



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE  
BASE DE DATOS RELACIONALES CON MARCOS  
DE TRABAJO PARA PROCESAMIENTO DE DATOS  
MASIVOS**

**PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER EN  
INGENIERIA DE SISTEMAS**

**Autor:**

**Jacinto Parinango Edwin Alfredo**

**ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8848-4991>**

**Asesor:**

**Mg. Bravo Ruiz Jaime Arturo**

**ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1929-3969>**

**Línea de Investigación:**

**Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

**Pimentel – Perú 2022**

**ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS  
RELACIONALES CON MARCOS DE TRABAJO PARA PROCESAMIENTO DE  
DATOS**

---

**Jacinto Parinango Edwin Alfredo**  
**Autor**

---

**Mg. Bravo Ruiz Jaime Arturo**  
**Asesor**

---

**Mg. Bravo Ruiz Jaime Arturo**  
**Presidente de Jurado**

---

**Mg. Atalaya Urrutia Carlos William**  
**Secretario de Jurado**

---

**Mg. Minguillo Rubio Cesar Augusto**  
**Vocal de Jurado**

## **Dedicatorias**

### **A Dios**

Principalmente, por darme la vida, salud, sabiduría y ser el inspirador para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

### **A mis padres**

Por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias por todo lo brindado y valores inculcados he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

### **A mis hermanos**

Por estar siempre presentes, por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por la vida, sus bendiciones y por guiarme a lo largo de mi vida, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Agradecer a mis padres Alfredo y Leonora por ser los principales promotores, por confiar y creer en mí, por los consejos, valores y principios que me enseñaron.



## Resumen

Dentro del campo de la informática, hoy en día los almacenes de datos se han vuelto la parte esencial dentro del desarrollo de una organización ya que estas mismas les permiten tomar decisiones a través del análisis de los mismos, siendo las bases de datos tradicionales (relacionales) las más empleadas durante muchos años, entre las cuales figuran las más conocidas, así como las más usadas tales como: SQL Server, Oracle, DB2, MySQL, entre otras. Hoy en día con el crecimiento exponencial de datos, las empresas u organizaciones empiezan a denotar problemas al momento de gestionar la información, esto se debe a que las bases de datos tradicionales mencionadas anteriormente están comenzando a mostrar un rendimiento inferior al esperado en el análisis y gestión de datos. Es por ello que, para lidiar con esta dificultad en la actualidad han surgieron nuevas alternativas de almacenamiento y análisis de datos masivos, por esta razón nuestro proyecto se centró en realizar una investigación acerca del análisis y rendimiento que puedan mostrar los gestores de base de datos relacionales actuales, en el procesamiento de datos masivos utilizando su propio marco de trabajo, para finalmente demostrar que tan efectivo es hoy en día usar un sistema administrador de base de datos tradicional.

Este proyecto de investigación busca realizar un análisis comparativo acerca del desempeño de los gestores de base de datos relacionales en procesamiento de datos masivos, de los cuales fueron seleccionados Oracle 19c, IBM DB2 y SQL Server 2019.

El trabajo de investigación se centrará en analizar el desempeño de los gestores de base de datos, se medirá el consumo de CPU y memoria RAM, el tiempo de respuesta, número de errores y volumen empleado.

Palabras clave: Base de datos, Datos masivos, Procesamiento de datos, Rendimiento, SQL Server, IBM, Oracle.

## **Abstract**

Within the field of information technology, today data warehouses have become an essential part of the development of an organization since they allow them to make decisions through their analysis, being traditional databases (relational ) the most used for many years, among which are the best known, as well as the most used such as: SQL Server, Oracle, DB2, MySQL, among others. Today with the exponential growth of data, companies or organizations begin to denote problems when managing information, this is because the traditional databases mentioned above are beginning to show lower performance than expected in the analysis and data management. That is why, to deal with this difficulty, new alternatives for storage and analysis of massive data have emerged, for this reason our project focused on conducting research on the analysis and performance that database managers can show. current relational databases, in the processing of massive data using its own framework, to finally demonstrate how effective it is today to use a traditional database management system.

This research project seeks to carry out a comparative analysis of the performance of relational database managers in massive data processing, of which Oracle 19c, IBM DB2 and SQL Server 2019 were selected.

The research work will focus on analyzing the performance of database managers, CPU and RAM consumption, response time, number of errors and volume used will be measured.

Key Words: Database, Massive Data, Data Processing, Performance, SQL Server, IBM, Oracle

## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	19
<b>1.1. Realidad Problemática.</b> .....	19
<b>1.2. Trabajos previos.</b> .....	20
<b>1.3. Teorías relacionadas al tema.</b> .....	23
<b>1.4. Formulación del Problema.</b> .....	29
<b>1.5. Justificación e importancia del estudio.</b> .....	29
<b>1.6. Hipótesis.</b> .....	29
<b>1.7. Objetivos.</b> .....	30
<b>1.7.1. Objetivo general.</b> .....	30
<b>1.7.2. Objetivos específicos.</b> .....	30
<b>II. MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	31
<b>2.1. Tipo y Diseño de Investigación.</b> .....	31
<b>2.2. Población y muestra.</b> .....	31
<b>2.3. Variables, Operacionalización.</b> .....	32
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.</b> .....	33
<b>2.5. Procedimiento de análisis de datos.</b> .....	34
<b>2.6. Criterios éticos.</b> .....	36
<b>2.7. Criterios de Rigor Científico.</b> .....	36
<b>III. RESULTADOS.</b> .....	37
<b>3.1. Resultados en Tablas y Figuras.</b> .....	37
<b>3.2. Discusión de resultados.</b> .....	61
<b>3.3. Aporte práctico.</b> .....	66
<b>IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	160
<b>4.1. Conclusiones.</b> .....	160
<b>4.2. Recomendaciones.</b> .....	161
<b>REFERENCIAS</b> .....	161
<b>ANEXOS.</b> .....	166

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tabla de Microsoft Access. ....	23
Figura 2. Esquema de una consulta de una base de datos MySQL. ....	24
Figura 3. Esquema original de la distribución de un SGBD corporativo. ....	25
Figura 4. Las 3 V de los datos masivos. ....	29
Figura 5. Uso de memoria RAM en la prueba 1. ....	38
Figura 6. Uso de CPU en la prueba 1. ....	39
Figura 7. Tiempo de ejecución en la prueba 1. ....	40
Figura 8. Uso de memoria RAM en la prueba 2. ....	41
Figura 9. Uso de CPU en la prueba 2. ....	42
Figura 10. Tiempo de ejecución en la prueba 2. ....	43
Figura 11. Uso de memoria RAM en la prueba 3. ....	44
Figura 12. Uso de CPU en la prueba 3. ....	45
Figura 13. Tiempo de ejecución en la prueba 3. ....	46
Figura 14. Uso de memoria RAM en la prueba 4. ....	47
Figura 15. Uso de CPU en la prueba 4. ....	48
Figura 16. Tiempo de ejecución en la prueba 4. ....	49
Figura 17. Uso de memoria RAM en la prueba 5. ....	51
Figura 18. Uso de CPU en la prueba 5. ....	51
Figura 19. Tiempo de ejecución en la prueba 5. ....	52
Figura 20. Uso de memoria RAM en la prueba 6. ....	54
Figura 21. Uso de CPU en la prueba 6. ....	54
Figura 22. Tiempo de ejecución en la prueba 6. ....	55
Figura 23. Uso de memoria RAM en la prueba 7. ....	57
Figura 24. Uso de CPU en la prueba 7. ....	57
Figura 25. Tiempo de ejecución en la prueba 7. ....	58
Figura 26. Uso de memoria RAM en la prueba 8. ....	60
Figura 27. Uso de CPU en la prueba 8. ....	60
Figura 28. Tiempo de ejecución en la prueba 8. ....	61
Figura 29. Promedio general de consumo de memoria RAM. ....	63
Figura 30. Promedio general de consumo de CPU. ....	64
Figura 31. Promedio general de tiempo de ejecución. ....	65
Figura 32. Formulario de exportaciones del Perú. ....	67

Figura 33. Formato de archivo de exportaciones del Perú. ....	67
Figura 34. Formulario de importaciones del Perú. ....	67
Figura 35. Formato de archivo de importaciones del Perú. ....	68
Figura 36. Lista de archivos en formato csv. ....	70
Figura 37. Logo Oracle 19c. Fuente: <a href="https://www.oracle.com/">https://www.oracle.com/</a> .....	72
Figura 38. Logo IBM Db2. Fuente: <a href="https://www.ibm.com/">https://www.ibm.com/</a> .....	72
Figura 39. Logo SQL Server 2019. Fuente: <a href="https://www.microsoft.com/">https://www.microsoft.com/</a> .....	73
Figura 40. Monitor de recursos de Windows. Fuente: Microsoft Windows 10.....	73
Figura 41. Asistente de importación de datos Oracle (tabla vía transporte). . ....	74
Figura 42. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla vía transporte). .....	75
Figura 43. Asistente de importación de datos Oracle (tabla mercado). . ....	75
Figura 44. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla mercado). ....	76
Figura 45. Asistente de importación de datos Oracle (tabla puerto). ....	76
Figura 46. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla puerto). . ....	76
Figura 47. Asistente de importación de datos Oracle (tabla departamento). . ....	77
Figura 48. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla departamento).. .....	77
Figura 49. Asistente de importación de datos Oracle (tabla empresa). . ....	78
Figura 50. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla empresa). ....	78
Figura 51. Asistente de importación de datos Oracle (tabla tipo sector). . ....	79
Figura 52. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla tipo sector). . .	79
Figura 53. Asistente de importación de datos Oracle (tabla sector). ....	80
Figura 54. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla sector). ....	80
Figura 55. Asistente de importación de datos a la tabla producto (Oracle). ....	81
Figura 56. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla producto). ....	81
Figura 57. Asistente de importación de datos Oracle (tabla clasificación). . ....	82
Figura 58. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla clasificación)..	82
Figura 59. Asistente de importación de datos Oracle (tabla exportación). . ....	83
Figura 60. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla exportación). .	83
Figura 61. Asistente de importación de datos Oracle (tabla importación). . ....	84
Figura 62. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla importación). .	84
Figura 63. Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Volcado de datos). ....	85

Figura 64. Consumo final de memoria RAM Oracle (Volcado de datos). . . . .	85
Figura 65. Consumo inicial de CPU Oracle (Volcado de datos). . . . .	86
Figura 66. Consumo final de CPU Oracle (Volcado de datos). . . . .	86
Figura 67. Espacio en disco, utilizado por Oracle. . . . .	86
Figura 68. Cadena de consulta #1 en Oracle 19c. . . . .	87
Figura 69. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #1 (Oracle 19c). . . . .	87
Figura 70. Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Consulta #1). . . . .	88
Figura 71. Consumo final de memoria RAM Oracle (Consulta #1). . . . .	88
Figura 72. Consumo inicial de CPU Oracle (Consulta #1). . . . .	89
Figura 73. Consumo final de CPU Oracle (Consulta #1). . . . .	89
Figura 74. Cadena de consulta #2 en Oracle 19c. . . . .	89
Figura 75. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #2 (Oracle 19c). . . . .	90
Figura 76. Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Consulta #2). . . . .	90
Figura 77. Consumo final de memoria RAM Oracle (Consulta #2). . . . .	90
Figura 78. Consumo inicial de CPU Oracle (Consulta #2). . . . .	91
Figura 79. Consumo final de CPU Oracle (Consulta #2). . . . .	91
Figura 80. Cadena de consulta #3 en Oracle 19c. . . . .	92
Figura 81. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #3 (Oracle 19c). . . . .	92
Figura 82. Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Consulta #3). . . . .	93
Figura 83. Consumo final de memoria RAM Oracle (Consulta #3). . . . .	93
Figura 84. Consumo inicial de CPU Oracle (Consulta #3). . . . .	93
Figura 85. Consumo final de CPU Oracle (Consulta #3). . . . .	93
Figura 86. Cadena de consulta #4 en Oracle 19c. . . . .	94
Figura 87. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #4 (Oracle 19c). . . . .	94
Figura 88. Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Consulta #4). . . . .	95
Figura 89. Consumo final de memoria RAM Oracle (Consulta #4). . . . .	95
Figura 90. Consumo inicial de CPU Oracle (Consulta #4). . . . .	95
Figura 91. Consumo final de CPU Oracle (Consulta #4). . . . .	96
Figura 92. Cadena de actualización #1 en Oracle 19c. . . . .	96
Figura 93. Tiempo de ejecución que empleo la actualización #1 (Oracle 19c). . . . .	97
Figura 94. Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Actualización #1). . . . .	97
Figura 95. Consumo final de memoria RAM Oracle (Actualización #1). . . . .	97
Figura 96. Consumo inicial de CPU Oracle (Actualización #1). . . . .	98

Figura 97. Consumo final de CPU Oracle (Actualización #1). . . . .	98
Figura 98. Cadena de actualización #2 en Oracle 19c. . . . .	99
Figura 99. Tiempo de ejecución que empleo la actualización #2 (Oracle 19c). ....	99
Figura 100. Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Actualización #2). . . . .	99
Figura 101. Consumo final de memoria RAM Oracle (Actualización #2). . . . .	100
Figura 102. Consumo inicial de CPU Oracle (Actualización #2). . . . .	100
Figura 103. Consumo final de CPU Oracle (Actualización #2). . . . .	100
Figura 104. Cadena de eliminación en Oracle 19c. . . . .	101
Figura 105. Tiempo de ejecución que empleo la eliminación (Oracle 19c). . . . .	101
Figura 106. Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Eliminación). . . . .	102
Figura 107. Consumo final de memoria RAM Oracle (Eliminación). . . . .	102
Figura 108. Consumo inicial de CPU Oracle (Eliminación). . . . .	103
Figura 109. Consumo final de CPU Oracle (Eliminación). . . . .	103
Figura 110. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla vía transporte). .	104
Figura 111. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla vía transporte). .	105
Figura 112. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla mercado). . . . .	105
Figura 113. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla mercado). ....	105
Figura 114. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla puerto). . . . .	106
Figura 115. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla puerto). . . . .	106
Figura 116. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla departamento). .	107
Figura 117. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla departamento).	107
Figura 118. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla empresa). . . . .	108
Figura 119. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla empresa). ....	108
Figura 120. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla tipo sector). . . . .	109
Figura 121. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla tipo sector). ..	109
Figura 122. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla sector). . . . .	110
Figura 123. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla sector). . . . .	110
Figura 124. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla producto). . . . .	111
Figura 125. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla producto). ....	111
Figura 126. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla clasificación).....	112
Figura 127. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla clasificación). .	112

Figura 128. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla exportación). . . . .	113
Figura 129. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla exportación)..	113
Figura 130. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla importación). . . . .	114
Figura 131. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla importación)..	114
Figura 132. Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Volcado de datos). . . . .	115
Figura 133. Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Volcado de datos). . . . .	115
Figura 134. Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Volcado de datos). . . . .	116
Figura 135. Consumo final de CPU IBM Db2 (Volcado de datos). . . . .	116
Figura 136. Espacio en disco, utilizado por IBM Db2. . . . .	116
Figura 137. Cadena de consulta #1 en IBM Db2. . . . .	117
Figura 138. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #1 (IBM Db2). . . . .	117
Figura 139. Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #1). . . . .	118
Figura 140. Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #1). . . . .	118
Figura 141. Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Consulta #1). . . . .	119
Figura 142. Consumo final de CPU IBM Db2 (Consulta #1). . . . .	119
Figura 143. Cadena de consulta #2 en IBM Db2. . . . .	119
Figura 144. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #2 (IBM Db2). . . . .	120
Figura 145. Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #2). . . . .	120
Figura 146. Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #2). . . . .	120
Figura 147. Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Consulta #2). . . . .	121
Figura 148. Consumo final de CPU IBM Db2 (Consulta #2). . . . .	121
Figura 149. Cadena de consulta #3 en IBM Db2. . . . .	122
Figura 150. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #3 (IBM Db2). . . . .	122
Figura 151. Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #3). . . . .	122
Figura 152. Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #3). . . . .	123
Figura 153. Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Consulta #3). . . . .	123
Figura 154. Consumo final de CPU IBM Db2 (Consulta #3). . . . .	123
Figura 155. Cadena de consulta #4 en IBM Db2. . . . .	124
Figura 156. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #4 (IBM Db2). . . . .	124
Figura 157. Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #4). . . . .	125
Figura 158. Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #4). . . . .	125
Figura 159. Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Consulta #4). . . . .	125
Figura 160. Consumo final de CPU IBM Db2 (Consulta #4). . . . .	125



Figura 161. Cadena de actualización #1 en IBM Db2. ....	126
Figura 162. Tiempo de ejecución que empleo la actualización #1 (IBM Db2). ...	126
Figura 163. Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Actualización #1). . ....	127
Figura 164. Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Actualización #1). ....	127
Figura 165. Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Actualización #1). ....	128
Figura 166. Consumo final de CPU IBM Db2 (Actualización #1). ....	128
Figura 167. Cadena de actualización #2 en IBM Db2. ....	128
Figura 168. Tiempo de ejecución que empleo la actualización #2 (IBM Db2). ...	129
Figura 169. Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Actualización #2). . ....	129
Figura 170. Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Actualización #2). ....	129
Figura 171. Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Actualización #2).....	130
Figura 172. Consumo final de CPU IBM Db2 (Actualización #2). ....	130
Figura 173. Cadena de eliminación en IBM Db2.....	131
Figura 174. Tiempo de ejecución que empleo la eliminación (IBM Db2).....	131
Figura 175. Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Eliminación). ....	132
Figura 176. Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Eliminación).....	132
Figura 177. Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Eliminación).. ....	132
Figura 178. Consumo final de CPU IBM Db2 (Eliminación).....	132
Figura 179. Comando de importación de datos SQL Server (tabla vía transporte). .....	134
Figura 180. Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla vía transporte).....	134
Figura 181. Comando de importación de datos SQL Server (tabla mercado)... ..	134
Figura 182. Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla mercado). ....	135
Figura 183. comando de importación de datos SQL Server (tabla puerto).....	135
Figura 184. Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla puerto). .....	135
Figura 185. comando de importación de datos SQL Server (tabla departamento). .....	136
Figura 186. Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla departamento).....	136
Figura 187. comando de importación de datos SQL Server (tabla empresa).. ....	136

Figura 188. Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla empresa).	137
Figura 189. Comando de importación de datos SQL Server (tabla tipo sector)..	137
Figura 190. Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla tipo sector).....	137
Figura 191. Comando de importación de datos SQL Server (tabla sector). .....	138
Figura 192. Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla sector). .	138
Figura 193. Comando de importación de datos SQL Server (tabla producto).. ...	138
Figura 194. Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla producto).	138
Figura 195. Comando de importación de datos SQL Server (tabla clasificación).	139
Figura 196. Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla clasificación).	139
Figura 197. Comando de importación de datos SQL Server (tabla exportación).	139
Figura 198. Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla exportación).	140
Figura 199. Comando de importación de datos SQL Server (tabla importación)..	140
Figura 200. Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla importación).	140
Figura 201. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Volcado de datos).	141
Figura 202. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Volcado de datos).	141
Figura 203. Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Volcado de datos).....	142
Figura 204. Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Volcado de datos). .....	142
Figura 205. Espacio en disco, utilizado por SQL Server 2019.....	142
Figura 206. Cadena de consulta #1 en SQL Server 2019. ....	143
Figura 207. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #1 (SQL Server 2019).	143

Figura 208. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #1)..	144
Figura 209. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #1)...	144
Figura 210. Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Consulta #1). .....	145
Figura 211. Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Consulta #1).....	145
Figura 212. Cadena de consulta #2 en SQL Server 2019. ....	145
Figura 213. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #2 (SQL Server 2019).	146
Figura 214. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #2).146	146
Figura 215. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #2)...	146
Figura 216. Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Consulta #2). .....	147
Figura 217. Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Consulta #2).....	147
Figura 218. Cadena de consulta #3 en SQL Server 2019. ....	148
Figura 219. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #3 (SQL Server 2019)..	148
Figura 220. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #3)..	148
Figura 221. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #3)...	149
Figura 222. Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Consulta #3). .....	149
Figura 223. Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Consulta #3).....	149
Figura 224. Cadena de consulta #4 en SQL Server 2019. ....	150
Figura 225. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #4 (SQL Server 2019)..	150
Figura 226. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #4)..	151
Figura 227. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #4)...	151
Figura 228. Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Consulta #4). .....	151
Figura 229. Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Consulta #4).....	151
Figura 230. Cadena de actualización #1 en SQL Server 2019.....	152
Figura 231. Tiempo de ejecución que empleo la actualización #1 (SQL Server 2019).	153
Figura 232. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Actualización #1)..	153

Figura 233. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Actualización #1).	153
Figura 234. Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Actualización #1).	154
Figura 235. Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Actualización #1).	154
Figura 236. Cadena de actualización #2 en IBM Db2.	155
Figura 237. Tiempo de ejecución que empleo la actualización #2 (IBM Db2).	155
Figura 238. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Actualización #2).	155
Figura 239. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Actualización #2).	155
Figura 240. Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Actualización #2).	156
Figura 241. Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Actualización #2).	156
Figura 242. Cadena de eliminación en SQL Server 2019.	157
Figura 243. Tiempo de ejecución que empleo la eliminación (SQL Server 2019).	157
Figura 244. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Eliminación).	158
Figura 245. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Eliminación).	158
Figura 246. Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Eliminación).	158
Figura 247. Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Eliminación).	159

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de gestores de base de datos relacionales (Capterra Inc.) .....	31
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	32
Tabla 3. Uso de memoria RAM en la prueba 1. ....	37
Tabla 4. Uso de CPU en la prueba 1.....	38
Tabla 5. Tiempo de ejecución en la prueba 1.....	39
Tabla 6. Espacio en disco empleado por los gestores de base de datos. ....	40
Tabla 7. Uso de memoria RAM en la prueba 2. ....	41
Tabla 8. Uso de CPU en la prueba 2.....	42
Tabla 9. Tiempo de ejecución en la prueba 2.....	42
Tabla 10. Uso de memoria RAM en la prueba 3. ....	44
Tabla 11. Uso de CPU en la prueba 3. ....	45
Tabla 12. Tiempo de ejecución en la prueba 3.....	45
Tabla 13. Uso de memoria RAM en la prueba 4. ....	47
Tabla 14. Uso de CPU en la prueba 4. ....	48
Tabla 15. Tiempo de ejecución en la prueba 4.....	48
Tabla 16. Uso de la memoria RAM en la prueba 5. ....	50
Tabla 17. Uso de CPU en la prueba 5. ....	51
Tabla 18. Tiempo de ejecución en la prueba 5.....	52
Tabla 19. Uso de memoria RAM en la prueba 6. ....	53
Tabla 20. Uso de CPU en la prueba 6. ....	54
Tabla 21. Tiempo de ejecución en la prueba 6.....	55
Tabla 22. Uso de memoria RAM en la prueba 7. ....	56
Tabla 23. Uso de CPU en la prueba 7. ....	57
Tabla 24. Tiempo de ejecución en la prueba 7.....	58
Tabla 25. Uso de memoria RAM en la prueba 8. ....	59
Tabla 26. Uso de CPU en la prueba 8. ....	60
Tabla 27. Tiempo de ejecución en la prueba 8.....	61
Tabla 28. Promedio general de consumo de memoria RAM.....	62
Tabla 29. Promedio general de consumo de CPU.....	63
Tabla 30. Promedio general de tiempo de ejecución. ....	64
Tabla 31. Resumen general de los resultados obtenidos.....	65
Tabla 32. Descripción de las tablas de la base de datos.....	68

Tabla 33. Distribución de registro de base de datos a trabajar.....	69
Tabla 34. Lista de gestores de base de datos relacionales.....	70
Tabla 35. Selección de base de datos relacionales.....	71
Tabla 36. Características de equipo de desarrollo.....	71

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad Problemática.**

La presente investigación describe el desempeño que tienen los gestores de base de datos relacionales como tema principal, en la cual se analizó de manera comparativa los gestores de base de datos relacionales, seleccionados de acuerdo a un ranking elaborado por el portal capterra (Anexo 2).

El trabajo de investigación se encuentra distribuida en cuatro capítulos de la siguiente manera.

En el primer capítulo, se describe la problemática identificada, trabajos previos, temas relacionados, justificación, hipótesis y objetivos que conllevaron al desarrollo de nuestra investigación.

En el segundo capítulo, se presenta el tipo y diseño de nuestro estudio, población y muestra, técnicas, procedimientos y criterios que sirvieron para la elaboración de nuestro trabajo de investigación.

En el tercer capítulo, describen los resultados obtenidos de nuestro trabajo, entre ellos: tiempo de respuesta, consumo de memoria RAM, uso de CPU, Errores y Almacenamiento en disco; los cuales fueron presentados en tablas y gráficos; además se describe el procedimiento que conllevo al desarrollo y ejecución de las pruebas que se realizaron, para determinar el rendimiento de los gestores de base de datos relacionales.

En el cuarto capítulo, se muestran las conclusiones que se obtuvieron a partir del desarrollo de nuestro trabajo de investigación, así como también las recomendaciones que se consideraron a partir de los resultados obtenidos de nuestro trabajo de investigación.

Es así como la presente investigación, se enfocó en evaluar el desempeño que tienen los gestores de base de datos relacionales en el procesamiento de datos,

demostrando así la capacidad de rendimiento que tienen los gestores de base de datos relacionales, así como la utilización de los recursos.

### **1.2. Trabajos previos.**

Kulshrestha y sachdeva (2014), Seventh International Conference on Contemporary Computing (IC3), presentaron: Performance comparison for data storage - Db4o and MySQL databases. Tuvo como objetivo realizar comparaciones de rendimiento y de la disponibilidad de datos entre las bases de datos Dbo4 y MySQL. En el trabajo de investigación, se realizaron pruebas de inserción y recuperación de datos utilizando como muestra de investigación, una base de datos de un hospital el cual consta con más de 65000 registros; se realizó un análisis de rendimiento de tiempo de respuesta y utilización de memoria para el almacenamiento y recuperación de datos. Dando como resultados que el sistema de gestión Dbo4 mostro mejor resultados que MySQL, pero ocupó más memoria en sus operaciones.

Győrödi y Olah (2015), International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES), presentaron su investigación A comparative study: MongoDB vs. MySQL. Su estudio tuvo como objetivo comparar una base de datos no relacional (MongoDB) y una relacional (MySQL); dentro del trabajo de investigación destacaron las ventajas de usar las bases de datos NoSQL en comparación con la base de datos relacional, se realizaron varias operaciones en las bases de datos como: insertar, actualizar, seleccionar y eliminar; para ello utilizaron varios conjuntos de carga y distintos tipos de consulta con cierto grado de complejidad dando como resultado que la base de datos NoSQL MongoDB obtuvo mejor desempeño que MySQL en las pruebas que se realizaron.

Pereira, Oliveira y Rodríguez (2015), Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Portugal, presentaron Data warehouses in MongoDB vs SQL Server: A comparative analysis of the query performance; en su investigación se realizó un análisis comparativo de rendimiento de consulta entre MongoDB y MySQL, se realizaron distintas pruebas para gestionar y analizar grandes volúmenes de datos, para ello se establecieron 6 diferentes



cargas de datos y 4 tipos de consultas con cierto grado de complejidad para determinar el nivel de rendimiento. Obteniendo distintos tipos de resultados mostrando SQL server el mejor resultado al ejecutar consultas complejas.

Jung, Youn, Bae y Choi (2016), International Conference on Database Theory and Application (DTA), presentaron su investigación A Study on Data Input and Output Performance Comparison of MongoDB and PostgreSQL in the Big Data Environment; su investigación tuvo como objetivo analizar el rendimiento de la entrada y salida de datos en un entorno big data, para ello se comparó los sistemas MongoDB y PostgreSQL en el manejo de grandes volúmenes de datos, se ejecutaron operaciones de inserción, selección, actualización y eliminación utilizando 5 conjuntos de datos; dando como resultado que en las operaciones realizadas MongoDB mostro mejor desempeño que PostgreSQL.

Poljak, Pošćić y Jakšić (2017), Comparative analysis of the selected relational database management systems, su objetivo se basó en evaluar Oracle, MySQL y PostgreSQL; se realizó un análisis comparativo de sintaxis, tipos de datos, de rendimiento y velocidad; para ello se hicieron cuadros informativos y para mediar el rendimiento y la velocidad se ejecutaron consultas en los distintos sistemas de bases de datos, dando como resultado que Oracle muestra un mejor resultado en cuanto a la ejecución de consultas.

Murazza y Nurwidyanoro (2017), Cassandra and SQL database comparison for near real-time Twitter data warehouse; tuvo como objetivo comparar los sistemas de base de datos relacional (MySQL) y no relacional (Cassandra), en el almacenamiento de grandes volúmenes de datos, se realizaron pruebas de escritura y lectura bajo el modelo de una red social, como resultado de la investigación Cassandra obtuvo mejor resultado que MySQL en las pruebas de escritura, mientras que en las pruebas de lectura, se obtuvieron distintos resultados.

Puangsaijai y Puntheeranurak (2017), A comparative study of relational database and key-value database for big data applications; su investigación

consistió en realizar un estudio comparativo de una base de datos relacional (MariaDB) y una NoSQL de valor clave (Redis), en el desarrollo de su investigación se midió el tiempo de procesamiento de datos a través de la ejecución de transacciones, se realizaron pruebas de inserción, actualización y eliminación con distintas cargas de registros; Los experimentos muestran que Redis es más eficaz que MariaDB en la mayoría de pruebas realizadas.

Zafar, Yafi, Zuhairi y Dao (2017), International Conference on Information and Communication Technology (ICICTM), presentaron su investigación Big Data: The NoSQL and RDBMS review; su trabajo de investigación se basó en realizar una revisión y comparación de NoSQL y los SGBDR; se realizaron cuadros comparativos de las características de las bases de datos, en los cuadros se muestran las ventajas y desventajas que muestran las bases de datos y en qué caso se pueden usar.

Ahmed, Rafiq y Rahim (2018), Data processing in Hive vs. SQL server: A comparative analysis in the query performance; su trabajo de investigación tuvo como objetivo estudiar el procesamiento de datos y el rendimiento de consulta, para ello se realizó un análisis comparativo entre: Hive, Sql Server y Sql Lite, se realizaron 14 consultas, con cierto grado de complejidad en dos conjuntos de datos, en donde Sql Lite mostro mejor rendimiento que los otros sistemas, ya que tomo menos tiempo en la recuperación de los datos.

