



Documentación Técnica

Proyecto Final: Implementación de un Sistema de Business Intelligence para la Empresa AlimentaCorp

La empresa AlimentaCorp se dedica a la comercialización y distribución de productos alimenticios, y en los últimos años ha experimentado un crecimiento operativo que ha derivado en una acumulación significativa de datos provenientes de múltiples áreas. Frente a la necesidad de transformar estos datos en información útil para la toma de decisiones estratégicas, se diseñó e implementó una solución integral de inteligencia de negocios (BI) utilizando herramientas del ecosistema Microsoft y Oracle.

El proyecto abarca la recolección de datos desde archivos planos, su limpieza y validación, el almacenamiento temporal en bases de datos SQL Server y Oracle, la consolidación en un Data Warehouse, la creación de cubos OLAP mediante SSAS, y finalmente la visualización de indicadores clave mediante Power BI. Todo el desarrollo se realizó desde Visual Studio utilizando componentes de SSIS y SSAS.

Tecnologías Utilizadas

A continuación, se describen las principales herramientas utilizadas en el desarrollo del sistema de inteligencia de negocios implementado para AlimentaCorp. Este apartado también detalla los pasos generales de instalación de cada componente, de modo que cualquier usuario interesado pueda replicar el entorno de trabajo de forma controlada.

SQL Server Developer Edition

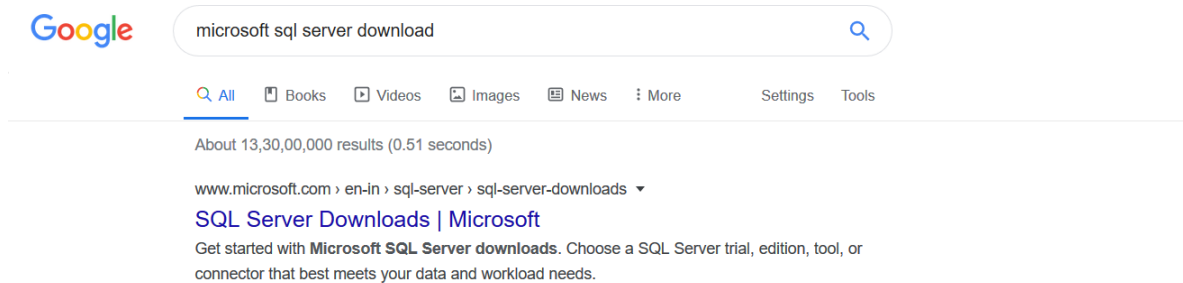
Uso en el proyecto: SQL Server fue el motor principal de bases de datos utilizado para el Data Warehouse. También se utilizó como fuente de datos intermedia para parte de los archivos planos cargados desde el proceso ETL.

Componentes utilizados:

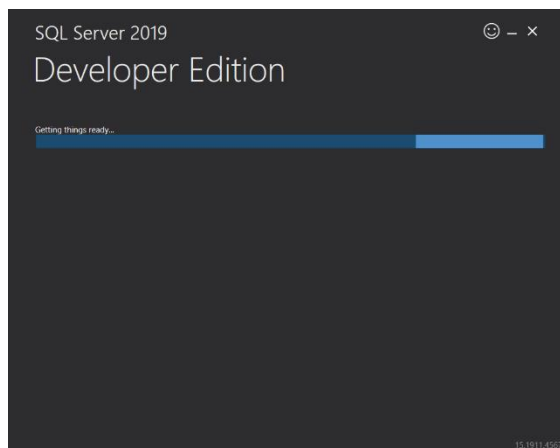
- SQL Server Database Engine (para el DW).
- SQL Server Integration Services (SSIS).
- SQL Server Analysis Services (SSAS).
- SQL Server Reporting Services (SSRS).

Pasos para instalación:

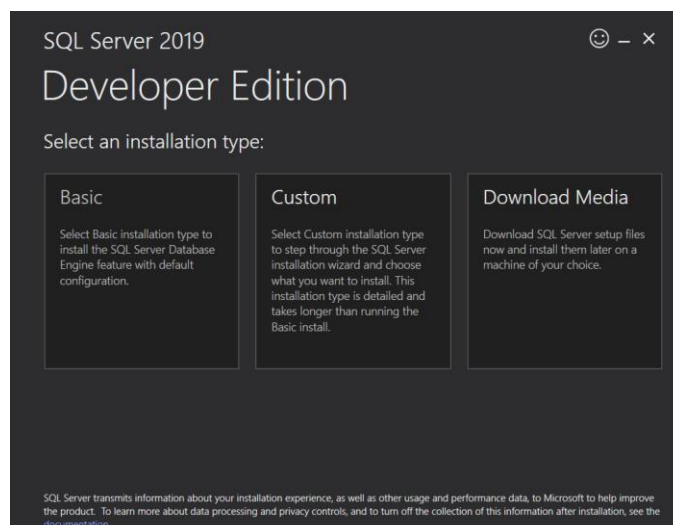
1. Descargar el instalador desde la página oficial de Microsoft:
<https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-downloads>



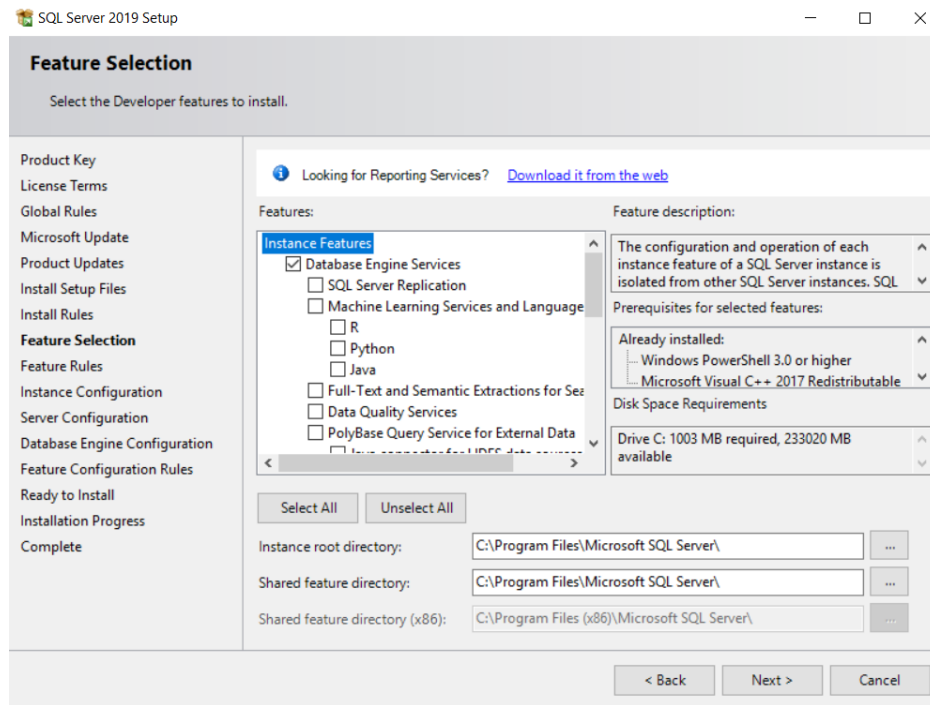
2. Ejecutar el instalador y seleccionar "Nueva instalación independiente".



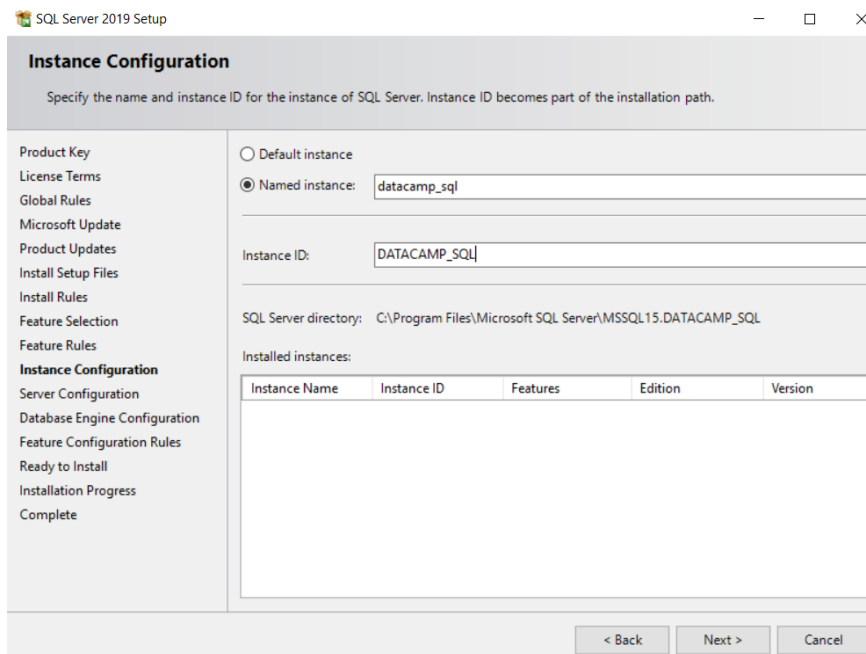
3. En el tipo de edición, elegir **Developer Edition**.



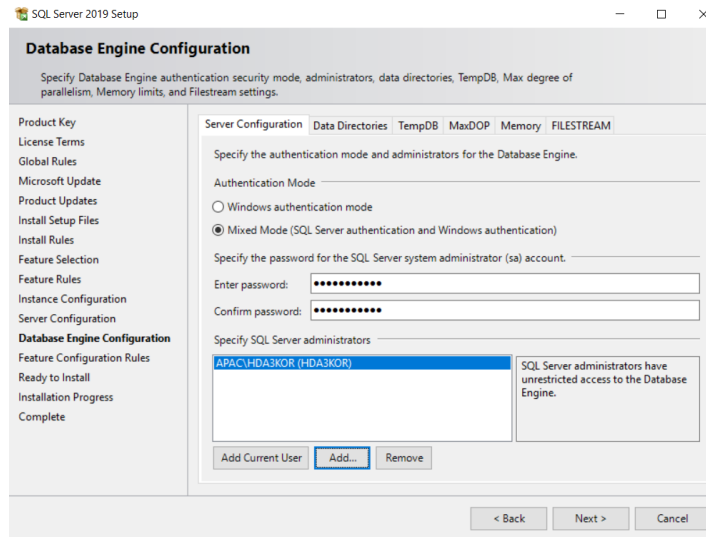
4. Marcar los componentes a instalar: *Database Engine*, *Integration Services*, *Analysis Services* y *Reporting Services*.



