



**Tema de investigación:**

"RetailDB Master: Sistema de Gestión Empresarial Multi-SGBD"

**Integrantes:**

- Millones Huayta, Sebastian
- Loayza Aquipucho, Alexis Jordan
- Chavez Tapia, Kenji Edison
- Tarazona Vergaray, Cristhian
- Macedo Benique, Daniel

**Curso:**

Base de Datos II

**Profesor:**

Carrasco Garcia, Ricardo Jesus

**Sección:**

31581

Lima - Perú

2025

## Entregable 4: Análisis comparativo y documentación final

### 1. Análisis comparativo técnico:

#### 1.1. Comparación de rendimiento (consultas, inserción, actualización):

Operación	PostgreSQL: Tiempo de Ejecución	Oracle: Tiempo de Ejecución	Comparación de rendimiento
Consultas (SELECT)	0.091	0.157	En PostgreSQL, la consulta de datos a través del SELECT se ejecutó en 91 ms, mientras que en Oracle demoró 157 ms.
Inserción de datos (INSERT)	0.056	0.179	Los resultados sugieren que, en este escenario específico, PostgreSQL es más eficiente al insertar nuevos datos con 56 ms, mientras que Oracle es más rápido al actualizar datos existentes.
Actualización de datos (UPDATE)	0.053	0.013	En PostgreSQL, el UPDATE en la tabla productos se ejecutó correctamente en 53 ms, afectando las filas donde stock_minimo = 0. En Oracle, el tiempo de ejecución también fue rápido, con una actualización exitosa en 13 ms para la misma operación.

## 1.2. Análisis de consumo de recursos, facilidad de administración y mantenimiento:

Oracle	PostgreSQL	Tabla	Análisis de Consumo de Recursos	Facilidad de Administración y Mantenimiento
0.124	0.048	Categorías	Bajo consumo, ya que solo almacena información sobre las categorías de productos.	Fácil de administrar, ya que contiene información estática y no requiere actualizaciones frecuentes.
0.003	0.057	Productos	Consumo moderado debido a la cantidad de datos sobre cada producto, pero es eficiente en consultas simples.	Fácil de administrar, aunque las actualizaciones pueden ser frecuentes dependiendo del negocio.
0.014	0.053	Proveedores	Bajo consumo, ya que se usa para almacenar información de los proveedores.	Fácil de administrar, con pocos cambios una vez que se establecen los proveedores.
0.017	0.052	Productos_proveedores	Bajo consumo, ya que solo actúa como una tabla de relación entre productos y proveedores.	Fácil de mantener, ya que solo relaciona productos con proveedores.
0.002	0.046	Tiendas	Bajo consumo, solo almacena información de localización y contacto.	Fácil de mantener, pocas modificaciones requeridas una vez que las tiendas están configuradas.
0.002	0.040	Inventario_tienda	Consumo moderado, especialmente cuando se manejan grandes cantidades de	Requiere más mantenimiento, ya que el inventario cambia constantemente.

			productos en múltiples tiendas.	
0.01	0.056	Clientes	Bajo consumo, solo maneja información de los clientes.	Fácil de mantener, solo se agregan nuevos clientes o se actualizan los datos.
0.004	0.046	Empleados	Bajo consumo, ya que la información de los empleados no es muy compleja.	Requiere mantenimiento regular, ya que los datos de los empleados pueden cambiar.
0.003	0.042	Ventas	Consumo moderado, debido al registro de cada venta y sus detalles.	Requiere mantenimiento moderado, ya que se registran muchas transacciones.
0.013	0.055	Detalle_ventas	Consumo moderado, ya que mantiene un registro detallado de cada transacción de venta.	Requiere mantenimiento moderado debido al volumen de transacciones y productos involucrados.
0.003	0.057	Movimientos_inventario	Consumo moderado, ya que registra los cambios de inventario en tiempo real.	Requiere mantenimiento constante, ya que el inventario está en constante cambio.
0.011	0.044	Auditoria_precios	Bajo consumo, ya que solo registra los cambios de precios.	Requiere mantenimiento, ya que es necesario realizar auditorías periódicas de precios.

## **2. Análisis económico:**

### **2.1. Comparación de costos de licenciamiento:**

La principal diferencia en costos es que PostgreSQL es de código abierto, lo que elimina los costos de licenciamiento iniciales y recurrentes. En cambio, Oracle es un sistema de gestión de bases de datos relacionales comercial con un modelo de licenciamiento complejo y costoso.

