertaAplicada		Tienda		
01/01/2023 26/05/2026		<input type="checkbox"/> No se aplicó oferta		All		
		<input type="checkbox"/> Se aplicó oferta				
Fecha	Tienda	Tiene descuento	Cantidad de productos	Total de lo vendido	Costos	Ganancia
viernes, 15 de noviembre de 2024	Galerías Local #42	No se aplicó oferta	17	195.18	140.81	54.37
sábado, 19 de octubre de 2024	Sucursal Opico	No se aplicó oferta	16	182.76	131.94	50.82
domingo, 20 de octubre de 2024	Metro Centro Local Centro	Se aplicó oferta	6	171.97	34.78	-1.64
viernes, 15 de noviembre de 2024	Metro Centro Local Centro	Se aplicó oferta	17	171.97	125.22	13.61
viernes, 15 de noviembre de 2024	Los heroes	Se aplicó oferta	20	132.90	119.86	13.04
jueves, 28 de marzo de 2024	Metrocentro Sonsonate	No se aplicó oferta	13	132.11	95.32	36.79
jueves, 19 de septiembre de 2024	Encuentro Valle Dulce	Se aplicó oferta	7	114.38	50.16	8.18
viernes, 27 de septiembre de 2024	Encuentro Valle Dulce	Se aplicó oferta	3	114.38	16.10	-4.94
lunes, 30 de septiembre de 2024	Encuentro Valle Dulce	Se aplicó oferta	6	114.38	40.43	4.45
domingo, 20 de octubre de 2024	Plaza Futura Local 1	No se aplicó oferta	9	83.12	59.99	23.13
domingo, 24 de marzo de 2024	Metro Centro Lourdes	Se aplicó oferta	10	64.40	54.67	9.73
sábado, 30 de marzo de 2024	Metrocentro Sonsonate	Se aplicó oferta	7	51.04	43.33	7.71
domingo, 15 de septiembre de 2024	Plaza Merliot	No se aplicó oferta	6	48.13	34.72	13.41
domingo, 20 de octubre de 2024	Metro Centro Local Sur	Se aplicó oferta	7	47.90	49.87	-1.97
domingo, 20 de octubre de 2024	Local 592 Colonia Escalón	No se aplicó oferta	5	45.36	32.72	12.64
viernes, 15 de noviembre de 2024	Galerías Local #71	No se aplicó oferta	6	44.56	32.15	12.41
domingo, 20 de octubre de 2024	San Benito	No se aplicó oferta	4	32.99	23.80	9.19
domingo, 15 de septiembre de 2024	Plaza Merliot	Se aplicó oferta	7	23.06	28.85	-5.79
domingo, 20 de octubre de 2024	Galerías Local #42	Se aplicó oferta	4	18.33	21.90	-3.57
Total			170	1,388.19	1,136.62	251.57

Ilustración 25. Tabla con las ventas realizadas.

Esta última página contiene una tabla, mostrada en la ilustración 25, con las ventas realizadas que es posible filtrar por fecha, sucursal o si se ha aplicado un descuento para visualizar el detalle de las ventas. Se muestran los totales de la venta, el costo de productos y la ganancia de cada venta.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



Ilustración 26. Cronograma de Actividades del Proyecto

PRESUPUESTO

Los costos en los que se ha incurrido, para llevar a cabo el desarrollo del proyecto se dividen en los siguientes rubros:

- **Recurso Humano:** Se considera como base un salario mínimo de \$1000.00 mensuales por cada integrante del equipo de desarrollo.

Cargo	Cantidad	Salario Mensual	Duración del Proyecto (Meses)	Total (\$)
Ingeniero de Datos	3	\$1,000.00	6	\$18,000.00

Tabla 1. Costos relacionados al Recurso Humano

- **Hardware y Software**

A continuación, se estiman los costos de los recursos de hardware y software utilizados para el desarrollo del proyecto.