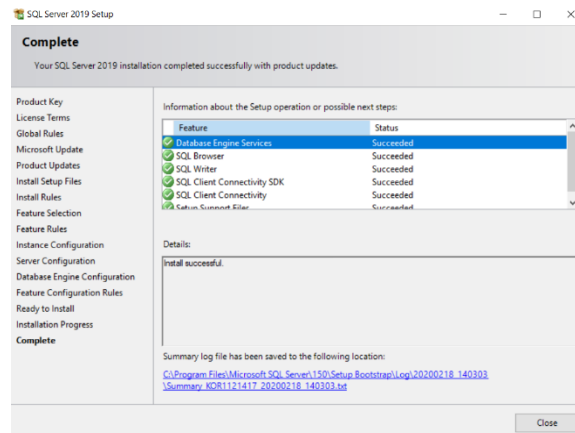
5. Configurar nombre de instancia o dejar como predeterminada.



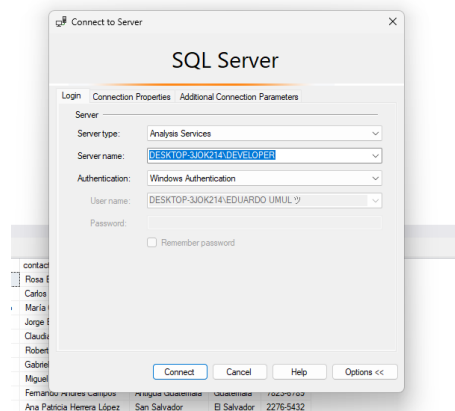
- Asignar una cuenta de usuario administrador y habilitar la autenticación mixta (Windows + SQL).



7. Finalizar la instalación y reiniciar si es necesario.



8. Verificar que los servicios estén corriendo desde SQL Server Configuration Manager.



Requisitos:

- Windows 10/11 o Windows Server.
- .NET Framework 4.8.
- Al menos 8 GB de RAM para un entorno completo.

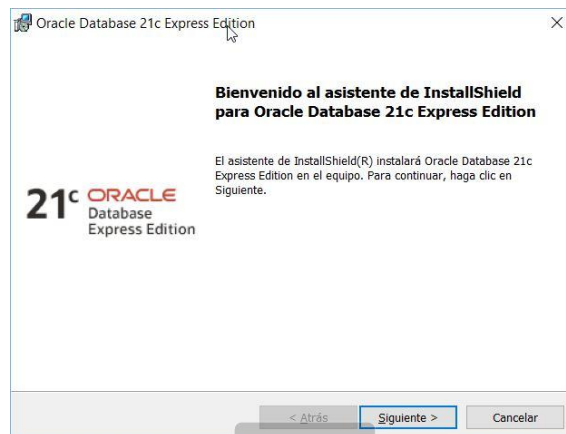
Instalar MS SQL en Windows

Oracle Database Express Edition (XE)

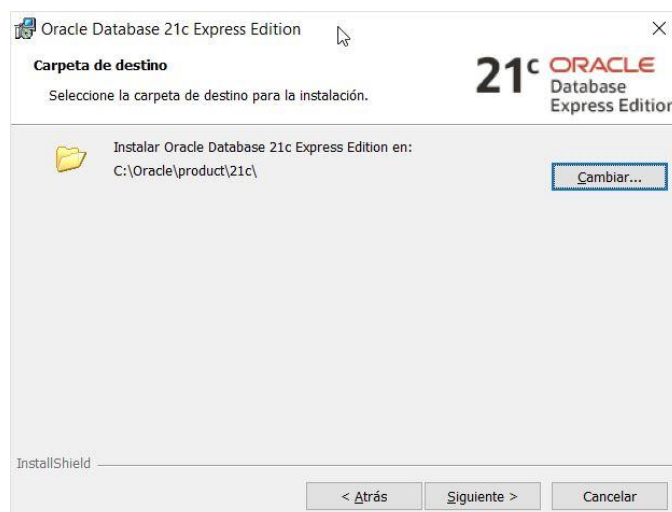
Uso en el proyecto: Oracle fue utilizado como base de datos intermedia para cargar parte de los archivos planos, específicamente dos de los seis. La información fue luego transformada y exportada al Data Warehouse centralizado en SQL Server.

Pasos para instalación:

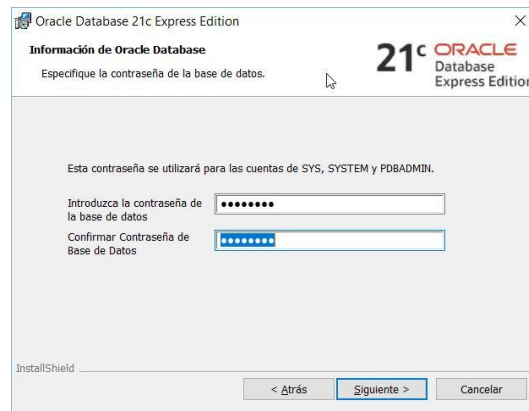
1. Descargar Oracle XE desde: <https://www.oracle.com/database/technologies/xe-downloads.html>



2. Ejecutar el instalador y seguir los pasos del asistente.



3. Establecer una contraseña para el usuario SYS/SYSTEM.



4. Finalizar la instalación y verificar el acceso mediante Oracle SQL Developer o alguna herramienta similar.
5. Crear un esquema personalizado para las tablas de staging.
6. Habilitar conexiones desde SSIS a través del driver OLE DB for Oracle (u Oracle Client si se necesita).

Recomendación adicional:

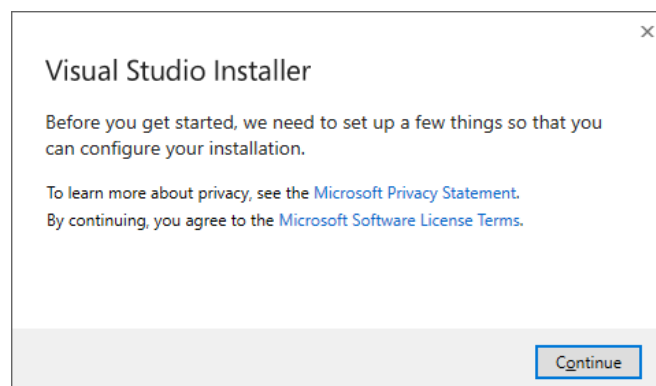
- Instalar Oracle SQL Developer para explorar datos y ejecutar scripts SQL de forma amigable.

Visual Studio 2022 + Extensiones de BI

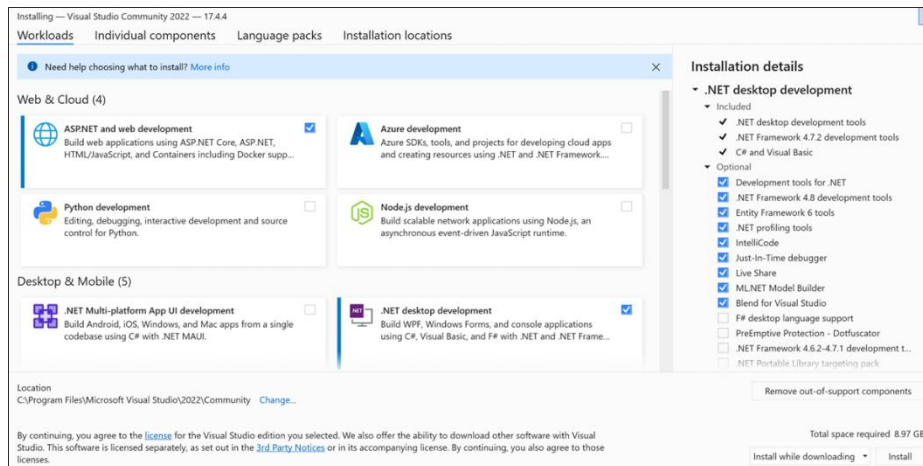
Uso en el proyecto: Visual Studio fue el entorno de desarrollo principal. Desde allí se construyeron los paquetes ETL (SSIS), el cubo OLAP (SSAS) y los reportes SSRS. Su integración con SQL Server es directa y eficaz para proyectos de inteligencia de negocios.

Pasos para instalación:

1. Descargar Visual Studio 2022 Community Edition desde <https://visualstudio.microsoft.com/>

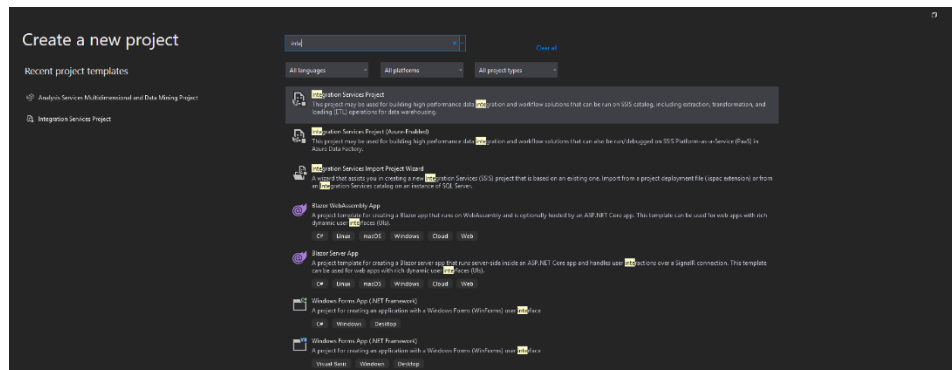


2. Durante la instalación, seleccionar el workload "Data storage and processing".

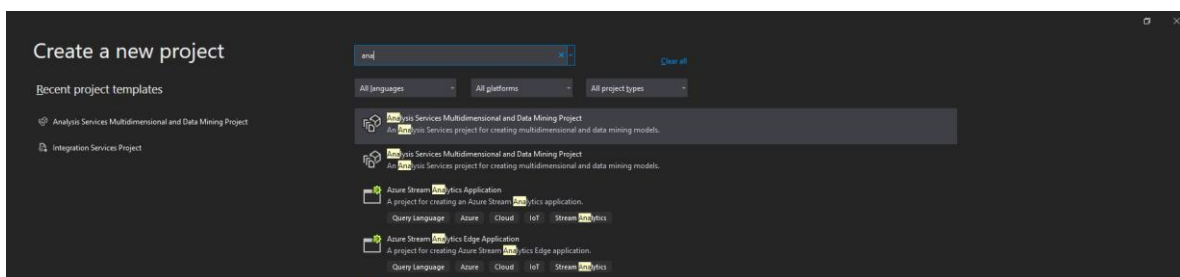


3. Tras la instalación, abrir Visual Studio y agregar las extensiones de BI:

- SQL Server Integration Services Projects
- SQL Server Analysis Services Projects
- SQL Server Reporting Services Projects



4. Reiniciar Visual Studio y crear proyectos de tipo SSIS, SSAS o SSRS desde la plantilla adecuada.



5. Configurar conexiones a SQL Server y Oracle dentro de los proyectos.

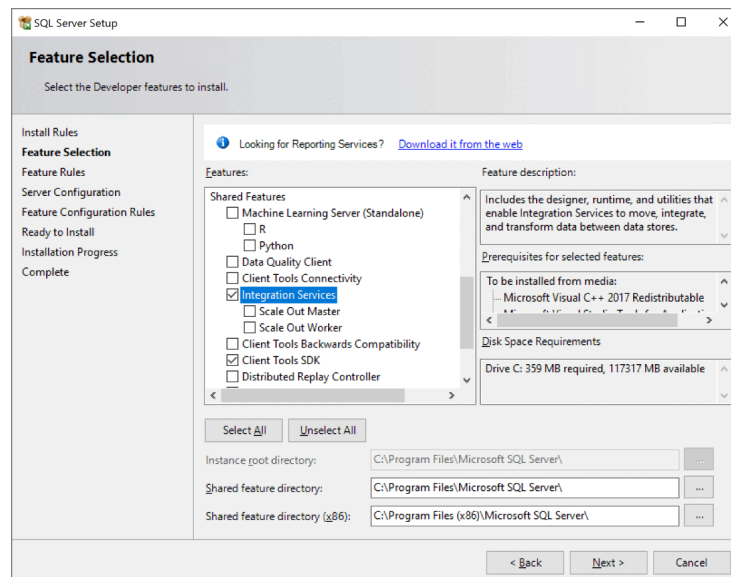
Nota importante: Es posible que sea necesario instalar los paquetes de compatibilidad para versiones anteriores de SQL Server si se trabaja con una versión distinta de la instalada localmente.