Oracle: Los costos de licenciamiento varían según la edición. Por ejemplo, la "Standard Edition 2" tiene un costo de lista de aproximadamente \$17,500 por procesador, mientras que la "Enterprise Edition" es de alrededor de \$47,500 por procesador. Además de la licencia base, existen costos adicionales por "Named User Plus" (usuario con nombre) y por paquetes de gestión y opciones avanzadas como Real Application Clusters (RAC) y Multitenant Capabilities. Anualmente, se debe considerar el costo de soporte y mantenimiento, que es aproximadamente el 22% de la tarifa neta de la licencia.

PostgreSQL: No tiene costos de licenciamiento. Su naturaleza de código abierto significa que no se paga por el software en sí.

### **2.2. Costos de implementación y mantenimiento:**

Los costos de implementación y mantenimiento también difieren significativamente entre ambos sistemas:

Oracle: Los costos de implementación son más altos debido a la complejidad del sistema y la necesidad de profesionales especializados. El mantenimiento es más caro y se estructura en torno a las tarifas anuales de soporte que son obligatorias para recibir actualizaciones y parches de seguridad.

PostgreSQL: Al no tener costos de licencia, los gastos de implementación se centran en la mano de obra, consultoría, y servicios de soporte empresarial opcionales, que suelen ser mucho más económicos que los de Oracle. La comunidad activa ofrece soporte gratuito, aunque para entornos de producción se recomienda contratar un proveedor de soporte, cuyos costos son una fracción de los de Oracle.

### **2.3. TCO (Total Cost of Ownership) proyectado a 3 años:**

El TCO de Oracle es significativamente más alto que el de PostgreSQL, principalmente debido a los altos costos de licencia, soporte y mantenimiento. Para una empresa con

requisitos como los de TechStore Perú, con un volumen de datos inicial manejable y crecimiento anual (productos: 500-1000 con crecimiento del 10%; ventas: 1,000 transacciones mensuales con crecimiento del 15%), el TCO de Oracle sería prohibitivo en comparación con PostgreSQL. La diferencia se hace aún más evidente al considerar los costos de migración y la necesidad de licencias adicionales por el crecimiento de la empresa.

### **3. Recomendación final:**

#### **3.1. SGBD recomendado para TechStore Perú:**

SGBD recomendado para TechStore Perú: PostgreSQL es la opción más recomendada.

#### **3.2. Justificación técnica y económica:**

Justificación técnica: El documento original ya justifica la elección de PostgreSQL basándose en su robustez, extensibilidad, cumplimiento de estándares y capacidad para manejar un alto volumen de transacciones y un crecimiento futuro. Cumple con los requisitos no funcionales del sistema (rendimiento, seguridad y disponibilidad) y con la volumetría de datos esperada.

Justificación económica: La ausencia de costos de licenciamiento lo convierte en una solución altamente rentable y atractiva para el presupuesto de TechStore Perú. Los costos se limitarían a la infraestructura de hardware, los servicios de implementación y, opcionalmente, un plan de soporte empresarial, lo que resulta en un TCO mucho más bajo que el de Oracle.

#### **3.3. Plan de implementación propuesto:**

Fase de planificación (1 - 2 meses):

- ✓ Análisis de los requisitos funcionales y no funcionales detallados en el entregable.
- ✓ Diseño de la arquitectura de la base de datos en PostgreSQL.
- ✓ Selección de un proveedor de servicios de soporte para PostgreSQL.

Fase de desarrollo (3 - 4 meses):

- ✓ Configuración del entorno de base de datos de PostgreSQL.
- ✓ Desarrollo de los esquemas, tablas, y procedimientos almacenados.
- ✓ Integración de la base de datos con las aplicaciones existentes.

Fase de pruebas (1 mes):

- ✓ Pruebas de rendimiento y estrés para asegurar que el sistema cumpla con los tiempos de respuesta requeridos (menos de 2 segundos para consultas de inventario).
- ✓ Pruebas de seguridad para asegurar la protección de datos sensibles de clientes.

Fase de despliegue y migración (1 mes):

- ✓ Migración de los datos de los sistemas actuales (como hojas de cálculo) a la nueva base de datos. Lanzamiento del nuevo sistema de gestión.

### **3.4. Identificación de riesgos y mitigaciones:**

Riesgo 1: Falta de experiencia interna en PostgreSQL.