### 1.3. Teorías relacionadas al tema.

#### 1.3.1. Base de datos

López (2014), lo describe como una colección de datos las cuales están enlazadas a un mismo contexto o un determinado problema, las cuales están organizadas en ficheros dentro de un almacén.

Una base de datos se encuentra conformada por tablas, estas mismas que almacenan información relativa de algún hecho. Se encuentra vinculadas o relacionadas entre ellas, para así proteger la información de los diferentes eventos en forma ordenada y coherente.



CodigoEmple	Nombre	Apellido1	Apellido2	Extension	Email	CodigoO
1	Marcos	Magaña	Perez	3897	marcos@jardineria.es	TAL-ES
2	Ruben	López	Martinez	2899	riopez@jardineria.es	TAL-ES
3	Alberto	Soria	Carrasco	2837	asoria@jardineria.es	TAL-ES
4	Maria	Solis	Jerez	2847	msolis@jardineria.es	TAL-ES
5	Felipe	Rosas	Marquez	2844	frosas@jardineria.es	TAL-ES
6	Juan Carlos	Ortiz	Serrano	2845	cortiz@jardineria.es	TAL-ES
7	Carlos	Soria	Jimenez	2444	csoria@jardineria.es	MAD-ES
8	Mariano	López	Murcia	2442	mlopez@jardineria.es	MAD-ES
9	Lucio	Campoamor	Martin	2442	lcampoamor@jardineria.es	MAD-ES
10	Hilario	Rodriguez	Huertas	2444	hrodriguez@jardineria.es	MAD-ES
11	Emmanuel	Magaña	Perez	2518	manu@jardineria.es	BCN-ES
12	José Manuel	Martinez	De la Osa	2519	jmmart@hotmail.es	BCN-ES
13	David	Palma	Aceituno	2519	dpalma@jardineria.es	BCN-ES
14	Oscar	Palma	Aceituno	2519	opalma@jardineria.es	BCN-ES
15	François	Fignon		9981	ffignon@gardening.com	PAR-FR
16	Lionel	Narvaez		9982	lnarvaez@gardening.com	PAR-FR
17	Laurent	Serra		9982	lserra@gardening.com	PAR-FR
18	Michael	Bolton		7454	mbolton@gardening.com	SFC-USA
19	Walter Santiago Sanchez		Lopez	7454	wssanchez@gardening.com	SFC-USA

Figura 1. Tabla de Microsoft Access. Fuente: (López I., Gestión de base de datos, 2014).

#### 1.3.2. Estructura de una base de datos

Las bases de datos, trabajan en base a esquemas para almacenar información. Se define así a la estructura en donde se almacena la información, ya que contiene lo esencial como tablas constituidas por filas y columnas para organizar la información.

A este modelo de estructura, se le suele denominar meta-información (información sobre la información)

```
mysql> select table_schema, table_name, table_rows
-> from information_schema.tables
-> where table_schema='jardineria';
```

table_schema	table_name	table_rows
jardineria	Clientes	36
jardineria	DetallePedidos	295
jardineria	Empleados	32
jardineria	GamasProductos	0
jardineria	Oficinas	10
jardineria	Pagos	26
jardineria	Pedidos	115
jardineria	Productos	276

```
9 rows in set (0,01 sec)
```

Figura 2. Esquema de una consulta de una base de datos MySQL. Fuente: (López I., *Gestión de base de datos*, 2014).

### 1.3.3. Sistema gestor de base de datos

Se denomina así al conjunto de instrumentos que sirven para realizar consultas y/o actualización dentro de una base de datos.

Se pueden catalogar a estos sistemas de distintas formas, por ejemplo, según los tipos de datos que gestionan, tenemos: bases de datos relacionales, orientadas a objetos, etc. En la actualidad los SGBD se componen en diversas filosofías y tipos de funcionamiento.

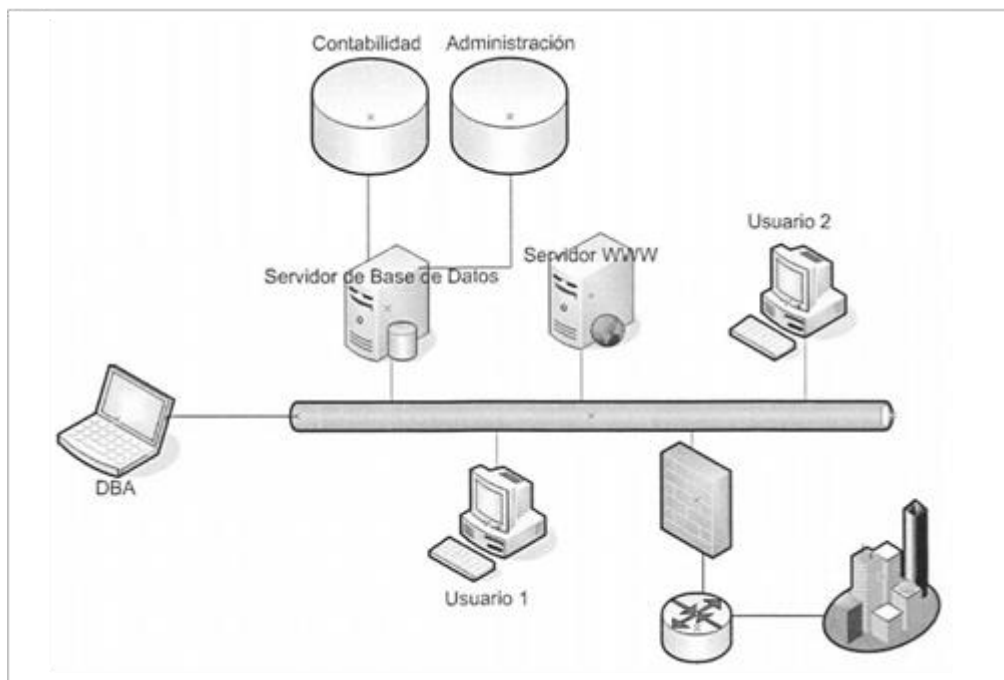


Figura 3. Esquema original de la distribución de un SGBD corporativo. Fuente: (López I., Gestión de base de datos, 2014).

#### 1.3.4. Lenguaje SQL

La interfaz de programación con el usuario, se define como la herramienta principal de un gestor de base de datos. En esta interfaz el usuario realiza consultas al servidor a través de un lenguaje muy sencillo llamado SQL (Structured Query Language), mediante el cual, el servidor contesta las peticiones de los usuarios. Las bases de datos SQL, aplican la misma sintaxis al desarrollar proyectos, ya que se encuentra estandarizada por la ISO.

Se encuentra dividido en cuatro sub-lenguajes:

- a. **Lenguaje de manipulación de datos:** conocido como DML (Data Manipulation Language). Este lenguaje usa 4 sentencias sencillas: SELECT (selecciona determinados datos), INSERT (inserta datos), UPDATE (modifica datos) y DELETE (borra datos).
- b. **Lenguaje de definición de datos:** conocido como DDL (Data Definition Language). Este lenguaje nos permite crear la estructura de

una base de datos (tablas, usuarios, etc). Sus cláusulas son: para Eliminar objetos (DROP) y Crear objetos (CREATE).

- c. **Lenguaje de control de datos:** conocido como DCL (Data Control Language). Permite al administrador, emplear comandos que le permitan gestionar los datos contenidos en la base de datos (GRANT y REVOKE).
- d. **Lenguaje de control de transacciones:** conocido como TCL (Transaction Control Language). Este lenguaje es permitir ejecutar de forma simultánea varios comandos. Si es posible ejecuta todos los comandos, para ello aplica la transacción (COMMIT), y si, en algún paso de la ejecución, sucede algo inesperado, deshace todos los pasos dados empleando (ROLLBACK).

#### **1.3.5. Diagrama E/R**

Este modelo tiene como finalidad plasmar el resultado del análisis del problema a través de un diagrama entidad relación. Peter P. Chen presento este modelo en los años 70 para describir conceptualmente los datos e implantar las relaciones que existen entre las tablas.

#### **1.3.6. Modelo relacional**

Dentro de este modelo, radica la relación como el ítem principal. Los usuarios interpretan a la base de datos como una serie de interconexiones. Estas interconexiones operan a través del Algebra Relacional.

Este modelo representa la forma en que se almacenan y se representan los datos, por tanto, las bases de datos se pueden implantar en cualquier gestor de base de datos, mientras tanto la información se puede administrar empleando cualquier aplicación gráfica.

#### **1.3.7. Normalización**

Normalmente, una base de datos diseñada pasa del diseño entidad- relación al diseño relacional. Sin embargo, cada vez que se plantea un sistema, una base de datos, u otro tipo de solución informática, se deben de evaluar las

características de la misma, y de no cumplir con determinados criterios de calidad, se debe de efectuar de forma repetida, continuos cambios en el prototipo, para obtener la calidad requerida.

La normalización, es una de las medidas que permite evaluar la calidad en la que se encuentra el diseño de una base de datos. Esta forma normal puede lograrse cumpliendo determinadas restricciones que se imponen dentro de la forma normal hacia el conjunto de atributos de un diseño. El desarrollo que se realiza a los atributos para cumplir ciertas formas normales dentro de un diseño, se llama normalización.

#### **1.3.8. Datos masivos**

Joyanes (2016), datos masivos (big data) supone la confluencia de una multitud de tendencias tecnológicas. Explica que no hay concordancia en su definición los informes y estudios relativos suponen como el incremento exponencial de los datos, los cuales necesitan ser capturados, almacenados y analizados para así adquirir el mayor beneficio para empresas u organizaciones.

#### **1.3.9. Tipo de datos**

Es frecuente dividir las categorías de los datos en: estructurados, semiestructurados y no estructurados.

- a. Datos Estructurados:** la mayoría de los datos tradicionales son datos estructurado, datos con formato o esquema establecido, las cuales poseen campos fijos. En estos campos los datos se encuentran en un formato definido y que se especifica a detalle.
- b. Datos Semiestructurados:** este tipo de datos, tienen un formato que puede ser específico, pero no se comprende por el usuario. No tienen un formato establecido, pero usan etiquetas y otros marcadores que permiten dividir los objetos dados. Como ejemplo tenemos el texto escrito en los lenguajes XML y HTML.

- c. **Datos No Estructurados:** son datos sin tipos preestablecidos, que se guardan tanto en “documentos” como en “objetos” sin estructura uniforme, y casi no se tiene control sobre ellos. Los videos, audios, textos, fotografías se consideran como datos no estructurados.

#### 1.3.10. Características

- a. **Volumen:** las empresas amasan grandes cantidades de datos, desde terabytes hasta petabytes. Las organizaciones se enfrentan a volúmenes masivos de datos, las organizaciones que no conocen como gestionar estos datos están abrumadas por ello. Sin embargo, existe la tecnología adecuada para analizar casi todos los datos o al menos la mayoría de ellos, con el objetivo de conseguir una mejor comprensión de sus negocios, clientes y el Marketplace.
- b. **Velocidad:** su importancia en el tratamiento de datos o el incremento de los flujos de datos en las organizaciones junto con la frecuencia de las actualizaciones de las grandes bases de datos, son características importantes a tener en cuenta. Esto requiere que su procesamiento y posterior análisis, normalmente, ha de hacerse de forma inmediata para tomar mejores decisiones sobre la base de información generada.
- c. **Variedad:** los distintos sistemas que manejan datos masivos, las fuentes de datos son variadas y suelen no ser estructuradas relacionales típicas. Los datos de redes sociales, de imágenes pueden venir de una fuente de sensores y no suelen estar preparados para su integración en una aplicación.





Figura 4. Las 3 V de los datos masivos. Fuente: (Joyanes L., *Análisis de grandes volúmenes de datos*, 2016).

#### 1.4. Formulación del Problema.

¿Qué gestor de base de datos relacional, mostrará mejor rendimiento en el procesamiento de datos?

#### 1.5. Justificación e importancia del estudio.

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar conocimientos basada en el desempeño que tienen los gestores de base de datos relacionales en el procesamiento de datos.

Se tiene como objetivo analizar su desempeño en el manejo de grandes volúmenes de datos, evaluando el tiempo de respuesta, uso de recursos, tolerancia a fallos y volumen.

Esta investigación se realiza porque existe la necesidad de evaluar y calificar los gestores de base de datos en cuanto a su desempeño, debido a que estas ayudan a las empresas a gestionar y analizar el crecimiento de sus datos, los cuales son aprovechados y utilizados para identificar nuevas oportunidades que conduzcan a la toma de mejores decisiones.

#### 1.6. Hipótesis.

El gestor de base Oracle, mostrará mejor resultados en el procesamiento de datos.

### **1.7. Objetivos.**

#### **1.7.1. Objetivo general.**

Realizar un análisis del rendimiento de gestores de base de datos relacionales en procesamiento de datos masivos.

#### **1.7.2. Objetivos específicos.**

- a. Seleccionar los gestores de base de datos.
- b. Preparar un entorno de trabajo.
- c. Realizar pruebas de rendimiento en el procesamiento de datos.
- d. Evaluar los resultados.

## II. MATERIAL Y MÉTODO

### 2.1. Tipo y Diseño de Investigación.

#### 2.1.1. Tipo de investigación

De acuerdo a su naturaleza, el estudio corresponde al tipo cuantitativo, porque en el presente proyecto se utilizan indicadores que brindan información, con el cual se medirán resultados para poder emitir estadísticas.

#### 2.1.2. Diseño de investigación

El estudio corresponde al tipo de diseño experimental, debido a que en la investigación se harán experimentos manipulando las variables dependientes.

### 2.2. Población y muestra.

#### 2.2.1. Población

Nuestra población está conformada por los gestores de base de datos relacionales presentados en el ranking elaborado por el portal capterra (Anexo 2).

Tabla 1. *Lista de gestores de base de datos relacionales (Capterra Inc.)*

#	Gestor de base de datos	Clientes	Usuarios
1	Oracle Database	430 000	4 300 000
2	IBM Db2	275 000	4 500 000
3	Microsoft SQL Server	198 755	1 987 550
4	MySQL	192 327	1 923 270
5	Teradata	1 400	3 000 000
6	Filemaker	22 202	1 000 000
7	SAP (Sybase and Hana)	36 481	815 000
8	MariaDB	4 176	2 000 000
9	PostgreSQL	27 663	276 630
10	Firebird	20 000	200 000
11	HPE vertica analytics	3 430	13 650
12	Ingres	1 567	15 000

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.2. Muestra

El tipo de muestra es casual o incidental, debido a que se seleccionaron los tres primeros gestores de base de datos relacionales, los cuales comparten las mismas características como: tipo de gestor de base de datos y licencia.

## 2.3. Variables, Operacionalización.

En la opción ítem se espera que se establezca la fórmula de cálculo del indicador.

### 2.3.1. Variable independiente

Los gestores de base de datos relacionales.

### 2.3.2. Variable dependiente

Rendimiento en el procesamiento de datos.

### 2.3.3. Operacionalización

Tabla 2. Operacionalización de variables.

<b>Variable independiente</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Formulas</b>	<b>Técnica e instrumento de recolección de datos</b>
Gestores de base de datos relacionales	Recursos	Cantidad de uso de memoria RAM	$UMR = UMF - UMI$	Ficha de registro
		Cantidad de uso de CPU	$UCPU = UF - UI$	
<b>Variable dependiente</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Formulas</b>	<b>Técnica e instrumento de</b>

				<b>recolección de datos</b>
Rendimiento en el procesamiento de datos	Tiempo	Tiempo respuesta de transacciones	TR=Tiempo ejecución	Ficha de registro
	Tolerancia a fallos	Cantidad de errores en ejecución de procesos	CE=Numero de errores encontrados	
	Volumen	Espacio en disco para almacenamiento de datos	T=Cantidad de espacio usado	

Fuente: Elaboración propia

#### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

Las técnicas e instrumentos que se emplearon en el presente trabajo, son las siguientes:

##### **2.4.1. La observación científica**

Es una de las técnicas que se utiliza en el análisis de un proceso de investigación. Consiste en visualizar los eventos que se desarrollan durante la investigación, en el cual el analista es participe de las actividades llevadas a cabo.

La observación hace que el analista determine que se está llevando a cabo, como se está desarrollando, quien lo está haciendo, cuando se está desarrollando, que tiempo está tomando, donde se desarrolla y porque se desarrolla.

##### **2.4.2. Ficha de registro**

La ficha de registro, es el instrumento donde se registrarán los datos obtenidos de los sucesos presentados durante la observación, con el fin de presentar resultados.

## **2.5. Procedimiento de análisis de datos.**

Una vez seleccionado nuestros gestores de base de datos y preparado nuestro entorno de trabajo, se procederá a la recolección de datos a través de las siguientes técnicas:

### **2.5.1. Observación científica**

Esta técnica nos permitirá observar los sucesos transcurrido durante las pruebas realizadas, como el comportamiento de los gestores de base de datos durante su análisis, el tiempo que toman en la realización de las pruebas, la utilización de recursos, tolerancia a fallos y volumen utilizado.

### **2.5.2. Ficha de registro**

Este instrumento muestra los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a los gestores de base de datos, como: tiempo de respuesta de las transacciones, volumen utilizado, errores presentados, cantidad de uso de memoria RAM y cantidad de uso de CPU.

### **2.5.3. Análisis estadístico e interpretación de datos**

Una vez obtenido los datos en la ficha de registro, se realizará una presentación resultados finales, en donde detallaran los datos obtenidos realizando cuadros estadísticos para mejorar el análisis e interpretación de los resultados adquiridos durante la investigación.

A continuación, se muestran las fórmulas de donde se obtendrán los resultados:

#### **a. Cantidad de uso de memoria RAM**

$$UMR = UMF - UMI$$

En donde:

UMF = el uso de memoria RAM que se emplea al momento de la ejecución de las pruebas.

UMI = el uso de memoria RAM que se emplea al inicio de su arranque.

#### **b. Cantidad de uso de CPU**

$$UCPU = UF - UI$$

En donde:

UF = el uso de CPU que se emplea al momento de la ejecución de las pruebas.

UI = el uso de CPU que se emplea al inicio de su arranque.

#### **c. Tiempo de respuesta de transacciones**

$$TR = \text{tiempo de ejecución}$$

En donde:

Tiempo de ejecución = el tiempo que le toma al gestor de base de datos procesar los datos durante las pruebas.

#### **d. Cantidad de errores**

$$CE = \text{Numero de errores encontrados}$$

En donde:

Numero de errores encontrados = la cantidad de errores encontrados durante las pruebas.

#### **e. Espacio en disco para almacenamiento de base de datos**

$$T = \text{cantidad de espacio usado}$$

En donde:

Cantidad de espacio usado = cantidad de datos almacenados en nuestro disco duro.

## **2.6. Criterios éticos.**

### **2.6.1. Confidencialidad**

Los códigos de ética hacen énfasis ante la seguridad y la protección de la identidad de las fuentes como también de los autores a quien hago referencia.

### **2.6.2. Derechos de autor**

Cada definición y conceptos usados para el llevar a cabo el tema de tesis serán citados y referenciados, así mismo con sus respectivos autores como participantes en dar aportes al trabajo.

## **2.7. Criterios de Rigor Científico.**

### **2.7.1. Fiabilidad**

El proyecto cumplirá con las expectativas expresadas en su contenido y su implementación con el estándar y políticas para su desarrollo.

### **2.7.2. Consistencia**

La investigación representará material consistente y certificado por la comunidad científica.

### **2.7.3. Validez**

Los datos obtenidos por el estudio o proyecto serán evaluados y analizados por los ingenieros especializados en el tema para decretar su veracidad.



### III. RESULTADOS.

#### 3.1. Resultados en Tablas y Figuras.

Para la evaluación de resultados, se realizaron distintas operaciones en los gestores de base de datos, de los cuales se obtendrá:

- a. Cantidad de uso de memoria RAM
- b. Cantidad de uso de CPU
- c. Tiempo de respuesta
- d. Cantidad de errores
- e. Espacio en disco

##### 3.1.1. Prueba 1

En la prueba 1, se realizó el volcado de datos de la base de datos de exportaciones e importaciones del Perú, a los distintos gestores de base de datos.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos según los indicadores.

##### a. Cantidad de uso de memoria RAM

Tabla 3. *Uso de memoria RAM en la prueba 1.*

<b>Base de datos</b>	<b>UMI</b>	<b>UMF</b>	<b>UMR</b>
Oracle 19c	747 772 kb	2 656 100 kb	1 908 328 kb
IBM Db2	930 456 kb	1 535 472 kb	605 016 kb
SQL Server 2019	207 676 kb	4 344 864 kb	4 137 188 kb

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que IBM DB2 empleó menos consumo de memoria RAM en el volcado de datos (UMR).

El siguiente gráfico muestra el uso de memoria RAM, que emplearon los gestores de base de datos Oracle 19c, IBM DB2 y SQL Server 2019 en el volcado de datos.

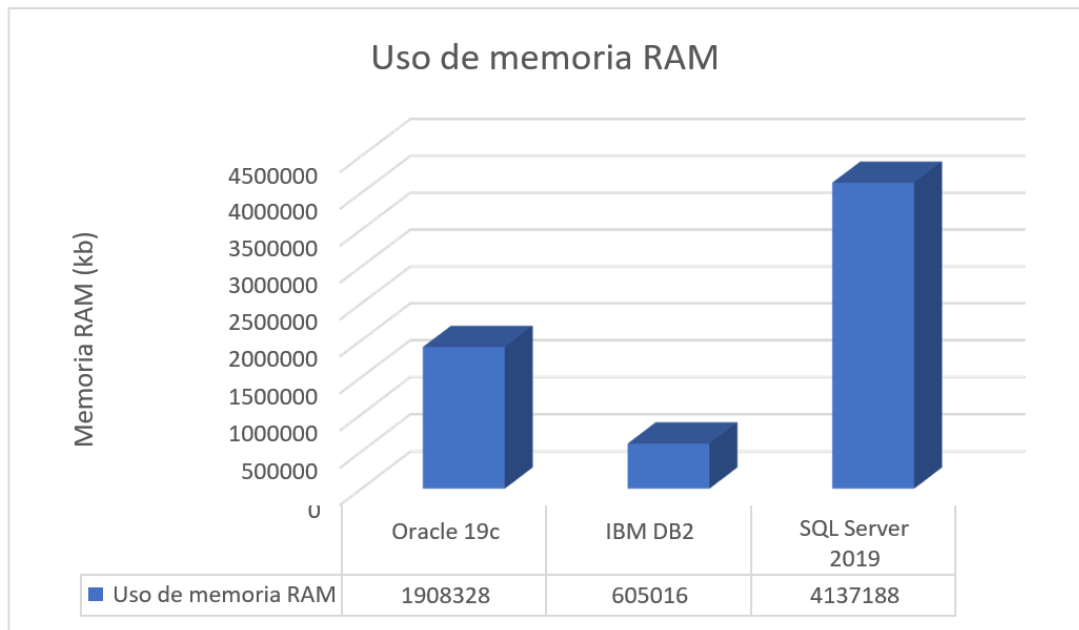


Figura 5. Uso de memoria RAM en la prueba 1. Fuente: Elaboración propia

#### b. Cantidad de uso de CPU

Tabla 4. *Uso de CPU en la prueba 1.*

Base de datos	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0%	2%	2%
IBM Db2	0%	6%	6%
SQL Server 2019	0%	4%	4%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que Oracle 19c empleó menos consumo de CPU en el volcado de datos (UCPU).

El siguiente gráfico muestra el uso de CPU que emplearon los gestores de base de datos Oracle 19c, IBM DB2 y SQL Server 2019 en el volcado de datos.

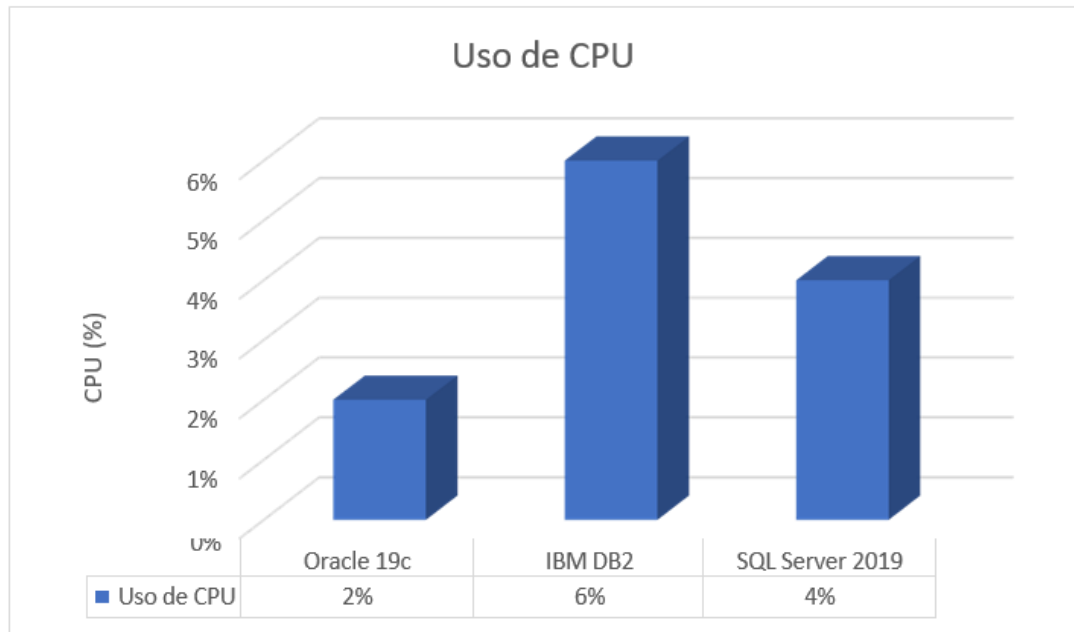


Figura 6. Uso de CPU en la prueba 1. Fuente: Elaboración propia.

### c. Tiempo de respuesta

Tabla 5. Tiempo de ejecución en la prueba 1.

Base de datos	Tiempo de ejecución
Oracle 19c	27 min, 54 seg
IBM Db2	5 min, 39 seg
SQL Server 2019	12 min, 46 seg

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que IBM DB 2 empleó menos tiempo en realizar el volcado de datos.

El siguiente gráfico nos muestra el tiempo total (en minutos) que emplearon los gestores de base de datos al realizar el volcado de datos.

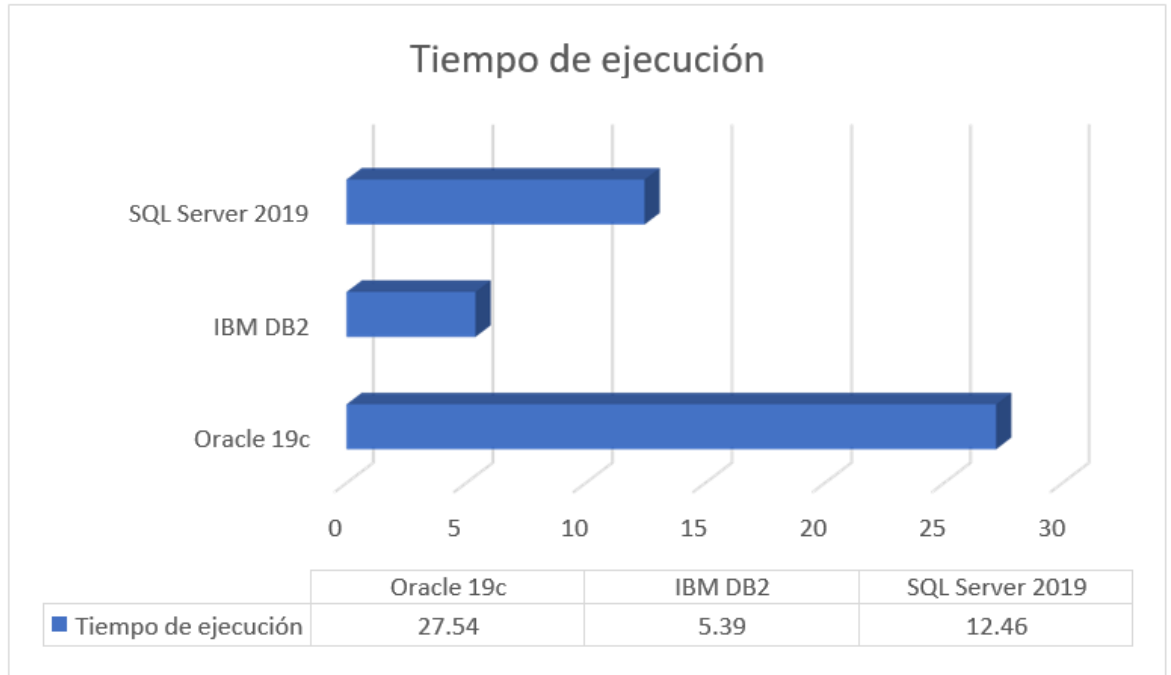


Figura 7. Tiempo de ejecución en la prueba 1. Fuente: Elaboración propia.

**d. Cantidad de errores**

La prueba 1, no presento errores.

**e. Espacio en disco**

Tabla 6. *Espacio en disco empleado por los gestores de base de datos.*

<b>Base de datos</b>	<b>Registros</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Espacio</b>
Oracle 19c	39 311 010	13.00 GB	13.00 GB
IBM Db2	39 311 010	8.75 GB	8.75 GB
SQL Server 2019	39 311 010	12.00 GB	12.00 GB

Fuente: Elaboración propia

**3.1.2. Prueba 2**

Se realizó la primera consulta en donde se visualizan los primeros 200 países destinos de exportación, según su FOB y registrados entre los años 1994 y 2019.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos según los indicadores.

### a. Cantidad de uso de memoria RAM

Tabla 7. *Uso de memoria RAM en la prueba 2.*

Base de datos	UMI	UMF	UMR
Oracle c19	2 829 244 kb	2 831 880 kb	2 636 kb
IBM Db2	452 260 kb	456 244 kb	3 984 kb
SQL Server 2019	412 476 kb	1 163 468 kb	750 992 kb

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que Oracle 19c empleó menos consumo de memoria RAM en la prueba 2 (UMR).

El siguiente gráfico muestra el consumo de memoria RAM, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 2.