SQL Server Integration Services (SSIS)

Uso en el proyecto: SSIS fue utilizado para desarrollar los flujos ETL que transforman y cargan los datos desde los archivos planos hacia Oracle y SQL Server, y luego al Data Warehouse.

Requiere:

- Visual Studio 2022.
- Extensión SSIS instalada.



- Conexiones configuradas para Oracle y SQL Server.

Flujo típico en el proyecto:

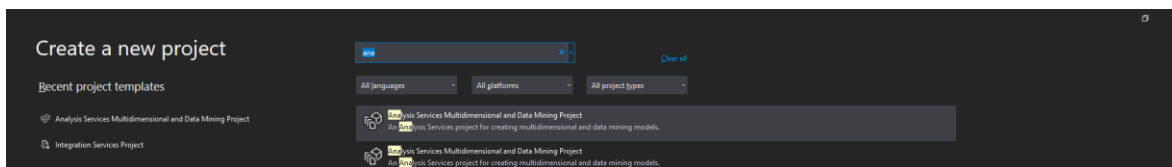
1. Crear nuevo proyecto SSIS.
2. Configurar conexiones a archivos, SQL Server y Oracle.
3. Diseñar flujos de datos con validaciones, transformaciones y filtros.
4. Agregar control de errores y logs.
5. Probar y desplegar el paquete en el entorno de desarrollo.

SQL Server Analysis Services (SSAS)

Uso en el proyecto: SSAS fue la herramienta utilizada para diseñar el cubo OLAP, con dos tablas de hechos (compras y ventas) y múltiples dimensiones. Este cubo se utilizó luego en Power BI para análisis dinámico.

Pasos clave en su uso:

1. Crear un proyecto nuevo de tipo *Analysis Services Multidimensional*.



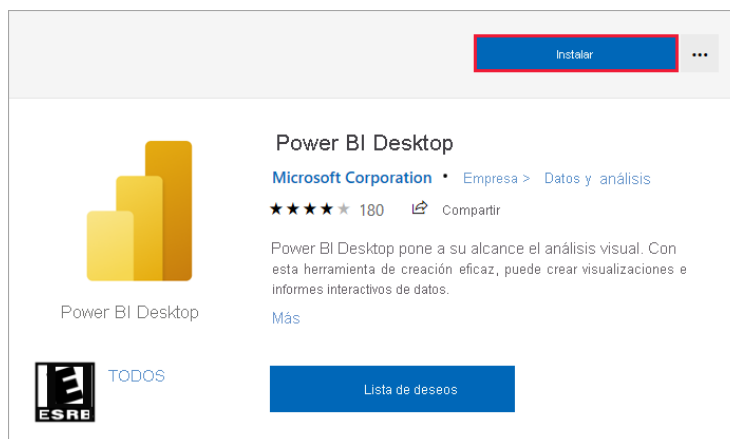
2. Importar las tablas del Data Warehouse.
3. Crear medidas básicas y calculadas.
4. Definir jerarquías dentro de las dimensiones.
5. Procesar el cubo y desplegarlo en el servidor de SSAS.
6. Validar el modelo y conectarlo a herramientas de visualización.

Power BI Desktop

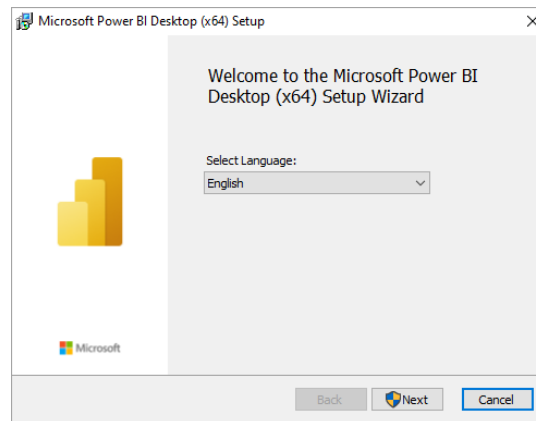
Uso en el proyecto: Power BI Desktop fue utilizado para crear el dashboard ejecutivo de AlimentaCorp. Este consume directamente el cubo OLAP generado por SSAS, permitiendo visualizaciones interactivas y dinámicas.

Pasos para instalación y conexión:

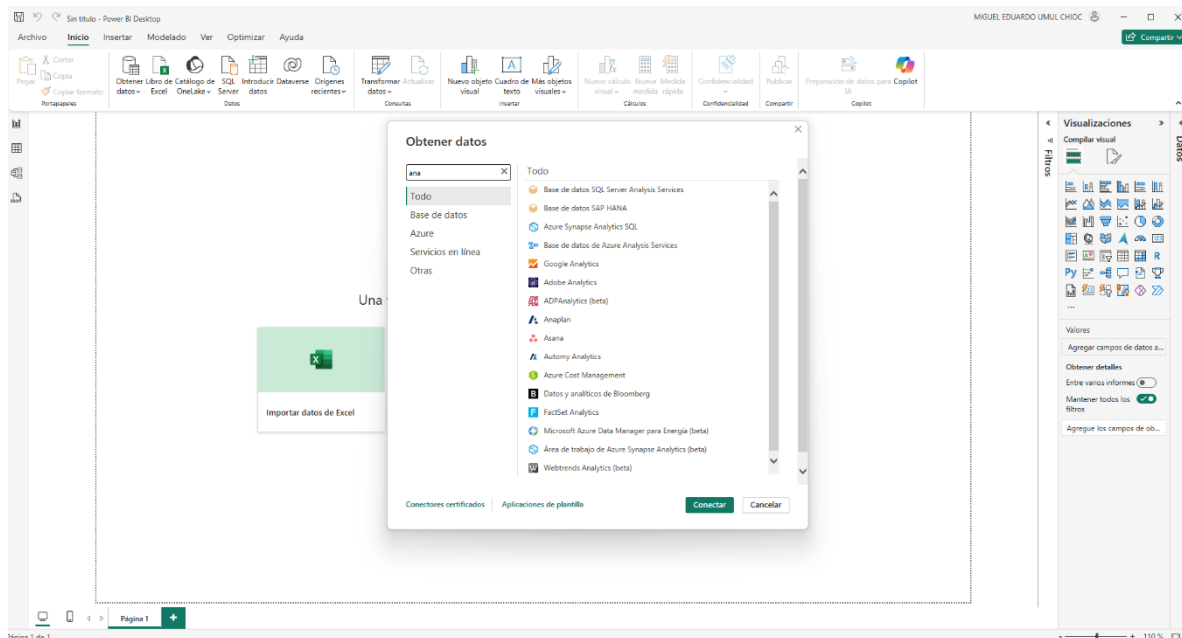
1. Descargar desde: <https://powerbi.microsoft.com/desktop>



2. Instalar y abrir Power BI Desktop.



3. Usar la opción “Obtener datos” → “Analysis Services”.



4. Conectar al servidor de SSAS y seleccionar el cubo.
5. Modelar visualmente los datos, crear medidas DAX, filtros y KPIs.
6. Guardar y/o publicar en Power BI Service si se requiere acceso remoto.

Este conjunto de herramientas forma una suite completa de desarrollo y análisis para soluciones de Business Intelligence, y ha sido la base tecnológica del proyecto AlimentaCorp. Cada herramienta desempeña un papel clave en el flujo de datos desde su origen hasta su presentación visual, asegurando integridad, rendimiento y utilidad empresarial.

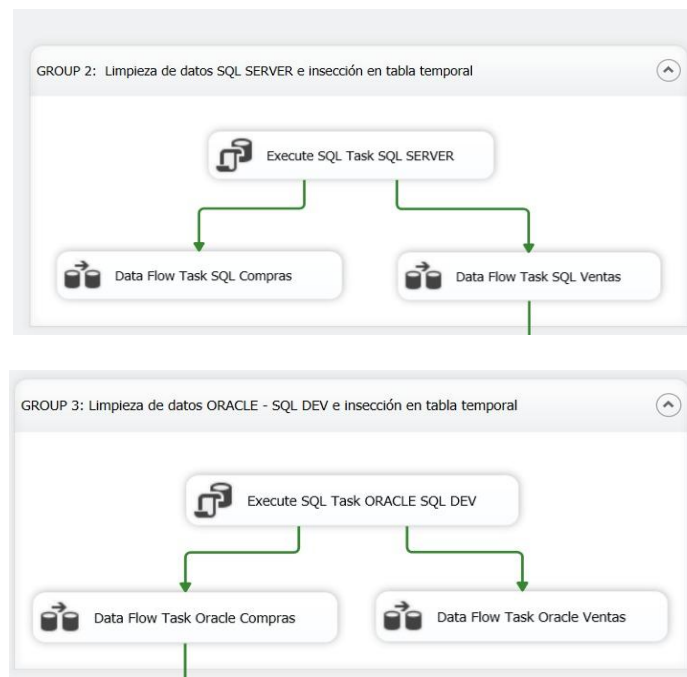
Arquitectura del Sistema

La arquitectura adoptada es de tipo modular, organizada en cinco capas principales que permiten una gestión ordenada del flujo de datos desde su origen hasta su presentación visual:

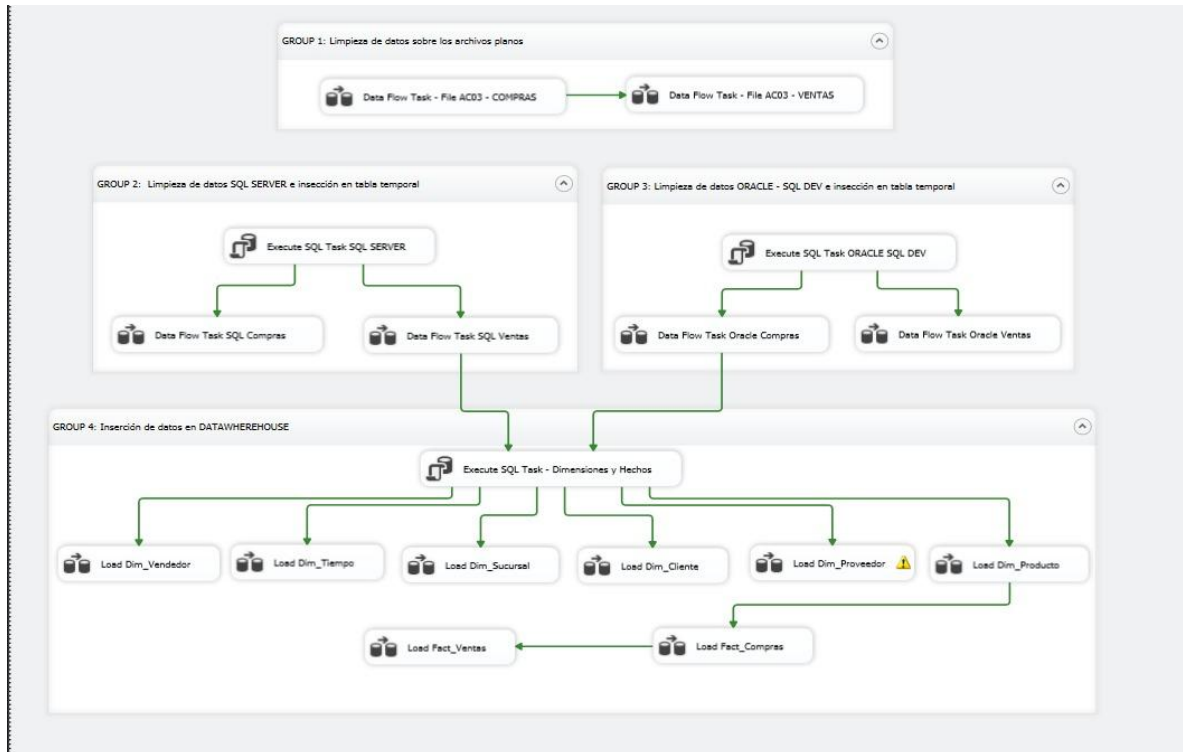
1. **Capa de adquisición de datos (origen):** Se utilizan 6 archivos de texto plano como fuente primaria de datos. Dos de estos se cargan directamente en SQL Server, dos en Oracle y los otros dos permanecen en su formato original. Todos los archivos pasan por una etapa de limpieza y estandarización previa a cualquier proceso de carga.

AC01.comp	20/05/2025 21:41	Archivo COMP	33 KB
AC01.vent	20/05/2025 21:41	Archivo VENT	31 KB
AC02.comp	20/05/2025 21:41	Archivo COMP	37 KB
AC02.vent	20/05/2025 21:41	Archivo VENT	39 KB
AC03.comp	20/05/2025 21:41	Archivo COMP	28 KB
AC03.vent	20/05/2025 21:41	Archivo VENT	30 KB

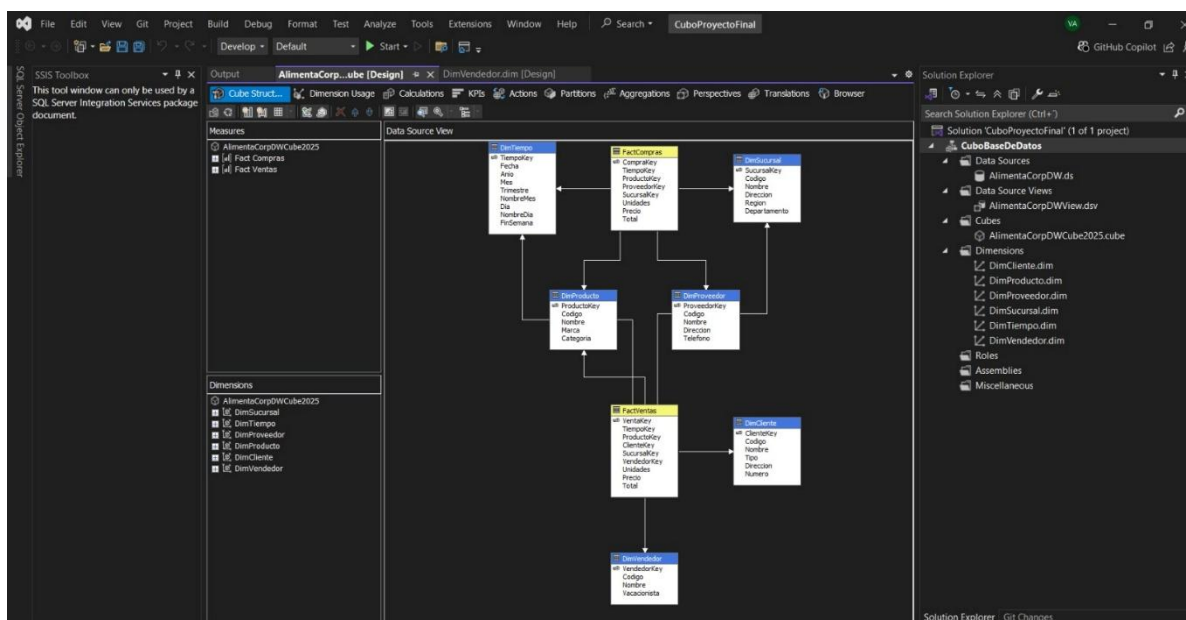
2. **Capa de procesamiento intermedio (bases de datos temporales):** La información se carga en tablas temporales dentro de SQL Server y Oracle. En esta fase, los datos ya han sido validados y transformados para cumplir con los requisitos de calidad y estructura definidos para el Data Warehouse.



3. **Capa de integración (ETL):** Mediante SSIS, se diseñó un flujo de trabajo que extrae la información de ambas bases de datos (Oracle y SQL Server), realiza nuevas validaciones y unifica las fuentes, cargando finalmente los datos consolidados en el Data Warehouse de SQL Server.

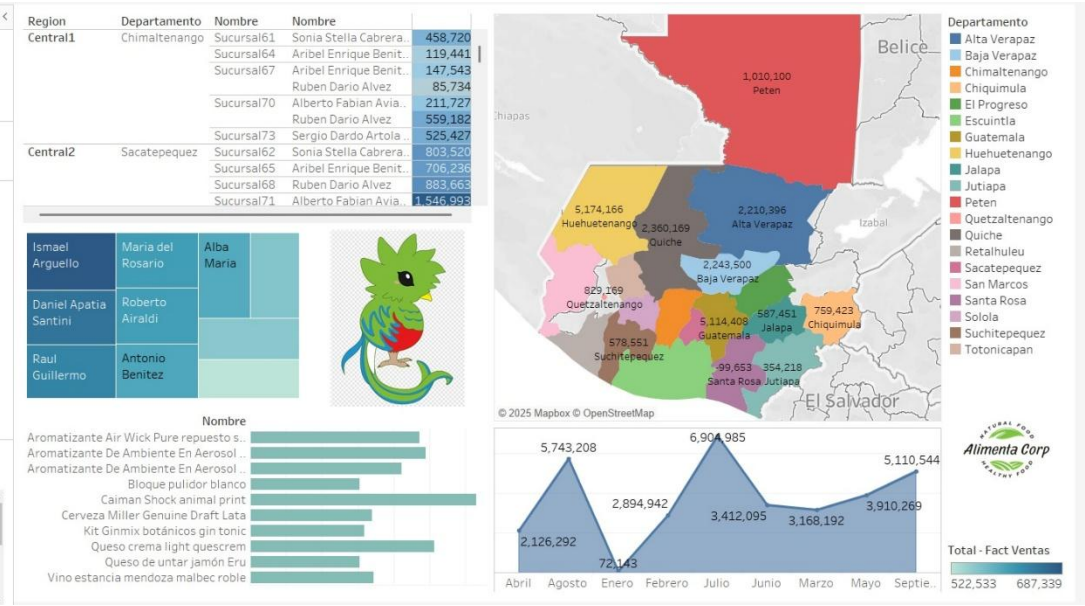


4. **Capa analítica (cubo OLAP):** Una vez centralizada la información, se diseñan dos tablas de hechos (una para ventas y otra para compras) y múltiples dimensiones (producto, cliente, proveedor, fecha, empleado y sucursal). Estas estructuras se procesan y agrupan mediante SSAS para formar un cubo OLAP.



5. **Capa de visualización:** Finalmente, los datos del cubo se envían a Tablou, donde se modelan visualmente y se construyen indicadores estratégicos (KPIs) y gráficos interactivos.

Esta arquitectura permite una transición fluida entre cada capa y asegura que los datos sean



consistentes, íntegros y útiles para el análisis empresarial.

Diseño del DataWarehouse

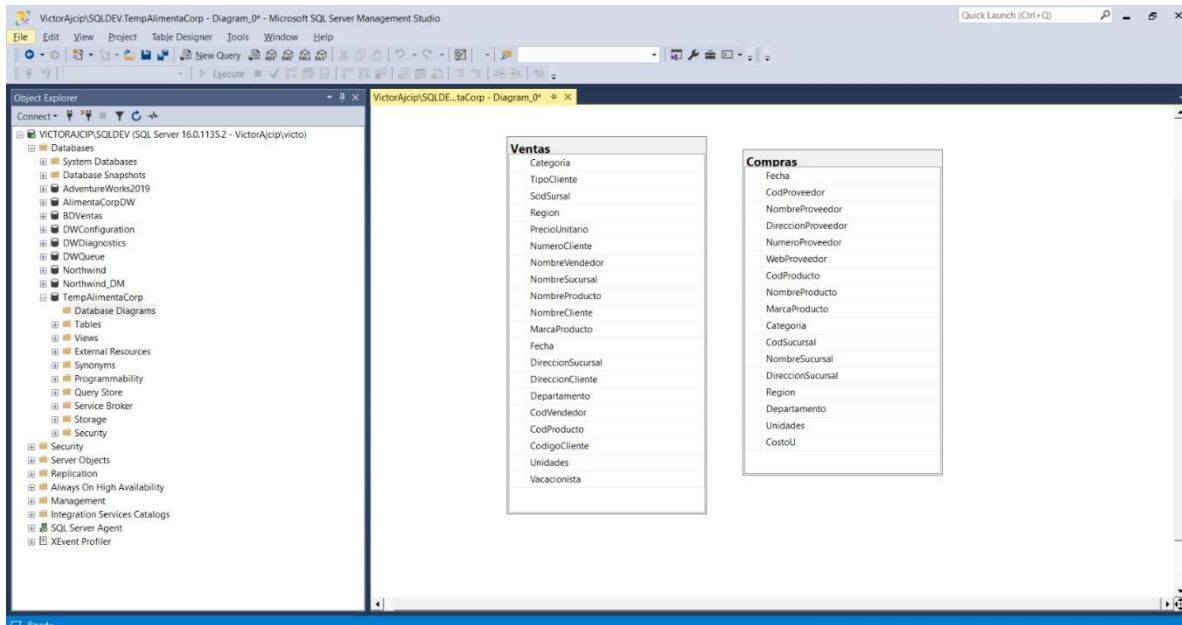
El modelo de Data Warehouse fue diseñado siguiendo la metodología dimensional, en concreto el modelo estrella, para facilitar consultas rápidas y permitir una comprensión intuitiva de la información por parte de los usuarios finales.