Mitigación: Contratar consultores externos especializados o un proveedor de soporte empresarial que pueda capacitar al personal de TI y ofrecer asistencia técnica.

Riesgo 2: Problemas de rendimiento no previstos.

Mitigación: Realizar pruebas de carga exhaustivas en un entorno de desarrollo antes del despliegue. Implementar un plan de monitoreo para identificar y optimizar consultas inefficientes.

Riesgo 3: Riesgos de seguridad en un sistema de código abierto.

Mitigación: Configurar el sistema de acuerdo con las mejores prácticas de seguridad, utilizar cifrado para los datos sensibles y aplicar auditorías regulares. Los proveedores de soporte empresarial también pueden ofrecer parches de seguridad proactivos.

## 4. Casos de prueba:

### 4.1. Comparación de tiempos de respuesta:

Característica	Oracle	PostgreSQL
Consumo de recursos (General)	Muy bajo (0.002 - 0.017)	Consistentemente más alto (0.040 - 0.057)
Mantenimiento (tablas de alto consumo)	Inventario_tienda, Ventas, Detalle_ventas	Inventario_tienda, Movimientos_inventario
Tiempo de ejecución (SELECT)	0.157 ms	0.091 ms
Tiempo de ejecución (INSERT)	0.179 ms (56 ms en productos y tiendas)	0.056 ms (53 ms en productos y tiendas)
Tiempo de ejecución (UPDATE)	13 ms	53 ms

### 4.2. Análisis de planes de ejecución:

En las consultas SELECT, PostgreSQL demostró un rendimiento superior con un tiempo de ejecución de 0.091 ms, superando a Oracle que registró 0.157 ms. Sin embargo, en la actualización de datos (UPDATE), la velocidad se inclinó a favor de Oracle, que con 13 ms fue significativamente más rápido que PostgreSQL, que necesitó 53 ms. En la inserción de datos (INSERT), ambos sistemas mostraron un rendimiento similar, con PostgreSQL registrando 53 ms y Oracle 56 ms.

Por ello en un plan de ejecución se utilizaría la siguiente función, en ambas bases de datos:

En PostgreSQL: Se utiliza EXPLAIN o EXPLAIN ANALYZE antes de la consulta. Este comando muestra la secuencia de operaciones que el motor de la base de datos planea ejecutar para obtener los resultados.

En Oracle: Se utiliza EXPLAIN PLAN FOR para generar el plan, y luego se consulta la vista PLAN\_TABLE para verlo. También se puede usar DBMS\_XPLAN.DISPLAY para obtener una salida más legible.

Algunas características en tener en cuenta serían las siguientes:

- **Métodos de acceso:** ¿El sistema utiliza un escaneo de tabla completa (full table scan), un escaneo de índice (index scan) o una búsqueda de índice (index seek)?

- **Métodos JOIN:** ¿Qué tipo de join utiliza (por ejemplo, Nested Loop, Hash Join o Merge Join) y cuál es el costo asociado?
- **Filtros y operaciones de agrupación:** ¿Dónde se aplican los filtros (WHERE) y cómo se manejan las agregaciones (GROUP BY)?
- **Costo y filas estimadas:** Se compararía el costo estimado de la consulta con el costo real (usando EXPLAIN ANALYZE).
- **Uso de recursos:** Un buen plan de ejecución minimiza el uso de CPU y E/S.

## 5. Evidencias de funcionamiento (capturas de pantalla):

### Consultas obligatorias de prueba para PostgreSQL:

1. Top 10 productos más vendidos por tienda

	nombre character varying (100)	total_vendido bigint	tienda character varying (100)
1	Samsung Galaxy S23	5	TechStore Lima Centro
2	iPhone 14 Pro Max	4	TechStore La Molina
3	Laptop HP Pavilion 15	2	TechStore San Isidro
4	Laptop Dell XPS 13	1	TechStore Miraflores
5	Laptop Lenovo ThinkPad X1	1	TechStore Lima Centro

2. Reporte de ventas mensuales por empleado

	nombre character varying (100)	mes numeric	total_ventas money
1	Ana	6	1.000,00 €
2	Diego	6	3.000,00 €
3	Juan	6	7.000,00 €
4	Luis	6	16.400,00 €
5	Sofía	6	4.800,00 €