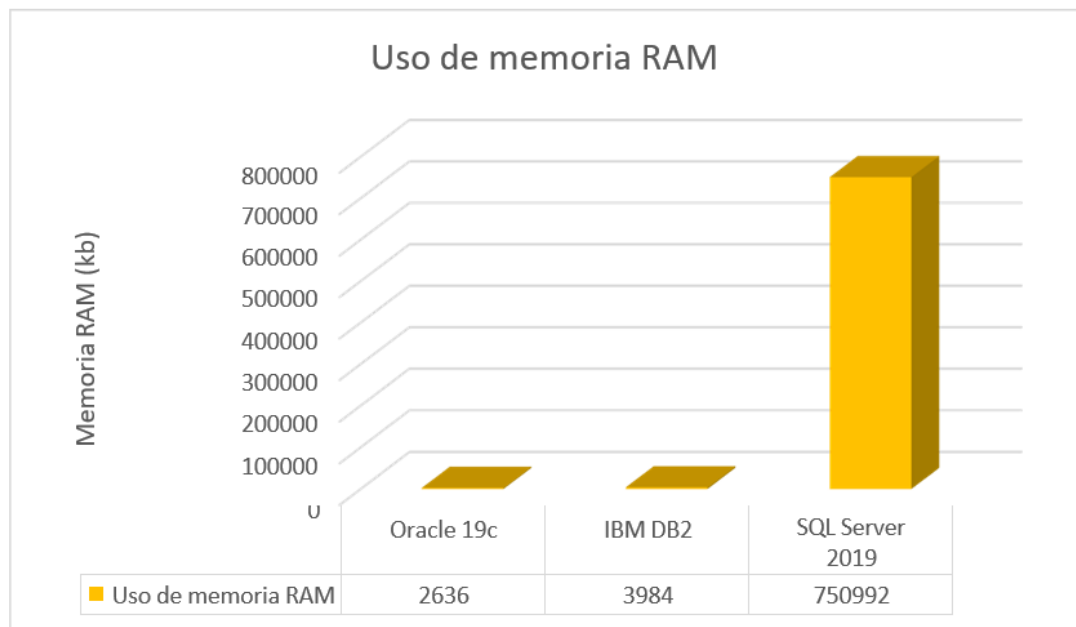


Figura 8. *Uso de memoria RAM en la prueba 2.* Fuente: Elaboración propia.

### b. Cantidad de uso de CPU

Tabla 8. *Uso de CPU en la prueba 2.*

<b>Base de datos</b>	<b>UI</b>	<b>UF</b>	<b>UCPU</b>
Oracle 19c	0%	5%	5%
IBM Db2	0%	7%	7%
SQL Server 2019	0%	8%	8%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que Oracle 19c empleó menos consumo de CPU en la prueba 2 (UCPU).

El siguiente gráfico muestra el consumo de CPU, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 2.

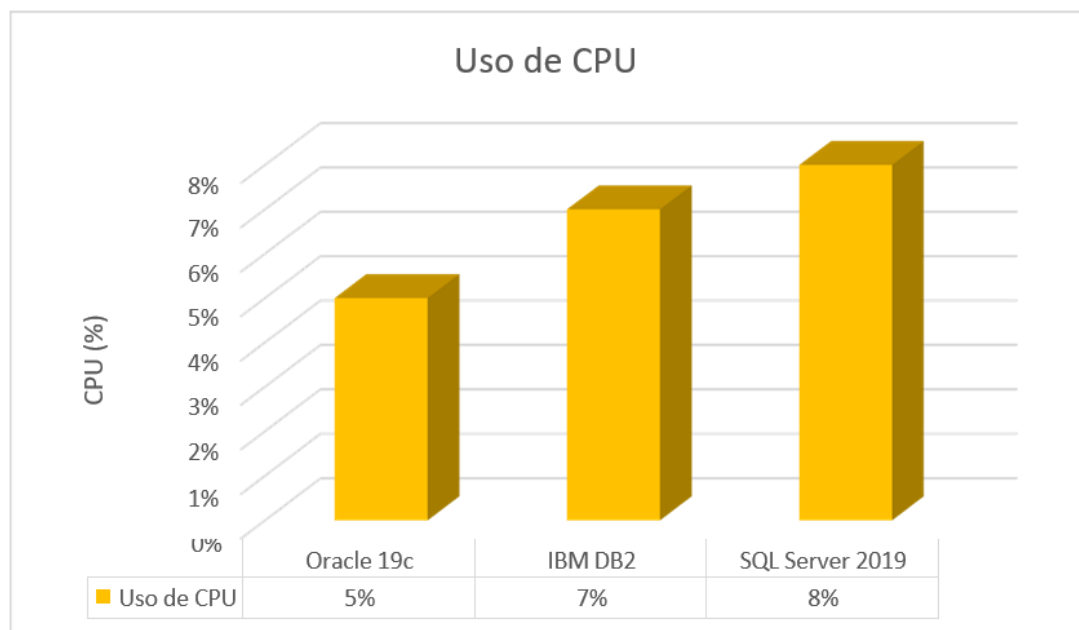


Figura 9. *Uso de CPU en la prueba 2.* Fuente: Elaboración propia.

### c. Tiempo de respuesta

Tabla 9. *Tiempo de ejecución en la prueba 2.*

<b>Base de datos</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>
Oracle 19c	8.76 seg

IBM Db2	7.25 seg
SQL Server 2019	9.00 seg

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que IBM DB2 empleó menos tiempo de ejecución en la prueba 2.

El siguiente gráfico muestra el tiempo de ejecución (en segundos) empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 2.

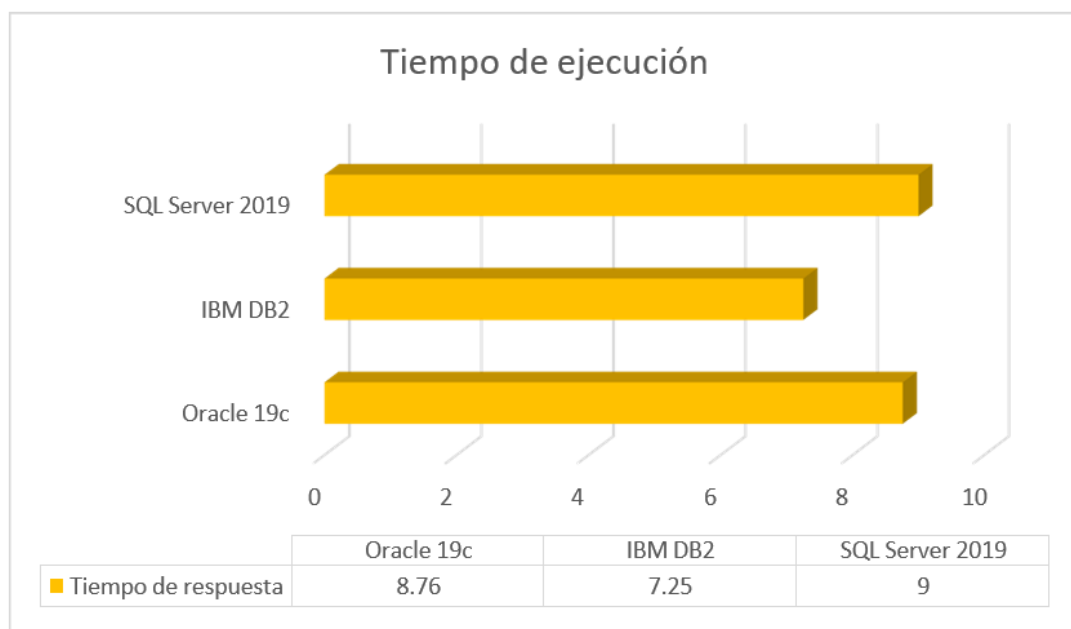


Figura 10. Tiempo de ejecución en la prueba 2. Fuente: Elaboración propia.

#### d. Cantidad de errores

La prueba 2, no presento errores.

#### 3.1.3. Prueba 3

Se realizó una segunda consulta, en donde se muestra el valor PESNET, FOB y CIF de las 200 primeras empresas importadoras, según su FOB entre los años 1994 y 2019.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos según los indicadores.

**a. Cantidad de uso de memoria RAM**

Tabla 10. *Uso de memoria RAM en la prueba 3.*

Base de datos	UMI	UMF	UMR
Oracle 19c	1 582 156 kb	1 612 352 kb	30 196 kb
IBM Db2	456 876 kb	459 124 kb	2 248 kb
SQL Server 2019	1 231 744 kb	2 497 412 kb	1 265 688 kb

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que IBM DB2 empleó menos consumo de memoria RAM en la prueba 3 (UMR).

El siguiente gráfico muestra el uso de memoria RAM, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 3.

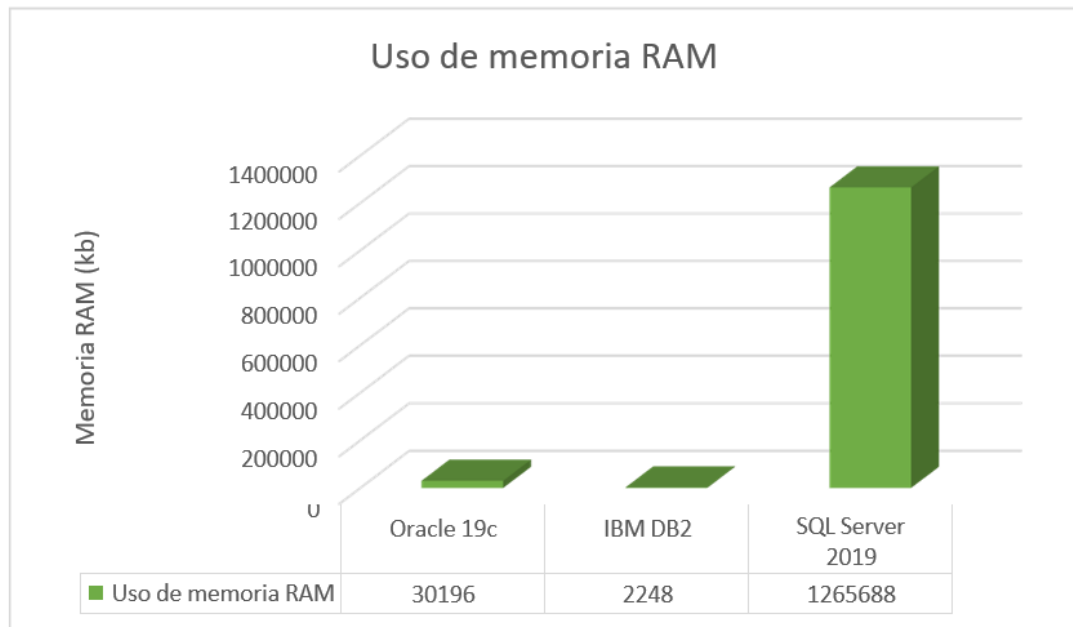


Figura 11. *Uso de memoria RAM en la prueba 3.* Fuente: Elaboración propia.

**b. Cantidad de uso de CPU**



Tabla 11. *Uso de CPU en la prueba 3.*

<b>Base de datos</b>	<b>UI</b>	<b>UF</b>	<b>UCPU</b>
Oracle 19c	0%	2%	2%
IBM Db2	0%	15%	15%
SQL Server 2019	0%	28%	28%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que Oracle 19c empleó menos consumo de CPU en la prueba 3 (UCPU).

El siguiente gráfico muestra el uso de CPU, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 3.

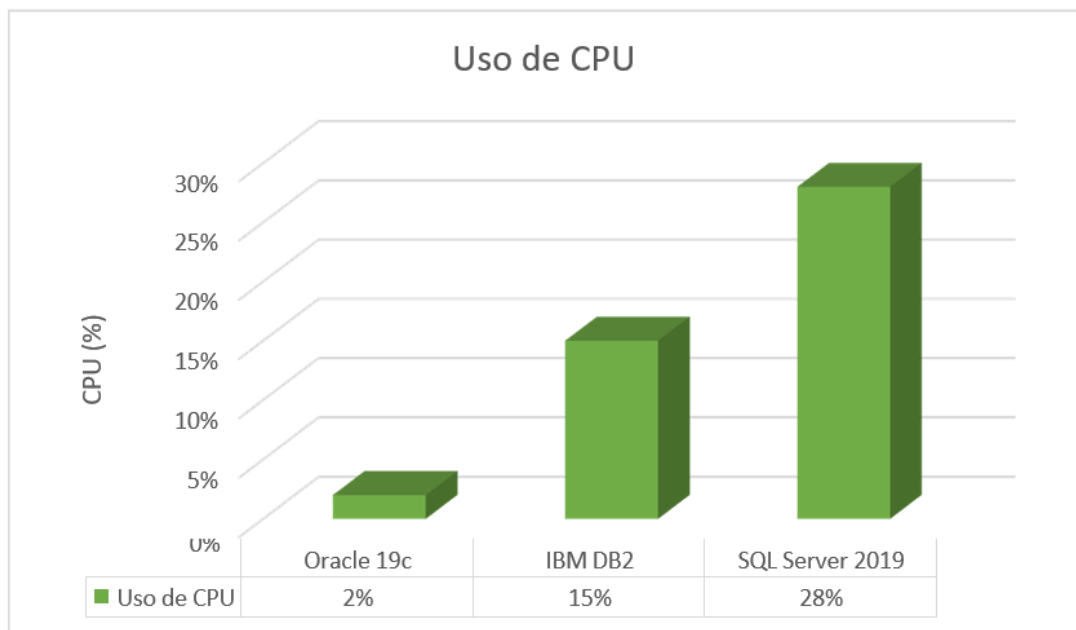


Figura 12. *Uso de CPU en la prueba 3.* Fuente: Elaboración propia.

### c. Tiempo de respuesta

Tabla 12. *Tiempo de ejecución en la prueba 3.*

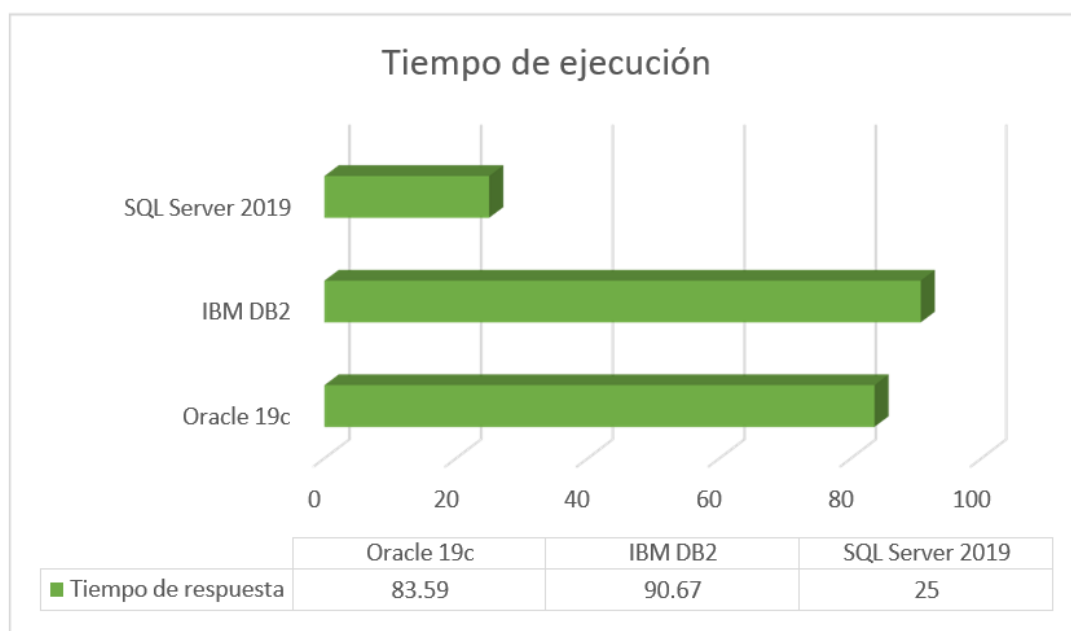
<b>Base de datos</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>
Oracle 19c	83.59 seg

IBM Db2	90.67 seg
SQL Server 2019	25.00 seg

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que SQL Server 2019 empleó menos tiempo de ejecución en la prueba 3.

El siguiente gráfico muestra el tiempo de ejecución (en segundos) empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 3.



*Figura 13.* Tiempo de ejecución en la prueba 3. Fuente: Elaboración propia

#### d. Cantidad de errores

La prueba 3, no presento errores.

#### 3.1.4. Prueba 4

Se realizó una tercera consulta, en donde se muestra el valor PESNET, FOB y CIF de las importaciones del sector NO TRADICIONAL de los años 1994 hasta el 2019.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos según los indicadores.

**a. Cantidad de uso de memoria RAM**

Tabla 13. *Uso de memoria RAM en la prueba 4.*

Base de datos	UMI	UMF	UMR
Oracle 19c	1 479 044 kb	1 485 708 kb	6 664 kb
IBM Db2	461 292 kb	461 960 kb	668 kb
SQL Server 2019	3 449 540 kb	3 453 848 kb	4 308 kb

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que IBM DB2 empleó menos consumo de memoria RAM en la prueba 4 (UMR).

El siguiente gráfico muestra el consumo de memoria RAM, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 4.

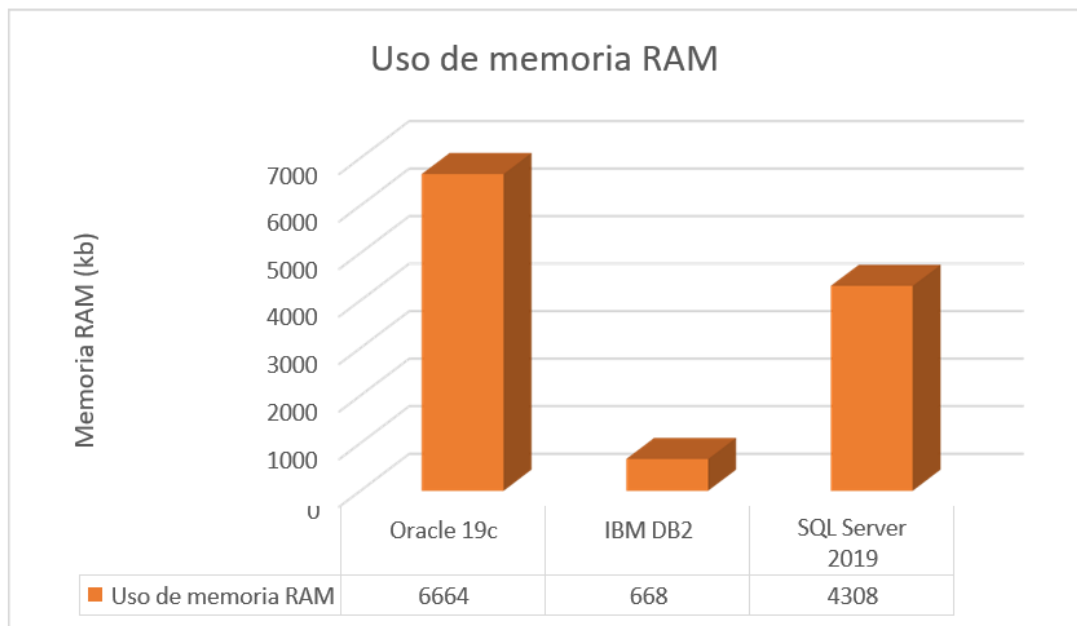


Figura 14. *Uso de memoria RAM en la prueba 4.* Fuente: Elaboración propia

## b. Cantidad de uso de CPU

Tabla 14. *Uso de CPU en la prueba 4.*

Base de datos	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0%	4%	4%
IBM Db2	0%	12%	12%
SQL Server 2019	0%	93%	93%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que Oracle 19c empleó menos uso de CPU en la prueba 4 (UCPU).

El siguiente gráfico muestra el uso de CPU, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 4.

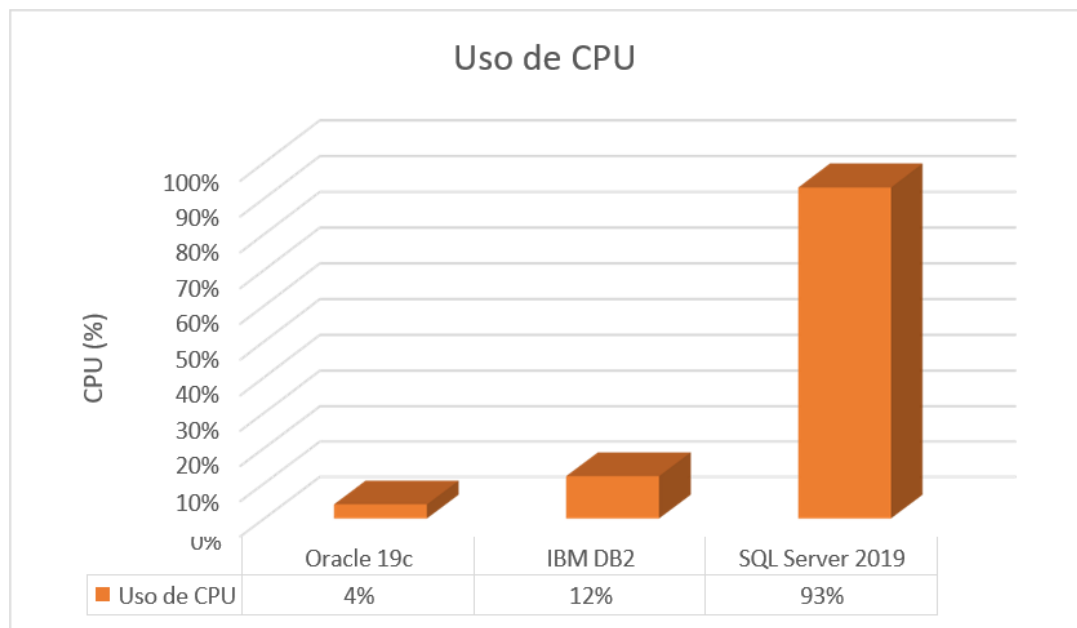


Figura 15. Uso de CPU en la prueba 4. Fuente: Elaboración propia.

## c. Tiempo de respuesta

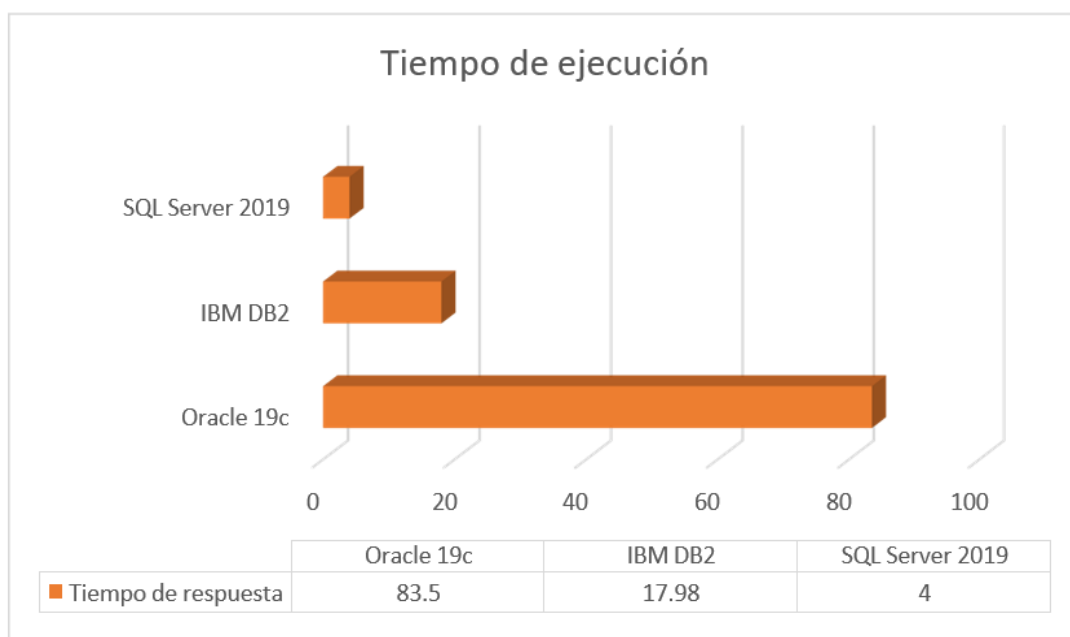
Tabla 15. *Tiempo de ejecución en la prueba 4.*

Base de datos	Tiempo de ejecución
Oracle 19c	83.50 seg
IBM Db2	17.98 seg
SQL Server 2019	4.00 seg

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que SQL Server 2019 empleó menos tiempo de ejecución en la prueba 4.

El siguiente gráfico muestra el tiempo de ejecución (en segundos) empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 4.



*Figura 16.* Tiempo de ejecución en la prueba 4. Fuente: Elaboración propia

#### d. Cantidad de errores

La prueba 4, no presento errores.

#### 3.1.5. Prueba 5

Se realizó una cuarta consulta, en donde se mostró el valor PESNET, FOB y CIF de las importaciones del sector TRADICIONAL de los años 1994 al 2019.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos según los indicadores.

**a. Cantidad de uso de memoria RAM**

Tabla 16. *Uso de la memoria RAM en la prueba 5.*

Base de datos	UMI	UMF	UMR
Oracle 19c	852 176 kb	862 512 kb	10 336 kb
IBM Db2	462 228 kb	462 240 kb	12 kb
SQL Server 2019	3 382 644 kb	3 386 008 kb	3 364 kb

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que IBM DB2 empleó menos consumo de memoria RAM en la prueba 5 (UMR).

El siguiente gráfico muestra el uso de memoria RAM, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 5.

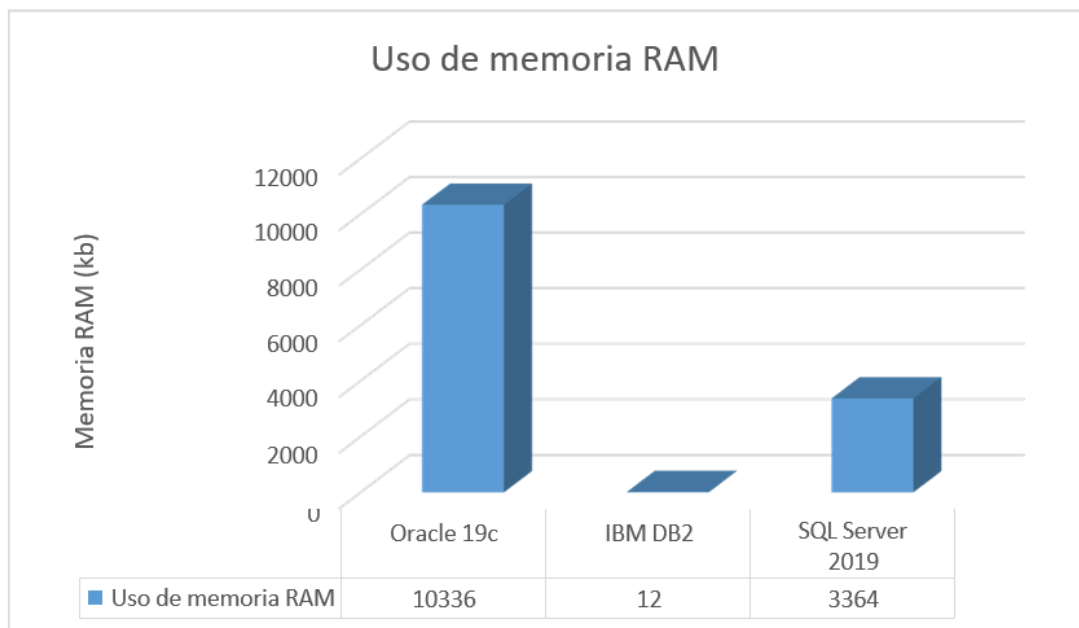


Figura 17. Uso de memoria RAM en la prueba 5. Fuente: Elaboración propia.

**b. Cantidad de uso de CPU**

Tabla 17. *Uso de CPU en la prueba 5.*

Base de datos	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0%	2%	2%
IBM Db2	0%	6%	6%
SQL Server 2019	0%	70%	70%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que Oracle 19c empleó menos uso de CPU en la prueba 5 (UMR).

El siguiente gráfico muestra el consumo de CPU, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 5.

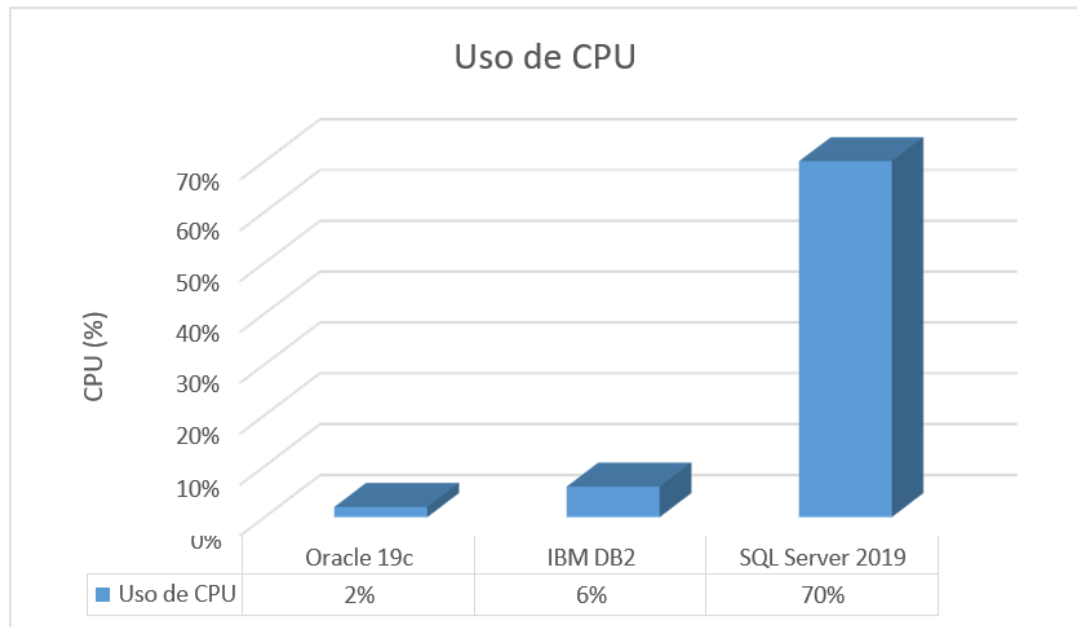


Figura 18. Uso de CPU en la prueba 5. Fuente: Elaboración propia.

