



**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

**Automatización de Procesos de Big Data para Generación y Distribución de Reportes de Ventas con Integración de SQL Server, Power Query, Macros y Python**

**Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.**

Tutor:  
Juan Pablo Vélez Uribe

Presentado por:  
Wilson Andrés Caro Piñeros

Corporación Universitaria Remington.  
Facultad de Ingenierías.  
Ingeniería de Sistemas.  
2025.



### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi familia, que ha sido mi motor y fuente continua de motivación en cada uno de los proyectos que he emprendido así como en este logro profesional siendo el primer paso para mis proyectos futuros. A mis hijos quienes me impulsan a ser mejor padre, persona y profesional y ser para ellos un referente en sus vidas

A mis padres por su amor incondicional y por enseñarme el valor de las cosas y el esfuerzo para cumplir mis metas y siempre proyectarme hacia un futuro mejor donde pueda aportar a la sociedad.

### **Agradecimientos**

Agradecido primera mente con Dios por brindarme salud, fortaleza y la sabiduría que necesito para poder presentar este gran proyecto.

Al señor Profesor Juan Pablo por su valioso aprendizaje compartido el cual me ha llevado a fortalecer mis conocimientos y capacidades como Ingeniero de Sistemas.

Y a Ambientes Cerámicos que me da la oportunidad de poder hacer e implementar este trabajo en pro de mejorar la toma de decisiones, sacando el máximo provecho de la data y de esta manera tomar decisiones rápidas en pro del crecimiento empresarial



## Tabla de Contenidos

Resumen .....	5
Marco conceptual y contextual .....	7
Desarrollo e implementación del aprendizaje.....	9
Conclusiones .....	22
Referencias.....	23

## Resumen

Este proyecto de Big Data tiene como objetivo diseñar e implementar un flujo completamente automatizado para la generación y distribución de reportes de ventas diarios en una empresa del sector cerámico. La solución parte de la extracción de datos desde **SQL Server**, donde se consultan vistas predefinidas con información consolidada de las transacciones comerciales. Posteriormente, los datos son integrados en **Microsoft Excel**, donde mediante **Power Query** se aplican procesos ETL (extracción, transformación y carga) que permiten limpiar, estructurar y modelar la información de manera eficiente.

Una vez transformados los datos, las **macros en VBA** se encargan de automatizar tareas repetitivas como la actualización de tablas dinámicas, la generación de gráficos, el recorte de imágenes y la preparación de reportes en alta resolución. Finalmente, mediante un **script en Python**, el sistema envía de forma automática los reportes a un grupo de WhatsApp de la Junta Directiva, siguiendo un horario establecido de distribución diaria.

Gracias a este proceso integrado, se garantiza que la información sea entregada en tiempo real, con un formato estandarizado y sin intervención manual. Además, el sistema incorpora **proyecciones de ventas basadas en el cálculo de días hábiles**, lo que permite contextualizar el desempeño comercial en relación con los objetivos mensuales. De esta manera, el proyecto contribuye directamente a la **optimización del acceso a la información gerencial**, reduce tiempos de procesamiento, y favorece la **toma de decisiones estratégicas oportunas** dentro de la organización.

## Palabras clave

**Big Data**  
Hace referencia al manejo de volúmenes masivos de datos, caracterizados por su gran **volumen, velocidad y variedad**, que requieren nuevas técnicas de procesamiento y análisis para obtener valor estratégico.  
Fuente: Google Cloud. (2025). *What is Big Data?* Google.  
<https://cloud.google.com/learn/what-is-big-data>

**SQL Server**  
Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado por Microsoft, diseñado para almacenar, consultar y administrar información de forma estructurada mediante el lenguaje SQL.

Fuente: Microsoft. (2023). *Documentación de Transact-SQL (T-SQL)*. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/t-sql>

### Power

### Query

Es una herramienta de Microsoft integrada en Excel y Power BI que permite **extraer, transformar y cargar datos (ETL)** a través de una interfaz intuitiva y el uso del lenguaje M.

Fuente: Microsoft. (2025). *¿Qué es Power Query?* Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/es-es/power-query/power-query-what-is-power-query>

### Macros

### VBA

Son secuencias de instrucciones escritas en **Visual Basic for Applications** que automatizan tareas dentro de Excel, como generación de gráficos, formatos o integración con otras aplicaciones.

Fuente: Smith, J., & García, P. (2022). *Optimización de vistas y consultas SQL para análisis de datos empresariales*. Alfaomega.

### Python

Es un lenguaje de programación de alto nivel, interpretado y de propósito general, ampliamente utilizado en **automatización, análisis de datos, inteligencia artificial y desarrollo de aplicaciones**.

Fuente: Van Rossum, G., & Drake, F. (2023). *The Python Language Reference*. Python Software Foundation. <https://docs.python.org>

### Automatización

### de

### reportes

Se refiere al proceso de generar y distribuir informes de manera **sistemática y recurrente** sin intervención manual, garantizando consistencia, puntualidad y reducción de errores en la entrega de información.

Fuente: AWS. (2025). *What is ETL?* Amazon Web Services. <https://aws.amazon.com/what-is/etl/>

## Marco conceptual y contextual

En el presente trabajo se aborda la **transformación digital** como el proceso mediante el cual las organizaciones integran tecnologías digitales en sus procesos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones. Esta transformación se apoya en la analítica avanzada y el Big Data, que permiten procesar grandes volúmenes de información con rapidez y precisión (Google Cloud, 2025; Oracle, 2024).

El concepto de **Big Data** hace referencia a conjuntos de datos de gran volumen, velocidad y variedad, que superan la capacidad de procesamiento de los sistemas tradicionales. Se caracteriza por aportar valor a través de técnicas analíticas que revelan patrones y tendencias clave para la gestión empresarial (Google Cloud, 2025; Wikipedia, 2025). En el marco del proyecto, Big Data es fundamental para organizar y analizar los registros de ventas.

La **analítica de Big Data** o *Big Data Analytics* corresponde al proceso de examinar datos masivos para obtener información estratégica que apoye decisiones basadas en evidencia. Mediante algoritmos y modelos de proyección, es posible identificar comportamientos de los clientes y estimar el cumplimiento de metas comerciales (IBM, 2025; SprinkleData, 2024).