3. Consulta para obtener el total de ventas por tienda

	tienda character varying (100)	total_ventas money
1	TechStore La Molina	16.400,00 €
2	TechStore San Isidro	4.800,00 €
3	TechStore Lima Centro	8.000,00 €
4	TechStore Miraflores	3.000,00 €

#### 4. Análisis de rentabilidad por categoría de producto

	categoria character varying (100) 	rentabilidad money 
1	Accesorios	125,00 €
2	Laptops	5.900,00 €
3	Almacenamiento	750,00 €
4	Impresoras	1.100,00 €
5	Periféricos	990,00 €
6	Smartphones	5.900,00 €
7	Redes	1.580,00 €
8	Monitores	1.300,00 €
9	Software	570,00 €
10	Tablets	4.550,00 €

#### 5. Historial de movimientos de un producto específico

	tipo_movimiento character varying (50) 	cantidad integer 	fecha timestamp without time zone 	empleado character varying (100) 
1	ENTRADA	50	2025-09-10 20:01:59.81139	Juan

#### 6. Ranking de clientes por volumen de compras

	nombre character varying (100) 	apellidos character varying (100) 	total_compras money 
1	Andrés	Mendoza Quispe	16.400,00 €
2	Carlos	Ramírez López	7.000,00 €
3	María	Fernández Ruiz	4.800,00 €
4	José	Torres Huamán	3.000,00 €
5	Lucía	Castillo Paredes	1.000,00 €

#### 7. Proyección de restock basada en ventas históricas

	nombre character varying (100) 	total_vendido bigint 	proyeccion_restock bigint 
1	iPhone 14 Pro Max	4	6
2	Laptop Lenovo ThinkPad X1	1	4
3	Laptop Dell XPS 13	1	4
4	Laptop HP Pavilion 15	2	3
5	Samsung Galaxy S23	5	3

## 8. Análisis de performance de empleados por tienda

	tienda character varying (100) 	nombre character varying (100) 	ventas_realizadas bigint 
1	TechStore San Isidro	Sofía	2
2	TechStore Lima Centro	Ana	2
3	TechStore Miraflores	Diego	2
4	TechStore Lima Centro	Juan	2
5	TechStore La Molina	Luis	2

## 9. Reporte de productos sin movimiento en últimos 90 días

	nombre character varying (100)	lock
1	Switch Cisco 24P	
2	Antivirus Kaspersky	
3	Laptop Acer Nitro 5	
4	Smartwatch Apple Watch 8	
5	Cable HDMI 2m	
6	SSD Kingston A2000 500GB	
7	Monitor LG UltraGear 27"	
8	Teclado Logitech MX	
9	Smartphone Xiaomi Redmi Note 10	
10	SSD Western Digital Blue 1TB	
11	Laptop Acer Swift 3	
12	Monitor ASUS VG245H	
13	Mouse Logitech G502	
14	Cargador USB-C 65W	
15	Monitor Samsung Odyssey 32"	
16	iPad Pro 12.9	
17	Monitor Dell UltraSharp U2720Q	
18	Tablet Lenovo Tab P11	
19	SSD Kingston 1TB	
20	Smartphone Motorola Edge 20	
21	HDD Seagate Barracuda 4TB	
22	Teclado Mecánico HyperX	
23	Impresora HP DeskJet 2720	
24	Router TP-Link AX1800	
25	Impresora Canon PIXMA	
26	Laptop Dell Inspiron 15	
27	Teclado Logitech G Pro X	
28	Tablet Samsung Galaxy Tab S7	
29	Office 365	

30	Monitor BenQ ZOWIE XL2411K
31	Auriculares Bose QuietComfort 35 II
32	Samsung Galaxy Tab S8
33	Router Netgear Nighthawk AX12
34	Smartwatch Samsung Galaxy Watch 5 Pro
35	SSD Samsung EVO 2TB
36	Laptop ASUS VivoBook
37	Smartphone OnePlus 9
38	Smartwatch Fitbit Sense
39	Impresora Canon PIXMA TS9120
40	Auriculares JBL Quantum 800
41	Xiaomi Redmi Note 12
42	Tablet Huawei MatePad
43	Router TP-Link Archer AX6000
44	HDD Seagate 2TB
45	Mouse Logitech MX Master 3
46	Mouse Razer DeathAdder V2
47	Tablet Amazon Fire HD 10
48	Windows 11 Pro
49	Cable USB-C a Lightning Anker
50	Tablet Microsoft Surface Pro 7
51	Teclado Logitech K400 Plus
52	Impresora Epson EcoTank
53	Smartwatch Garmin Forerunner 245
54	Router Linksys Velop MX5300
55	Cargador Anker PowerPort 4
56	Impresora Epson EcoTank L3150
57	Auriculares Sony WH-1000XM5
58	Impresora HP LaserJet Pro M404n
59	Samsung Galaxy Note 20
60	Kindle Paperwhite
61	iPad Air 5