- Precios de hardware según sitio web de Amazon.
- Precios de las licencias según planes de sus respectivos sitios web.

Hardware y Software				
Elemento	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal (\$)
Procesador	Especificación: Intel Core i5 12th Gen	3	\$205.00	\$615.00
RAM	Capacidad 16GB	3	\$90.00	\$270.00
Disco duro	Especificación: 1TB SSD M.2	3	\$85.00	\$255.00
Licencia Professional de Visual Studio	IDE de Visual Studio Professional	3	\$135.00	\$405.00
Licencia de Power BI Pro	Herramienta de Visualización Power BI	3	\$10.00	\$30.00
Total				\$1,575.00

Tabla 2. Costos relacionados al Hardware y Software

- **Costos indirectos:** Se estiman los costos indirectos en base a los servicios básicos utilizados para un periodo de 6 meses, tiempo estimado de duración de desarrollo del proyecto.

Elemento	Tiempo Estimado (meses)	Monto mensual (\$)	Total (\$) x integrante	Subtotal (\$)
Energía Eléctrica	6	\$26.55	\$159.30	\$477.90
Internet Residencial	6	\$30.00	\$180.00	\$540.00
Total				\$1017.90

Tabla 3. Costos indirectos del proyecto.

Cálculo:

- Se calcula el consumo de energía eléctrica estimando 6 horas diarias por mes. Se considera precio actual de Kwh según SIGET.
- El precio del servicio internet residencial es según mercado nacional para un plan de 50 a 100 mbps aproximadamente.

$Consumo\ por\ mes\ Energía = (Consumo\ en\ horas\ al\ mes) * (Kwh) * (Días\ del\ mes)$

$Consumo\ por\ mes\ Energía = 6 * 0.1475 * 30$

$\therefore Consumo\ por\ mes\ Energía = 26.55\ USD$

- **Costo Total de Desarrollo del Proyecto.**

A continuación, se presenta el costo total de desarrollo del proyecto, considerando para ello los costos de los recursos utilizados que han sido previamente calculados.

Recurso	Subtotal (\$)
Humano	\$18,000.00
Hardware y Software	\$1,575.00
Costos indirectos	\$1017.90
Total	\$20,592.90

Tabla 4. Costos Totales de Desarrollo del Proyecto

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

- En el proceso de modelado realizado para el desarrollo del proyecto, se ha investigado y probado el funcionamiento de la herramienta Odoo. Además, se han identificado las tablas de la base de datos que son utilizadas para los procesos de la realización de una venta y de una campaña de marketing para realizar el posterior diseño del modelo.
- Se han evaluado distintos módulos y se han seleccionado los que se adaptan a los requerimientos del Data Warehouse para optimizar la relación de estos en la solución.
- Se han aplicado los conocimientos teóricos sobre Data Warehouse que fueron adquiridos en el curso de especialización de Ingeniería de Datos. Esto implica la realización de un modelo dimensional basado en el modelo de estrella para representar la estructura del Data Warehouse que solventará las necesidades analíticas de la empresa Farmacias El Mirador.
- Por medio de la herramienta de software de Visual Studio con SQL Server Integration Services se crearon los distintos paquetes que automatizan el proceso de extracción, transformación y carga de datos (construcción de ETL) desde su origen: la base de datos transaccional de Odoo, hasta su destino: el Data Warehouse diseñado.
- Se realizó la presentación de visualizaciones de datos mediante tableros interactivos con el fin de facilitar su análisis e interpretación. Para esto se implementó una capa de presentación en la solución diseñada que permite el consumo de datos, mediante una aplicación de Business Intelligence (BI); la aplicación utilizada para esta solución es Power BI.

Recomendaciones.