Tablas de hechos:

Se diseñaron **dos tablas de hechos**, cada una especializada en representar un proceso clave del negocio:

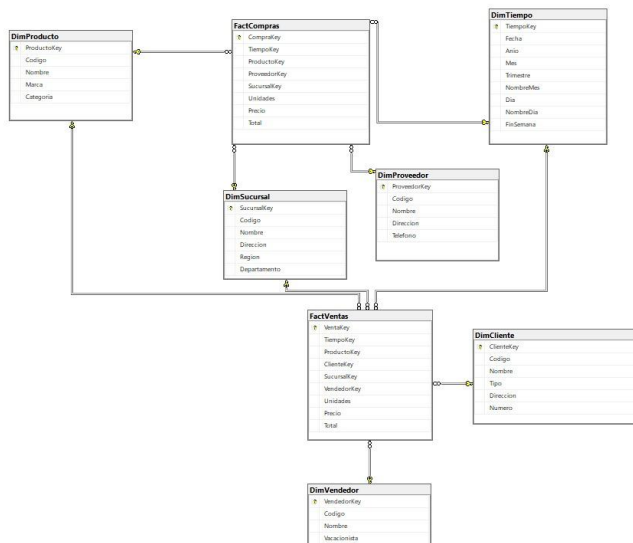
- **HechosCompras:** Incluye métricas como monto de compra, cantidad adquirida, fecha de compra, proveedor, y sucursal de destino.
- **HechosVentas:** Registra monto de venta, unidades vendidas, cliente, canal de venta, y fecha de transacción.

Ambas tablas están relacionadas con las dimensiones compartidas y permiten realizar análisis comparativos entre compras y ventas, como márgenes de ganancia o desempeño por región.



Tablas de dimensiones:

- **DimProducto:** Describe cada producto, incluyendo su categoría, subcategoría, y proveedor.
- **DimCliente:** Contiene atributos como nombre, tipo de cliente, ubicación y contacto.
- **DimProveedor:** Permite analizar el desempeño de proveedores por región, frecuencia y volúmenes entregados.
- **DimFecha:** Tabla calendarizada para facilitar análisis por año, trimestre, mes y día.
- **DimEmpleado:** Incluye datos del personal involucrado en ventas y compras.
- **DimSucursal:** Describe la ubicación física de las transacciones y su región geográfica.



El modelo dimensional permite realizar consultas altamente optimizadas, y es especialmente útil cuando se trabaja con herramientas como SSAS y Power BI que requieren estructuras bien definidas para generar reportes y dashboards. Además, al separar los hechos de las dimensiones, se logra una mayor flexibilidad para el análisis multidimensional.

Proceso ETL (SSIS)

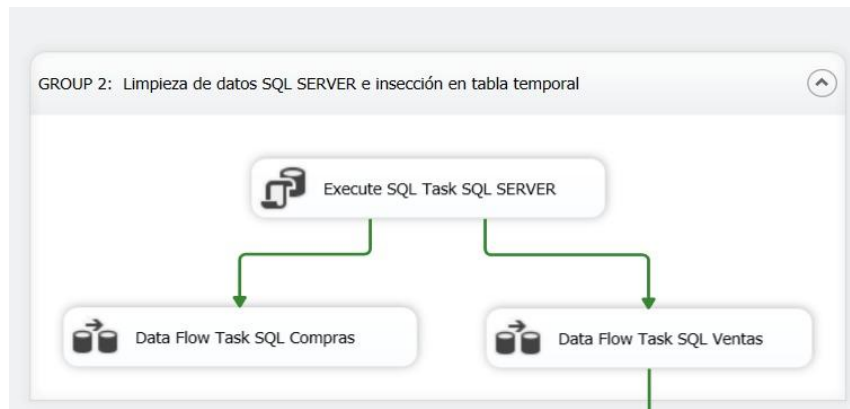
El proceso de extracción, transformación y carga (ETL) fue diseñado cuidadosamente en SSIS utilizando Visual Studio. Su propósito principal es asegurar que los datos provenientes de los archivos planos y de las bases de datos operativas se conviertan en información de alta calidad para el análisis.

Fase de extracción:

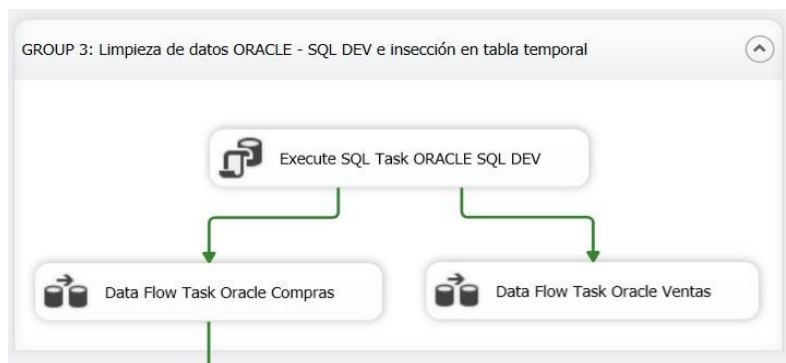
- Se utilizan componentes Flat File Source para leer los 6 archivos de texto plano.

AC01.comp	20/05/2025 21:41	Archivo COMP	33 KB
AC01.vent	20/05/2025 21:41	Archivo VENT	31 KB
AC02.comp	20/05/2025 21:41	Archivo COMP	37 KB
AC02.vent	20/05/2025 21:41	Archivo VENT	39 KB
AC03.comp	20/05/2025 21:41	Archivo COMP	28 KB
AC03.vent	20/05/2025 21:41	Archivo VENT	30 KB

- 2 archivos se procesan para carga directa a SQL Server.



- 2 archivos se transforman y se insertan en Oracle.

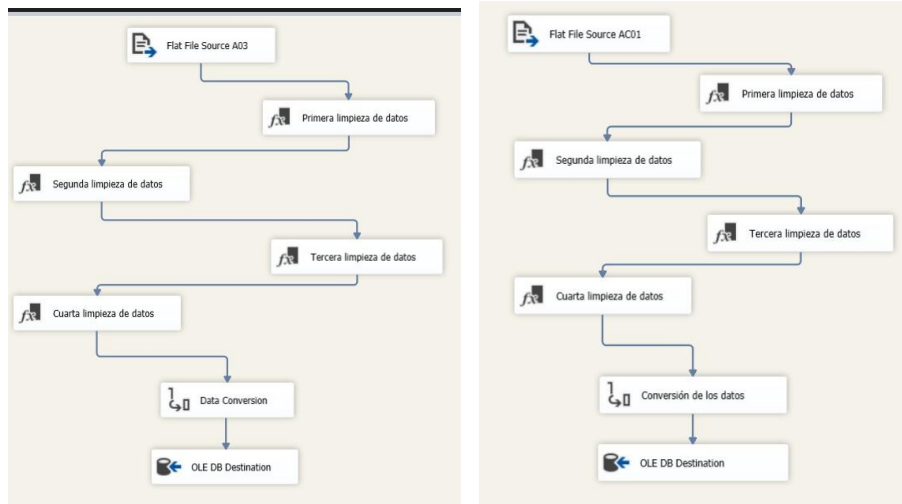


- Los otros 2 archivos permanecen en formato de texto, pero son validados mediante procesos de transformación para ser utilizados posteriormente.



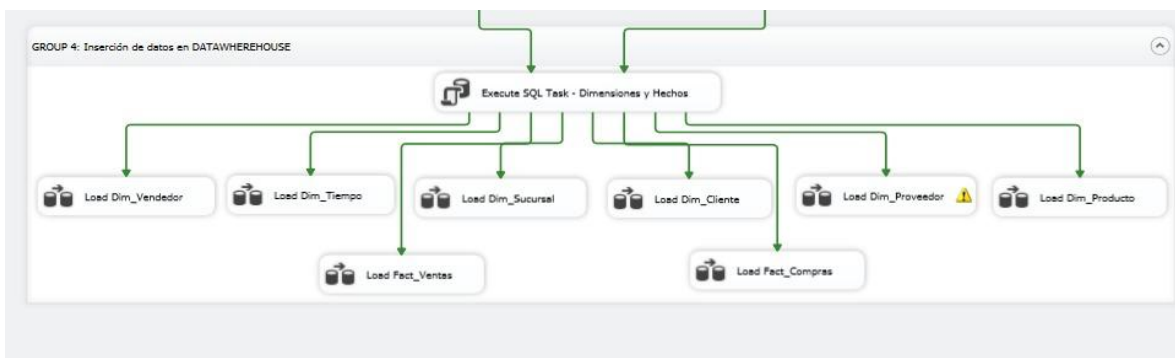
Fase de transformación:

- Limpieza de campos vacíos y valores nulos.
- Conversión de formatos de fecha y moneda.
- Unificación de estructuras de datos entre diferentes fuentes.