Un elemento clave en la gestión de datos es el proceso **ETL (Extract, Transform, Load)**, que consiste en extraer información de diversas fuentes, transformarla para limpiar y estandarizar, y cargarla en un repositorio central. El ETL es indispensable en la preparación de datos para análisis, ya que garantiza su integridad y disponibilidad (AWS, 2025; IBM, 2025).

En este contexto, el **Data Warehouse** o almacén de datos se define como un repositorio centralizado y optimizado para el análisis y la toma de decisiones estratégicas. Permite consolidar información histórica y actual para generar reportes gerenciales confiables (Bismart, 2024; PowerData, 2025).

Dentro de las herramientas utilizadas, **Power Query** es un motor de preparación y transformación de datos de Microsoft que permite realizar procesos ETL en Excel y Power BI mediante una interfaz amigable, automatizando la depuración y modelado de información (Microsoft, 2025a; Microsoft, 2025b).

La **automatización de reportes** consiste en la generación sistemática de informes recurrentes sin intervención manual, empleando scripts, macros o procesos programados. Esto garantiza consistencia, oportunidad y eficiencia en la entrega de información gerencial (AWS, 2025; Bismart, 2024).

En cuanto a la infraestructura tecnológica, **SQL Server** es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado por Microsoft, que permite almacenar, procesar y recuperar información estructurada a través de consultas SQL. Su robustez lo convierte en una herramienta ampliamente usada en entornos corporativos (Microsoft, 2023).

Por su parte, las **Macros en VBA (Visual Basic for Applications)** son secuencias de instrucciones programadas dentro de Excel que permiten automatizar tareas repetitivas como la generación de gráficos, exportación de imágenes o estandarización de reportes (Smith & García, 2022).

Asimismo, el lenguaje **Python** se caracteriza por su versatilidad y facilidad de integración con librerías de análisis de datos y automatización de procesos. En este proyecto se utiliza para programar el envío de reportes a través de WhatsApp, integrando el flujo completo de la información (Van Rossum & Drake, 2023).

Finalmente, el concepto de **días hábiles** hace referencia a aquellos días del calendario laboral en los que se llevan a cabo actividades económicas y comerciales. En el sistema diseñado, los días hábiles son un insumo para calcular proyecciones de ventas realistas y evaluar el avance de las metas mensuales (Real Academia Española, 2024).

## Desarrollo e implementación del aprendizaje

### Extracción de datos desde SQL Server

- Configuración de conexiones directas a vistas específicas para obtener información consolidada de ventas.
- Automatización de la exportación a Excel con actualización diaria.