- Se recomienda aislar el o los procesos de negocio a analizar y modelar. Esto debido a que Odoos es una suite muy completa y puede dar la impresión de ser una base de datos transaccional demasiado grande para su evaluación. Al considerar los procesos específicos se facilita la comprensión de las tablas que en realidad se utilizarán como insumos para el Data Warehouse.
- Se sugiere seguir la metodología empleada durante el desarrollo de la solución del Data Warehouse. Esto con la finalidad de que dicho esquema esté alineado con las necesidades planteadas por la empresa Farmacias El Mirador. Sin embargo, si se deseara realizar cambios, después de haberse implementado la solución, se recomienda que dichos cambios sean ejecutados por un experto, preferiblemente por un ingeniero de datos con conocimiento en las herramientas utilizadas en este proyecto.
- Si se desea realizar el procesamiento masivo de datos, se recomienda poseer hardware de gama media-alta. Respecto a las herramientas utilizadas, al momento de hacer uso de ellas, estas ofrecen un rendimiento de nivel bueno. Sin embargo, si se requiere el uso de un componente especial, que solo existe en versión de paga, esta limitante debe ser considerada.

BIBLIOGRAFIA

Kimball, R., & Ross, M. (2013). The Data Warehouse Toolkit (3rd ed.). Wiley

Odoo Docs (s.f.). Punto de venta. Obtenido de Odoo Documentation: https://www.odoo.com/documentation/17.0/es/applications/sales/point_of_sale.html

Power BI. (s.f.). Power BI Desktop. Obtenido de Power BI Documentation: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/>

SQL Server Integration Services. (2023, febrero 28). Integration Services Tutorials. Obtenido de: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/integration-services/integration-services-tutorials?view=sql-server-ver16&source=recommendations>

Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones. (2024, septiembre 24). Tarifas de Electricidad del año 2024. Obtenido de: <https://www.siget.gob.sv/tarifas-de-electricidad-ano-2024/>

Listado de Precios de Venta Máximo al Público de Medicamentos 2024. Dirección Nacional de Medicamentos. <https://www.medicamentos.gob.sv/?p=8617>

Odoo. (2023, August 28). Coupons | Odoo Sales. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=KW5cZHg10jQ>

An Overview of Coupons & Promotion in Odoo 17 Point of Sale. (2024). Cybrosys. <https://www.cybrosys.com/blog/an-overview-of-coupons-and-promotion-in-odoo-17-point-of-sale>

ANEXOS

1- Script para la creación del Data Warehouse en Microsoft SQL Server Management Studio.

```
*****  
***** DimDate *****  
*****  
CREATE TABLE [dbo].[DimDate](  
    [dateKey] [int] NOT NULL,  
    [date] [date] NULL,  
    [dayOfWeek] [tinyint] NULL,  
    [dayOfMonth] [tinyint] NULL,  
    [dayOfYear] [smallint] NULL,  
    [nameOfDay] [varchar](12) NULL,  
    [weekNumberByYear] [tinyint] NULL,  
    [weekNumber] [smallint] NULL,  
    [weekFirstDay] [datetime] NULL,  
    [weekFirstDayKey] [int] NULL,  
    [monthNumber] [tinyint] NULL,  
    [monthName] [varchar](12) NULL,  
    [year] [smallint] NULL,  
PRIMARY KEY CLUSTERED  
(  
    [dateKey] ASC  
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS =  
ON, OPTIMIZE_FOR_SEQUENTIAL_KEY = OFF) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]
```

```
*****  
***** DimProduct *****  
*****  
CREATE TABLE [dbo].[DimProduct](  
    [productKey] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [productID] [int] NOT NULL,  
    [productName] [varchar](255) NOT NULL,  
    [category] [varchar](255) NOT NULL,  
    [unitOfMeasure] [varchar](255) NOT NULL,  
    [type] [varchar](255) NOT NULL,  
    [listPrice] [float] NOT NULL,
```

```

        [descriptionSale] [varchar](500) NOT NULL,
        [active] [varchar](255) NOT NULL,
PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [productKey] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS =
ON, OPTIMIZE_FOR_SEQUENTIAL_KEY = OFF) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]