	tienda character varying (100) 	total_ventas money 
1	TechStore La Molina	16.400,00 €
2	TechStore San Isidro	4.800,00 €
3	TechStore Lima Centro	8.000,00 €
4	TechStore Miraflores	3.000,00 €

### **Consultas obligatorias de prueba para Oracle:**

1. Top 10 productos más vendidos por tienda

	NOMBRE	TOTAL_VENDIDO	TIENDA
1	Samsung Galaxy S23		5 TechStore Lima Centro
2	iPhone 14 Pro Max		4 TechStore La Molina
3	Laptop HP Pavilion 15		2 TechStore San Isidro
4	Laptop Lenovo ThinkPad X1		1 TechStore Lima Centro
5	Laptop Dell XPS 13		1 TechStore Miraflores

2. Reporte de ventas mensuales por empleado

	NOMBRE	MES	TOTAL_VENTAS
1	Juan	06	3500
2	Sofía	06	2400
3	Luis	06	8200
4	Ana	06	500
5	Diego	06	1500

3. Consulta para obtener el total de ventas por tienda

	TIENDA	TOTAL_VENTAS
1	TechStore Lima Centro	4000
2	TechStore San Isidro	2400
3	TechStore Miraflores	1500
4	TechStore La Molina	8200

4. Análisis de rentabilidad por categoría de producto

CATEGORIA	RENTABILIDAD
1 Laptops	6000
2 Smartphones	5360
3 Tablets	3180
4 Accesorios	110
5 Periféricos	792
6 Almacenamiento	742
7 Monitores	1200
8 Redes	1550
9 Impresoras	955
10 Software	685

5. Historial de movimientos de un producto específico

TIPO_MOVIMIENTO	CANTIDAD	FECHA	EMPLEADO
1 ENTRADA	100	10/09/25 03:35:47,452000000 PM	Juan

6. Ranking de clientes por volumen de compras

NOMBRE	APELLIDOS	TOTAL_COMPRA
1 Andrés	Mendoza Quispe	8200
2 Carlos	Ramírez López	3500
3 María	Fernández Ruiz	2400
4 José	Torres Huamán	1500
5 Lucia	Castillo Paredes	500

7. Proyección de restock basada en ventas históricas

NOMBRE	TOTAL_VENDIDO	PROYECCION_RESTOCK
1 iPhone 14 Pro Max	4	6
2 Laptop Lenovo ThinkPad X1	1	4
3 Laptop Dell XPS 13	1	4
4 Laptop HP Pavilion 15	2	3
5 Samsung Galaxy S23	5	3

8. Análisis de performance de empleados por tienda

TIENDA	NOMBRE	VENTAS_REALIZADAS
1 TechStore Lima Centro	Juan	1
2 TechStore Lima Centro	Ana	1
3 TechStore La Molina	Luis	1
4 TechStore Miraflores	Diego	1
5 TechStore San Isidro	Sofia	1

## 9. Reporte de productos sin movimiento en últimos 90 días

◆ NOMBRE
1 Xiaomi Redmi Note 12
2 Windows 11 Pro
3 Auriculares Sony WH-1000XM5
4 Smartwatch Apple Watch 8
5 iPad Air 5
6 SSD Kingston 1TB
7 Cable HDMI 2m
8 SSD Samsung EVO 2TB
9 Samsung Galaxy Tab S8
10 Mouse Logitech G502
11 Monitor LG UltraGear 27"
12 Impresora HP DeskJet 2720
13 Cargador USB-C 65W
14 Monitor Samsung Odyssey 32"
15 Kindle Paperwhite
16 Switch Cisco 24P
17 Impresora Epson EcoTank
18 Laptop Acer Nitro 5
19 Smartwatch Samsung Galaxy Watch 5
20 Tablet Huawei MatePad
21 Teclado Mecánico HyperX
22 Router TP-Link AX1800
23 Antivirus Kaspersky
24 HDD Seagate 2TB
25 Office 365