**c. Tiempo de respuesta**

Tabla 18. *Tiempo de ejecución en la prueba 5.*

Base de datos	Tiempo de ejecución
Oracle 19c	83.14 seg
IBM Db2	17.65 seg
SQL Server 2019	3.00 seg

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que SQL Server 2019 empleó menos tiempo de ejecución en la prueba 5.

El siguiente gráfico muestra el tiempo de ejecución (en segundos) empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 5.

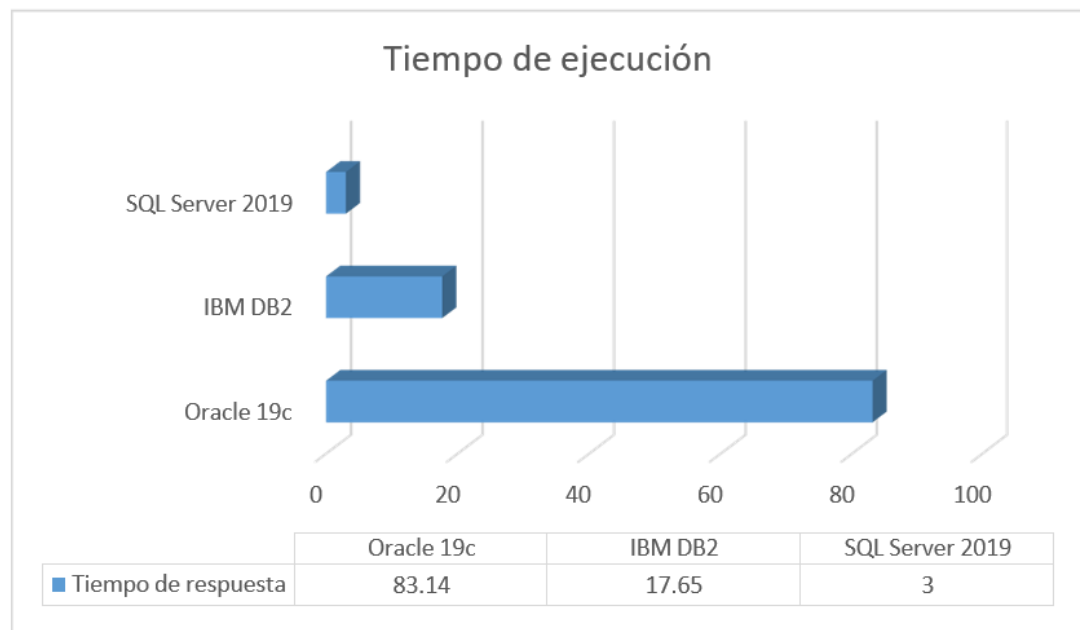


Figura 19. *Tiempo de ejecución en la prueba 5.* Fuente: Elaboración propia.

#### d. Cantidad de errores

La prueba 5, no presento errores.

#### 3.1.6. Prueba 6



Se realizó la primera actualización en donde se actualizó el valor FOB y PESNET en 0.1 de la tabla exportaciones de los años 2000 hasta el 2019.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos según los indicadores.

**a. Cantidad de uso de memoria RAM**

Tabla 19. *Uso de memoria RAM en la prueba 6.*

Base de datos	UMI	UMF	UMR
Oracle 19c	833 040 kb	3 090 332 kb	2 257 292 kb
IBM Db2	571 448 kb	678 828 kb	107 380 kb
SQL Server 2019	3 383 364 kb	3 392 832 kb	9 468 kb

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que SQL Server 2019 empleó menos consumo de memoria RAM en la prueba 6 (UMR).

El siguiente gráfico muestra el consumo de memoria RAM, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 6.

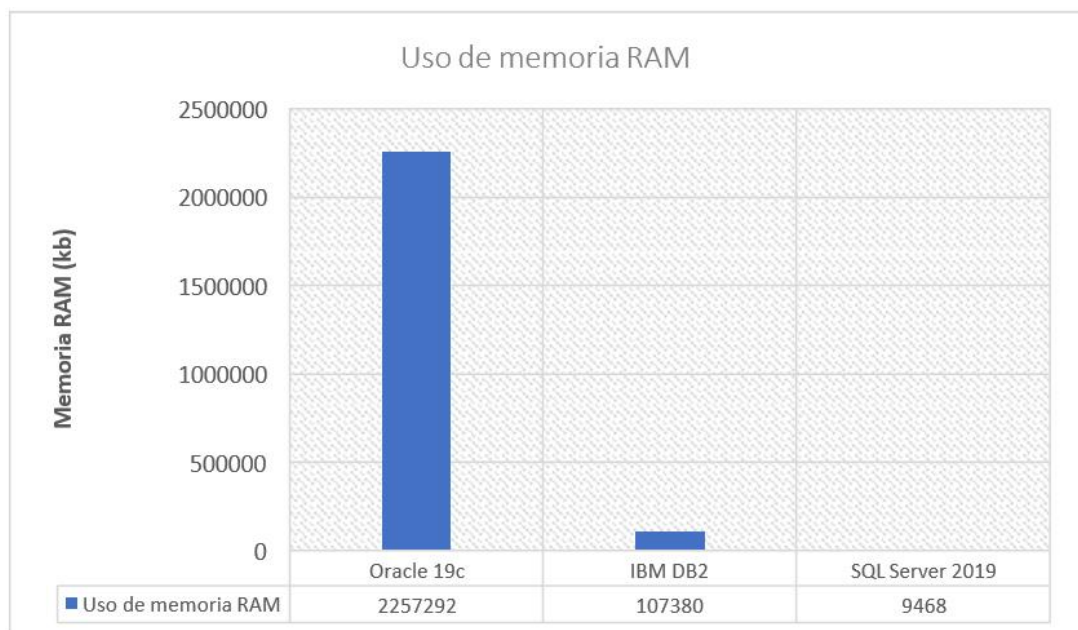


Figura 20. Uso de memoria RAM en la prueba 6. Fuente: Elaboración propia.

### b. Cantidad de uso de CPU

Tabla 20. Uso de CPU en la prueba 6.

Base de datos	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0%	10%	10%
IBM Db2	0%	7%	7%
SQL Server 2019	0%	14%	14%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que IBM DB2 empleó menos uso de CPU en la prueba 6 (UCPU).

El siguiente gráfico muestra el uso de CPU, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 6.

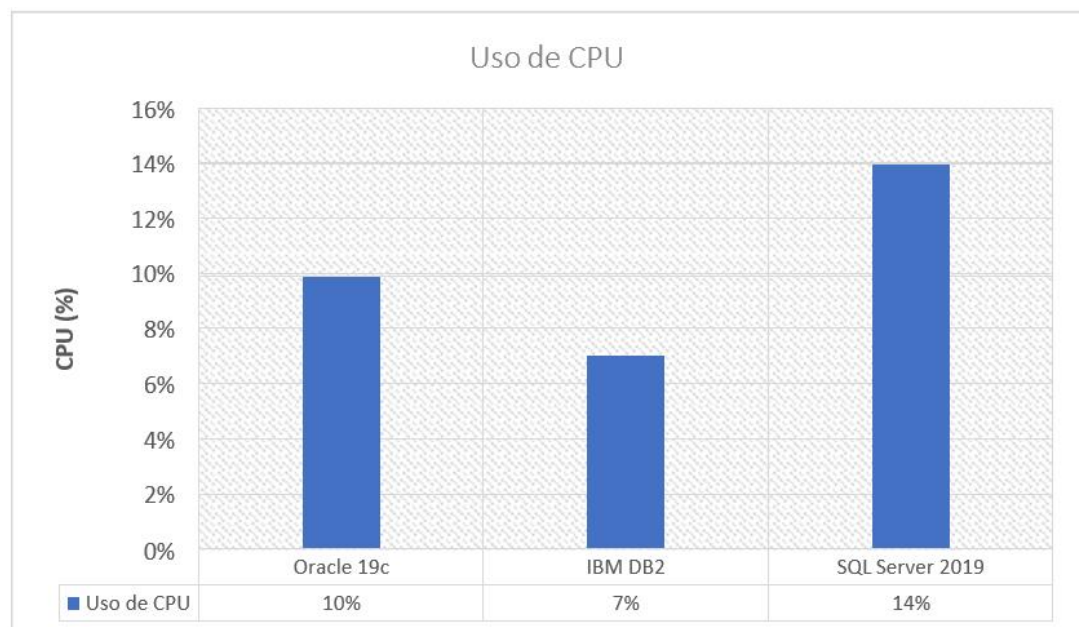


Figura 21. Uso de CPU en la prueba 6. Fuente: Elaboración propia.

### c. Tiempo de respuesta

Tabla 21. *Tiempo de ejecución en la prueba 6.*

Base de datos	Tiempo de ejecución
Oracle 19c	655.94 seg
IBM Db2	104.18 seg
SQL Server 2019	36.00 seg

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que SQL Server 2019 empleó menos tiempo de ejecución en la prueba 6.

El siguiente gráfico muestra el tiempo de ejecución (en segundos) empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 6.

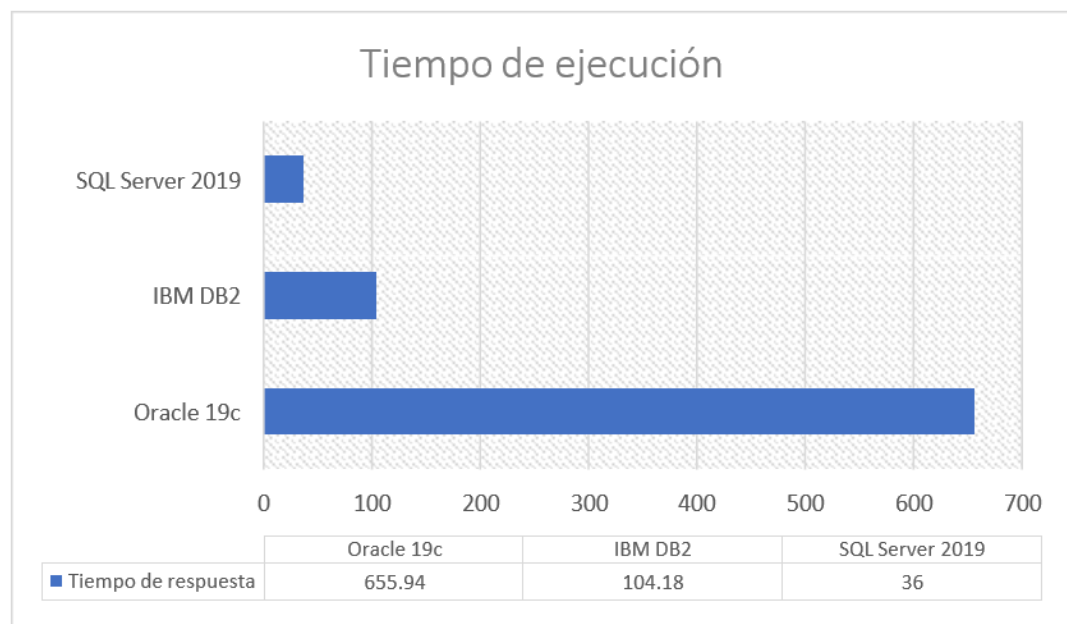


Figura 22. *Tiempo de ejecución en la prueba 6.* Fuente: Elaboración propia.

#### d. Cantidad de errores

La prueba 6, no presento errores.

#### 3.1.7. Prueba 7

Se realizó una segunda actualización, en donde se actualizó el valor FOB y PESNET en 0.1 de las importaciones de los años 2010 hasta el 2019.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos según los indicadores.

**a. Cantidad de uso de memoria RAM**

Tabla 22. *Uso de memoria RAM en la prueba 7.*

Base de datos	UMI	UMF	UMR
Oracle 19c	3 119 196 kb	3 294 276 kb	175 080 kb
IBM Db2	679 292 kb	723 320 kb	44 028 kb
SQL Server 2019	3 312 480 kb	3 312 824 kb	344 kb

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que SQL Server 2019 empleó menos consumo de memoria RAM en la prueba 7 (UMR).

El siguiente gráfico muestra el uso de memoria RAM, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 7.

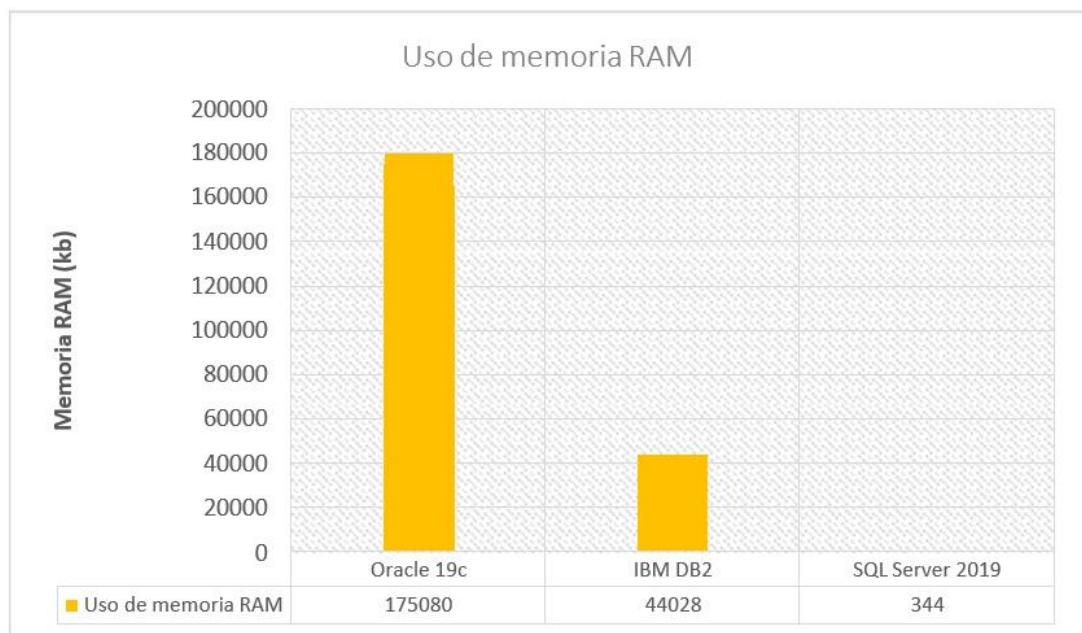


Figura 23. Uso de memoria RAM en la prueba 7. Fuente: Elaboración propia.

**b. Cantidad de uso de CPU**

Tabla 23. *Uso de CPU en la prueba 7.*

Base de datos	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0%	11%	11%
IBM Db2	0%	5%	5%
SQL Server 2019	0%	18%	18%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que IBM DB2 empleó menos uso de CPU en la prueba 7 (UCPU).

El siguiente gráfico muestra el uso de CPU, empleado por los gestores de base de datos en la prueba 7.

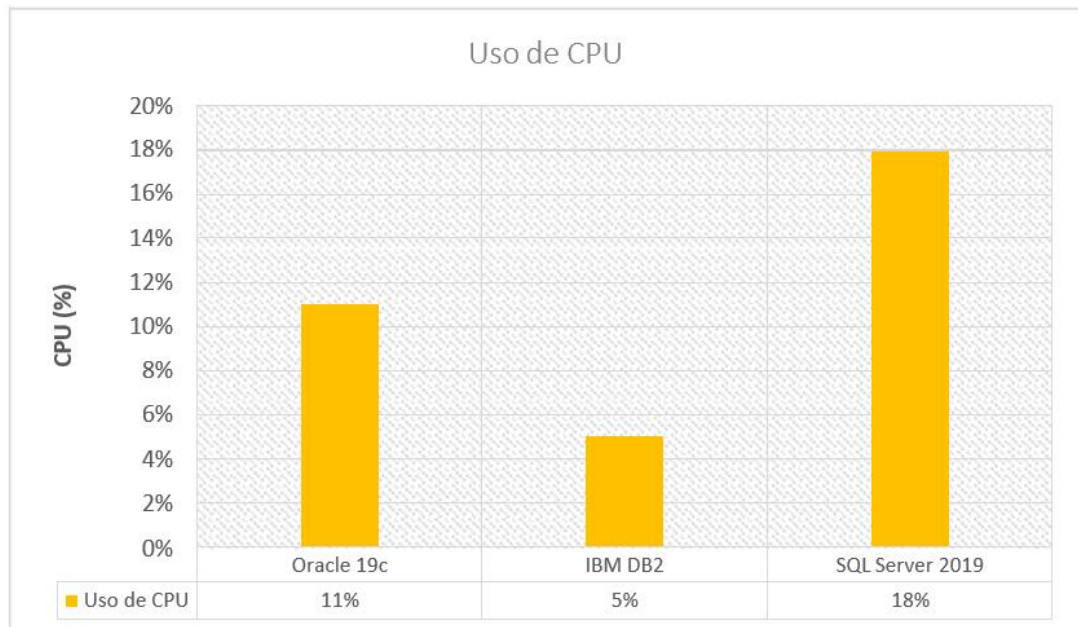


Figura 24. Uso de CPU en la prueba 7. Fuente: Elaboración propia.

**c. Tiempo de respuesta**

Tabla 24. *Tiempo de ejecución en la prueba 7.*

Base de datos	Tiempo de ejecución
Oracle 19c	571.86 seg
IBM Db2	205.64 seg
SQL Server 2019	105.00 seg

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que SQL Server 2019 empleó menos tiempo de ejecución en la prueba 7.

El siguiente gráfico muestra el tiempo de ejecución (en segundos) empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 7.

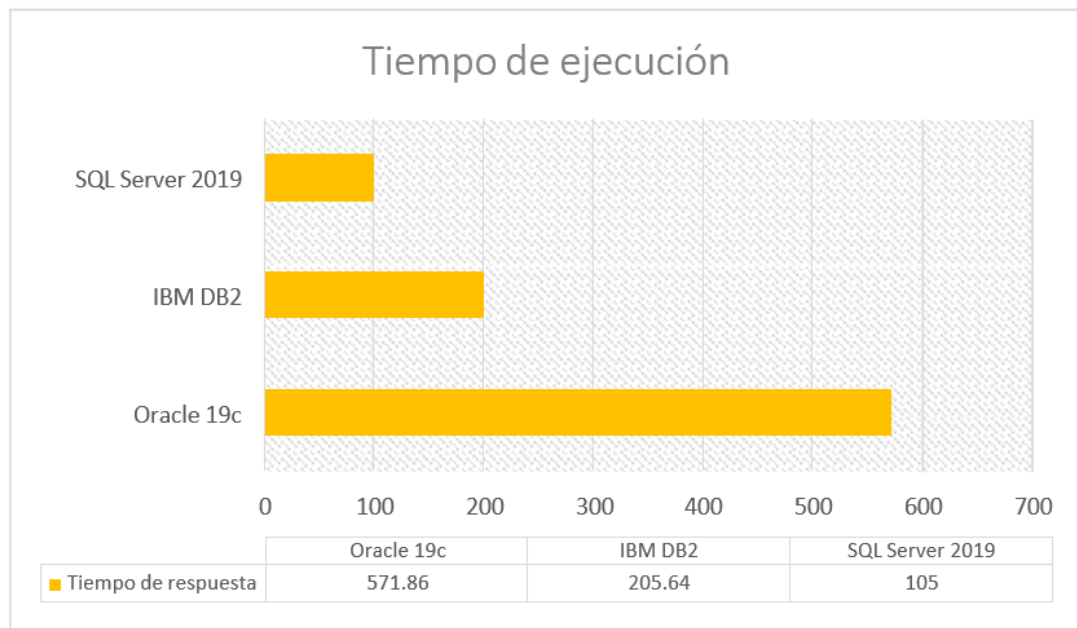


Figura 25. *Tiempo de ejecución en la prueba 7.* Fuente: Elaboración propia.

#### d. Cantidad de errores

La prueba 7, no presento errores.

#### 3.1.8. Prueba 8

Se realizó la eliminación de los datos de la tabla exportaciones, la cual contiene un total de 8 394 259 registros.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos según los indicadores.

**a. Cantidad de uso de memoria RAM**

Tabla 25. *Uso de memoria RAM en la prueba 8.*

Base de datos	UMI	UMF	UMR
Oracle c19	2 906 820 kb	3 261 856 kb	355 036 kb
IBM Db2	533 056 kb	546 804 kb	13 748 kb
SQL Server 2019	3 319 752 kb	4 311 920 kb	992 168 kb

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que IBM DB2 empleó menos consumo de memoria RAM en la prueba 8 (UMR).

El siguiente gráfico muestra el uso de memoria RAM, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 8.

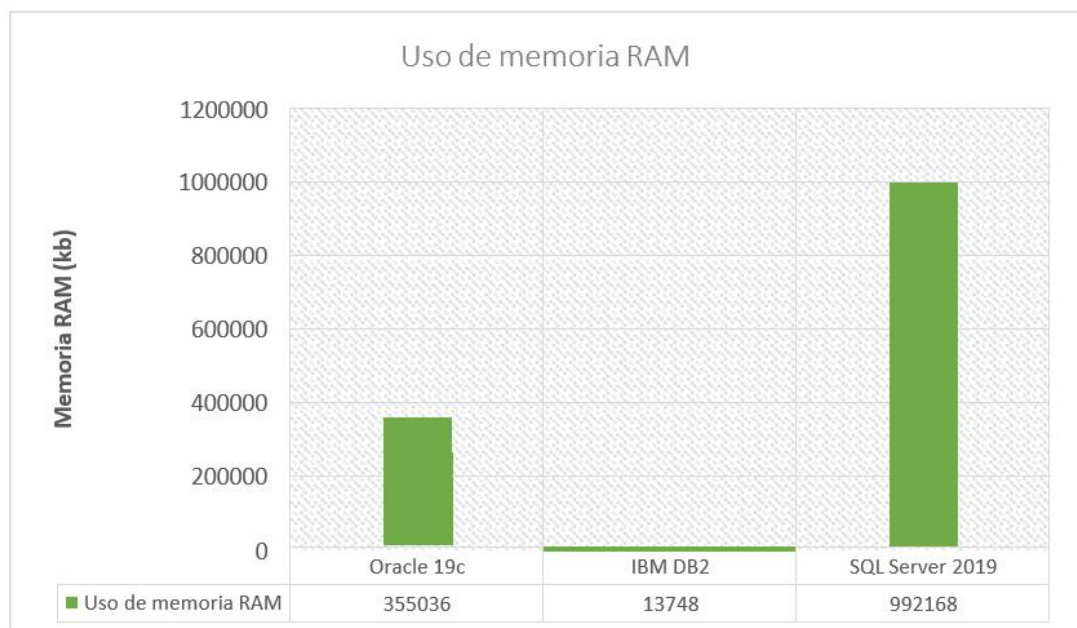




Figura 26. Uso de memoria RAM en la prueba 8. Fuente: Elaboración propia.

**b. Cantidad de uso de CPU**

Tabla 26. *Uso de CPU en la prueba 8.*

Base de datos	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0%	11%	11%
IBM Db2	0%	6%	6%
SQL Server 2019	0%	6%	6%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que IBM DB2 y SQL Server 2019 emplearon la misma cantidad de uso de CPU en la prueba 8 (UCPU).

El siguiente gráfico muestra el uso de CPU, empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 8.

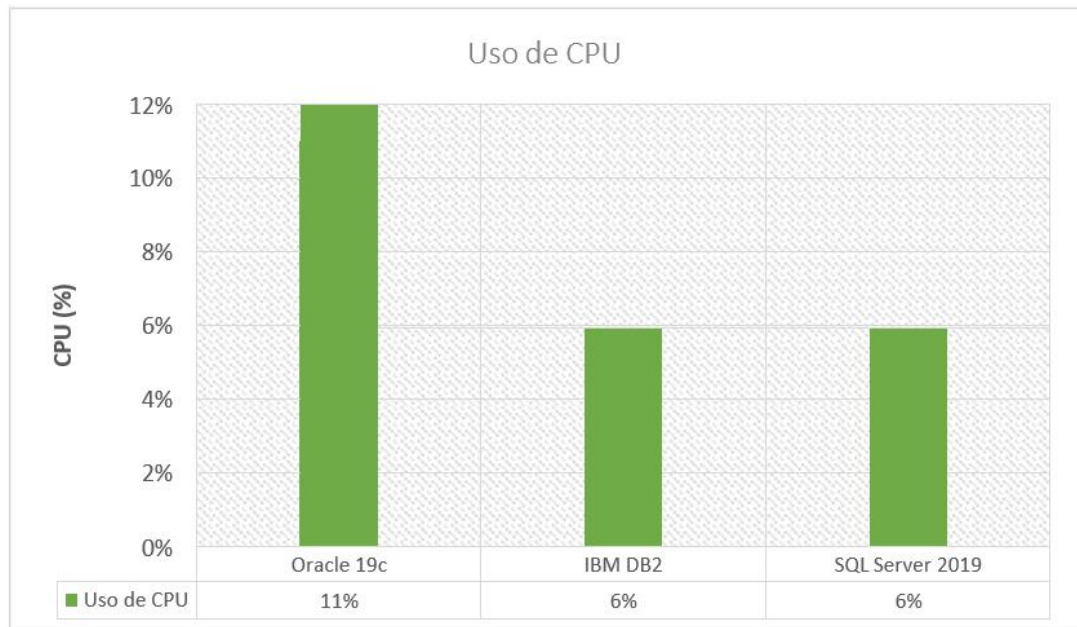


Figura 27. Uso de CPU en la prueba 8. Fuente: Elaboración propia.

**c. Tiempo de respuesta**



Tabla 27. *Tiempo de ejecución en la prueba 8.*

Base de datos	Tiempo de ejecución
Oracle 19c	17 min 29 seg
IBM Db2	5 min 47 seg
SQL Server 2019	3 min 21 seg

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta tabla observamos que SQL Server 2019 empleó menos tiempo de ejecución en la prueba 8.

El siguiente gráfico muestra el tiempo de ejecución (en segundos) empleado por los gestores de base de datos durante la prueba 8.

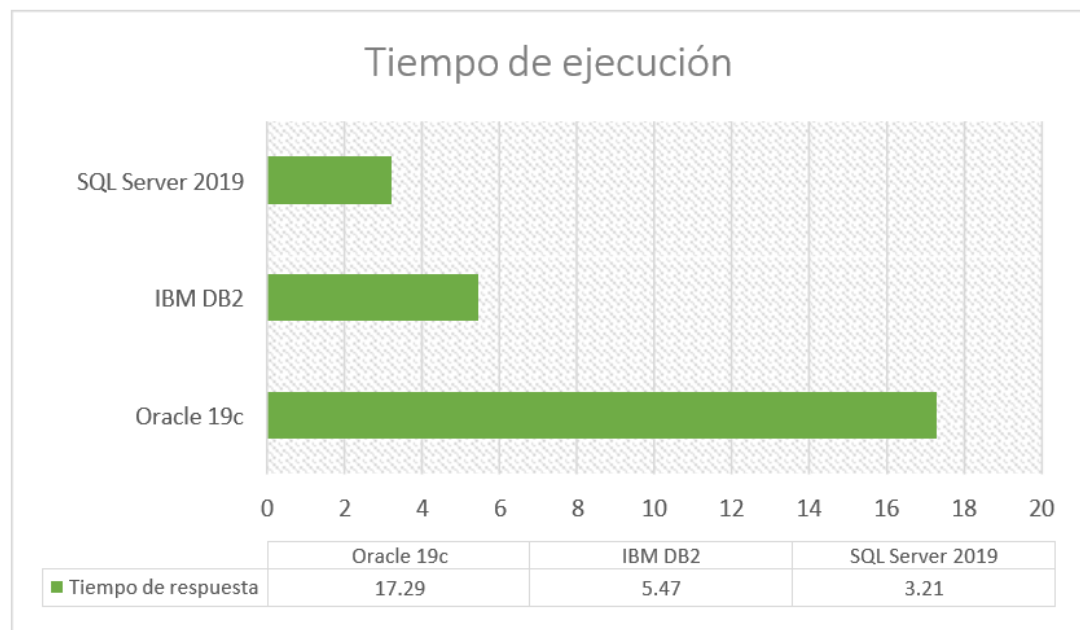


Figura 28. *Tiempo de ejecución en la prueba 8.* Fuente: elaboración propia.

#### d. Cantidad de errores

La prueba 8, no presento errores.

### 3.2. Discusión de resultados.

A continuación, se presenta un resumen de las operaciones realizadas de nuestro proyecto.

### 3.2.1. Consumo de memoria RAM

Tabla 28. *Promedio general de consumo de memoria RAM.*

<b>Detalle</b>	<b>Oracle 19c</b>	<b>IBM Db2</b>	<b>SQL Server</b>
<b>Prueba 1</b>	1908328 kb	605016 kb	4137188 kb
<b>Prueba 2</b>	2636 kb	3984 kb	750992 kb
<b>Prueba 3</b>	30196 kb	2248 kb	1265 kb
<b>Prueba 4</b>	6664 kb	668 kb	4308 kb
<b>Prueba 5</b>	10336 kb	12 kb	3364 kb
<b>Prueba 6</b>	2257292 kb	107380 kb	9468 kb
<b>Prueba 7</b>	175080 kb	44028 kb	344 kb
<b>Prueba 8</b>	355036 kb	13748 kb	992168 kb
<b>Promedio</b>	<b>593196 kb</b>	<b>97135.5 kb</b>	<b>737387.12 kb</b>

Fuente: Elaboración propia

La presente tabla nos muestra el consumo de memoria RAM, obtenido de las pruebas realizadas; así como su valor promedio.

El siguiente gráfico nos muestra el valor porcentual en consumo de memoria RAM, que obtuvieron los gestores de base de datos, de acuerdo a las pruebas realizadas.