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>
Fecha_Factura	Fecha en que se emitió la factura o devolución.
Ano_Factura	Año de la factura.
Mes_Factura	Mes de la factura.
NumeroDia_Factura	Día numérico de la factura.
Hora_Factura	Hora en que se registró la factura.
NombreDia_Factura	Nombre del día de la semana de la factura.
Codigo	Código del producto.
Nombre_Producto	Nombre del producto facturado o devuelto.
Cant_1	Cantidad principal (positiva en facturas, negativa en devoluciones).
Cant_2	Cantidad secundaria (positiva o negativa según el caso).
No_Factura	Número completo de la factura.
Valor_Venta	Valor unitario de venta.
Valor_Total	Valor total de la línea (cantidad × valor unitario).
Valor_Lista	Valor de lista sin IVA.
Diferencia	Diferencia entre valor de venta y valor de lista multiplicada por cantidad.
nombre_sala	Abreviatura de la sala o punto de venta.
Numero_Item	Número de línea en la factura.
Cedula_Cliente	Documento de identidad del cliente.
Nombre_Cliente	Nombre del cliente.
Observacion	Observaciones asociadas.
Nombre_Vendedor	Nombre del vendedor.
Cedula_Vendedor	Documento de identidad del vendedor.
Sala_Vendedor	Sala o zona del vendedor.
Ciudad	Código de ciudad.
Nombre_Ciudad	Nombre de la ciudad.
Marca	Marca del producto.
Costo_Entrada	Costo de compra o último precio de referencia.
Total_Ventas_Netas	Total de ventas netas (positivo para facturas, NULL en devoluciones).
Total_Devol	Total de devoluciones (negativo en devoluciones, NULL en facturas).

```
CREATE VIEW vista_facturas_detallado AS
WITH ReferenciasFiltradas AS (
  SELECT *,
    ROW_NUMBER () OVER (
      PARTITION BY REF_NIV1, REF_NIV2, REF_NIV3, REF_NIV4, REF_NIV5
      ORDER BY REF_FECM DESC, REF_REFERENC
    ) AS rn
  FROM REFERENC
),
EntradasFiltradas AS (
  SELECT *,
    ROW_NUMBER () OVER (
      PARTITION BY ENT_NIV1, ENT_NIV2, ENT_NIV3, ENT_NIV4, ENT_NIV5
      ORDER BY ENT_FECHAENT DESC
    ) AS rn
  FROM ENTRADA
)
SELECT
D.DES_FECF AS Fecha_Factura,
YEAR(D.DES_FECC) AS Ano_Factura,
MONTH(D.DES_FECC) AS Mes_Factura,
DAY(D.DES_FECC) AS NumeroDia_Factura,
DATEPART (HOUR, D.DES_FECC) AS Hora_Factura,
DATENAME (WEEKDAY, D.DES_FECC) AS NombreDia_Factura,
REF_REFERENC ASCodigo,
D.DES_REFNOM AS Nombre_Producto,
D.DES_CANTDES AS Cant_1,
D.DES_CANTDES2 AS Cant_2,
CONCAT (D.DES_TPDNUMF, D.DES_TPDCODF, D.DES_TPDCONSF,'-', D.DES_NUMF) AS
No_Factura,
D.DES_VRVENTA AS Valor_Venta,
(D.DES_VRVENTA *D.DES_CANTDES) AS Valor_Total,
(D.DES_VLRLISTA/1.19) AS Valor_Lista,
((D.DES_VRVENTA-(D.DES_VLRLISTA/1.19)) *D.DES_CANTDES) AS DIFERENCIA,
T. TIPD_ABR AS nombre_sala,
D.DES_LINEA AS Numero_Item,
A.ADE_NIT AS Cedula_Cliente,
A.ADE_NITNOM AS Nombre_Cliente,
CAST (A.ADE_DETAL AS VARCHAR(MAX)) AS Observacion,
N.NIT_NOM AS Nombre_Vendedor,
```

```
A.ADE_NITVEND AS Cedula_Vendedor,  
Z.ZON_NOM AS Sala_Vendedor,  
A.ADE_CIUUD AS Ciudad,  
I.CIU_NOM AS Nombre_Ciudad,  
R.REF_MARCA AS Marca,  
CASE  
  WHEN E.ENT_VRCOMPRA IS NULL OR E.ENT_VRCOMPRA = 0 THEN R.REF_ULTPRE  
  ELSE E.ENT_VRCOMPRA  
END AS Costo_Entrada,  
(D.DES_VRVENTA * D.DES_CANTDES) AS Total_Ventas_Netas,  
NULL AS Total_Devol  
FROM DESPACHO D  
LEFT JOIN TIPDOC T ON D.DES_TPDNUMF = T.TIPD_NUM AND D.DES_TPDCODF = T.  
TIPD_COD AND D.DES_TPDCONSF = T.TIPD_CONS  
LEFT JOIN AUDDDES A ON D.DES_TPDNUMP = A.ADE_TPDNUMP AND D.DES_TPDCODP =  
A.ADE_TPDCODP AND D.DES_TPDCONSP = A.ADE_TPDCONSP AND D.DES_NUMP =  
A.ADE_NUMP-- AND D.DES_LINEA = A.ADE_LINEA  
LEFT JOIN CIUDADES I ON I.CIU_COD = A.ADE_CIUUD  
LEFT JOIN NIT N ON N.NIT_NUM = A.ADE_NITVEND  
LEFT JOIN ReferenciasFiltradas R ON D.DES_NIV1 = R.REF_NIV1 AND D.DES_NIV2 =  
R.REF_NIV2 AND D.DES_NIV3 = R.REF_NIV3 AND D.DES_NIV4 = R.REF_NIV4 AND  
D.DES_NIV5 = R.REF_NIV5 AND R.rn = 1  
LEFT JOIN EntradasFiltradas E ON D.DES_NIV1 = E.ENT_NIV1 AND D.DES_NIV2 =  
E.ENT_NIV2 AND D.DES_NIV3 = E.ENT_NIV3 AND D.DES_NIV4 = E.ENT_NIV4 AND  
D.DES_NIV5 = E.ENT_NIV5 AND E.rn = 1  
left join VENDEDOR V ON VEN_NIT = A.ADE_NITVEND  
left join ZONAS Z ON VEN_ZON = ZON_COD  
UNION  
SELECT  
N.DEV_FEC AS Fecha_Factura,  
NULL AS Ano_Factura,  
NULL AS Mes_Factura,  
NULL AS NumeroDia_Factura,  
NULL AS Hora_Factura,  
NULL AS NombreDia_Factura,  
REF_REFERENC ASCodigo,  
N.DEV_REFNOM AS Nombre_Producto,  
-N.DEV_CANTDEV AS Cant_1,  
-N.DEV_CANTDEV2 AS Cant_2,  
CONCAT(N.DEV_TPDNUMF, N.DEV_TPDCODF, N.DEV_TPDCONSF, '-', N.DEV_NUMF) AS  
No_Factura,  
-N.DEV_VRVENTA AS Valor_Venta,
```

```
-(N.DEV_VRVENTA *N.DEV_CANTDEV) AS Valor_Total,
NULL AS Valor_Lista,
NULL AS DIFERENCIA,
T. TIPD_ABR AS nombre_sala,
N.DEV_LINEA AS Numero_Item,
A.ADV_NIT AS Cedula_Cliente,
A.ADV_NITNOM AS Nombre_Cliente,
CAST (NULL AS VARCHAR(MAX)) AS Observacion,
M.NIT_NOM AS Nombre_Vendedor,
A.ADV_NITVEND AS Cedula_Vendedor,
Z.ZON_NOM AS Sala_Vendedor,
NULL AS Ciudad,
NULL AS Nombre_Ciudad,
R.REF_MARCA AS Marca,
- (CASE
  WHEN E.ENT_VRCOMPRA IS NULL OR E.ENT_VRCOMPRA = 0 THEN R.REF_ULTPRE
  ELSE E.ENT_VRCOMPRA
END) AS Costo_Entrada,
NULL AS Total_Ventas_Netas,
- (N.DEV_VRVENTA *N.DEV_CANTDEV) AS Total_Devol
FROM DEVOLUCIO N
LEFT JOIN TIPDOC T ON N.DEV_TPDNUM = T.TIPD_NUM AND N.DEV_TPDCOD =
T.TIPD_COD AND N.DEV_TPDCONS = T.TIPD_CONS
LEFT JOIN AUDDEV A ON N.DEV_TPDNUMF = A.ADV_TPDNUMF AND N.DEV_TPDCODF =
A.ADV_TPDCODF AND N.DEV_TPDCONSF = A.ADV_TPDCONSF AND N.DEV_NUMF =
A.ADV_NUMF-- AND D.DES_LINEA = A.ADE_LINEA
LEFT JOIN NIT M ON M.NIT_NUM = A.ADV_NITVEND
LEFT JOIN ReferenciasFiltradas R ON N.DEV_NIV1 = R.REF_NIV1 AND N.DEV_NIV2 =
R.REF_NIV2 AND N.DEV_NIV3 = R.REF_NIV3 AND N.DEV_NIV4 = R.REF_NIV4 AND
N.DEV_NIV5 = R.REF_NIV5 AND R.rn = 1
LEFT JOIN EntradasFiltradas E ON N.DEV_NIV1 = E.ENT_NIV1 AND N.DEV_NIV2 =
E.ENT_NIV2 AND N.DEV_NIV3 = E.ENT_NIV3 AND N.DEV_NIV4 = E.ENT_NIV4 AND
N.DEV_NIV5 = E.ENT_NIV5 AND E.rn = 1
left join VENDEDOR V ON VEN_NIT = A.ADV_NITVEND
left join ZONAS Z ON VEN_ZON = ZON_COD
WHERE
  N.DEV_TPDNUMF IS NOT NULL
  AND N.DEV_FEC <= N.DEV_FECC
  AND T. TIPD_IDE= 'DV'
GO
```

## Procesos ETL en Power Query

- Limpieza de datos eliminando duplicados y registros nulos.
- Transformaciones de columnas para cálculos de ventas acumuladas, metas y proyecciones.
- Modelado relacional entre tablas de ventas, clientes y productos.