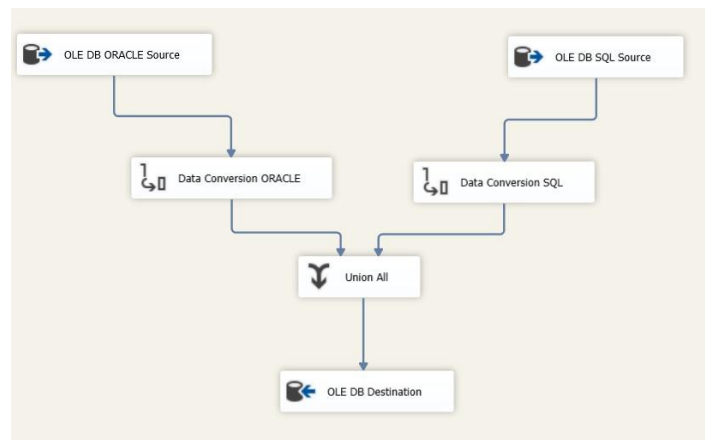


Fase de carga:

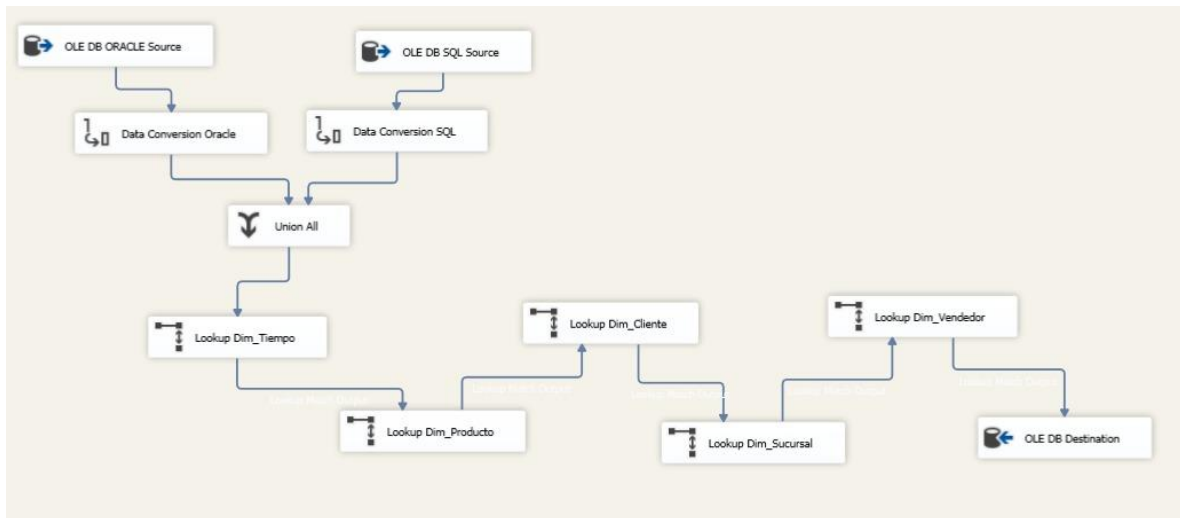
- Los datos ya validados se insertan en el Data Warehouse.
- Se realizan cargas incrementales para eficiencia.



- inserción de los datos a las dimensiones



- Inserción alas tablas de hechos

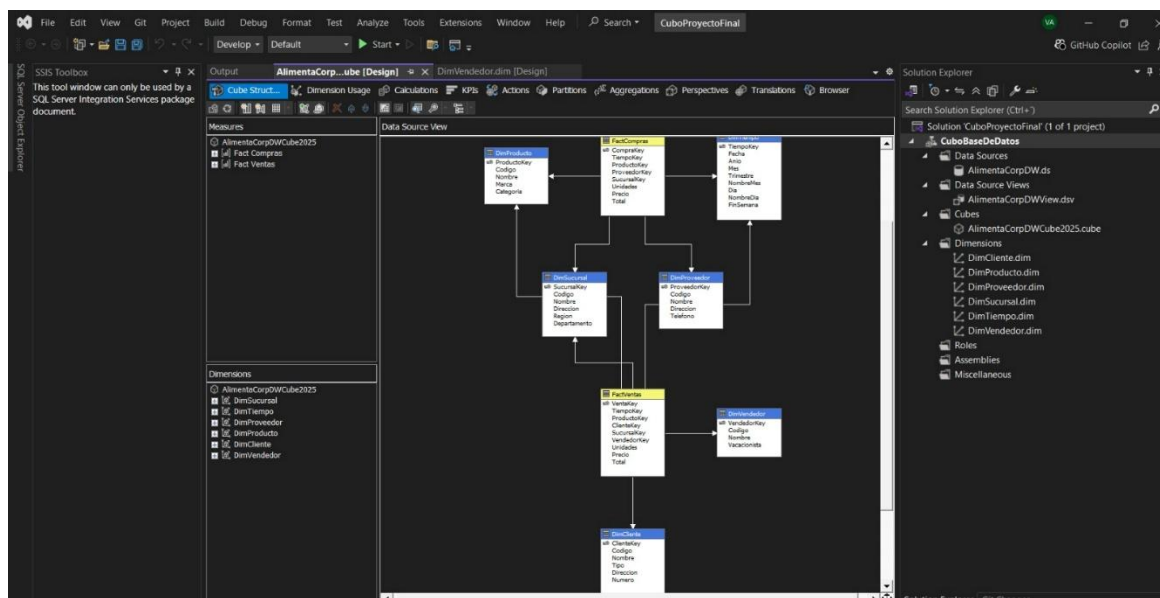


Este proceso asegura que solo los datos consistentes lleguen al Data Warehouse.

Diseño de Cubos OLAP (SSAS)

La construcción del cubo OLAP constituye una de las fases más importantes del sistema de inteligencia de negocios, ya que representa el componente analítico que transforma los datos transaccionales en información multidimensional accesible y significativa para los usuarios.

Proceso de diseño



Para la implementación del cubo se utilizó **SQL Server Analysis Services (SSAS)** en Visual Studio. El modelo creado fue del tipo *Multidimensional and Data Mining Model*, lo cual permite organizar los datos de manera que se puedan explorar desde múltiples ángulos (producto, tiempo, cliente, sucursal, etc.).

El modelo se conectó directamente al Data Warehouse alojado en SQL Server, desde donde se extrajo la información de las **tablas de hechos** y **dimensiones** previamente creadas. Se generaron medidas predefinidas como suma total, promedios y conteo de transacciones. También se utilizaron funciones de SSAS para crear **medidas calculadas**, como el margen bruto o la variación porcentual entre períodos.

Ventajas funcionales del cubo

- **Alto rendimiento:** Las consultas se responden en tiempo real gracias al motor de almacenamiento multidimensional.
- **Exploración libre de datos:** Permite realizar *drill-down*, *drill-through*, filtros por jerarquías y agregaciones automáticas.
- **Conectividad amplia:** Puede ser consumido por Excel, SSRS, Power BI y otras herramientas compatibles con modelos OLAP.
- **Escalabilidad:** Se pueden añadir nuevas dimensiones o hechos sin rediseñar todo el modelo.

Casos de uso

- Análisis de desempeño mensual de ventas vs. compras.
- Detección de productos con baja rotación o alto margen.
- Evaluación de proveedores por volumen y frecuencia de compra.
- Comparación del rendimiento por sucursal o región.

Este cubo es el núcleo de las capacidades analíticas del sistema y su correcto diseño garantiza que la información fluya con sentido estratégico hacia los usuarios finales.

Reportes SSRS

La generación de reportes mediante **SQL Server Reporting Services (SSRS)** permite satisfacer las necesidades analíticas y operativas de los distintos departamentos de la empresa, brindando información precisa sobre las actividades comerciales. Estos reportes se diseñaron con un enfoque práctico, visual y parametrizable, permitiendo a los usuarios filtrar la información según sus criterios y exportarla en diversos formatos para su análisis o distribución.

Los reportes implementados están orientados principalmente a facilitar el análisis del rendimiento comercial desde distintas perspectivas: producto, ubicación geográfica y punto de venta (sucursal).

Características generales

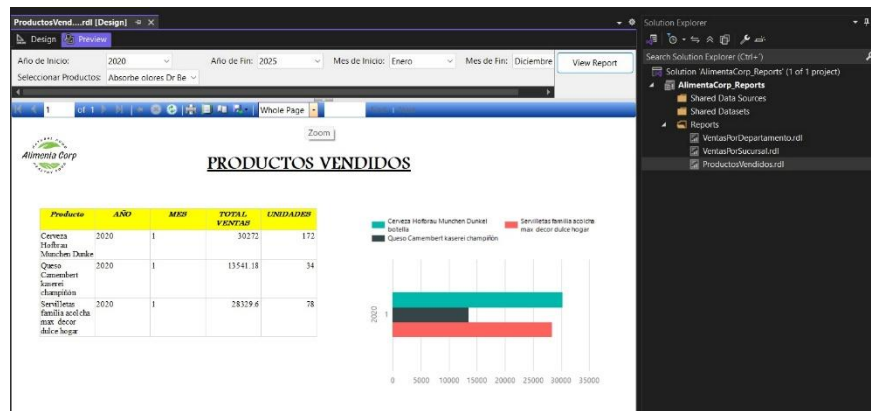
- **Diseño parametrizado:** Cada reporte permite al usuario aplicar filtros personalizados, como rango de fechas, departamento, sucursal o producto específico.
- **Interactividad:** Los reportes incluyen elementos que permiten explorar la información en distintos niveles de detalle, con encabezados ordenables y selección dinámica.
- **Visualización clara:** Cada reporte contiene al menos un gráfico interpretativo (barras o líneas), acompañado de tablas detalladas para facilitar la lectura.
- **Exportación:** Todos los reportes pueden ser exportados en formatos como PDF, Excel o Word, permitiendo su uso en informes, reuniones y documentos de respaldo.

Reportes implementados

1. Reporte de Productos Más Vendidos

Este reporte permite identificar los productos con mayor volumen de ventas durante un período determinado, ideal para evaluar la efectividad de promociones o el comportamiento del mercado.

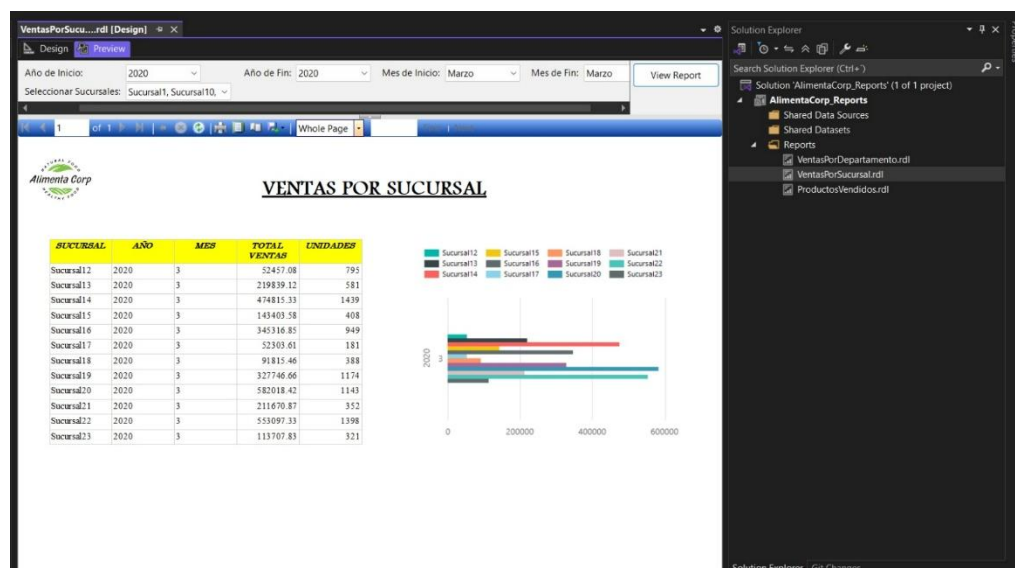
- **Tabla principal:** Lista detallada de productos con cantidades vendidas, montos totales, fechas y categorías.
- **Gráfico de barras:** Muestra el **top 10 de productos más vendidos** en función del monto total o unidades.
- **Filtros disponibles:** Fecha, categoría de producto, región o sucursal.
- **Uso práctico:** Detectar qué productos tienen mayor aceptación o rotación, e identificar oportunidades para stock o reposición.