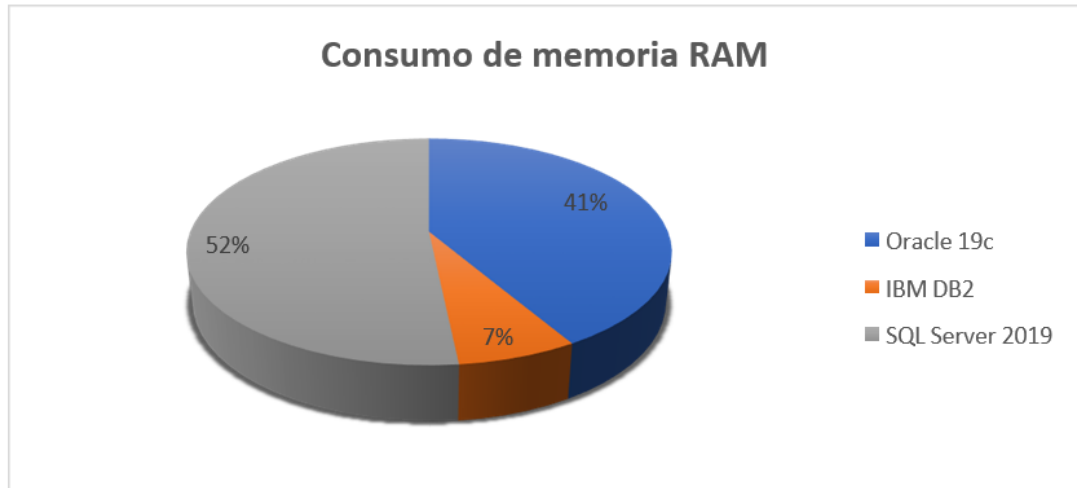


Figura 29. Promedio general de consumo de memoria RAM. Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.2. Consumo de CPU

Tabla 29. Promedio general de consumo de CPU.

Detalle	Oracle 19c	IBM Db2	SQL Server
Prueba 1	2%	6%	4%
Prueba 2	5%	7%	8%
Prueba 3	2%	15%	28%
Prueba 4	4%	12%	93%
Prueba 5	2%	6%	70%
Prueba 6	10%	7%	14%
Prueba 7	11%	5%	18%
Prueba 8	11%	6%	6%
<b>Promedio</b>	<b>5.87%</b>	<b>8%</b>	<b>30.12%</b>

Fuente: Elaboración propia

La presente tabla nos muestra el uso de CPU, obtenido de las pruebas realizadas; así como su valor promedio.

El siguiente gráfico nos muestra el valor porcentual en uso de CPU, que obtuvieron los gestores de base de datos, de acuerdo a las pruebas realizadas.

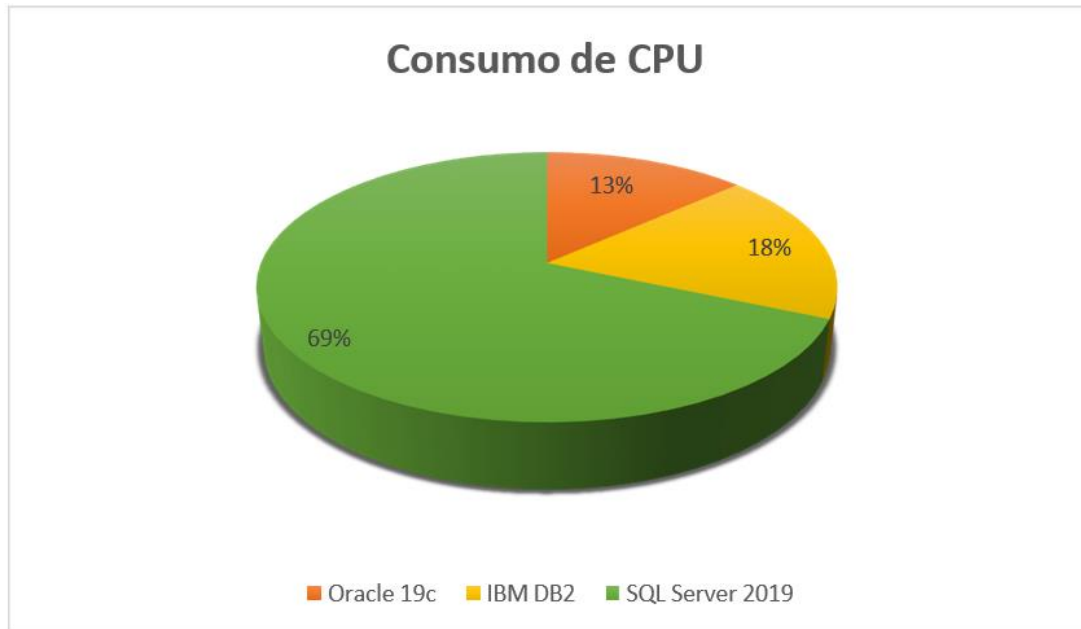


Figura 30. Promedio general de consumo de CPU. Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.3. Tiempo de respuesta

Tabla 30. Promedio general de tiempo de ejecución.

Detalle	Oracle 19c	IBM Db2	SQL Server
Prueba 1	1674s	339s	776s
Prueba 2	8s	7s	9s
Prueba 3	83s	100s	25s
Prueba 4	83s	17s	4s
Prueba 5	83s	17s	3s
Prueba 6	665s	104s	36s
Prueba 7	571s	205s	105s
Prueba 8	1049s	347s	201s
<b>Promedio</b>	<b>527s</b>	<b>142s</b>	<b>144.87s</b>

Fuente: Elaboración propia

La presente tabla nos muestra el tiempo de ejecución, obtenido de las pruebas realizadas en segundos, así como su valor promedio.

El siguiente gráfico nos muestra el valor porcentual del tiempo de ejecución que obtuvieron los gestores de base de datos, de acuerdo a las pruebas realizadas.



Figura 31. Promedio general de tiempo de ejecución. Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.4. Resumen

Tabla 31. Resumen general de los resultados obtenidos.

Indicadores	Oracle 19c	IBM Db2	SQL Server 2019
<b>Uso de memoria RAM</b>	41%	7%	52%
<b>Uso de CPU</b>	13%	18%	69%
<b>Tiempo de respuesta</b>	65%	17%	18%

<b>Cantidad de errores</b>	0%	0%	0%
<b>Volumen</b>	38%	26%	36%

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla muestra el promedio de la evaluación del rendimiento de los indicadores, de las distintas pruebas realizadas a los gestores de base de datos, en donde IBM DB2 mostró menos porcentaje de consumo de memoria RAM; Oracle 19c mostro menos porcentaje de consumo de CPU y SQL Server 2019 mostró menos porcentaje en el tiempo de respuesta.

Ningún gestor de base de datos mostro errores durante el desarrollo y se utilizó la misma cantidad de registros para el desarrollo de las pruebas, obteniendo distintos volúmenes de almacenamiento.

### **3.3. Aporte práctico.**

#### **3.3.1. Caso de estudio**

Como caso de estudio para el desarrollo de nuestro tema de investigación, utilizaremos datos del portal Infotrade, el cual contiene una base de datos acerca de las exportaciones e importaciones que se realizan en el Perú.

A continuación, describimos el proceso de preparación de los datos con los cuales trabajaremos.

##### **a. Obtención de datos**

Para la obtención de datos, se utilizó una base de datos la cual contiene los datos de las exportaciones e importaciones del Perú almacenadas en el portal Infotrade, alojada en la dirección url <http://infotrade.promperu.gob.pe/>.

Los datos de exportación e importación, se obtuvieron en formato csv a través de los siguientes formularios, correspondientes a las fechas de enero del año 1994 hasta junio del año 2019.

**DESCARGA BASE DE DATOS**  
(Fuente: SUNAT)

Mercado  Bloque  Continente  Seleccione el Ubigeo:

Todos los Mercados  Todos los departamentos

Sector  Grupo  Partidas  HSCode (02, 04, 06)  Seleccione el Rango de Fechas:

Tradicionales  
 No Tradicionales   
 Promperu

Fecha De : Enero  2019   
Hasta : Enero  2019

Ordenar por:   ,   ,

Mostrar 50 Registros   Exportar a

Figura 32. Formulario de exportaciones del Perú. Fuente: <http://infotrade.promperu.gob.pe/>

```
#,AÑO,MES,RUC,EMPRESA,UBIDEP,DEPARTAMENTO,CPAIDES,MERCADO,CPUEDES,PUERTO,PARTIDA,DE
1,2019,01,20533156071, AQUINO Y CIA SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
2,2019,01,20533156071, AQUINO Y CIA SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
3,2019,01,20533156071, AQUINO Y CIA SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
4,2019,01,20600406788, ASOCIACION AGROPECUARIA DE PRODUCTORES DEL NORTE ,06,CAJAMAR
5,2019,01,20600785541, ASOCIACION DE PRODUCTORES CAFETALEROS ANDINOS SIERRA VERDE ,
6,2019,01,20529075511, COMERCIALIZADORA DE SEMILLAS FORESTALES GÉMULA E.I.R.L.,10,
7,2019,01,20570706927, COOPERATIVA AGRARIA RUTAS DEL INCA ,06,CAJAMARCA,US,Estados
8,2019,01,20570630173, COOPERATIVA DE SERVICIOS MÚLTIPLES CEDROS CAFÉ ,06,CAJAMARCA
9,2019,01,20491010313, EMPRESA MINERA AURÍFERA INAMBARI XIV SOCIEDAD ANONIMA CERRAD
10,2019,01,20491010313, EMPRESA MINERA AURÍFERA INAMBARI XIV SOCIEDAD ANONIMA CERRA
```

Figura 33. Formato de archivo de exportaciones del Perú. Fuente: Elaboración propia

**DESCARGA BASE DE DATOS**  
(Fuente: SUNAT)

Mercado  Bloque  Continente  Seleccione el Rango de Fechas

Todos los Mercados  Fecha De : Enero  2019   
Hasta : Enero  2019

Sector  Partidas  Grupo  CUODE  HSCode (02, 04, 06)  Ordenar por:

Tradicionales  
 No Tradicionales   
 Promperu

,

Mostrar 50 Registros  Exportar a   Nota: Si tu consulta supera los 10,000 registros, descárgalo en formato CSV.

Figura 34. Formulario de importaciones del Perú. Fuente: <http://infotrade.promperu.gob.pe/>

```
#,AÑO,MES,RUC,EMPRESA,PAIS ORIGEN,MERCADO,PARTIDA,DESCRIPCION ARANCELARIA,SECTOR DESC.,CUODE,
1,2019,01,20601204658, CORPORACION MARF CONSTRUCTORES-GRUPO CR. S.A.C.,CN,China,7210410000,P
2,2019,01,20490494716, DIESEL IMPORT FARFAN EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA -
3,2019,01,20490494716, DIESEL IMPORT FARFAN EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA -
4,2019,01,20490494716, DIESEL IMPORT FARFAN EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA -
5,2019,01,20490494716, DIESEL IMPORT FARFAN EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA -
6,2019,01,20490494716, DIESEL IMPORT FARFAN EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA -
7,2019,01,20490494716, DIESEL IMPORT FARFAN EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA -
8,2019,01,20490494716, DIESEL IMPORT FARFAN EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA -
9,2019,01,20490494716, DIESEL IMPORT FARFAN EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA -
10,2019,01,20490494716, DIESEL IMPORT FARFAN EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA -
```

Figura 35. Formato de archivo de importaciones del Perú. Fuente:

Elaboración propia

## b. Creación de entidad relación

Para la creación de la entidad relación de nuestra base de datos, se estudió los datos obtenidos de las exportaciones e importaciones que se realizan en el Perú.

Se realizó una normalización de datos, obteniendo así un total de 11 tablas, de la misma manera se procedió a realizar el modelo entidad relación con el que se trabajó el proyecto (Ver Anexo 8).

Tabla 32. Descripción de las tablas de la base de datos.

Tabla	Descripción
Vía transporte	Esta tabla determina el medio por el cual el producto es transportado (ej. Marítimo, aéreo, etc.).
Clasificación	Esta tabla permite dar una clasificación a los productos importados (ej. Materias primas, productos alimenticios, productos farmacéuticos, etc.).
Tipo sector	Esta tabla establece el tipo de sector al que pertenece un determinado sector (Tradicional y No Tradicional).
Sector	Esta tabla determina a que sector pertenece un determinado producto (Agropecuario, Artesanía, Pesquero, textil, entre otros).
Producto	Esta tabla contiene los producto exportados, clasificados a través de partidas.



Mercado	Esta tabla contiene el nombre del país destino de las exportaciones que se realizan.
Puerto	Esta tabla contiene el nombre de los puertos, los cuales pertenecen a un determinado mercado.
Departamento	Esta tabla contiene los datos de los departamentos del Perú.
Empresa	Esta tabla contiene los datos de las empresas exportadoras e importadoras del Perú.
Exportación	Esta tabla contiene los datos de las exportaciones realizadas en el Perú, dentro de los cuales se detalla el producto exportado, la empresa exportadora y mercado de destino; también se detalla su valor FOB y peso neto.
Importación	Esta tabla contiene los datos de las importaciones realizadas en el Perú, dentro de los cuales se detalla el producto importado, la empresa importadora y mercado; también se detalla su valor FOB, valor CIF y peso neto.

Fuente: Elaboración propia

### c. Preparación de datos

Los datos obtenidos en formato csv, fueron tratados y preparados a través de procedimientos almacenados para su posterior distribución a una base de datos. (Anexo 6 y 7).

A continuación, se detalla la cantidad de datos obtenidos en nuestra base de datos.

Tabla 33. *Distribución de registro de base de datos a trabajar.*

#	Tabla	Nro. registros
1	Vía transporte	10 registros
2	Clasificación	51 registros

3	Tipo Sector	2 registros
4	Sector	42 registros
5	Producto	11 711 registros
6	Mercado	272 registros
7	Puerto	8 666 registros
8	Departamento	26 registros
9	Empresa	339 342 registros
10	Exportación	8 394 259 registros
11	Importación	30 556 629 registros

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo un total de 39 311 010 registros, los que posteriormente fueron preparados en formato csv en archivos independientes para su posterior uso dentro de nuestro proyecto.

Nombre	Tipo	Tamaño
clasificacion	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel	4 KB
departamento	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel	1 KB
empresa	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel	21,478 KB
exportacion	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel	831,970 KB
importacion	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel	2,033,200 KB
mercado	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel	5 KB
producto	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel	913 KB
puerto	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel	178 KB
sector	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel	1 KB
tipo_sector	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel	1 KB
via_transporte	Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel	1 KB

Figura 36. Lista de archivos en formato csv. Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.2. Selección de gestores de base de datos

Para realizar la selección de los gestores de base de datos, se presenta una tabla con los gestores de base de datos relacionales, los cuales fueron tomados de acuerdo al ranking elaborado por el portal capterra (Anexo 2).

Tabla 34. Lista de gestores de base de datos relacionales.

Posición	Gestor de base de datos	Licencia
----------	-------------------------	----------

1	Oracle Database	Propietario
2	IBM Db2	Propietario
3	Microsoft SQL Server	Propietario
4	MySQL	Libre
6	Teradata	Propietario
9	MariaDB	Libre
10	PostgreSQL	Libre

Fuente: Elaboración propia basado en ranking Capterra Inc.

### a) Selección según criterios

Seguidamente, se seleccionaron los gestores de base de datos relacionales, los cuales fueron utilizados dentro del desarrollo de nuestra investigación.

A continuación, mostramos los gestores de base de datos relacionales seleccionados según los siguientes criterios: posición según ranking (Anexo 2) y tipo de licencia.

Tabla 35. Selección de base de datos relacionales.

Posición	Gestor de base de datos	Versión	Licencia
1	Oracle Database	19.0	Propietario
2	IBM Db2	11.1	Propietario
3	Microsoft SQL Server	15.0	Propietario

Fuente: Elaboración propia basado en ranking Capterra Inc.

### 3.3.3. Escenario

Para el desarrollo de las pruebas, se utilizó el marco de trabajo de cada gestor de base de datos, los mismo que fueron ejecutados en un equipo físico, utilizando como sistema operativo Windows 10 pro.

A continuación, se detalla las características del equipo:

Tabla 36. Características de equipo de desarrollo.

Equipo de desarrollo	
<b>Marca</b>	Asus
<b>Procesador</b>	Intel(R) Core(TM) i7-8550
<b>Velocidad</b>	1.99 GHz
<b>RAM</b>	16 GB
<b>Disco duro</b>	1TB
<b>Sistema Operativo</b>	Windows 10

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.4. Instalación de gestores de base de datos

Se realizó la instalación de los gestores de base de datos seleccionados, los cuales están detallados en los siguientes anexos.

Instalación Oracle 19c (Anexo 3)



Figura 37. Logo Oracle 19c. Fuente: <https://www.oracle.com/>

Instalación IBM DB2 (Anexo 4)

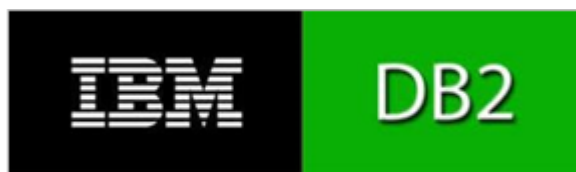


Figura 38. Logo IBM Db2. Fuente: <https://www.ibm.com/>

Instalación SQL Server 2019 (Anexo 5)



Figura 39. Logo SQL Server 2019. Fuente: <https://www.microsoft.com/>

### 3.3.5. Monitor de recursos de Windows

El Monitor de recursos es una herramienta que se puede usar para supervisar el uso de la CPU, el disco duro, la red, y la memoria en tiempo real.

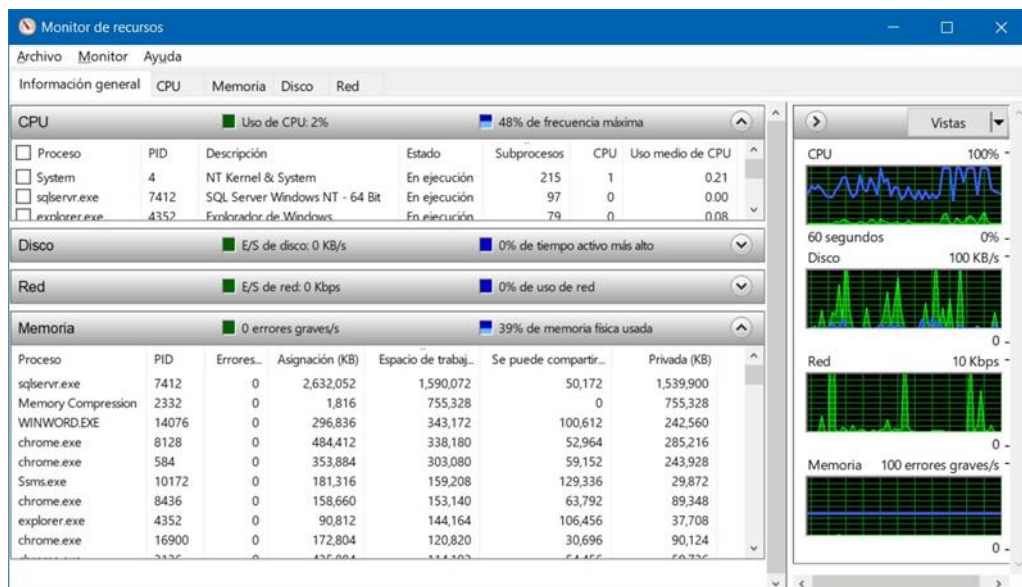


Figura 40. Monitor de recursos de Windows. Fuente: Microsoft Windows 10

### 3.3.6. Pruebas de rendimiento

#### 3.3.6.1. Evaluación Oracle 19c.

A continuación, mostramos el procedimiento que se utilizó para evaluar el gestor de base de datos Oracle 19c.

Para comenzar la evaluación dentro de Oracle 19c, primero se realizó el volcado de información; en donde se utilizó como herramienta, el asistente de importación de datos de Oracle (SQL Developer).

### a) Inserción de datos.

Para realizar la inserción de datos, utilizaremos el asistente de carga de Oracle 19c, la cual nos permitirá volcar de forma masiva los datos a nuestra base de datos.

Para evaluar el rendimiento de Oracle 19c durante las inserciones de los datos, nos centramos en la operacionalización de los indicadores definidos, los cuales nos permitieron evaluar el gestor de base de datos.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos:

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados obtenidos de tiempo de ejecución, durante el volcado de datos que se realizó.

### Tabla vía transporte

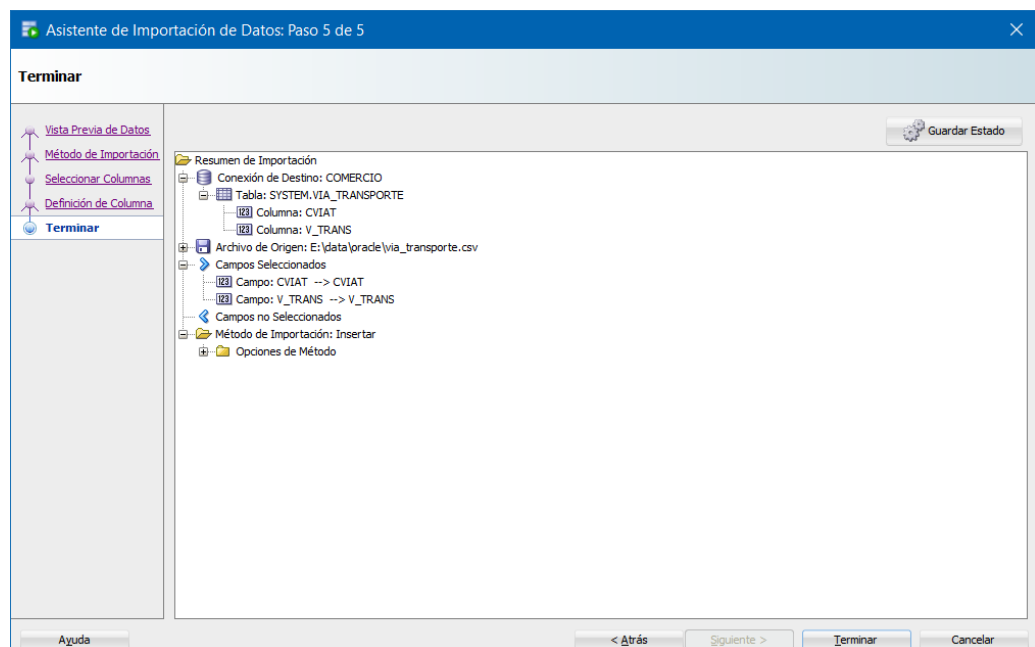


Figura 41. Asistente de importación de datos Oracle (tabla vía transporte). Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 10 registros a la tabla vía transporte, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 0 segundos.

```
** Importar Start ** at 2019.11.21-00.20.41
Importar C:\Users\Eswin\Desktop\via_transporte.csv en COMERCIO.SYSTEM.VIA_TRANSPORTE
Método de carga: Insertar
** Importar End ** at 2019.11.21-00.20.41
```

Figura 42. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla vía transporte). Fuente: Elaboración propia.

### Tabla mercado

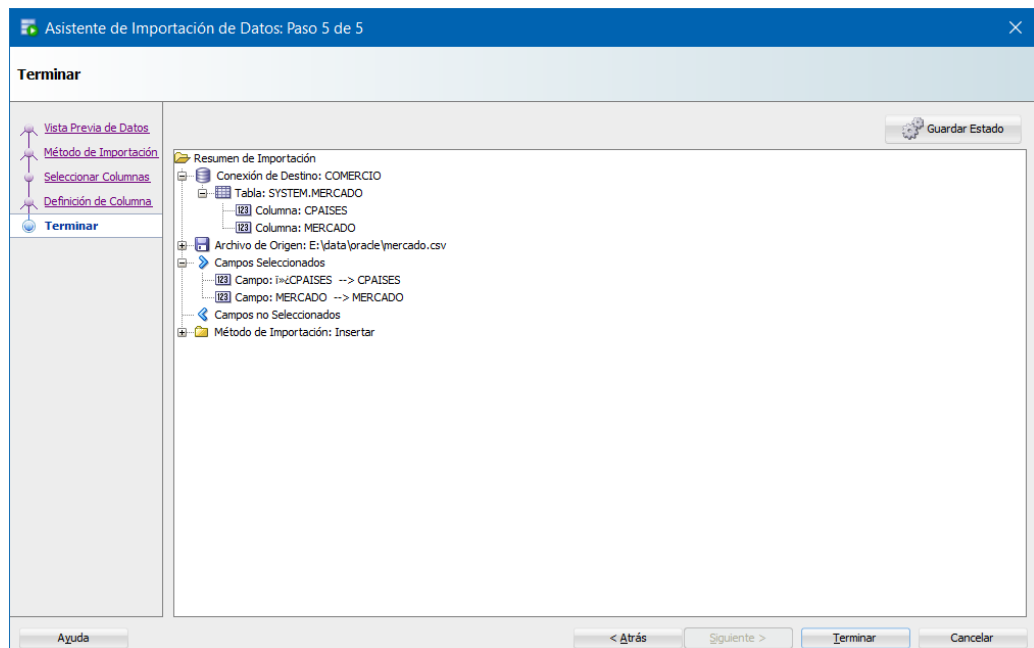


Figura 43. Asistente de importación de datos Oracle (tabla mercado). Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 272 registros a la tabla mercado, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 0 segundos

```
** Importar Start ** at 2019.11.21-00.21.28
Importar C:\Users\Eswin\Desktop\mercado.csv en COMERCIO.SYSTEM.MERCADO
Método de carga: Insertar
** Importar End ** at 2019.11.21-00.21.28
```

Figura 44. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla mercado). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla puerto

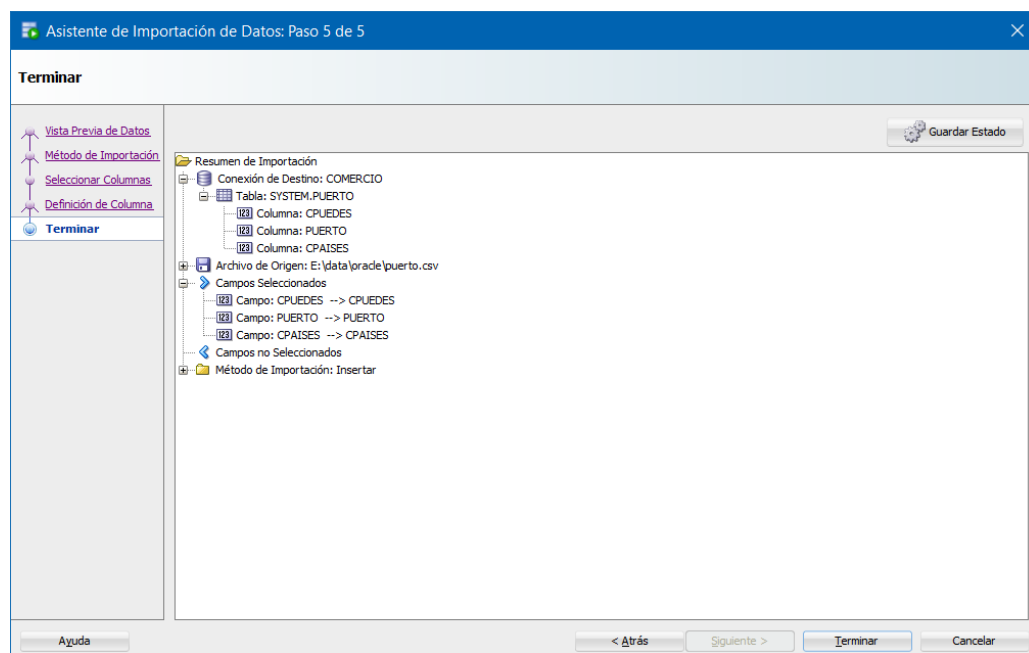


Figura 45. Asistente de importación de datos Oracle (tabla puerto). Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 8,666 registros a la tabla puerto, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 0 segundos.

```
** Importar Start ** at 2019.11.21-00.21.55
Importar C:\Users\Eswin\Desktop\puerto.csv en COMERCIO.SYSTEM.PUERTO
Método de carga: Insertar
** Importar End ** at 2019.11.21-00.21.55
```

Figura 46. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla puerto). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla departamento



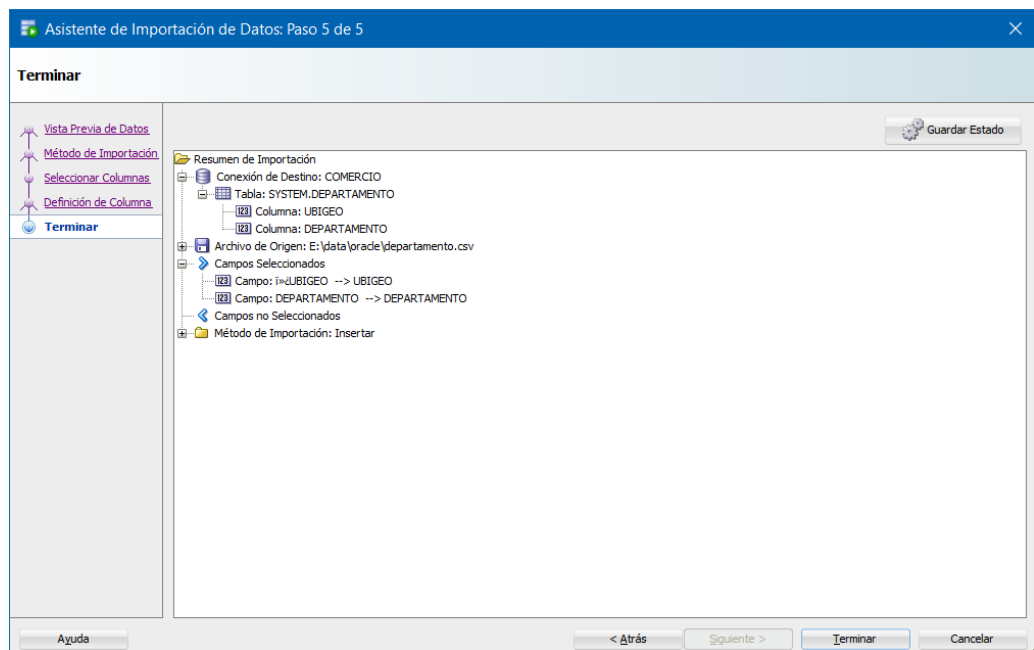


Figura 47. Asistente de importación de datos Oracle (tabla departamento). Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 26 registros a la tabla departamento, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 0 segundos.

```

** Importar Start ** at 2019.11.21-00.19.15
Importar C:\Users\Eswin\Desktop\departamento.csv en COMERCIO.SYSTEM.DEPARTAMENTO
Método de carga: Insertar
** Importar End ** at 2019.11.21-00.19.15

```

Figura 48. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla departamento). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla empresa

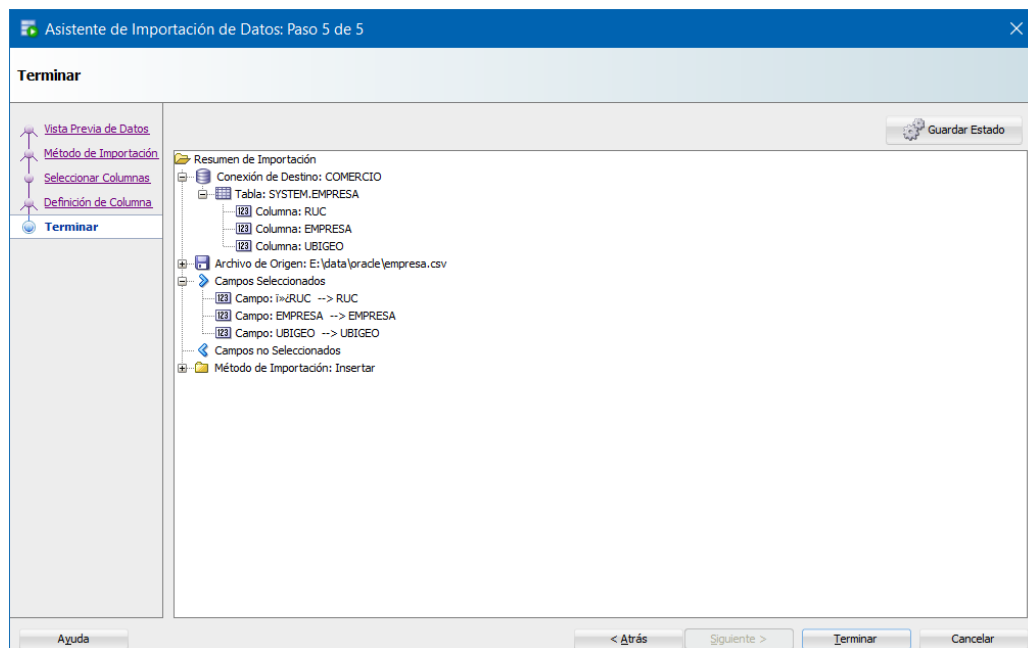


Figura 49. Asistente de importación de datos Oracle (tabla empresa).  
Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 339,342 registros a la tabla empresa, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 2 segundos.

```

** Importar Start ** at 2019.11.21-00.19.54
Importar C:\Users\Eswin\Desktop\empresa.csv en COMERCIO.SYSTEM.EMPRESA
Método de carga: Insertar
** Importar End ** at 2019.11.21-00.19.56

```

Figura 50. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla empresa). Fuente: Elaboración propia.