vista\_facturas - Editor de Power Query

Archivo Inicio Transformar Agregar columna Vista

Cerrar y cargar Actualizar vista previa Administrar Propiedades Editor avanzado Elegir columnas Quitar columnas Conservar filas Quitar filas Ordenar Dividir columna Agrupar por Reemplazar los valores Tipo de datos: Fecha Usar la primera fila como encabezado Combinar consultas Anexar consultas Administrar parámetros Configuración de origen de datos Nuevo origen Orígenes recientes Especificar datos

Consultas [9]    = Table.SelectRows("#Columnas reordenadas", each true)

	FechaDoc	año factura	mes factura	día factura	numero factura	TIPOFAC	cedula vendedor	nombre vendedor	valor Material
1	1/08/2025	2025	8	8	1105-464	1105	1049635101	MORALES GIL HECTOR FERNA...	403
2	1/08/2025	2025	8	8	1114-2910	1114	5367565	GARCIA GARCIA FREDDY	16
3	1/08/2025	2025	8	8	1124-1678	1124	1072657120	MENESES RODRIGUEZ CAROL...	378
4	1/08/2025	2025	8	8	1204-2500	1204	1049651802	MARTIN HERRERA BRAYAN A...	296
5	1/08/2025	2025	8	8	1204-2505	1204	1049651802	MARTIN HERRERA BRAYAN A...	214
6	1/08/2025	2025	8	8	1204-2506	1204	1049651802	MARTIN HERRERA BRAYAN A...	283
7	1/08/2025	2025	8	8	124-5397	1024	46366050	MOLINA FONSECA ANA LUCILA	1974
8	1/08/2025	2025	8	8	134-20456	1034	72219086	RUIZ MARTINEZ HERNANDO ...	102
9	1/08/2025	2025	8	8	194-1606	1094	74282239	RODRIGUEZ BELTRAN RIGOB...	126
10	1/08/2025	2025	8	8	194-1610	1094	1054680973	HURTADO PABON ARNOLD A...	445
11	1/08/2025	2025	8	8	214-3218	2014	7182736	CASTILLO COY MARCOS ALEJ...	302
12	1/08/2025	2025	8	8	244-2776	2044	1099207576	GONZALEZ HERNANDEZ SONI...	83
13	1/08/2025	2025	8	8	244-2777	2044	1099207576	GONZALEZ HERNANDEZ SONI...	23
14	1/08/2025	2025	8	8	245-1060	0204	74282396	RODRIGUEZ BELTRAN HELMU...	-18058
15	1/08/2025	2025	8	8	255-22	2055	1053344826	PINTO RAMIREZ VICTOR HUGO	6478
16	1/08/2025	2025	8	8	314-2044	3014	7172086	PUIN SANCHEZ YUBER ISIDRO	2042
17	1/08/2025	2025	8	8	3204-693	3204	1049631363	PABON HERNANDEZ OSCAR I...	63
18	1/08/2025	2025	8	8	335-1588	3035	7225714	BECERRA PEDRO ANTONIO	226
19	1/08/2025	2025	8	8	345-645	3045	1493391	ESCALONA OSPINO SAUL JAVI...	7
20	1/08/2025	2025	8	8	424-3880	4024	1057579777	MESA GAVIDIA EDGAR FERN...	114
21	1/08/2025	2025	8	8	435-1078	4035	1052407943	GARCIA PEREZ LAURA DANIELA	1045
22	1/08/2025	2025	8	8	435-1079	4035	79826782	HENAO MARIN MAURY ARTU...	254
23	1/08/2025	2025	8	8	514-26416	5014	79465436	USECHE CAMACHO JAVIER A...	456
24	1/08/2025	2025	8	8	514-26437	5014	1049607628	CUERVO CUERVO EMILSE	21
25	1/08/2025	2025	8	8	914-5943	9014	1049638161	PEREZ JIMENEZ DAVID DARIO	42
26	2/08/2025	2025	8	8	1104-4121	1104	1049635101	MORALES GIL HECTOR FERNA...	1134
27	2/08/2025	2025	8	8	2114-6365	1014	1049619167	AVENDAÑO BAUTISTA ANDR...	147
28	2/08/2025	2025	8	8	2124-5404	1024	46366050	MOLINA FONSECA ANA LUCILA	1497
29	2/08/2025	2025	8	8	2125-2389	1025	46366050	MOLINA FONSECA ANA LUCILA	340
30	2/08/2025	2025	8	8	2144-3613	1044	1099203850	CASALLAS SERRANO JOSE ALF...	735
31	2/08/2025	2025	8	8	2184-5548	1084	1002607899	CAMARGO AVILA FABIO	3230
32	2/08/2025	2025	8	8	2184-5551	1084	1002607899	CAMARGO AVILA FABIO	3146
33	2/08/2025	2025	8	8	2224-5415	2024	74187989	GIL DIAZ JUAN ARIEL	168
34	2/08/2025	2025	8	8	2225-2198	2025	74187989	GIL DIAZ JUAN ARIEL	512
35	2/08/2025	2025	8	8	2324-2269	3024	74183562	GIL DIAZ JOHN JAIRO	4147
36	2/08/2025	2025	8	8	2424-3888	4024	1057579777	MESA GAVIDIA EDGAR FERN...	683
37	2/08/2025	2025	8	8	2514-26472	5014	1049635107	FLOREZ MUÑEVAR DANIEL E...	24
38	2/08/2025	2025	8	8	2514-26475	5014	1049603870	TORRES SAGANOME JEFFERS...	689

Configuración de la

PROPIEDADES  
Nombre  
vista\_facturas  
Todas las propiedades

PASOS APLICADOS  
Origen  
Navegación  
Fecha extraída  
Filas filtradas  
Columnas con nombre ca  
Columna sala corregida  
Columna original elimina  
Columna renombrada  
Columnas reordenadas  
Filas filtradas1

4 COLUMNAS, 199+ FILAS Generación de perfiles de columnas base Herramienta Recortes.js

VISTA PREVIA DESCARGADA

### Automatización con Macros en VBA

- Generación automática de gráficos y tablas dinámicas.
- Captura y recorte de imágenes de los reportes.
- Ajuste a formato Full HD y empaquetado del contenido en formato comprimido.