2. Reporte de Ventas por Sucursal

Este reporte permite visualizar y comparar el rendimiento de cada sucursal en términos de ventas, con el fin de evaluar su productividad y comportamiento comercial.

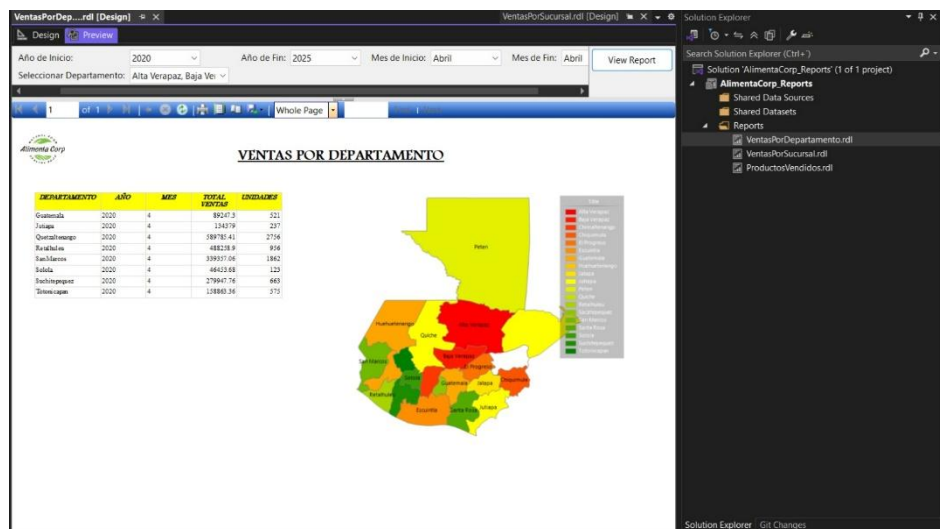
- **KPIs visuales:** Total vendido por sucursal, cantidad de transacciones, ticket promedio.
- **Gráfico de columnas:** Comparación entre sucursales, ordenadas por volumen de ventas.
- **Tabla de detalles:** Incluye cada transacción agrupada por sucursal, con fecha, responsable y monto.
- **Filtros disponibles:** Rango de fechas, región, zona comercial.
- **Uso práctico:** Comparar desempeño entre sucursales y detectar puntos fuertes o áreas de mejora.



3. Reporte de Ventas por Departamento

Este reporte se enfoca en mostrar la distribución de ventas por departamento geográfico (por ejemplo: Quiché, Huehuetenango, Petén, etc.), ofreciendo una perspectiva regional del rendimiento comercial.

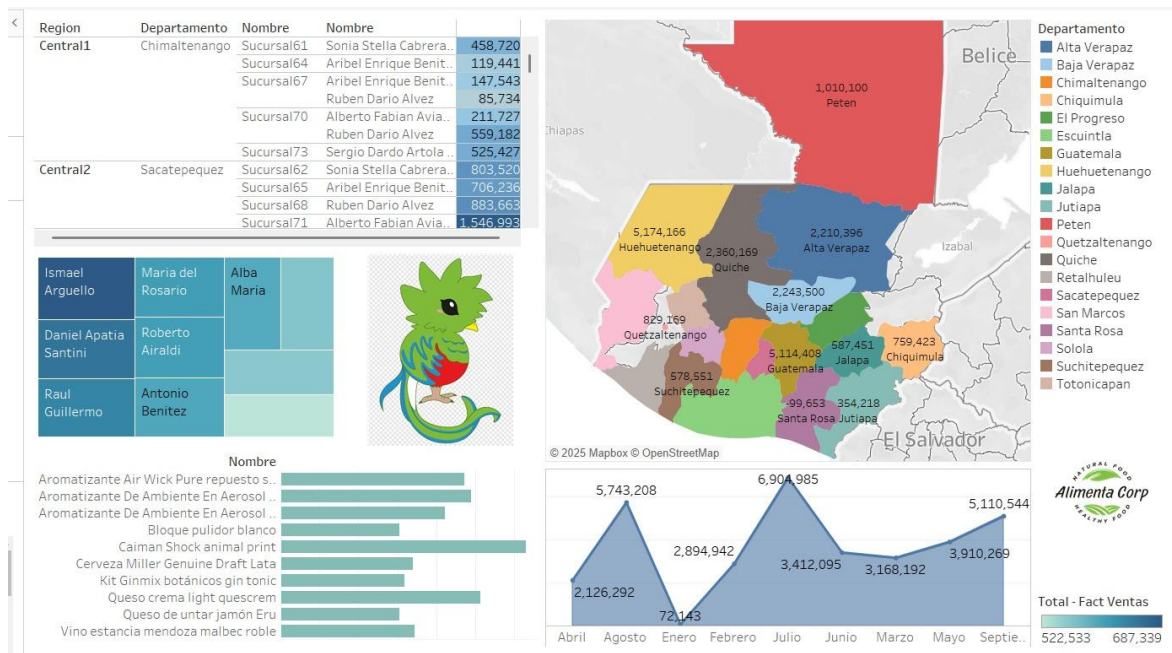
- **Mapa visual o tabla por departamento:** Visualiza los departamentos con mayores ventas.
- **Gráfico de líneas o barras:** Muestra la evolución mensual o acumulada de ventas por departamento.
- **Filtros disponibles:** Fecha, tipo de cliente, categoría de producto.
- **Uso práctico:** Identificar regiones con alto o bajo desempeño, ideal para decisiones de cobertura, expansión o campañas.



Dashboard en Tableau

El dashboard desarrollado en Tableau constituye la capa visual más significativa del sistema de inteligencia de negocios implementado para AlimentaCorp. A través de este componente, se presenta la información procesada desde el Data Warehouse en un formato visual intuitivo, que permite a los usuarios no técnicos realizar análisis dinámicos y tomar decisiones informadas.

Diseñado con una estructura clara y visualmente atractiva, el dashboard muestra los indicadores clave del negocio, gráficas de desempeño, mapas interactivos y filtros personalizables. Todo esto permite responder preguntas de negocio de forma inmediata y sin necesidad de recurrir a reportes estáticos o consultas técnicas.

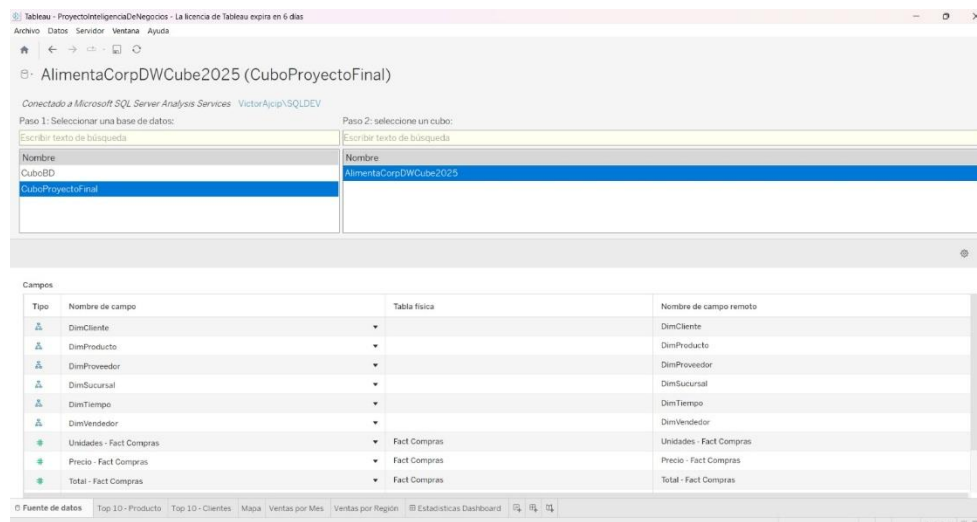


1. Conexión y modelado de datos

El dashboard se construyó en Tableau Desktop utilizando una conexión directa al cubo OLAP generado con SQL Server Analysis Services (SSAS), mediante live connection. Esto asegura que toda la información visualizada esté actualizada en tiempo real conforme se reprocesan los datos del cubo.

Durante la fase de modelado en Tableau se definieron:

- Relaciones entre dimensiones y hechos.
- Campos calculados para márgenes e indicadores.
- Jerarquías de fecha y región.
- Formatos numéricos, etiquetas y colores visualmente consistentes.

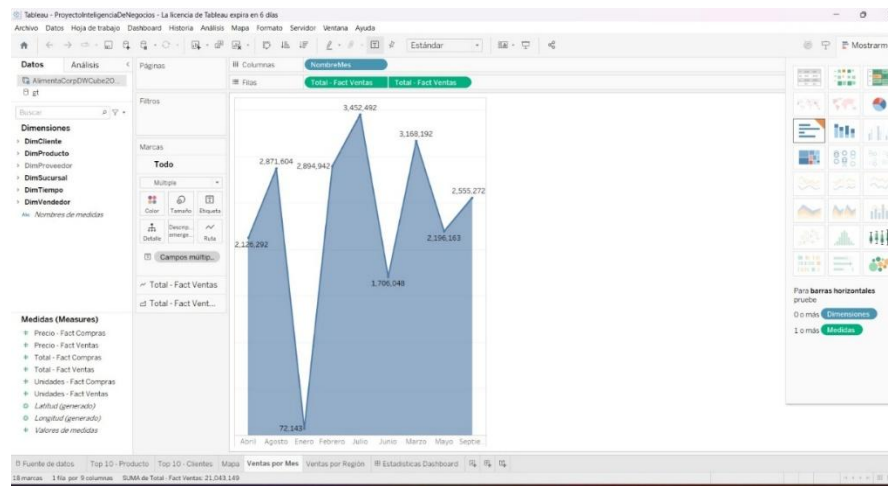


2. Componentes y KPIs del dashboard

El dashboard contiene múltiples elementos visuales agrupados en secciones clave:

- Panel de KPIs
- Total Fact Ventas: 687,339
- Total Fact Compras: 522,533

Estos valores permiten evaluar rápidamente el volumen de transacciones realizadas. Están visibles en la parte inferior y se actualizan con los filtros aplicados.