### Tabla tipo sector

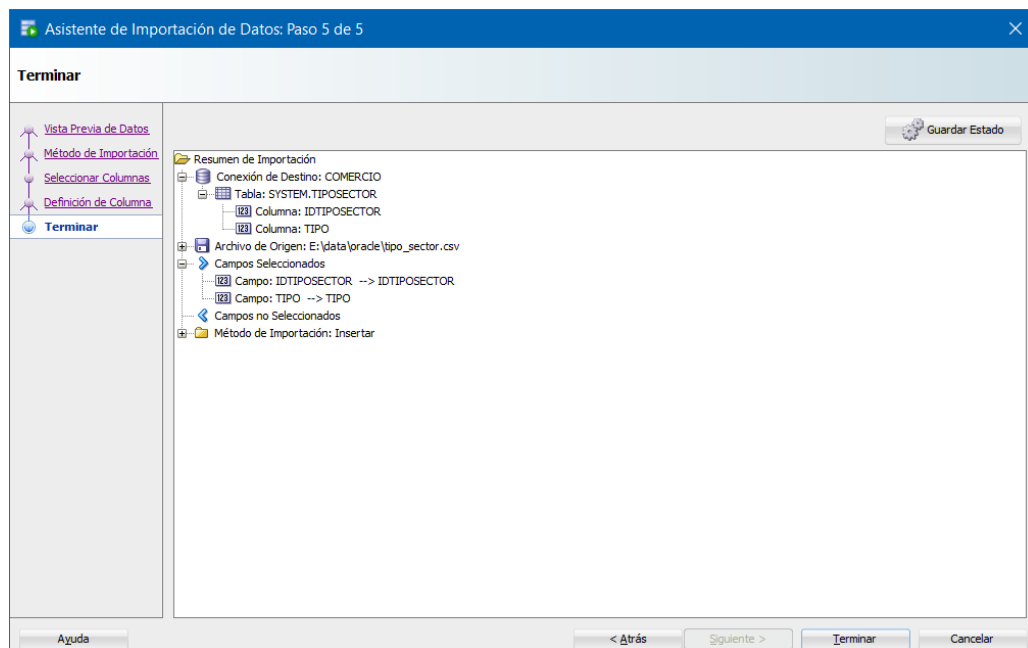


Figura 51. Asistente de importación de datos Oracle (tabla tipo sector). Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 2 registros a la tabla tipo sector, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 0 segundos.

```

** Importar Start ** at 2019.11.20-23.57.14
Importar C:\Users\Eswin\Desktop\tiposector.csv en COMERCIO.SYSTEM.TIPOSECTOR
Método de carga: Insertar
** Importar End ** at 2019.11.20-23.57.14

```

Figura 52. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla tipo sector). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla sector

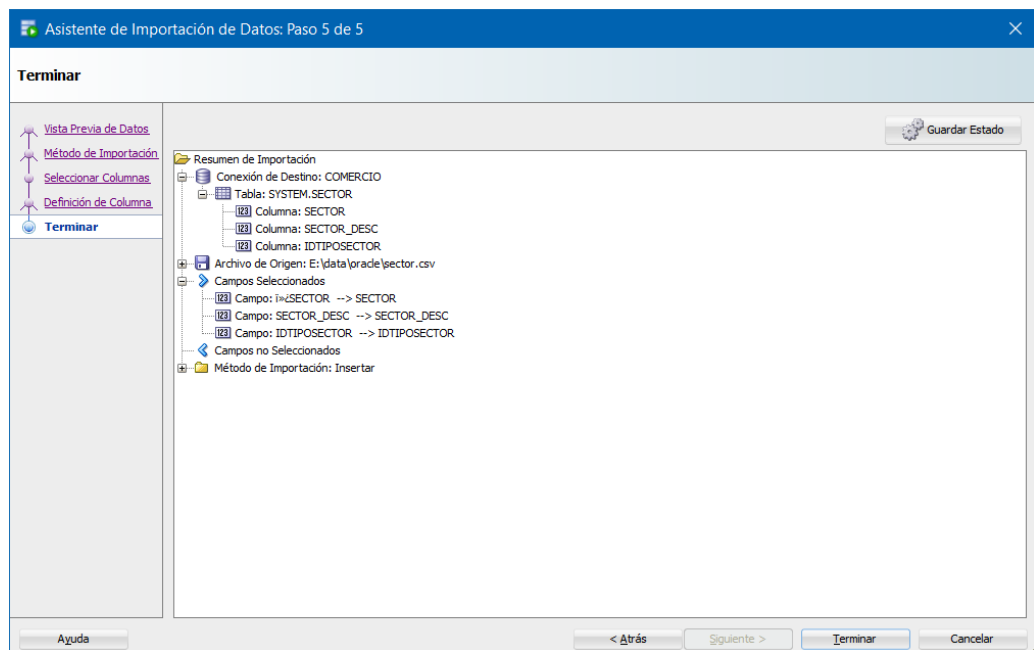


Figura 53. Asistente de importación de datos Oracle (tabla sector).  
Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 42 registros a la tabla sector, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 0 segundos.

```

** Importar Start ** at 2019.11.21-00.12.08
Importar C:\Users\Eswin\Desktop\sector.csv en COMERCIO.SYSTEM.SECTOR
Método de carga: Insertar
** Importar End ** at 2019.11.21-00.12.08

```

Figura 54. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla sector).  
Fuente: Elaboración propia.

### Tabla producto

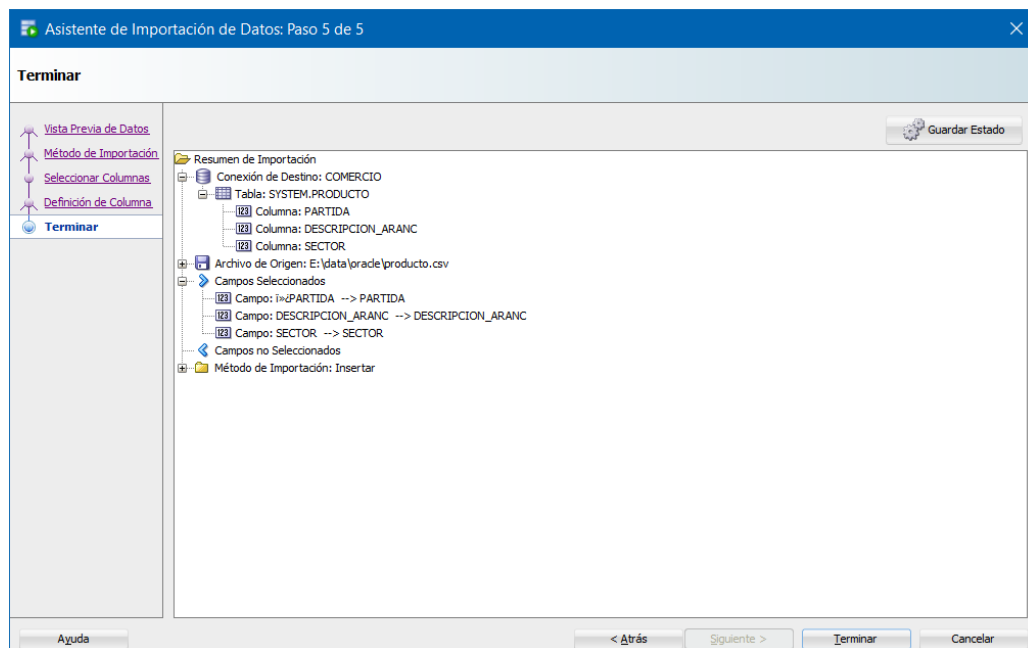


Figura 55. Asistente de importación de datos a la tabla producto (Oracle).  
Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 11,711 registros a la tabla producto, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 0 segundos.

```

** Importar Start ** at 2019.11.21-00.12.48
Importar C:\Users\Eswin\Desktop\producto.csv en COMERCIO.SYSTEM.PRODUCTO
Método de carga: Insertar
** Importar End ** at 2019.11.21-00.12.48

```

Figura 56. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla producto). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla clasificación

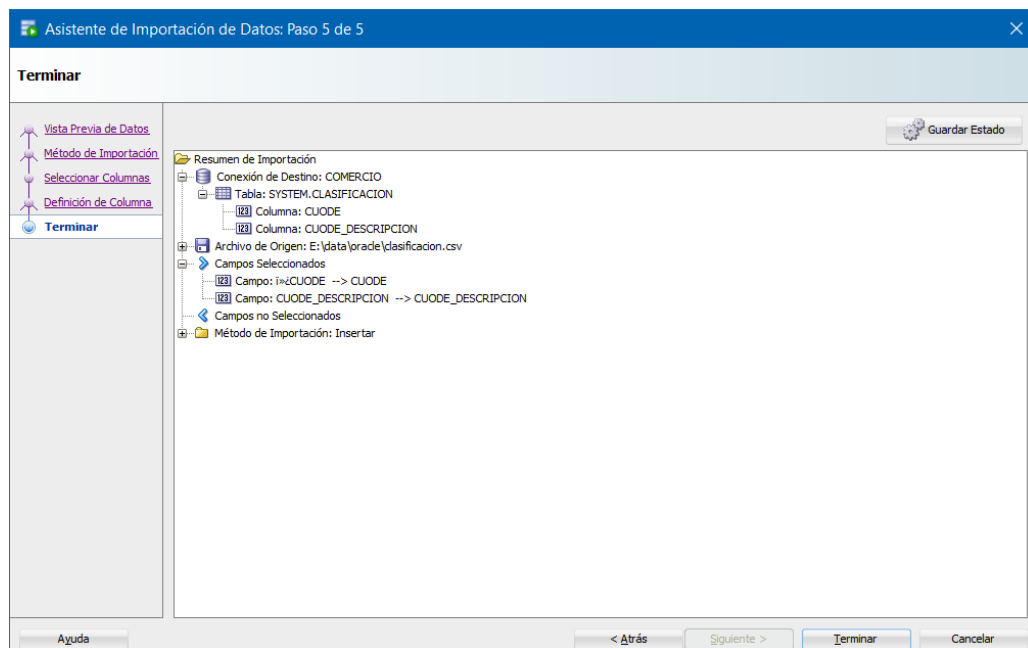


Figura 57. Asistente de importación de datos Oracle (tabla clasificación). Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 10 registros a la tabla clasificación, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 0 segundos.

```

** Importar Start ** at 2019.11.21+00.16.56
Importar C:\Users\Eswin\Desktop\clasificacion.csv en COMERCIO.SYSTEM.CLASIFICACION
Método de carga: Insertar
** Importar End ** at 2019.11.21+00.16.56

```

Figura 58. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla clasificación). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla exportación

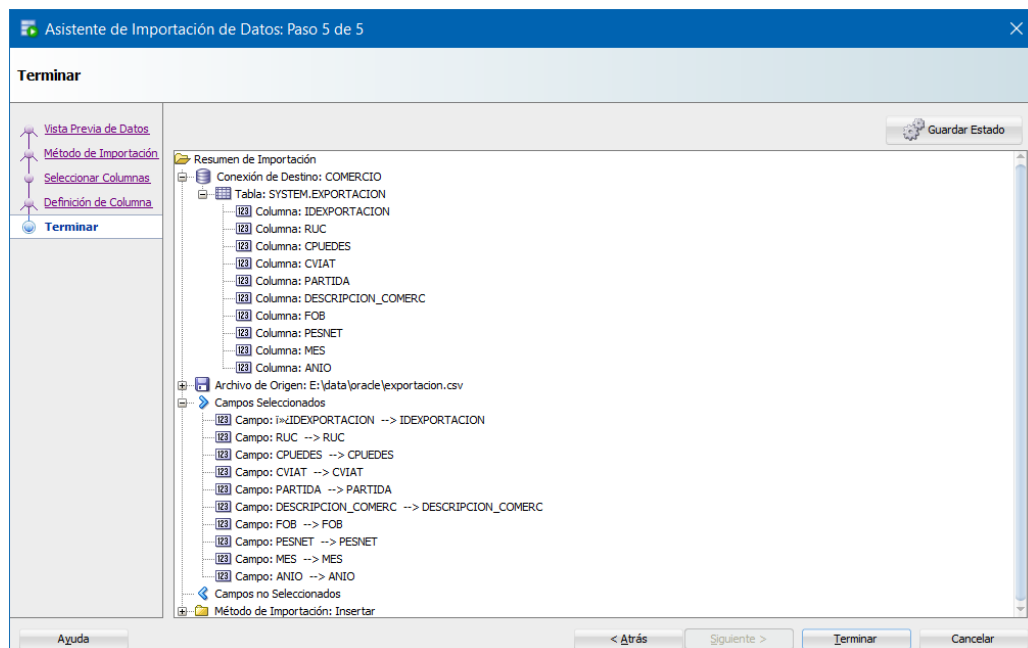


Figura 59. Asistente de importación de datos Oracle (tabla exportación).  
Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 8,394,259 registros a la tabla exportación, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 8 minutos y 16 segundos.

```

** Importar Start ** at 2019.11.21-00.41.30
Importar C:\Users\Eswin\Desktop\exportacion.csv en COMERCIO.SYSTEM.EXPORTACION
Método de carga: Insertar
** Importar End ** at 2019.11.21-00.49.46

```

Figura 60. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla exportación). Fuente: Elaboración propia.

### Tabla importación

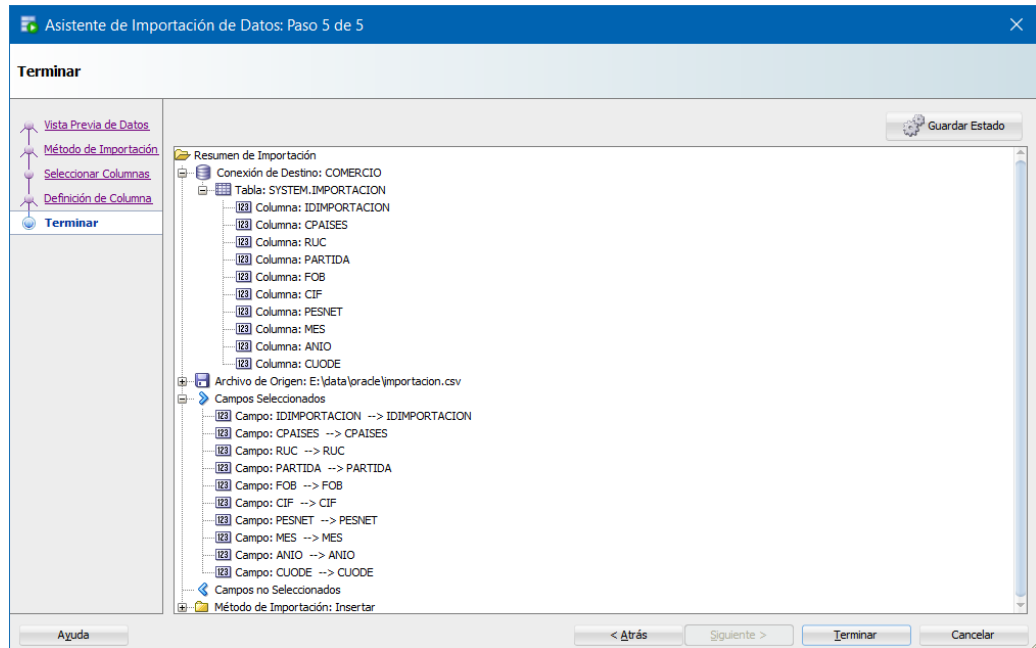


Figura 61. Asistente de importación de datos Oracle (tabla importación). Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 30,556,629 registros a la tabla importación, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 19 minutos y 36 segundos.

```

** Importar Start ** at 2019.11.21-01.28.13
Importar C:\Users\Eswin\Desktop\importacion.csv en COMERCIO.SYSTEM.IMPORTACION
Método de carga: Insertar
** Importar End ** at 2019.11.21-01.47.49

```

Figura 62. Resultado de importación de datos a Oracle 19c (tabla importación). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula:

$$TR = \text{Tiempo ejecución}$$

$$TR = 0 + 0 + 0 + 0 + 2 + 0 + 0 + 0 + 0 + 496 + 1,176$$

$$TR = 1,674 \text{ seg.}$$



El procedimiento que se utilizó para realizar la carga de datos a Oracle 19c, tardo un tiempo total en ejecución de 1,674 segundos que equivale a 27 minutos 54 segundos, en donde se cargaron 39,311,010 registros a nuestra base de datos.

**2. Consumo de memoria RAM:** a continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la tabla importación durante el volcado de datos.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	5736	0	4,159,660	747,772	91,732	656,040

*Figura 63.* Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Volcado de datos).  
Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	5736	0	4,193,040	2,656,100	95,192	2,560,908

*Figura 64.* Consumo final de memoria RAM Oracle (Volcado de datos).  
Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula:

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 2\ 656\ 100 - 747\ 772 = 1,908,328$$

El volcado de datos de la tabla importación, utilizo un total de 1,908,328 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU:** a continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la tabla importación durante el volcado de datos.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	5736	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	78	0	0.04

*Figura 65.* Consumo inicial de CPU Oracle (Volcado de datos). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	5736	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	80	2	1.05

*Figura 66.* Consumo final de CPU Oracle (Volcado de datos). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula:

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 2 - 0 = 2$$

El volcado de datos de la tabla importación, utilizo un total de 2 % de CPU, durante el proceso de evaluación.

**4. Espacio en disco para almacenamiento de base de datos:** el espacio en disco se determinó con la cantidad de datos usados en nuestra base de datos.

Ubicación:	C:\oracle\oradata
Tamaño:	13.0 GB (13,984,826,880 bytes)
Tamaño en disco:	13.0 GB (13,984,837,632 bytes)

*Figura 67.* Espacio en disco, utilizado por Oracle. Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$T = \text{cantidad de datos usados}$$

$$T = 13\ 984\ 826\ 880$$

En el volcado de información se utilizaron 13 984 826 880 bytes, dando como tamaño total 13.0 GB de almacenamiento en disco.

**5. Errores:** el volcado de datos de la tabla importación, presento errores dentro de Oracle 19c

### b) Pruebas de selección

Para evaluar el rendimiento de Oracle 19c durante las pruebas de selección, nos centramos en la operacionalización de los indicadores definidos, los cuales nos permitieron evaluar el gestor de base de datos.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos:

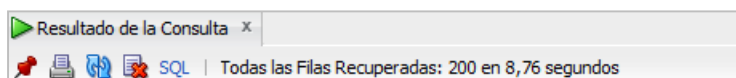
### Consulta # 1

En nuestra primera consulta de prueba, mostraremos los primeros 200 países destinos de exportación, según su FOB entre los años 1994 y 2019.

```
SELECT * FROM
(SELECT M.CPAISES, M.MERCADO, SUM(E.PESNET) AS PESNET, SUM(E.FOB) AS FOB
FROM EXPORTACION E
INNER JOIN FUERTO P ON E.CPUEDES=P.CPUEDES
INNER JOIN MERCADO M ON P.CPAISES=M.CPAISES
GROUP BY M.CPAISES, M.MERCADO ORDER BY SUM(E.FOB) DESC)
WHERE ROWNUM <= 200;
```

*Figura 68.* Cadena de consulta #1 en Oracle 19c. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la consulta #1 que se realizó.



*Figura 69.* Tiempo de ejecución que empleo la consulta #1 (Oracle 19c). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 8.76 \text{ seg.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la consulta #1, es de 8.76 segundos según la consola de resultados de Oracle.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #1.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,435,124	2,829,244	105,940	2,723,304

*Figura 70.* Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Consulta #1).

Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,435,124	2,831,880	105,940	2,725,940

*Figura 71.* Consumo final de memoria RAM Oracle (Consulta #1).

Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 2\,831\,880 - 2\,829\,244 = 2\,636$$

La consulta #1, utilizo un total de 2,636 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso

que utilizo la consulta #1.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	80	0	0.12

Figura 72. Consumo inicial de CPU Oracle (Consulta #1). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	80	5	0.65

Figura 73. Consumo final de CPU Oracle (Consulta #1). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 5 - 0 = 5$$

La consulta #1, utilizo un total de 5% de uso de CPU durante el proceso de evaluación.

**4. Errores.** La consulta #1, no presento errores durante la evaluación.

## Consulta # 2

En nuestra segunda consulta de prueba, mostraremos el PESNET, FOB y CIF de las primeras 200 empresas importadoras, según su FOB entre los años 1994 y 2019.

```

SELECT * FROM
(SELECT E.RUC, E.EMPRESA, SUM(I.PESNET) AS PESNET, SUM(I.FOB) AS FOB,
SUM(I.CIF) AS CIF FROM IMPORTACION I
INNER JOIN EMPRESA E ON I.RUC=E.RUC
GROUP BY E.RUC, E.EMPRESA ORDER BY SUM(I.FOB) DESC)
WHERE ROWNUM <=200;

```

Figura 74. Cadena de consulta #2 en Oracle 19c. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la consulta #2 que se realizó.



*Figura 75.* Tiempo de ejecución que empleo la consulta #2 (Oracle 19c).  
Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 83,592$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la consulta #2, es de 83.592 segundos según la consola de resultados de Oracle.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #2.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,435,796	1,582,156	105,940	1,476,216

*Figura 76.* Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Consulta #2).  
Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,458,172	1,612,352	105,884	1,506,468

*Figura 77.* Consumo final de memoria RAM Oracle (Consulta #2).  
Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 1\ 612\ 352 - 1\ 582\ 156 = 30\ 196$$

La consulta #2, utilizo un total de 30,196 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #2.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	79	0	0.10

*Figura 78.* Consumo inicial de CPU Oracle (Consulta #2). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	79	2	1.95

*Figura 79.* Consumo final de CPU Oracle (Consulta #2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 2 - 0 = 2$$

La consulta #2, utilizo un total de 2% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La consulta #2, no presento errores durante la evaluación.

**Consulta # 3**

En nuestra segunda consulta de prueba, mostraremos el PESNET, FOB y CIF de las importaciones del sector **No Tradicional**, entre los años 1994 y 2019.

```

SELECT S.SECTOR, (SELECT SECTOR_DESC FROM SECTOR WHERE SECTOR=S.SECTOR)AS DESCRIPCION,
SUM(I.PESNET) AS PESNET, SUM(I.FOB) AS FOB, SUM(I.CIF) AS CIF FROM SECTOR S
INNER JOIN PRODUCTO P ON S.SECTOR=P.SECTOR INNER JOIN IMPORTACION I ON P.PARTIDA=I.PARTIDA
WHERE S.IDTIPOSECTOR=1 GROUP BY S.SECTOR

```

Figura 80. Cadena de consulta #3 en Oracle 19c. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la consulta #3 que se realizó.

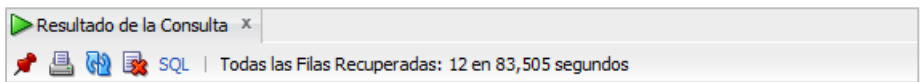


Figura 81. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #3 (Oracle 19c). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 83,505$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la consulta #3, es de 83.505 segundos según la consola de resultados de Oracle.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #3.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,436,648	1,479,044	105,772	1,373,272



Figura 82. Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Consulta #3).  
Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,436,648	1,485,708	105,792	1,379,916

Figura 83. Consumo final de memoria RAM Oracle (Consulta #3).  
Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 1\,485\,708 - 1\,479\,044 = 6\,664$$

La consulta #3, utilizo un total de 6,664 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #3.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	80	0	0.06

Figura 84. Consumo inicial de CPU Oracle (Consulta #3). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	80	4	3.30

Figura 85. Consumo final de CPU Oracle (Consulta #3). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 4 - 0 = 4$$

La consulta #3, utilizo un total de 4% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La consulta #3, no presento errores durante la evaluación.

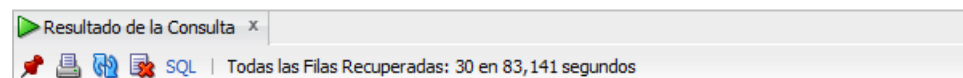
#### Consulta # 4

En nuestra segunda consulta de prueba, mostraremos el PESNET, FOB y CIF de las importaciones del sector **Tradicional**, entre los años 1994 y 2019.

```
SELECT S.SECTOR, (SELECT SECTOR_DESC FROM SECTOR WHERE SECTOR=S.SECTOR)AS DESCRIPCION,  
SUM(I.PESNET) AS PESNET, SUM(I.FOB) AS FOB, SUM(I.CIF) AS CIF FROM SECTOR S  
INNER JOIN PRODUCTO P ON S.SECTOR=P.SECTOR INNER JOIN IMPORTACION I ON P.PARTIDA=I.PARTIDA  
WHERE S.IDTIPOSECTOR=2 GROUP BY S.SECTOR;
```

*Figura 86.* Cadena de consulta #4 en Oracle 19c. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la consulta #4 que se realizó.



*Figura 87.* Tiempo de ejecución que empleo la consulta #4 (Oracle 19c). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 83,141$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la consulta #4, es de 83.141 segundos según la consola de resultados de Oracle.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #4.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,441,644	852,176	105,580	746,596

*Figura 88.* Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Consulta #4).  
Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,441,608	862,512	105,672	756,840

*Figura 89.* Consumo final de memoria RAM Oracle (Consulta #4).  
Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 862\,512 - 852\,176 = 10\,336$$

La consulta #4, utilizo un total de 10,336 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #4.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	80	0	0.06

*Figura 90.* Consumo inicial de CPU Oracle (Consulta #4). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	79	2	0.94

*Figura 91.* Consumo final de CPU Oracle (Consulta #4). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 2 - 0 = 2$$

La consulta #4, utilizo un total de 2% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La consulta #4, no presento errores durante la evaluación.

### c) Pruebas de actualización

Para evaluar el rendimiento de Oracle 19c durante las actualizaciones, nos centramos en la operacionalización de los indicadores definidos, los cuales nos permitieron evaluar el gestor de base de datos.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos:

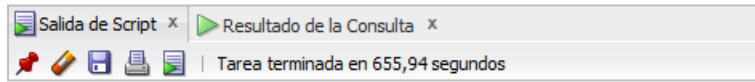
#### Actualización # 1

En nuestra primera consulta de actualización, actualizaremos incrementando en 0.1 el valor FOB y PESNET de las exportaciones entre los años 2000 hasta 2019.

```
UPDATE EXPORTACION SET FOB=FOB+0.1, PESNET=PESNET+0.1
WHERE ANIO NOT IN(1994,1995,1996,1997,1998,1999);
```

*Figura 92.* Cadena de actualización #1 en Oracle 19c. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la actualización #1 que se realizó.



*Figura 93.* Tiempo de ejecución que empleo la actualización #1 (Oracle 19c). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 665,94$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la actualización #1, es de 665,94 segundos según la consola de resultados de Oracle.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la actualización #1.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,464,388	833,040	105,896	727,144

*Figura 94.* Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Actualización #1). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,468,824	3,090,332	105,976	2,984,356

*Figura 95.* Consumo final de memoria RAM Oracle (Actualización #1). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 3\,090\,332 - 833\,040 = 2\,257\,292$$

La actualización #1, utilizo un total de 2,257,292 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la actualización #1.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	80	0	0.06

*Figura 96.* Consumo inicial de CPU Oracle (Actualización #1). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	79	10	9.52

*Figura 97.* Consumo final de CPU Oracle (Actualización #1). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 10 - 0 = 10$$

La actualización #1, utilizo un total de 10% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La actualización #1, no presento errores durante la evaluación.

## Actualización # 2

En nuestra segunda consulta de actualización, actualizaremos incrementando en 0.1 el valor FOB y PESNET de las importaciones entre los años 2000 hasta 2019.

```
UPDATE IMPORTACION SET FOB=FOB+0.1, PESNET=PESNET+0.1
WHERE ANIO IN(2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017,2018,2019);
```

Figura 98. Cadena de actualización #2 en Oracle 19c. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la actualización #2 que se realizó.