#### INFORME DE VENTAS

No Día Lab : 7

Días Lab Mes : 24

Corte a : 9/08/2025 11:30:12

Sala	Ventas por Salas									
	Mes								Proyección ⇒ 81%	Promedio Mayo 2025 Julio 2025
	Mayo 2025	Junio 2025	Julio 2025	Agosto			Mes			
				Ppto	9 de agosto de 2025	% Ejecución		Ppto Agosto 2025	Cump Mes	
Cifras en Millones										
<b>Total Venta</b>	<b>3.743,7</b>	<b>3.339,0</b>	<b>3.873,8</b>	<b>1.383,7</b>	<b>1.116,1</b>	<b>81%</b>	<b>4.744,0</b>	<b>3.493,5</b>	<b>3.652,2</b>	
Gerencia	10,3	6,4	16,8	0	0,8	NEPC		2,8	11,2	
Tunja 5	578,0	524,6	583,1	223,13	240,7	⇒ 108%	765,0	825,2	561,9	
Tunja 1	185,5	213,2	209,4	60,38	29,6	↓ 49%	207,0	101,5	202,7	
Tunja 2	45,1	38,5	62,3	15,75	25,3	⇒ 161%	54,0	86,9	48,6	
Tunja 3	54,6	33,2	56,8	15,75	12,7	⇒ 81%	54,0	43,6	48,2	
Tunja 4	114,6	99,2	85,5	44,63	28,2	↓ 63%	153,0	96,8	99,8	
Tunja 6	79,2	107,5	66,8	47,25	21,2	↓ 45%	162,0	72,7	84,5	
Tunja 7	89,3	68,0	95,5	36,75	17,6	↓ 48%	126,0	60,3	84,3	
Tunja 8	172,2	102,8	154,4	42,00	37,7	⇒ 90%	144,0	129,2	143,1	
Tunja 9	69,5	54,4	64,4	18,38	10,6	↓ 58%	63,0	36,5	62,8	
Tunja 10	73,0	92,1	86,6	28,88	17,0	↓ 59%	99,0	58,3	83,9	
Tunja 11	65,7	104,9	29,1	26,25	47,0	↑ 179%	90,0	161,2	66,5	
Tunja 12	113,5	68,8	113,7	39,38	20,7	↓ 53%	135,0	70,9	98,7	
Tunja 13	33,8	45,3	61,3	29,17	9,8	↓ 34%	100,0	33,7	46,8	
<b>SubTotal Tunja</b>	<b>1.684,2</b>	<b>1.558,8</b>	<b>1.685,8</b>	<b>627,7</b>	<b>519,1</b>	<b>83%</b>	<b>2.152,0</b>	<b>1.779,8</b>	<b>1.643,0</b>	
Duitama 1	157,1	128,5	134,5	52,50	44,0	⇒ 84%	180,0	151,0	140,0	
Duitama 2	82,8	113,3	107,1	39,38	21,2	↓ 54%	135,0	72,8	101,1	
Duitama 3	75,3	87,4	74,4	39,38	28,4	⇒ 72%	135,0	97,4	79,1	
Duitama 4	65,7	49,6	76,3	26,25	34,6	↑ 132%	90,0	118,8	63,9	
<b>SubTotal Duitama</b>	<b>380,9</b>	<b>378,8</b>	<b>392,3</b>	<b>157,5</b>	<b>128,3</b>	<b>81%</b>	<b>540,0</b>	<b>440,0</b>	<b>384,0</b>	
Sogamoso 1	157,5	118,5	137,0	55,13	24,9	↓ 45%	189,0	85,4	137,6	
Sogamoso 2	157,6	115,5	223,0	49,88	34,4	↓ 69%	171,0	117,8	165,4	
Sogamoso 3	48,5	42,4	61,0	21,00	10,4	↓ 49%	72,0	35,5	50,6	
Sogamoso 4	78,0	90,7	86,9	39,38	29,6	⇒ 75%	135,0	101,4	85,2	
<b>SubTotal Sogamoso</b>	<b>441,5</b>	<b>367,1</b>	<b>507,9</b>	<b>165,4</b>	<b>99,2</b>	<b>60%</b>	<b>567,0</b>	<b>340,0</b>	<b>438,8</b>	
Barbosa 1	109,5	92,5	132,1	47,25	15,7	↓ 33%	162,0	53,9	111,4	
Barbosa 2	68,9	71,1	163,6	34,13	27,8	⇒ 81%	117,0	95,2	101,2	
Barbosa 3	73,6	89,1	70,5	15,75	30,1	↑ 191%	54,0	103,2	77,7	
<b>SubTotal Santander</b>	<b>251,9</b>	<b>252,7</b>	<b>366,2</b>	<b>97,1</b>	<b>73,6</b>	<b>76%</b>	<b>333,0</b>	<b>252,3</b>	<b>290,3</b>	
Moniquira 1	44,1	48,4	47,8	21,00	18,5	⇒ 88%	72,0	63,3	46,8	
Villa de Leyva 1	101,6	92,3	88,0	31,50	29,6	⇒ 94%	108,0	101,4	94,0	
Paipa 1	116,8	100,6	188,6	42,00	31,1	⇒ 74%	144,0	106,6	135,4	
Chiquinquirá 1	183,4	133,8	120,9	31,50	30,6	⇒ 97%	108,0	104,9	146,0	
Chiquinquirá 2	0,0	0,0	133,4	31,50	53,4	↑ 170%	108,0	183,1	44,5	
<b>SubTotal Otros Boyaca</b>	<b>445,9</b>	<b>375,2</b>	<b>578,8</b>	<b>157,5</b>	<b>163,1</b>	<b>104%</b>	<b>540,0</b>	<b>559,3</b>	<b>466,6</b>	
Zipaquirá 1	134,7	113,7	144,6	52,50	27,3	↓ 52%	180,0	93,5	131,0	
Cajica 1	128,2	69,9	126,7	47,25	20,4	↓ 43%	162,0	70,0	108,3	
Ubaté 1	146,9	75,5	76,3	57,75	5,8	↓ 10%	198,0	19,8	99,6	
Ubaté 2	0,0	75,4	164,1	57,75	43,8	⇒ 76%	198,0	150,1	79,8	
Tocancipa 1	129,4	147,3	128,7	52,50	35,5	↓ 68%	180,0	121,7	135,1	
<b>SubTotal Cundinamarca</b>	<b>539,3</b>	<b>481,7</b>	<b>640,3</b>	<b>267,8</b>	<b>132,8</b>	<b>50%</b>	<b>918,0</b>	<b>455,2</b>	<b>553,8</b>	
<b>SubTotal Resto de Ciudades</b>	<b>1.120,3</b>	<b>933,6</b>	<b>1.099,2</b>	<b>391,1</b>	<b>241,2</b>	<b>62%</b>	<b>1.341,0</b>	<b>827,0</b>	<b>1.051,0</b>	
<b>SubTotal Salas Foraneas</b>	<b>2.059,5</b>	<b>1.780,2</b>	<b>2.188,0</b>	<b>756,0</b>	<b>499,8</b>	<b>66%</b>	<b>2.592,0</b>	<b>1.713,7</b>	<b>2.009,2</b>	

NEPC= No Existe Punto de Comparacion

### Envío **automático con Python**

- Implementación de scripts con librerías como pywhatkit o selenium para envío de mensajes e imágenes vía WhatsApp Web.
- Programación de ejecución automática a las 7:00 p.m. mediante el programador de tareas de Windows.