```

***** DimProgram *****

```

CREATE TABLE [dbo].[DimProgram](
    [programKey] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [programID] [int] NOT NULL,
    [rewardType] [varchar](50) NOT NULL,
    [discountMode] [varchar](50) NOT NULL,
    [couponDescription] [varchar](250) NOT NULL,
    [active] [varchar](50) NOT NULL,
    [discountPercent] [float] NOT NULL,
    [minimumQty] [int] NOT NULL,
    [maxUsage] [int] NOT NULL,
    [campaingType] [varchar](50) NOT NULL,
    [campaingName] [varchar](150) NOT NULL,
    [startDate] [date] NOT NULL,
    [endDate] [date] NOT NULL,
    [isLimitedCampaing] [varchar](50) NOT NULL,
PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [programKey] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS =
ON, OPTIMIZE_FOR_SEQUENTIAL_KEY = OFF) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]

```

***** DimSale *****

```

CREATE TABLE [dbo].[DimSale](
    [saleKey] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [saleID] [int] NULL,
    [ticketCode] [varchar](50) NULL,

```

```

        [storeName] [varchar](50) NULL,
        [AmountTax] [float] NOT NULL,
        [AmountTotal] [float] NOT NULL,
        [AmountPaid] [float] NOT NULL,
        [dateOrder] [datetime] NULL,
        [timeOrder] [varchar](50) NULL,
PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [saleKey] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS =
ON, OPTIMIZE_FOR_SEQUENTIAL_KEY = OFF) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]

```

***** DimStore *****

```

CREATE TABLE [dbo].[DimStore](
    [storeKey] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [storeID] [int] NOT NULL,
    [storeName] [varchar](100) NOT NULL,
    [storeCity] [varchar](100) NOT NULL,
PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [storeKey] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS =
ON, OPTIMIZE_FOR_SEQUENTIAL_KEY = OFF) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]

```

***** FactSaleDetail *****

```

CREATE TABLE [dbo].[FactSaleDetail](
    [dateKey] [int] NOT NULL,
    [productKey] [int] NOT NULL,
    [saleKey] [int] NOT NULL,
    [programKey] [int] NOT NULL,
    [storeKey] [int] NOT NULL,
    [priceUnit] [float] NOT NULL,
    [quantity] [int] NOT NULL,
    [priceSubTotal] [float] NOT NULL,

```

```

        [priceSubTotalTaxIncluded] [float] NOT NULL,
        [taxes] [varchar](10) NOT NULL,
        [discount] [float] NOT NULL,
        [totalCost] [float] NOT NULL,
        [isRewardLine] [varchar](25) NOT NULL,
        [pointsCost] [varchar](20) NOT NULL,
        [createDate] [date] NOT NULL
    ) ON [PRIMARY]
GO

ALTER TABLE [dbo].[FactSaleDetail] WITH NOCHECK ADD FOREIGN
KEY([dateKey])
REFERENCES [dbo].[DimDate] ([dateKey])
GO
ALTER TABLE [dbo].[FactSaleDetail] WITH NOCHECK ADD FOREIGN
KEY([productKey])
REFERENCES [dbo].[DimProduct] ([productKey])
GO
ALTER TABLE [dbo].[FactSaleDetail] WITH NOCHECK ADD FOREIGN
KEY([programKey])
REFERENCES [dbo].[DimProgram] ([programKey])
GO
ALTER TABLE [dbo].[FactSaleDetail] WITH NOCHECK ADD FOREIGN
KEY([saleKey])
REFERENCES [dbo].[DimSale] ([saleKey])
GO
ALTER TABLE [dbo].[FactSaleDetail] WITH NOCHECK ADD FOREIGN
KEY([storeKey])
REFERENCES [dbo].[DimStore] ([storeKey])