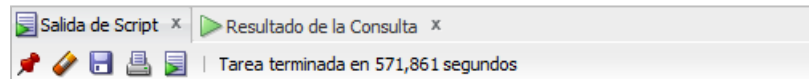


Figura 99. Tiempo de ejecución que empleo la actualización #2 (Oracle 19c). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 571,861$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la actualización #2, es de 571,861 segundos según la consola de resultados de Oracle.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizó la actualización #2.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,469,696	3,119,196	106,004	3,013,192

Figura 100. Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Actualización #2). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,471,388	3,294,276	106,032	3,188,244

Figura 101. Consumo final de memoria RAM Oracle (Actualización #2).

Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 3\,294\,276 - 3\,119\,196 = 175\,080$$

La actualización #2, utilizo un total de 175,080 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la actualización #2.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	80	0	0.07

Figura 102. Consumo inicial de CPU Oracle (Actualización #2). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	80	11	10.19

Figura 103. Consumo final de CPU Oracle (Actualización #2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 11 - 0 = 11$$



La actualización #2, utilizo un total de 11% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La actualización #2, no presento errores durante la evaluación.

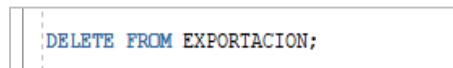
#### **d) Pruebas de eliminación**

Para evaluar el rendimiento de Oracle 19c durante la prueba de eliminación, nos centramos en la operacionalización de los indicadores definidos, los cuales nos permitieron evaluar el gestor de base de datos.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos:

#### **Eliminación**

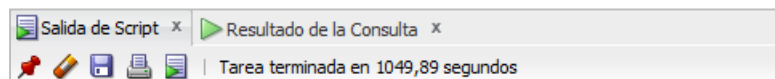
En nuestra prueba de eliminación, utilizamos la tabla exportaciones que contiene un total de 8 394 259 registro, los cuales serán borrados utilizando el comando DELETE.



```
DELETE FROM EXPORTACION;
```

*Figura 104. Cadena de eliminación en Oracle 19c. Fuente: Elaboración propia.*

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la eliminación que se realizó.



Salida de Script x Resultado de la Consulta x  
Tarea terminada en 1049,89 segundos

*Figura 105. Tiempo de ejecución que empleo la eliminación (Oracle 19c). Fuente: Elaboración propia.*

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 1049,89$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la eliminación, es de 1,049,89 segundos equivalentes a 18 min y 37 segundos según la consola de resultados de Oracle.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la eliminación.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,474,624	2,906,820	105,944	3,155,912

*Figura 106.* Consumo inicial de memoria RAM Oracle (Eliminación).  
Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
oracle.exe	6188	0	4,476,376	3,261,856	106,044	2,800,776

*Figura 107.* Consumo final de memoria RAM Oracle (Eliminación).  
Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 3\,261\,856 - 2\,906\,820 = 355\,036$$

La eliminación, utilizo un total de 355,036 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la eliminación.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	79	0	0.03

*Figura 108.* Consumo inicial de CPU Oracle (Eliminación). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	6188	Oracle RDBMS Kernel Executable	En ejecución	80	11	9.50

*Figura 109.* Consumo final de CPU Oracle (Eliminación). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 11 - 0 = 11$$

La eliminación, utilizo un total de 11% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La eliminación, no presento errores durante la evaluación.

### 3.3.6.2. Evaluación IBM DB2

A continuación, mostramos el procedimiento que se utilizó para evaluar el gestor de base de datos IBM DB2.

Para comenzar la evaluación dentro de IBM DB2, primero se realizó el volcado de información; en donde se utilizó como herramienta, el asistente de importación de datos de Oracle (IBM Data Studio).

#### a) Inserción de datos.

Para realizar la inserción de datos, utilizaremos el asistente de carga de IBM DB2, la cual nos permitirá volcar de forma masiva los datos a nuestra base de datos.

Para evaluar el rendimiento de IBM DB2 durante las inserciones de los datos, nos centramos en la operacionalización de los indicadores definidos, los cuales nos permitieron evaluar el gestor de base de datos.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos:

1. **Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados obtenidos de tiempo de ejecución, durante el volcado de datos que se realizó.

## Tabla vía transporte

The screenshot shows the 'Cargar tabla VIA\_TRANSPORTE' window. At the top, it says 'Utilice páginas formateadas para mover grandes cantidades de datos a tablas nuevas o a tablas existentes que contengan datos.' Below this, the connection is identified as 'localhost - DB2 - COMERCIO'. The 'Valores' section shows 'Método de ejecución' set to 'JDBC' and an 'Ejecutar' button. A sidebar on the left lists options like 'Archivos', 'Columnas', and 'Rendimiento'. The main area is titled 'Especificar el archivo y las opciones que desea utilizar para cargar datos'. It includes instructions about file formats and a section for 'Selección del tipo de formato del archivo' with radio buttons for 'Formato ASCII delimitado (DEL)', 'Formato ASCII no delimitado (ASC)', 'IXF (Integrated Exchange Format)', and 'Cargar desde tabla (CURSOR)'. The 'Acción de carga' is set to 'INSERT' and 'Acción tras anomalía en carga' is 'RESTART'. The 'Archivo de carga' field contains 'E:\data\ibm\via\_transporte.csv' with an 'Examinar...' button.

Figura 110. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla vía transporte). Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de IBM Db2, cargo un total de 10 registros a la tabla vía transporte, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 1 s: 953 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'LOAD FROM "E:\data\ibm\via_transporte.csv"

Query execution time => 1 s: 953 ms
```

Figura 111. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla vía transporte). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla mercado

**Cargar tabla MERCADO**

Utilice páginas formateadas para mover grandes cantidades de datos a tablas nuevas o a tablas existentes que contengan datos.  
Información sobre [carga de datos](#); Revise la [consulta de mandatos](#).

Conexión: localhost - DB2 - COMERCIO

**Valores**

Especifique los valores adicionales que desee utilizar. Pulse Ejecutar cuando haya terminado.  
Obtener vista previa de mandato Método de ejecución: JDBC Ejecutar

**Archivos**

**Especificar el archivo y las opciones que desea utilizar para cargar datos**

La mayoría de las operaciones de carga tienen como mínimo un archivo de entrada o una consulta SELECT para cursor. Puede encontrar otras especificaciones de archivo secundarias en las pestañas Opciones y Columna.

Acción de carga: INSERT Acción tras anomalía en carga: RESTART

Seleccione el tipo de formato del archivo.

Formato ASCII delimitado (DEL)  
Formato ASCII no delimitado (ASC)  
IXF (Integrated Exchange Format)  
Cargar desde tabla (CURSOR)

Archivo de carga: E:\data\ibm\mercado.csv Examinar...

Figura 112. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla mercado). Fuente: Elaboración propia.

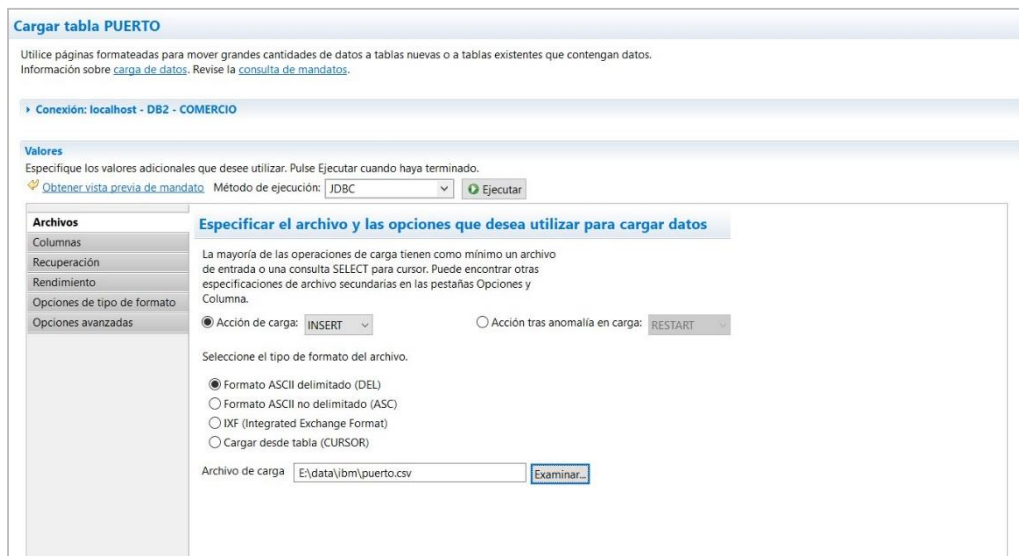
El asistente de importación de datos de IBM Db2, cargo un total de 272 registros a la tabla mercado, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 2 s: 30 ms

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'LOAD FROM "E:\data\ibm\mercado.csv"

Query execution time => 2 s: 30 ms
```

Figura 113. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla mercado). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla puerto



*Figura 114.* Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla puerto).  
Fuente: Elaboración propia.

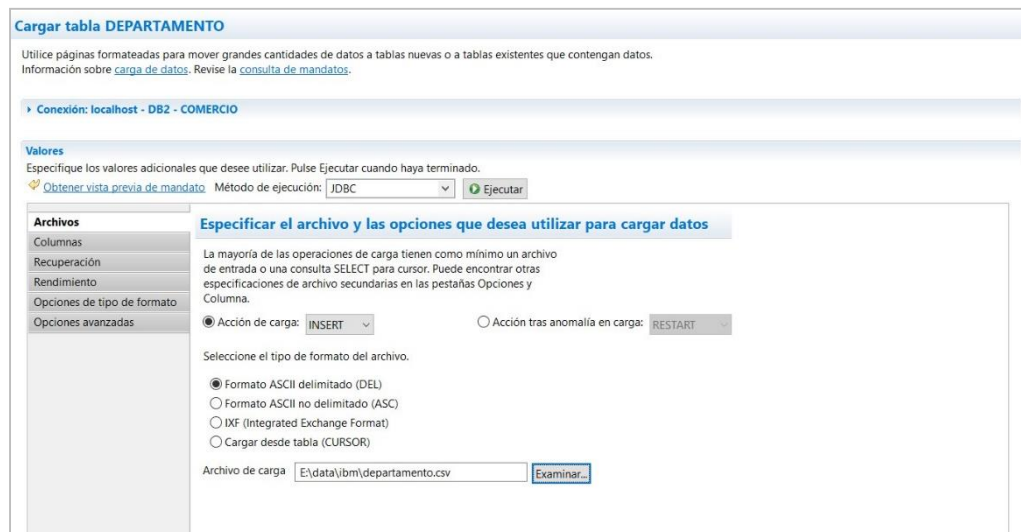
El asistente de importación de datos de IBM Db2, cargo un total de 8,666 registros a la tabla puerto, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 1 s: 967 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'LOAD FROM "E:\data\ibm\puerto.csv"

Query execution time => 1 s: 967 ms
```

*Figura 115.* Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla puerto).  
Fuente: Elaboración propia.

### Tabla departamento



*Figura 116.* Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla departamento). Fuente: Elaboración propia.

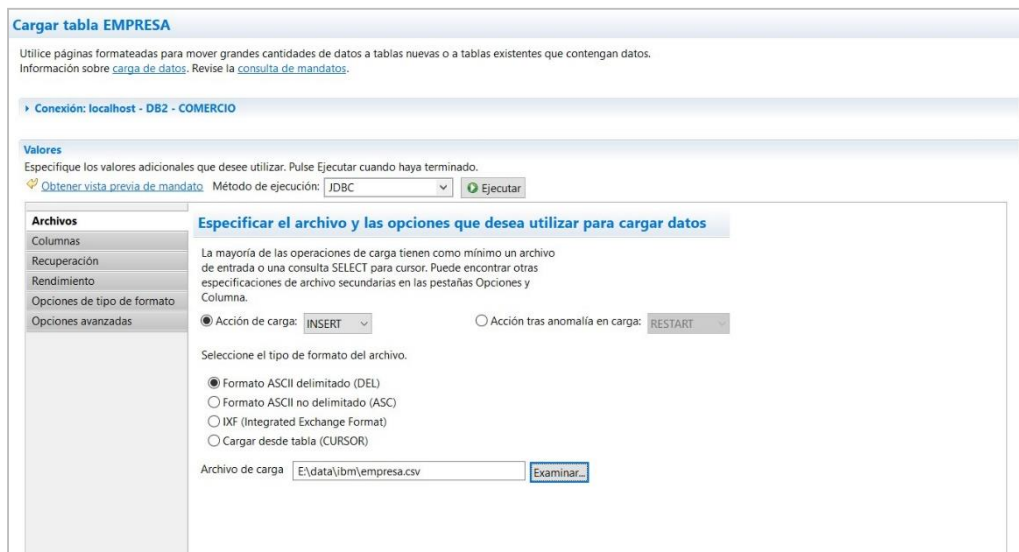
El asistente de importación de datos de IBM Db2, cargo un total de 26 registros a la tabla departamento, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 1 s: 791 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'LOAD FROM "E:\data\ibm\departamento.csv"

Query execution time => 1 s: 791 ms
```

*Figura 117.* Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla departamento). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla empresa



*Figura 118.* Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla empresa).  
Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de IBM Db2, cargo un total de 339,342 registros a la tabla empresa, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 2 s: 878 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'LOAD FROM "E:\data\ibm\empresa.csv"

Query execution time => 2 s: 878 ms
```

*Figura 119.* Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla empresa). Fuente: Elaboración propia.

### Tabla tipo sector



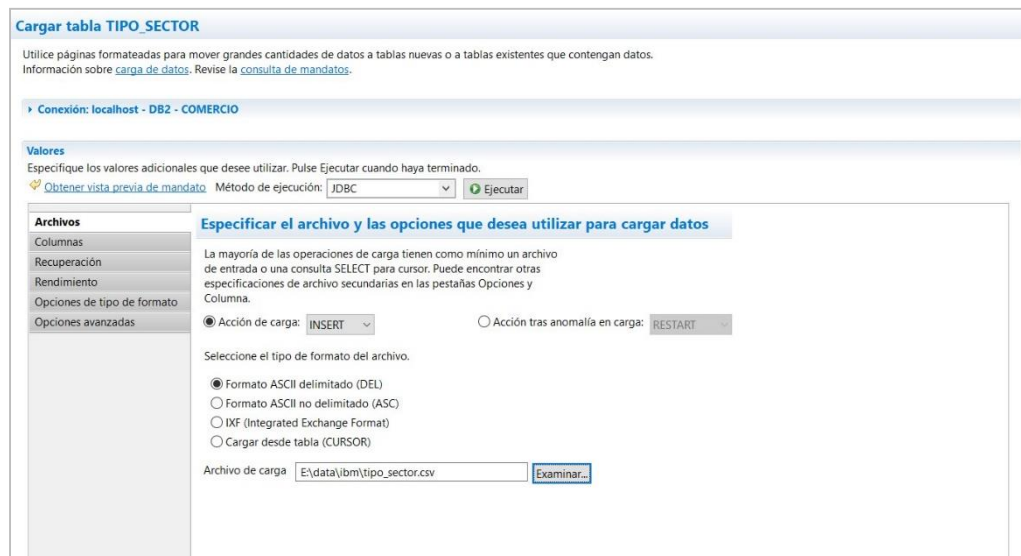


Figura 120. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla tipo sector). Fuente: Elaboración propia.

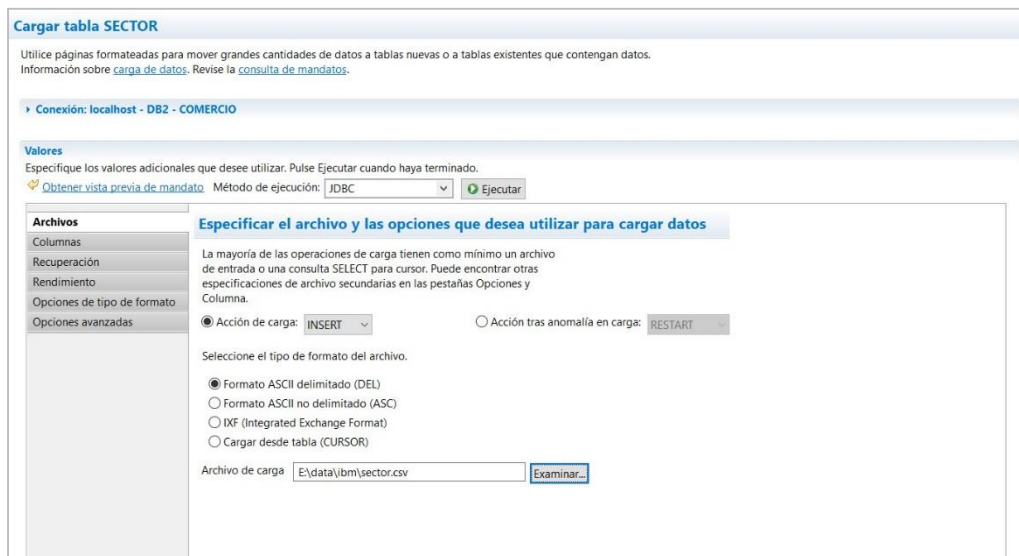
El asistente de importación de datos de IBM Db2, cargo un total de 2 registros a la tabla tipo sector, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 2 s: 345 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'LOAD FROM "E:\data\ibm\tipo_sector.csv"

Query execution time => 2 s: 345 ms
```

Figura 121. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla tipo sector). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla sector



*Figura 122.* Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla sector).  
Fuente: Elaboración propia.

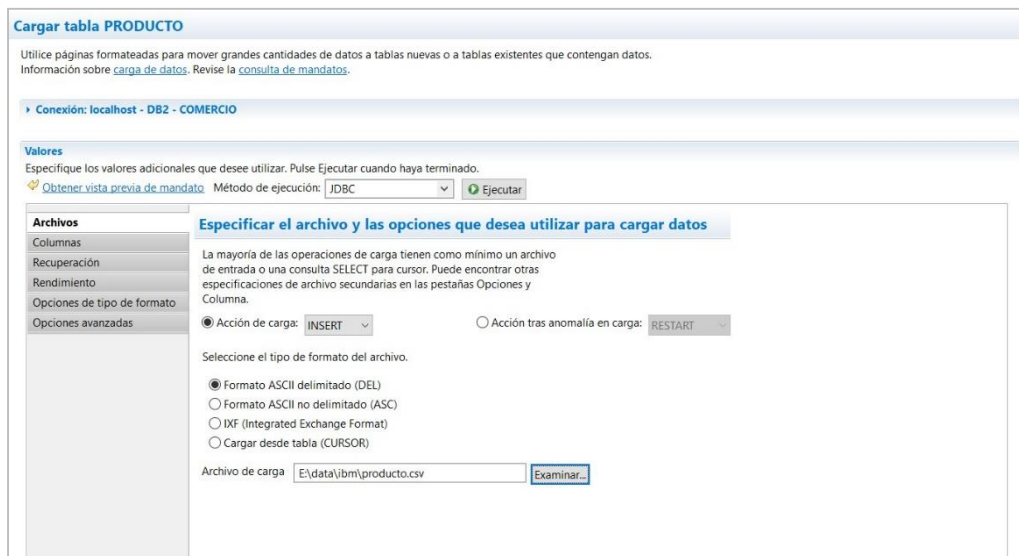
El asistente de importación de datos de IBM Db2, cargo un total de 42 registros a la tabla sector, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 288 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'IMPORT FROM "E:\data\ibm\sector.csv"

Query execution time => 288 ms
```

*Figura 123.* Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla sector).  
Fuente: Elaboración propia.

### Tabla producto



*Figura 124.* Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla producto).  
Fuente: Elaboración propia.

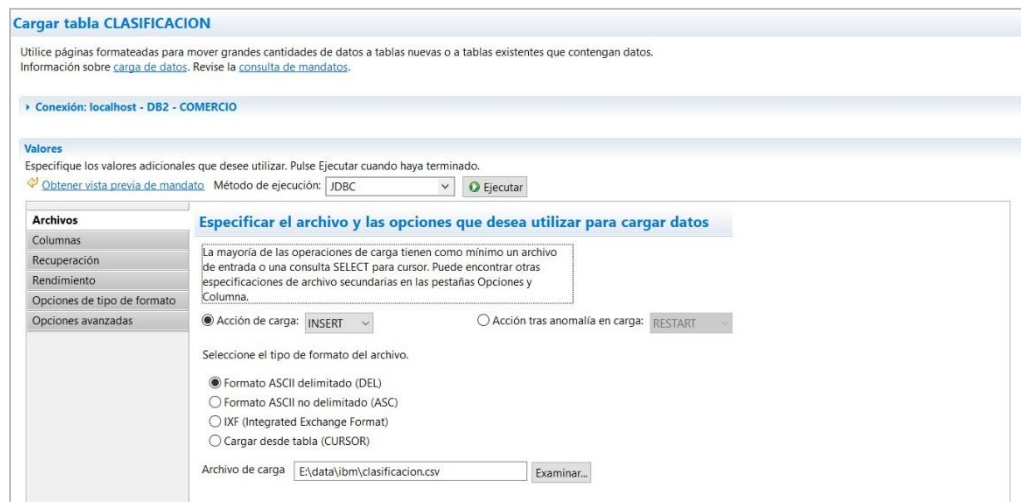
El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 11,711 registros a la tabla producto, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 2 s: 268 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'LOAD FROM "E:\data\ibm\producto.csv"

Query execution time => 2 s: 268 ms
```

*Figura 125.* Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla producto). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla clasificación



*Figura 126.* Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla clasificación). Fuente: Elaboración propia.

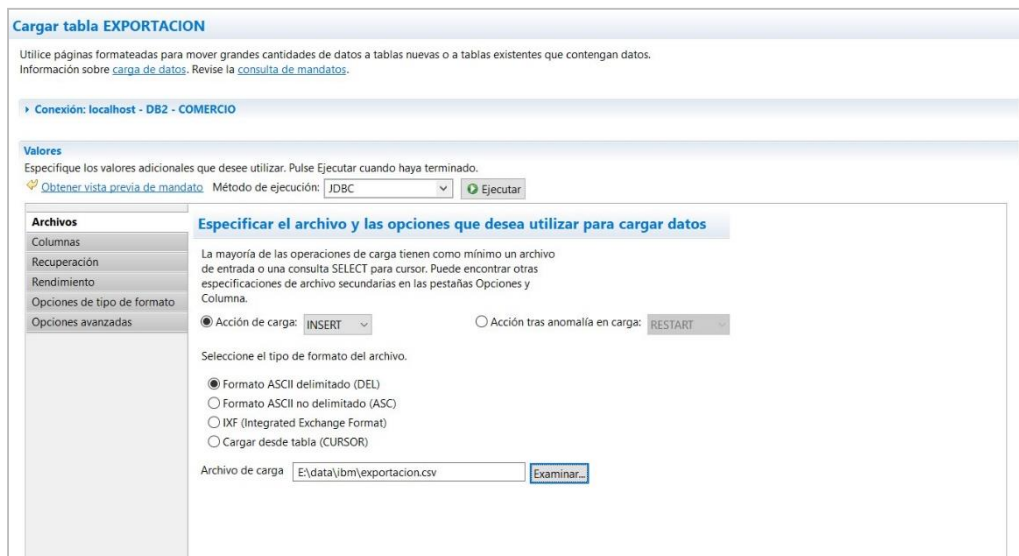
El asistente de importación de datos de IBM Db2, cargo un total de 10 registros a la tabla clasificación, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 1 s: 979 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'LOAD FROM "E:\data\ibm\clasificacion.csv"

Query execution time => 1 s: 979 ms
```

*Figura 127.* Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla clasificación). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla exportación



*Figura 128.* Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla exportación). Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de IBM Db2, cargo un total de 8,394,259 registros a la tabla exportación, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 1 min: 20 s: 510 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'LOAD FROM "E:\data\ibm\exportacion.csv"

Query execution time => 1 min: 20 s: 510 ms
```

*Figura 129.* Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla exportación). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla importación

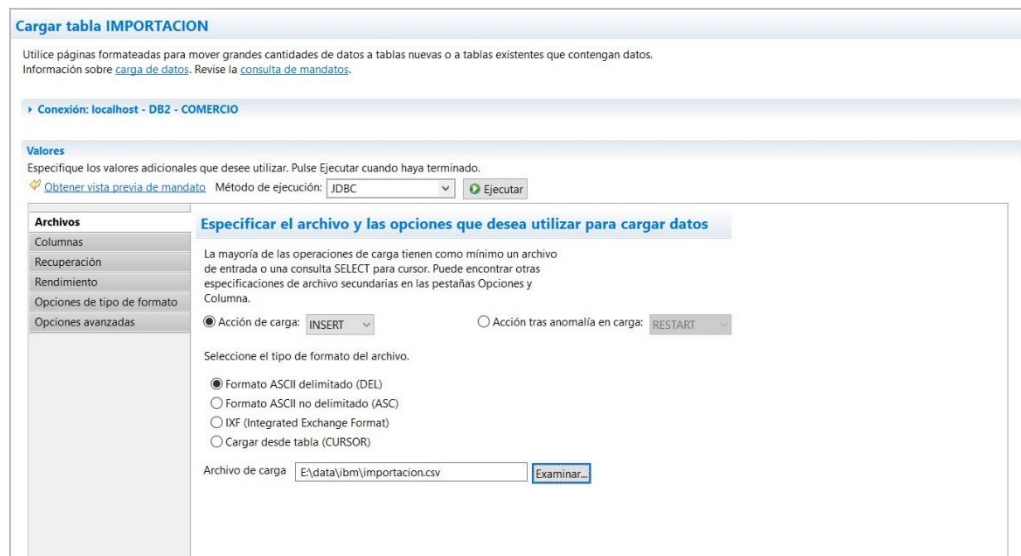


Figura 130. Asistente de importación de datos IBM Db2 (tabla importación). Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 30,556,629 registros a la tabla importación, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 4 min: 0 s: 837 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'LOAD FROM "E:\data\oracle\importacion.csv"

Query execution time => 4 min: 0 s: 837 ms
```

Figura 131. Resultado de importación de datos a IBM Db2 (tabla importación). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula:

$$TR = \text{Tiempo ejecucion}$$

$$TR = 1.953 + 2.3 + 1.967 + 1.791 + 2.878 + 2.345 + 0.288 + 2.268 + 1.979 + 80.51 + 240.837$$

$$TR = 339.116 \text{ seg.}$$

El procedimiento que se utilizó para realizar la carga de datos a IBM Db2, tardo un tiempo total en ejecución de 339,116 segundos que equivale a 5 minutos 39 segundos, en donde se cargaron 39,311,010 registros a nuestra base de datos.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la tabla importación durante el volcado de datos.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	11224	0	2,909,736	930,456	66,964	863,492

*Figura 132.* Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Volcado de datos). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	11224	0	2,910,188	1,535,472	66,892	1,468,580

*Figura 133.* Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Volcado de datos). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula:

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 1\,535\,472 - 930\,456 = 605\,016$$

El volcado de datos de la tabla importación, utilizo un total de 605,016 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la tabla importación durante el volcado de datos.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	11224	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	60	0	0.03

*Figura 134.* Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Volcado de datos).  
Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	11224	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	64	6	5.90

*Figura 135.* Consumo final de CPU IBM Db2 (Volcado de datos). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula:

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 6 - 0 = 6$$

El volcado de datos de la tabla importación, utilizo un total de 6 % de CPU, durante el proceso de evaluación.

**4. Espacio en disco para almacenamiento de base de datos.** El espacio en disco se determinó con la cantidad de datos usados en nuestra base de datos.

Ubicación:	C:\DB2
Tamaño:	8.75 GB (9,400,869,177 bytes)
Tamaño en disco:	8.75 GB (9,400,881,152 bytes)

*Figura 136.* Espacio en disco, utilizado por IBM Db2. Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$T = \text{cantidad de datos usados}$$

$$T = 9\ 400\ 869\ 177$$



En el volcado de información se utilizaron 9 400 869 177 bytes, dando como tamaño total 8.75 GB de almacenamiento en disco.

**5. Errores:** el volcado de datos de la tabla importación, no presento errores dentro de IBM Db2.

#### **b) Pruebas de selección**

Para evaluar el rendimiento de IBM Db2 durante las pruebas de selección, nos centramos en la operacionalización de los indicadores definidos, los cuales nos permitieron evaluar el gestor de base de datos.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos:

#### **Consulta # 1**

En nuestra primera consulta de prueba, mostraremos los primeros 200 países destinos de exportación, según su FOB entre los años 1994 y 2019.

```
SELECT M.CPAISES, M.MERCADO, SUM(E.PESNET) AS PESNET, SUM(E.FOB) AS FOB
FROM EXPORTACION E
INNER JOIN PUERTO P ON E.CPUEDES=P.CPUEDES
INNER JOIN MERCADO M ON P.CPAISES=M.CPAISES
GROUP BY M.CPAISES, M.MERCADO ORDER BY SUM(E.FOB) DESC
FETCH FIRST 200 ROWS ONLY
```

*Figura 137.* Cadena de consulta #1 en IBM Db2. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la consulta #1 que se realizó.

```
Query execution time => 7 s: 250 ms
```

*Figura 138.* Tiempo de ejecución que empleo la consulta #1 (IBM Db2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 7 \text{ s: } 250 \text{ ms.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la consulta #1, es de 7.250 segundos según la consola de resultados de IBM Db2.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #1.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	7220	0	729,692	452,260	17,700	434,560

*Figura 139.* Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #1).

Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	7220	1	729,692	456,244	21,088	435,156

*Figura 140.* Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #1).

Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 456\ 244 - 452\ 260 = 3\ 984$$

La consulta #1, utilizo un total de 3,984 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso

que utilizo la consulta #1.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	7220	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	58	0	0.01

*Figura 141.* Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Consulta #1). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	7220	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	58	7	0.62

*Figura 142.* Consumo final de CPU IBM Db2 (Consulta #1). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 7 - 0 = 7$$

La consulta #1, utilizo un total de 7% de uso de CPU durante el proceso de evaluación.

**4. Errores.** La consulta #1, no presento errores durante la evaluación.

## Consulta # 2

En nuestra segunda consulta de prueba, mostraremos el PESNET, FOB y CIF de las primeras 200 empresas importadoras, según su FOB entre los años 1994 y 2019.