Sub GenerarYEnviarImagenPorWhatsApp ()

Dim rutaBase As String, rutaDash As String, rutaCal As String

Dim rutaFinal As String, rutaScript As String

Dim img1 As Picture, img2 As Picture

Dim wsTemp As Worksheet

Dim pptApp As Object, pptPres As Object, pptSlide As Object

Dim imgFinal As Shape

Dim comando As String

' Rutas

rutaBase = "C:\Users\USER\Desktop\reporte diario lideres\"

rutaDash = rutaBase & "reporte\_dash.jpg"

rutaCal = rutaBase & "reporte\_cal.jpg"

rutaFinal = rutaBase & "reporte\_unido\_alta.jpg"

rutaScript = rutaBase & "enviar\_whatsapp.py"

' Validar existencia de imágenes

If Dir(rutaDash) = "" Or Dir(rutaCal) = "" Then

MsgBox "No se encuentran las imágenes reporte\_dash.jpg y reporte\_cal.jpg",  
vbCritical

Exit Sub

```
End If

' Crear hoja temporal para unir

Set wsTemp = ThisWorkbook.Sheets. Add

wsTemp.Name = "TEMP_IMG"

Set img1 = wsTemp.Pictures. Insert(rutaDash)

img1.Top = 10

img1.Left = 10

Set img2 = wsTemp.Pictures. Insert(rutaCal)

img2.Top = img1.Top + img1.Height + 10

img2.Left = 10

wsTemp.Shapes. SelectAll

    Appearance: =xlScreen, Format: =xlPicture

wsTemp.Range("A1"). Select

wsTemp.Paste

DoEvents

Set imgFinal = wsTemp.Shapes(wsTemp.Shapes. Count)

imgFinal.Copy

' Exportar desde PowerPoint

Set pptApp = CreateObject("PowerPoint.Application")

pptApp.Visible = True

Set pptPres = pptApp.Presentations. Add

pptPres.PageSetup. SlideWidth = 1980
```

```
pptPres.PageSetup. SlideHeight = 3000

Set pptSlide = pptPres.Slides. Add (1, 12)

pptSlide.Shapes. Paste

With pptSlide.Shapes(1)

    . LockAspectRatio = msoFalse

    . Left = 0

    . Top = 0

    . With = pptPres.PageSetup. SlideWidth

    . Height = pptPres.PageSetup. SlideHeight

End With

pptSlide.Shapes(1).Export rutaFinal, 2 ' JPG

pptPres.Close

pptApp.Quit

' Limpiar

Application.DisplayAlerts = False

wsTemp.Delete

Application.DisplayAlerts = True

' Ejecutar el script Python

Dim rutaPython As String

rutaPython =

""C:\Users\USER\AppData\Local\Programs\Python\Python311\python.exe""

comando = "cmd /c " & rutaPython & " "" & rutaScript & """"
```

```
Shell comando, vbNormalFocus

MsgBox "Imagen generada y envío por WhatsApp iniciado.", vbInformation

End Sub

ENVIO PHYTON

import webbrowser

import pyautogui

import time

import datetime

# === COORDENADAS AJUSTABLES ===

CLIP_X, CLIP_Y = 666, 1002    # Coordenadas del clip

FOTO_X, FOTO_Y = 634, 694    # Coordenadas del botón "Fotos y videos"

# === CONFIGURACIÓN DE FECHA Y HORA ===

meses_es = {

    1: "Enero", 2: "Febrero", 3: "Marzo", 4: "Abril",

    5: "Mayo", 6: "Junio", 7: "Julio", 8: "Agosto",

    9: "Septiembre", 10: "Octubre", 11: "Noviembre", 12: "Diciembre"

}

ahora = datetime.datetime.now()

dia = ahora.day

mes = meses_es [ahora. month]

anio = ahora. year

hora_12 = ahora.strftime("%I:%M %p").lower().replace("am", "a. m.").replace("pm",

"p. m.")
```

```
fecha_formateada = f"{dia} de {mes} de {anio} a las {hora_12}"
```

```
# === MENSAJE Y RUTA DE IMAGEN ===
```

```
RUTA_IMAGEN =
```

```
r"C:\Users\USER\Desktop\reportediariolideres\reporte_unido_alta.jpg"
```

```
MENSAJE = f"Reporte Diario de Ventas  a hoy {fecha_formateada}"
```

```
# === LISTA DE NÚMEROS DE CELULAR ===
```

```
NUMEROS = [
```

```
    "+573174046XXX",
```

```
    "+573004949XXX",
```

```
    "+573132742XXX",
```

```
    "+573173717XXX",
```

```
    "+573004949XXX",
```

```
    "+573168330XXX",
```

```
    "+573103358XXX",
```

```
    # Agrega más números aquí
```

```
]
```

```
# === FUNCIÓN PARA ENVIAR EL MENSAJE A UN NÚMERO ===
```

```
def enviar_mensaje(numero):
```

```
    url = f"https://web.whatsapp.com/send?phone={numero}&text="
```

```
    webbrowser.open(url)
```

```
    print (f" Abriendo chat con {numero}...")
```

```
    time.sleep(20)
```

```
print (" Adjuntando imagen...")

pyautogui. click (CLIP_X, CLIP_Y)

time. sleep (2)

pyautogui. click (FOTO_X, FOTO_Y)

time. sleep (2)

pyautogui. write (RUTA_IMAGEN)

time. sleep (1)

pyautogui. press('enter')

time. sleep (4)

print (" Escribiendo mensaje...")

pyautogui. write (MENSAJE)

time. sleep (1)

pyautogui. press('enter')

print (f" Mensaje enviado a {numero}.")

# === ENVÍO A TODOS LOS NÚMEROS ===

for numero in NUMEROS:

    enviar_mensaje(numero)

    time. sleep(5) # Espera entre contactos, puedes ajustarlo
```

### Proyecciones **de ventas por días hábiles**

- Cálculo automático del avance porcentual en relación con las metas mensuales.
- Identificación del día hábil en curso y proyección de ventas a fin de mes.