```

2- Scripts utilizados para la extracción de datos de cada proceso ETL.

```
*****
***** Extracción DimProduct *****
*****

select pt.id, nm.value as productName, pc."name" as category,
case
when d.value = '%' then 'Porcentaje'
when d.value = 'g' then 'Gramos'
when d.value = 'kg' then 'Kilogramos'
when d.value = 'L' then 'Litros'
when d.value = 'lb' then 'Libras'
when d.value = 'm³' then 'Metros cúbicos'
when d.value = 'mg' then 'Miligramos'
when d.value = 'ml' then 'Mililitros'
when d.value = 'mm' then 'Milímetros'
when d.value = 'OZ' then 'Onzas'
when d.value = 'U' then 'Unidades'
else 'Sin unidad de medida'
end
as "unitOfMeasure", pt.type,
pt.list_price as "listPrice",
coalesce(ds.value, 'Sin descripción')
as "descriptionSale",
case
when pt.active = true then 'Activo'
else 'Inactivo'
end as active
from product_template pt
left outer join product_category pc ON pt.categ_id = pc.id
left outer join uom_uom uu on pt.uom_id = uu.id
left outer join jsonb_each_text(uu.name) d on true
left outer join jsonb_each_text(pt.name) nm on true
left outer join jsonb_each_text(pt.description_sale) ds on true
```

```
*****
***** Extracción DimProgram *****
*****

select lr.id, lr.reward_type as "rewardType",
lr.discount_mode as "discountMode", lrd.value as "couponDescription",
case
when lr.active = true then 'Activo'
else 'Inactivo'
```

```

end
as active, lr.discount as "discountPercent", lru.minimum_qty as "minimumQty",
coalesce(lp.max_usage, 1000000)
as "maxUsage", lp.program_type as "campaignType", lpn.value as
"campaignName",
coalesce(lp.date_from, '2000-01-01') as "startDate", coalesce(lp.date_to, '2189-01-
01') as "endDate",
case
    when lp.limit_usage = true then 'Campaña limitada'
    else 'Campaña sin limite'
end
as "isLimitedCampaign"
from loyalty_reward lr
left outer join loyalty_program lp on lr.program_id = lp.id
left outer join loyalty_rule lru on lr.program_id = lru.program_id
left outer join jsonb_each_text(lr.description) lrd on true
left outer join jsonb_each_text(lp.name) lpn on true

```

***** Extracción DimSale *****

```

select po.id, coalesce(po.ticket_code, 'No hay codigo de ticket') as "ticketCode",
pc."name" as "storeName", po.amount_tax as "amountTax", po.amount_total as
"amountTotal",
po.amount_paid as "amountPaid", po.date_order as "dateOrder",
to_char(date_order, 'HH:MI:SS') as "timeOrder"
from pos_order po
left outer join pos_config pc on po.config_id = pc.id

```

***** Extracción DimStore *****

```

select pc.id, pc."name", pc.x_city from pos_config pc

```

***** Extracción FactSaleDetail *****

```

select pol.price_unit as "priceUnit", pol.qty as quantity,
pol.price_subtotal as "priceSubTotal", pol.price_subtotal_incl as
"priceSubTotalTaxIncluded",
coalesce(tx.value, 'Sin impuestos') as "taxes", pol.discount,

```

```

coalesce(pol.total_cost, 0) as "totalCost",
case
    when pol.is_reward_line = true then 'Recompensa'
    else 'No es recompensa'
end
as "isRewardLine",
coalesce(pol.points_cost, 0) as "pointsCost",
to_char(pol.create_date, 'YYYY-MM-DD') as "createDate", pp.product_tmpl_id as
"productId",
coalesce(pol.reward_id, 0) as "programId", pol.order_id as "saleId",
po.config_id as "storeId"
from pos_order_line pol
left outer join account_tax_pos_order_line_rel atpolr on atpolr.pos_order_line_id =
pol.id
left outer join account_tax at2 on atpolr.account_tax_id = at2.id
left outer join product_product pp on pol.product_id = pp.id
left outer join pos_order po on pol.order_id = po.id
left outer join jsonb_each_text(at2.name) tx on true

```