3. Tabla jerárquica de Sucursales

- Muestra la organización por Región, Departamento, Sucursal, Vendedor.
- Incluye el nombre del responsable y el monto total facturado por cada uno.
- Permite comparar rendimiento entre regiones y sucursales.

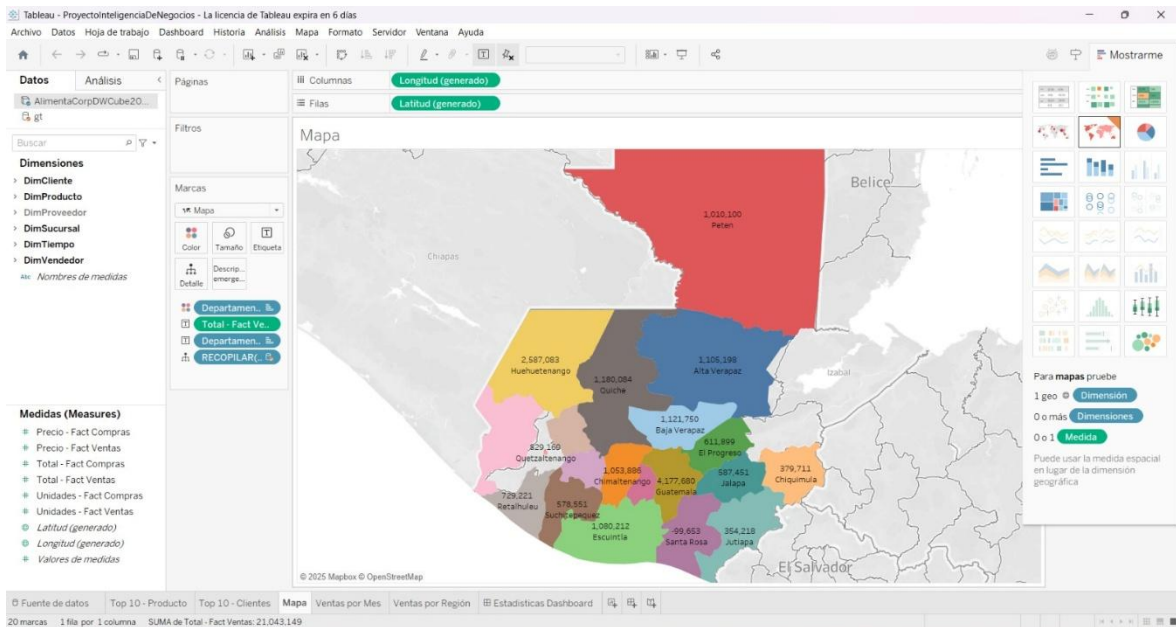
The screenshot shows a Tableau dashboard titled 'ProyectoInteligenciaDeNegocios - La licencia de Tableau expira en 6 días'. The main view is a hierarchical table titled 'Ventas por Región' (Sales by Region). The table is organized by Region, Departamento, and Nombre. The following table summarizes the data points from the chart:

Región	Departamento	Nombre	Nombre	Valor
Central1	Chimaltenango	Sucursal661	Sonia Stella Cabrera	228,160
		Sucursal664	Anibel Enrique Benit	59,729
		Sucursal67	Ruben Dario Alvez	73,772
		Sucursal70	Alberto Fabian Avila	42,867
		Sucursal73	Ruben Dario Alvez	105,868
		Sucursal74	Sergio Dario Artois	279,591
Central2	Sacatepequez	Sucursal62	Sonia Stella Cabrera	282,713
		Sucursal65	Anibel Enrique Benit	42,867
		Sucursal68	Ruben Dario Alvez	105,868
		Sucursal71	Alberto Fabian Avila	42,867
		Sucursal72	Sergio Dario Artois	279,591
Central3	Escuintla	Sucursal63	Anibel Enrique Benit	282,713
		Sucursal66	Ruben Dario Alvez	42,867
		Sucursal69	Alberto Fabian Avila	105,868
		Sucursal72	Sergio Dario Artois	279,591
Metropolitana	Guatemala	Sucursal75	Alberto Fabian Avila	208,101
		Sucursal10	Juan Jose Almiron B	281,152
		Sucursal11	Juan Jose Almiron B	69,325
		Sucursal12	Aljandiro Andres B	281,152
		Sucursal18	Maria Gregoria Abre	91,815
		Sucursal19	Maria Gregoria Abre	177,266
		Sucursal20	Pablo Cabral Olivera	150,481
		Sucursal21	Pablo Cabral Olivera	62,503
		Sucursal22	Gonzalo Alvarez De	152,451
		Sucursal23	Gonzalo Alvarez De	59,220
		Sucursal24	Gonzalo Alvarez De	202,955
		Sucursal44	Maria Elida Cabral B	2,717,717
		Sucursal47	Maria Elida Cabral B	241,166
		Sucursal48	Maria Elida Cabral B	230,538
		Sucursal49	Maria Elida Cabral B	59,303

The dashboard includes a sidebar with dimensions (DimCliente, DimProducto, DimProveedor, DimSucursal, DimTiempo, DimVendedor) and measures (Precio - Fact Compras, Precio - Fact Ventas, Total - Fact Compras, Total - Fact Ventas, Unidades - Fact Compras, Unidades - Fact Ventas, Latitud (generado), Longitud (generado), Valores de medidas). The bottom status bar indicates '18 marcas, 3 fila por 9 columnas, SUM de Total - Fact Ventas: 21,083,149'.

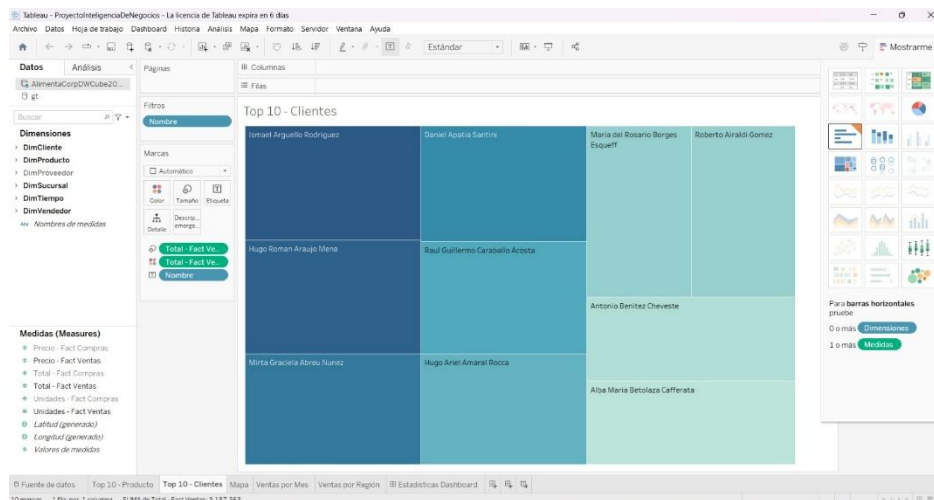
4. Mapa geográfico por departamento

- Muestra el volumen de ventas por departamento del país.
- Cada color representa un departamento distinto; la intensidad indica el volumen de ventas.
- Al pasar el cursor sobre un departamento, se despliega el monto total correspondiente.



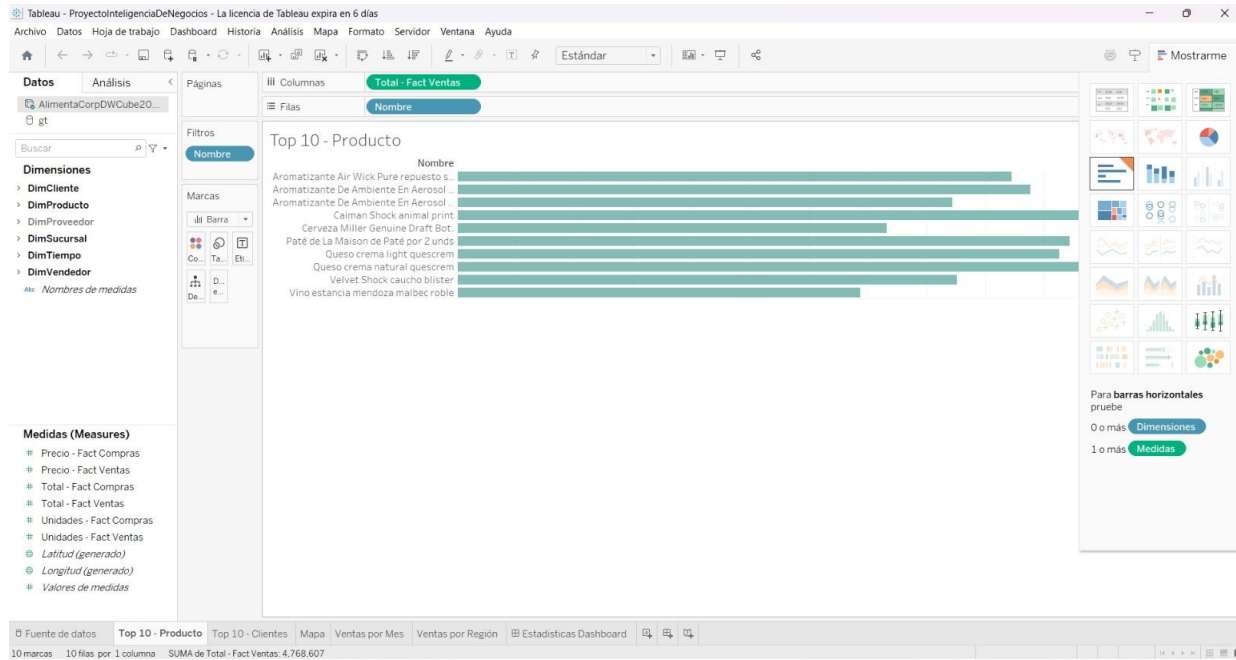
5. Panel de Clientes

- Representado con un gráfico tipo tree map, muestra la participación de cada vendedor o ejecutivo.
- Permite visualizar quién tiene mayor volumen de actividad en función del área asignada.



6. Productos destacados

- Lista de productos más vendidos con barras horizontales.
- El tamaño de la barra indica el volumen de ventas por producto.
- Incluye nombres de productos como aromatizantes, cerveza, queso, etc.



Objetivos del Dashboard

- Proporcionar una visión global del rendimiento comercial en segundos.
- Permitir a los usuarios filtrar y analizar sin conocimientos técnicos.
- Comparar zonas geográficas, productos, vendedores y sucursales fácilmente.
- Detectar picos de venta, meses bajos, o categorías con mayor impacto.
- Reducir la dependencia de reportes técnicos, al dar autonomía al personal gerencial.