## INFORME DE VENTAS

No Dia Lab : 6

Dias Lab Mes : 24

Corte a : 8/08/2025 19:44:28

Sala	Ventas por Salas										
	Mes									Proyección ➔ 90%	Promedio Mayo 2025 Julio 2025
	Mayo 2025	Junio 2025	Julio 2025	Agosto			Mes	Cump Mes			
				Ppto	8 de agosto de 2025	%			Ppto Agosto 2025		
Cifras en Millones						Ejecución					
<b>Total Venta</b>	<b>3.743,7</b>	<b>3.339,0</b>	<b>3.873,8</b>	<b>1.186,0</b>	<b>1.065,0</b>	<b>90%</b>	<b>4.744,0</b>	<b>3.897,8</b>	<b>3.652,2</b>		
Gerencia	10,3	6,4	16,8	0	0,8	NEPC		3,2	11,2		
Tunja 5	578,0	524,6	583,1	191,25	233,4	➔ 122%	765,0	933,5	561,9		
Tunja 1	185,5	213,2	209,4	51,75	29,9	↓ 58%	207,0	119,6	202,7		
Tunja 2	45,1	38,5	62,3	13,50	25,3	↑ 188%	54,0	101,4	48,6		
Tunja 3	54,6	33,2	56,8	13,50	12,6	➔ 94%	54,0	50,5	48,2		
Tunja 4	114,6	99,2	85,5	38,25	26,4	↓ 69%	153,0	105,5	99,8		
Tunja 6	79,2	107,5	66,8	40,50	21,2	↓ 52%	162,0	84,9	84,5		
Tunja 7	89,3	68,0	95,5	31,50	17,6	↓ 56%	126,0	70,3	84,3		
Tunja 8	172,2	102,8	154,4	36,00	31,7	➔ 88%	144,0	126,9	143,1		
Tunja 9	69,5	54,4	64,4	15,75	10,3	↓ 65%	63,0	41,2	62,8		
Tunja 10	73,0	92,1	86,6	24,75	16,2	↓ 66%	99,0	64,8	83,9		
Tunja 11	65,7	104,9	29,1	22,50	45,1	↑ 200%	90,0	180,2	66,5		
Tunja 12	113,5	68,8	113,7	33,75	20,4	↓ 60%	135,0	81,4	98,7		
Tunja 13	33,8	45,3	61,3	25,00	9,8	↓ 39%	100,0	39,2	46,8		
<b>SubTotal Tunja</b>	<b>1.684,2</b>	<b>1.558,8</b>	<b>1.685,8</b>	<b>538,0</b>	<b>500,7</b>	<b>93%</b>	<b>2.152,0</b>	<b>2.002,8</b>	<b>1.643,0</b>		
Duitama 1	157,1	128,5	134,5	45,00	42,3	➔ 94%	180,0	169,3	140,0		
Duitama 2	82,8	113,3	107,1	33,75	19,8	↓ 59%	135,0	79,3	101,1		
Duitama 3	75,3	87,4	74,4	33,75	27,0	➔ 80%	135,0	107,8	79,1		
Duitama 4	65,7	49,6	76,3	22,50	34,6	↑ 154%	90,0	138,6	63,9		
<b>SubTotal Duitama</b>	<b>380,9</b>	<b>378,8</b>	<b>392,3</b>	<b>135,0</b>	<b>123,8</b>	<b>92%</b>	<b>540,0</b>	<b>495,0</b>	<b>384,0</b>		
Sogamoso 1	157,5	118,5	137,0	47,25	24,4	↓ 52%	189,0	97,6	137,6		
Sogamoso 2	157,6	115,5	223,0	42,75	34,3	➔ 80%	171,0	137,4	165,4		
Sogamoso 3	48,5	42,4	61,0	18,00	10,3	↓ 57%	72,0	41,3	50,6		
Sogamoso 4	78,0	90,7	86,9	33,75	29,0	➔ 86%	135,0	116,2	85,2		
<b>SubTotal Sogamoso</b>	<b>441,5</b>	<b>367,1</b>	<b>507,9</b>	<b>141,8</b>	<b>98,1</b>	<b>69%</b>	<b>567,0</b>	<b>392,4</b>	<b>438,8</b>		
Barbosa 1	109,5	92,5	132,1	40,50	15,6	↓ 39%	162,0	62,4	111,4		
Barbosa 2	68,9	71,1	163,6	29,25	27,4	➔ 94%	117,0	109,5	101,2		
Barbosa 3	73,6	89,1	70,5	13,50	17,4	➔ 129%	54,0	69,6	77,7		
<b>SubTotal Santander</b>	<b>251,9</b>	<b>252,7</b>	<b>366,2</b>	<b>83,3</b>	<b>60,4</b>	<b>73%</b>	<b>333,0</b>	<b>241,5</b>	<b>290,3</b>		
Moniquira 1	44,1	48,4	47,8	18,00	18,2	➔ 101%	72,0	72,8	46,8		
Villa de leyva 1	101,6	92,3	88,0	27,00	29,4	➔ 109%	108,0	117,6	94,0		
Paipa 1	116,8	100,6	188,6	36,00	28,7	➔ 80%	144,0	114,6	135,4		
Chiquinquirá 1	183,4	133,8	120,9	27,00	30,6	➔ 113%	108,0	122,4	146,0		
Chiquinquirá 2	0,0	0,0	133,4	27,00	50,6	↑ 188%	108,0	202,5	44,5		
<b>SubTotal Otros Boyaca</b>	<b>445,9</b>	<b>375,2</b>	<b>578,8</b>	<b>135,0</b>	<b>157,5</b>	<b>117%</b>	<b>540,0</b>	<b>630,0</b>	<b>466,6</b>		
Zipaquira 1	134,7	113,7	144,6	45,00	27,2	↓ 60%	180,0	108,8	131,0		
Cajica 1	128,2	69,9	126,7	40,50	20,2	↓ 50%	162,0	80,8	108,3		
Ubaté 1	146,9	75,5	76,3	49,50	5,8	↓ 12%	198,0	23,2	99,6		
Ubaté 2	0,0	75,4	164,1	49,50	39,9	➔ 81%	198,0	159,6	79,8		
Tocancipa 1	129,4	147,3	128,7	45,00	31,5	↓ 70%	180,0	125,9	135,1		
<b>SubTotal Cundinamarca</b>	<b>539,3</b>	<b>481,7</b>	<b>640,3</b>	<b>229,5</b>	<b>124,6</b>	<b>54%</b>	<b>918,0</b>	<b>498,2</b>	<b>553,8</b>		
<b>SubTotal Resto de Ciudades</b>	<b>1.120,3</b>	<b>933,6</b>	<b>1.099,2</b>	<b>335,3</b>	<b>223,3</b>	<b>67%</b>	<b>1.341,0</b>	<b>893,0</b>	<b>1.051,0</b>		
<b>SubTotal Salas Foraneas</b>	<b>2.059,5</b>	<b>1.780,2</b>	<b>2.188,0</b>	<b>648,0</b>	<b>473,8</b>	<b>73%</b>	<b>2.592,0</b>	<b>1.895,1</b>	<b>2.009,2</b>		

NEPC= No Existe Punto de Comparacion

Julio 2025								
Sm	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sab	Dom	Tot Sem
1		45839	45840	3-jul	4-jul	5-jul	6-jul	786,7
		187,4	165,8	197,2	134,3	102,0		
2		7-jul	8-jul	9-jul	10-jul	11-jul	12-jul	957,4
		185,1	156,2	130,8	143,9	194,0	142,4	
3		14-jul	15-jul	16-jul	17-jul	18-jul	19-jul	922,4
		172,1	172,6	113,4	141,6	188,5	134,2	
4		21-jul	22-jul	23-jul	24-jul	25-jul	26-jul	863,5
		156,8	124,8	111,9	120,9	160,1	189,0	
5		28-jul	29-jul	30-jul	31-jul			641,2
		162,2	206,0	142,5	130,5			
6								0,0
Acum	4.171,3							

Agosto 2025								
Sm	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sab	Dom	Tot Sem
1					1-ago	2-ago	3-ago	447,8
					192,7	255,1		
2		4-ago	5-ago	6-ago	7-ago	8-ago	9-ago	617,2
		192,0	127,3	88,3		209,6		
3		11-ago	12-ago	13-ago	14-ago	15-ago	16-ago	0,0
4		18-ago	19-ago	20-ago	21-ago	22-ago	23-ago	0,0
5		25-ago	26-ago	27-ago	28-ago	29-ago	30-ago	0,0
6								0,0
Acum	1.065,0							

## Conclusiones

La implementación de este proyecto permitió consolidar un sistema integral de **Big Data y automatización de reportes**, que redujo de manera significativa los tiempos de procesamiento y la entrega de información de ventas a la Junta Directiva. Gracias a la integración de distintas herramientas, el flujo de datos se encuentra completamente automatizado, garantizando precisión, oportunidad y estandarización en los reportes.

En primera instancia, los datos son extraídos desde **SQL Server** y se actualizan de forma automática en **Microsoft Excel**, donde **Power Query** ejecuta procesos ETL para limpiar, transformar y estructurar la información. Posteriormente, las **macros en VBA** cumplen un papel fundamental al generar tablas dinámicas y gráficos, capturar las imágenes resultantes y preparar los reportes en alta calidad. A continuación, dichas macros activan un **script en Python**, el cual utiliza librerías de mensajería y automatización para enviar las imágenes por WhatsApp a los números previamente configurados de la Junta Directiva. Este flujo permite que, sin intervención manual, el sistema realice la actualización, procesamiento, empaquetado y envío de la información de manera secuencial y confiable.

Este mecanismo automatizado no solo optimiza recursos humanos y tecnológicos, sino que también garantiza que los directivos reciban los reportes todos los días hábiles a la misma hora, con datos actualizados y contextualizados mediante **proyecciones de ventas basadas en el avance del mes y los días laborales disponibles**. De esta forma, la Junta Directiva cuenta con una visión clara del estado actual del negocio, lo que favorece una **toma de decisiones estratégicas en tiempo real**.

Además, el sistema desarrollado representa un paso concreto hacia la **transformación digital** de la organización, al integrar herramientas modernas de análisis y comunicación. Como parte del trabajo, se realizó una **prueba en video del proceso automatizado**, la cual se encuentra disponible en el siguiente enlace:



[Prueba del proceso automatizado en video.](#)

Este material evidencia la correcta ejecución del flujo planteado y respalda la validez técnica de la solución implementada.

## Referencias

- AWS. (2025). *What is ETL?* Amazon Web Services. <https://aws.amazon.com/what-is/etl/> Bismart. (2024). *¿Qué es un Data Warehouse?* Blog Bismart. <https://blog.bismart.com/data-warehouse-definicion>
- Google Cloud. (2025). *What is Big Data?* Google Cloud. <https://cloud.google.com/learn/what-is-big-data>
- IBM. (2025). *What is Big Data Analytics?* IBM. <https://www.ibm.com/think/topics/big-data-analytics>
- IBM. (2025). *What is ETL (Extract, Transform, Load)?* IBM. <https://www.ibm.com/think/topics/etl>
- Microsoft. (2023). *Documentación de Transact-SQL (T-SQL)*. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/t-sql>
- Microsoft. (2025a). *What is Power Query?* Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-query/power-query-what-is-power-query>
- Microsoft. (2025b). *¿Qué es Power Query?* Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/es-es/power-query/power-query-what-is-power-query>
- Oracle. (2024). *What Is Big Data?* Oracle. <https://www.oracle.com/big-data/what-is-big-data/>
- PowerData. (2025). *Data Warehouse: todo lo que necesitas saber*. PowerData. <https://www.powerdata.es/data-warehouse>
- Real Academia Española. (2024). *Diccionario de la lengua española*. RAE. <https://dle.rae.es>
- Smith, J., & García, P. (2022). *Optimización de vistas y consultas SQL para análisis de datos empresariales*. Alfaomega.
- SprinkleData. (2024). *Comprehensive Guide to Big Data Analysis*. SprinkleData. <https://www.sprinkledata.com/blogs/comprehensive-guide-to-big-data-analysis>
- Van Rossum, G., & Drake, F. (2023). *The Python Language Reference*. Python Software Foundation. <https://docs.python.org>