```
SELECT E.RUC, E.EMPRESA, SUM(I.PESNET) AS PESNET, SUM(I.FOB) AS FOB,  
SUM(I.CIF) AS CIF FROM IMPORTACION I  
INNER JOIN EMPRESA E ON I.RUC=E.RUC  
GROUP BY E.RUC, E.EMPRESA ORDER BY SUM(I.FOB) DESC  
FETCH FIRST 200 ROWS ONLY
```

*Figura 143.* Cadena de consulta #2 en IBM Db2. Fuente: Elaboración propia.

- 1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la consulta #2 que se realizó.

```
Query execution time => 1 min: 40 s: 671 ms
```

*Figura 144.* Tiempo de ejecución que empleo la consulta #2 (IBM Db2).  
Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 1 \text{ min: } 40 \text{ s: } 671 \text{ ms.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la consulta #2, es de 100.67 segundos según la consola de resultados de Oracle.

- 2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #2.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	7220	0	729,692	456,876	21,324	435,552

*Figura 145.* Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #2).  
Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	7220	0	729,828	459,124	22,624	436,500

*Figura 146.* Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #2).  
Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 459\,124 - 456\,876 = 2\,248$$

La consulta #2, utilizo un total de 2,248 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #2.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	7220	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	58	0	0.00

*Figura 147.* Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Consulta #2). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	7220	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	59	15	6.83

*Figura 148.* Consumo final de CPU IBM Db2 (Consulta #2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 15 - 0 = 15$$

La consulta #2, utilizo un total de 15% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La consulta #2, no presento errores durante la evaluación.

### Consulta # 3

En nuestra segunda consulta de prueba, mostraremos el PESNET, FOB y CIF de las importaciones del sector **No Tradicional**, entre los años 1994 y 2019.

```
SELECT S.SECTOR, (SELECT SECTOR_DESC FROM SECTOR WHERE SECTOR=S.SECTOR)AS DESCRIPCION,
SUM(I.PESNET) AS PESNET, SUM(I.FOB) AS FOB, SUM(I.CIF) AS CIF FROM SECTOR S
INNER JOIN PRODUCTO P ON S.SECTOR=P.SECTOR INNER JOIN IMPORTACION I ON P.PARTIDA=I.PARTIDA
WHERE S.IDTIPOSECTOR=1 GROUP BY S.SECTOR
```

Figura 149. Cadena de consulta #3 en IBM Db2. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la consulta #3 que se realizó.

```
Query execution time => 17 s: 980 ms
```

Figura 150. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #3 (IBM Db2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 17 \text{ s: } 980 \text{ ms.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la consulta #3, es de 17.98 segundos según la consola de resultados de IBM Db2.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #3.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	7220	0	729,852	461,292	24,292	437,000

Figura 151. Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #3). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	7220	0	729,852	461,960	24,580	437,380

Figura 152. Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #3).  
Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 461\,960 - 461\,292 = 668$$

La consulta #3, utilizo un total de 668 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #3.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	7220	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	59	0	0.00

Figura 153. Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Consulta #3). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	7220	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	59	12	3.22

Figura 154. Consumo final de CPU IBM Db2 (Consulta #3). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 12 - 0 = 12$$

La consulta #3, utilizo un total de 12% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La consulta #3, no presento errores durante la evaluación.

#### Consulta # 4

En nuestra segunda consulta de prueba, mostraremos el PESNET, FOB y CIF de las importaciones del sector **Tradicional**, entre los años 1994 y 2019.

```
SELECT S.SECTOR, (SELECT SECTOR_DESC FROM SECTOR WHERE SECTOR=S.SECTOR)AS DESCRIPCION,  
SUM(I.PESNET) AS PESNET, SUM(I.FOB) AS FOB, SUM(I.CIF) AS CIF FROM SECTOR S  
INNER JOIN PRODUCTO P ON S.SECTOR=P.SECTOR INNER JOIN IMPORTACION I ON P.PARTIDA=I.PARTIDA  
WHERE S.IDTIPOSECTOR=2 GROUP BY S.SECTOR
```

*Figura 155.* Cadena de consulta #4 en IBM Db2. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la consulta #4 que se realizó.

```
Query execution time => 17 s: 651 ms
```

*Figura 156.* Tiempo de ejecución que empleo la consulta #4 (IBM Db2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 17 \text{ s: } 651 \text{ ms.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la consulta #4, es de 17.65 segundos según la consola de resultados de Oracle.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #4.



Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	7220	0	729,852	462,228	24,580	437,648

Figura 157. Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #4).

Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	7220	0	729,852	462,240	24,580	437,660

Figura 158. Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Consulta #4).

Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 462\,240 - 462\,228 = 12$$

La consulta #4, utilizo un total de 12 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #4.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	7220	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	59	0	0.00

Figura 159. Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Consulta #4). Fuente:

Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	7220	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	59	6	1.47

Figura 160. Consumo final de CPU IBM Db2 (Consulta #4). Fuente:

Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 6 - 0 = 6$$

La consulta #4, utilizo un total de 6% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La consulta #4, no presento errores durante la evaluación.

### c) Pruebas de actualización

Para evaluar el rendimiento de IBM Db2 durante las actualizaciones, nos centramos en la operacionalización de los indicadores definidos, los cuales nos permitieron evaluar el gestor de base de datos.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos:

#### Actualización # 1

En nuestra primera consulta de actualización, actualizaremos incrementando en 0.1 el valor FOB y PESNET de las exportaciones entre los años 2000 hasta 2019.

```
UPDATE EXPORTACION SET FOB=FOB+0.1, PESNET=PESNET+0.1  
WHERE ANIO NOT IN(1994,1995,1996,1997,1998,1999)
```

*Figura 161.* Cadena de actualización #1 en IBM Db2. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la actualización #1 que se realizó.

```
Query execution time => 1 min: 44 s: 182 ms
```

*Figura 162.* Tiempo de ejecución que empleo la actualización #1 (IBM Db2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 1 \text{ min: } 44 \text{ s: } 182 \text{ ms.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la actualización #1, es de 104.18 segundos según la consola de resultados de IBM Db2.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizó la actualización #1.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	6960	0	663,696	571,448	58,140	513,308

*Figura 163.* Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Actualización #1). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	6960	0	708,788	678,828	59,132	619,696

*Figura 164.* Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Actualización #1). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 678\,828 - 571\,448 = 107\,380$$

La actualización #1, utilizó un total de 107,380 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados

obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizó la actualización #1.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	6960	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	58	0	0.11

Figura 165. Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Actualización #1). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	6960	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	60	7	5.42

Figura 166. Consumo final de CPU IBM Db2 (Actualización #1). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 7 - 0 = 10$$

La actualización #1, utilizó un total de 7% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La actualización #1, no presentó errores durante la evaluación.

### Actualización # 2

En nuestra segunda consulta de actualización, actualizaremos incrementando en 0.1 el valor FOB y PESNET de las importaciones entre los años 2000 hasta 2019.

```
UPDATE IMPORTACION SET FOB=FOB+0.1, PESNET=PESNET+0.1
WHERE ANIO IN(2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017,2018,2019)
```

Figura 167. Cadena de actualización #2 en IBM Db2. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la actualización #2 que se realizó.

```
Query execution time => 3 min: 25 s: 643 ms
```

*Figura 168.* Tiempo de ejecución que empleo la actualización #2 (IBM Db2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 3 \text{ min: } 25 \text{ s: } 643 \text{ ms.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la actualización #2, es de 205.64 segundos según la consola de resultados de IBM Db2.

**5. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la actualización #2.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	6960	0	709,344	679,292	59,220	620,072

*Figura 169.* Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Actualización #2). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	6960	0	753,164	723,320	59,564	663,756

*Figura 170.* Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Actualización #2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 723\,320 - 679\,292 = 44\,028$$

La actualización #2, utilizo un total de 44,028 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**6. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la actualización #2.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	6960	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	60	0	0.00

*Figura 171.* Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Actualización #2). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	6960	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	60	5	3.38

*Figura 172.* Consumo final de CPU IBM Db2 (Actualización #2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 5 - 0 = 5$$

La actualización #2, utilizo un total de 5% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**7. Errores.** La actualización #2, no presento errores durante la evaluación.

**d) Pruebas de eliminación**

Para evaluar el rendimiento de IBM Db2 durante la prueba de eliminación, nos centramos en la operacionalización de los indicadores definidos, los cuales nos permitieron evaluar el gestor de base de datos.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos:

### **Eliminación**

En nuestra prueba de eliminación, utilizamos la tabla exportaciones que contiene un total de 8 394 259 registro, los cuales serán borrados utilizando el comando DELETE.

```
DELETE FROM EXPORTACION
```

*Figura 173.* Cadena de eliminación en IBM Db2. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la eliminación que se realizó.

```
Query execution time => 5 min: 47 s: 560 ms
```

*Figura 174.* Tiempo de ejecución que empleo la eliminación (IBM Db2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$
$$TR = 5 \text{ min: } 47 \text{ s: } 560 \text{ ms.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la eliminación, es de 347.56 segundos equivalentes a 5 min y 47.56 segundos según la consola de resultados de IBM Db2.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la eliminación.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	3520	0	741,752	533,056	57,660	475,396

*Figura 175.* Consumo inicial de memoria RAM IBM Db2 (Eliminación). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
db2syscs.exe	3520	0	753,188	546,804	58,472	488,332

*Figura 176.* Consumo final de memoria RAM IBM Db2 (Eliminación). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 546\ 804 - 533\ 056 = 13\ 748$$

La eliminación, utilizo un total de 13,748 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la eliminación.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	3520	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	59	0	0.00

*Figura 177.* Consumo inicial de CPU IBM Db2 (Eliminación). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	3520	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	59	6	3.82

*Figura 178.* Consumo final de CPU IBM Db2 (Eliminación). Fuente:



Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 6 - 0 = 6$$

La eliminación, utilizo un total de 6% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La eliminación, no presento errores durante la evaluación.

### **3.3.6.3. Evaluación SQL Server 2019**

A continuación, mostramos el procedimiento que se utilizó para evaluar el gestor de base de datos SQL Server 2019.

Para comenzar la evaluación dentro de SQL Server 2019, primero se realizó el volcado de información; en donde se utilizó como herramienta, el comando de importación de datos de SQL Server (bcp).

#### **a) Inserción de datos.**

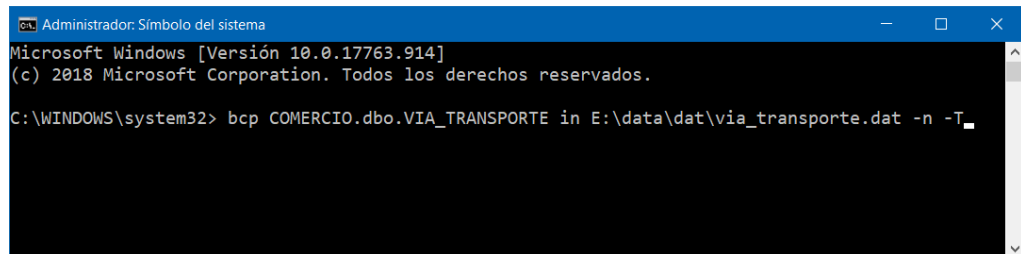
Para realizar la inserción de datos, utilizaremos el comando de importación de SQL Server 2019, la cual nos permitirá volcar de forma masiva los datos a nuestra base de datos.

Para evaluar el rendimiento de SQL Server 2019 durante las inserciones de los datos, nos centramos en la operacionalización de los indicadores definidos, los cuales nos permitieron evaluar el gestor de base de datos.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos:

1. **Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados obtenidos de tiempo de ejecución, durante el volcado de datos que se realizó.

### Tabla vía transporte

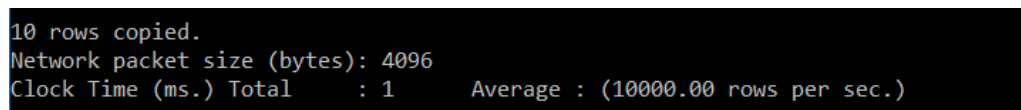


```
Administrador: Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.914]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\WINDOWS\system32> bcp COMERCIO.dbo.VIA_TRANSPORTE in E:\data\dat\via_transporte.dat -n -T_
```

*Figura 179.* Comando de importación de datos SQL Server (tabla vía transporte). Fuente: Elaboración propia.

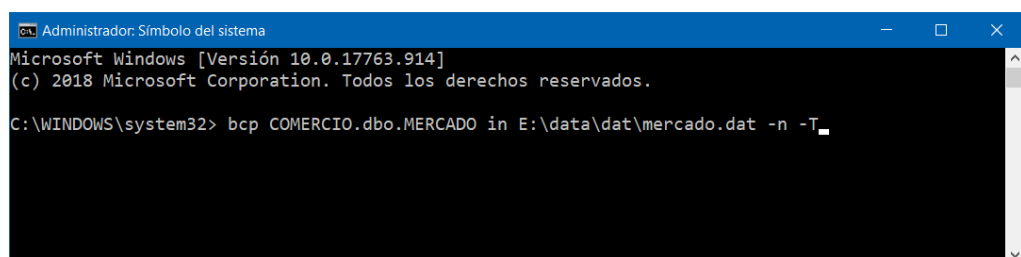
El comando de importación de datos de SQL Server, cargo un total de 10 registros a la tabla vía transporte, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 1 ms equivalente a 0.001 segundo.



```
10 rows copied.
Network packet size (bytes): 4096
Clock Time (ms.) Total      : 1      Average : (10000.00 rows per sec.)
```

*Figura 180.* Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla vía transporte). Fuente: Elaboración propia.

### Tabla mercado



```
Administrador: Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.914]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\WINDOWS\system32> bcp COMERCIO.dbo.MERCADO in E:\data\dat\mercado.dat -n -T_
```

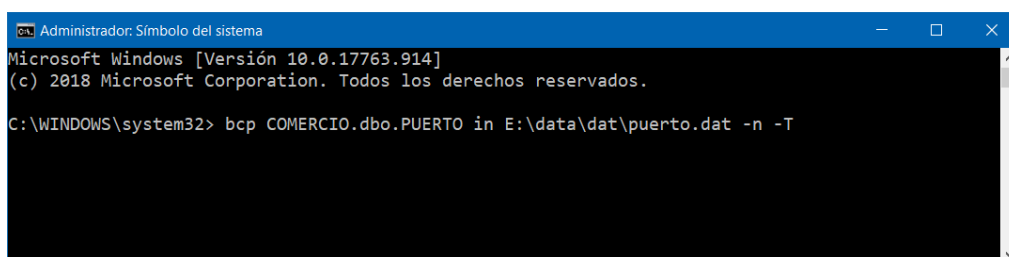
*Figura 181.* Comando de importación de datos SQL Server (tabla mercado). Fuente: Elaboración propia.

El comando de importación de datos de SQL Server, cargo un total de 272 registros a la tabla mercado, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 31 ms equivalentes a 0.031 segundos.

```
272 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 31      Average : (8774.19 rows per sec.)
```

*Figura 182.* Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla mercado). Fuente: Elaboración propia.

### Tabla puerto



```
Administrador: Símbolo del sistema  
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.914]  
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.  
C:\WINDOWS\system32> bcp COMERCIO.dbo.PUERTO in E:\data\dat\puerto.dat -n -T
```

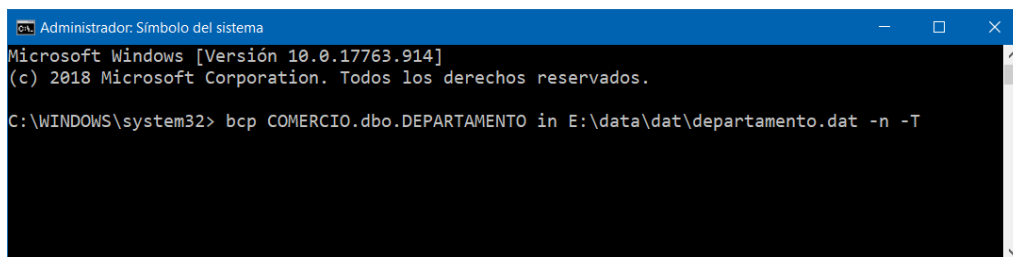
*Figura 183.* comando de importación de datos SQL Server (tabla puerto). Fuente: Elaboración propia.

El comando de importación de datos de SQL Server, cargo un total de 8,666 registros a la tabla puerto, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 188 ms equivalentes a 0.188 segundos.

```
8666 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 188      Average : (46095.75 rows per sec.)
```

*Figura 184.* Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla puerto). Fuente: Elaboración propia.

### Tabla departamento

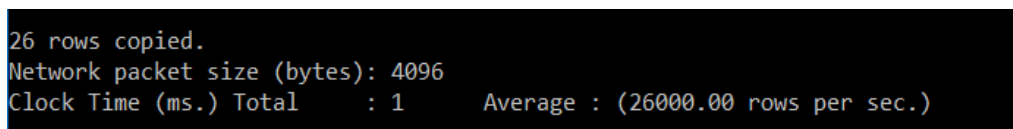


```
Administrador: Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.914]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\WINDOWS\system32> bcp COMERCIO.dbo.DEPARTAMENTO in E:\data\dat\departamento.dat -n -T
```

*Figura 185.* comando de importación de datos SQL Server (tabla departamento). Fuente: Elaboración propia.

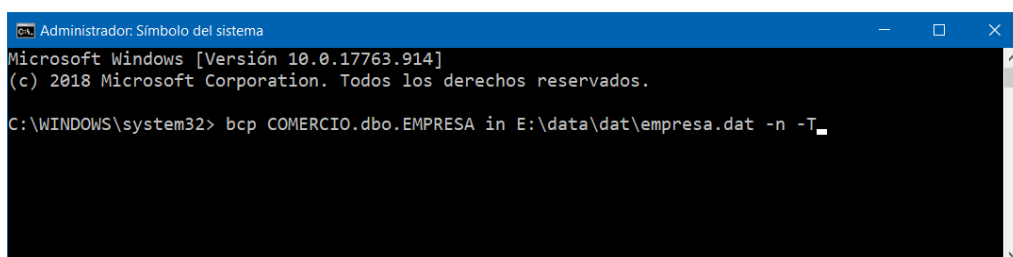
El comando de importación de datos de SQL Server, cargo un total de 26 registros a la tabla departamento, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 1 ms equivalente a 0.001 segundo.



```
26 rows copied.
Network packet size (bytes): 4096
Clock Time (ms.) Total      : 1      Average : (26000.00 rows per sec.)
```

*Figura 186.* Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla departamento). Fuente: Elaboración propia.

### **Tabla empresa**



```
Administrador: Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.914]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\WINDOWS\system32> bcp COMERCIO.dbo.EMPRESA in E:\data\dat\empresa.dat -n -T
```

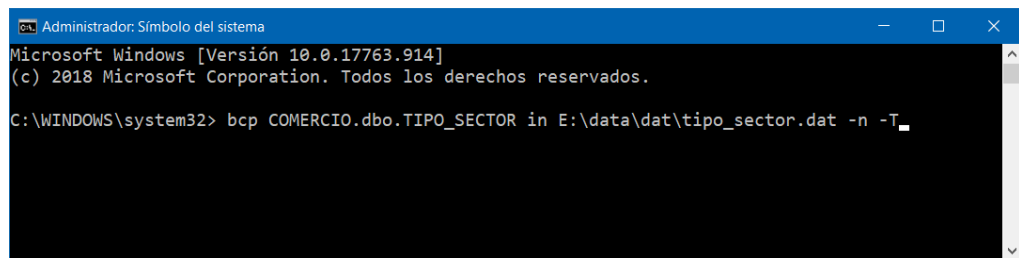
*Figura 187.* comando de importación de datos SQL Server (tabla empresa). Fuente: Elaboración propia.

El comando de importación de datos de SQL Server, cargo un total de 339,342 registros a la tabla empresa, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 7469 ms equivalente a 7.469 segundos.

```
339342 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 7469   Average : (45433.39 rows per sec.)
```

*Figura 188.* Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla empresa). Fuente: Elaboración propia.

### Tabla tipo sector



```
Administrador: Símbolo del sistema  
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.914]  
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.  
C:\WINDOWS\system32> bcp COMERCIO.dbo.TIPO_SECTOR in E:\data\dat\tipo_sector.dat -n -T
```

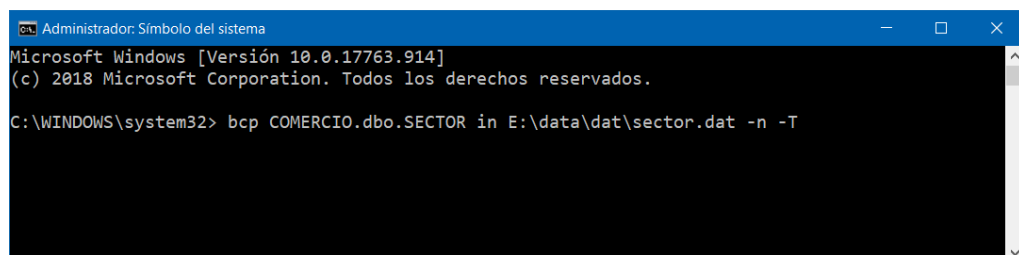
*Figura 189.* Comando de importación de datos SQL Server (tabla tipo sector). Fuente: Elaboración propia.

El asistente de importación de datos de SQL Server, cargo un total de 2 registros a la tabla tipo sector, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 1 ms equivalente a 0.001 segundos.

```
2 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 1     Average : (2000.00 rows per sec.)
```

*Figura 190.* Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla tipo sector). Fuente: Elaboración propia.

### Tabla sector



```
Administrador: Símbolo del sistema  
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.914]  
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.  
C:\WINDOWS\system32> bcp COMERCIO.dbo.SECTOR in E:\data\dat\sector.dat -n -T
```

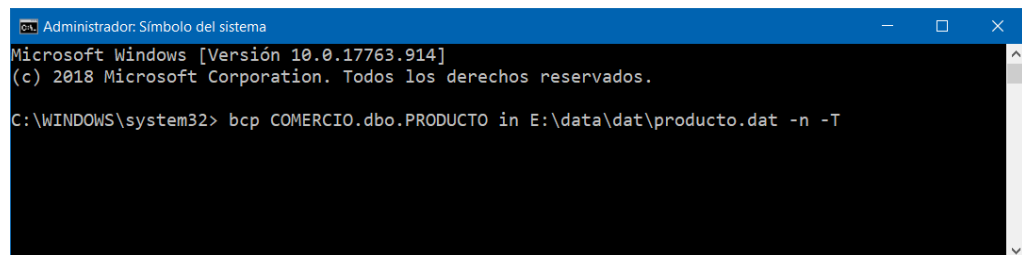
*Figura 191.* Comando de importación de datos SQL Server (tabla sector).  
Fuente: Elaboración propia.

El comando de importación de datos de SQL Server, cargo un total de 42 registros a la tabla sector, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 32 ms equivalentes a 0.032 segundos.

```
42 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 32      Average : (1312.50 rows per sec.)
```

*Figura 192.* Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla sector). Fuente: Elaboración propia.

### Tabla producto



```
Administrador: Símbolo del sistema  
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.914]  
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.  
C:\WINDOWS\system32> bcp COMERCIO.dbo.PRODUCTO in E:\data\dat\producto.dat -n -T
```

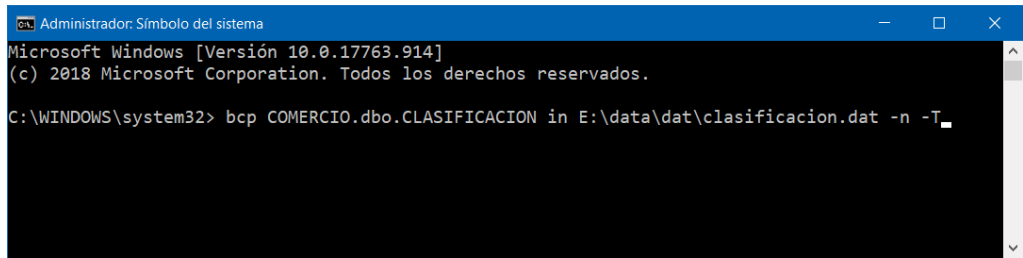
*Figura 193.* Comando de importación de datos SQL Server (tabla producto). Fuente: Elaboración propia.

El comando de importación de datos de SQL Server, cargo un total de 11,711 registros a la tabla producto, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 422 ms equivalentes a 0.422 segundos.

```
11711 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 422     Average : (27751.19 rows per sec.)
```

*Figura 194.* Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla producto). Fuente: Elaboración propia.

### Tabla clasificación

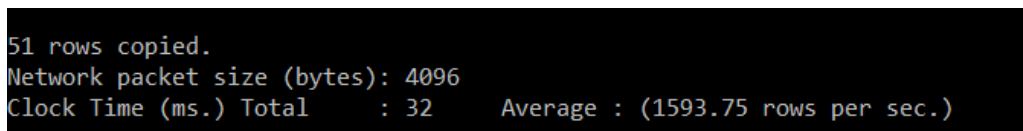


```
Administrador: Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.914]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\WINDOWS\system32> bcp COMERCIO.dbo.CLASIFICACION in E:\data\dat\clasificacion.dat -n -T
```

*Figura 195.* Comando de importación de datos SQL Server (tabla clasificación). Fuente: Elaboración propia.

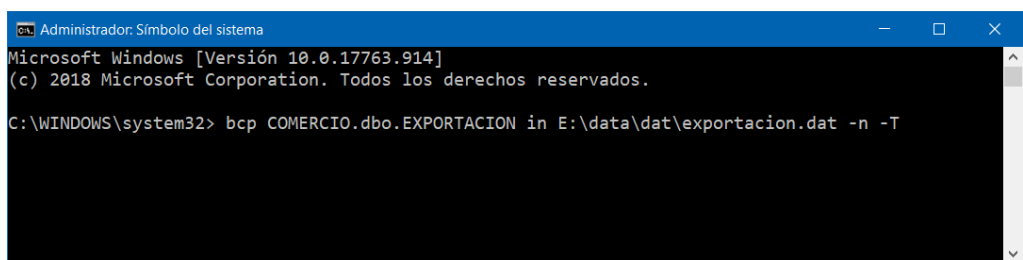
El comando de importación de datos de SQL Server, cargo un total de 10 registros a la tabla clasificación, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 32 ms equivalentes a 0.032 segundos.



```
51 rows copied.
Network packet size (bytes): 4096
Clock Time (ms.) Total      : 32      Average : (1593.75 rows per sec.)
```

*Figura 196.* Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla clasificación). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla exportación



```
Administrador: Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.914]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\WINDOWS\system32> bcp COMERCIO.dbo.EXPORTACION in E:\data\dat\exportacion.dat -n -T
```

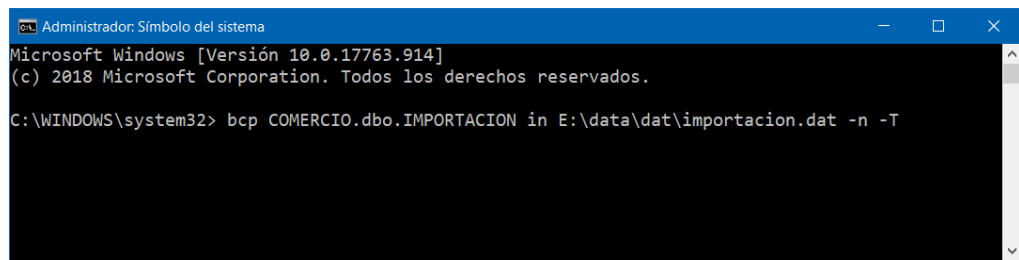
*Figura 197.* Comando de importación de datos SQL Server (tabla exportación). Fuente: Elaboración propia.

El comando de importación de datos de SQL Server, cargo un total de 8,394,259 registros a la tabla exportación, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 385140 ms equivalentes a 385.140 segundos.

```
8394259 rows copied.
Network packet size (bytes): 4096
Clock Time (ms.) Total      : 385140 Average : (21795.34 rows per sec.)
```

*Figura 198.* Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla exportación). Fuente: Elaboración propia.

## Tabla importación



```
Administrador: Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.914]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\WINDOWS\system32> bcp COMERCIO.dbo.IMPORTACION in E:\data\dat\importacion.dat -n -T
```

*Figura 199.* Comando de importación de datos SQL Server (tabla importación). Fuente: Elaboración propia.

El comando de importación de datos de SQL Server, cargo un total de 30,556,629 registros a la tabla importación, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 373360 ms equivalentes a 373.36 segundos.

```
30556629 rows copied.
Network packet size (bytes): 4096
Clock Time (ms.) Total      : 373360 Average : (81842.27 rows per sec.)
```

*Figura 200.* Resultado de importación de datos a SQL Server 2019 (tabla importación). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula:

$$TR = \text{Tiempo ejecución}$$

$$TR = 0.001 + 0.031 + 0.188 + 0.001 + 7.469 + 0.001 + 0.032 + 0.422 + 0.032 + 385.14 + 373.36$$

$$TR = 766.677 \text{ seg.}$$



El procedimiento que se utilizó para realizar la carga de datos a SQL Server 2019, tardó un tiempo total en ejecución de 766,677 segundos que equivale a 12 minutos 46 segundos, en donde se cargaron 39,311,010 registros a nuestra base de datos.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizó la tabla importación durante el volcado de datos.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5260	1	545,124	207,676	53,844	153,832

*Figura 201.* Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Volcado de datos). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5260	0	4,701,284	4,344,864	54,676	4,290,188

*Figura 202.* Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Volcado de datos). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando fórmula:

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 4\,344\,864 - 207\,676 = 4\,137\,188$$

El volcado de datos de la tabla importación, utilizó un total de 4,137,188 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizó la tabla importación durante el volcado de datos.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5260	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	97	0	0.45

*Figura 203.* Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Volcado de datos). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5260	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	109	4	2.33

*Figura 204.* Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Volcado de datos). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula:

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 4 - 0 = 4$$

El volcado de datos de la tabla importación, utilizo un total de 4 % de CPU, durante el proceso de evaluación.

- 4. Espacio en disco para almacenamiento de base de datos.** El espacio en disco se determinó con la cantidad de datos usados en nuestra base de datos.

Ubicación:	Todos en C:\Program Files\Microsoft SQL Ser
Tamaño:	12.0 GB (12,901,679,104 bytes)
Tamaño en disco:	12.0 GB (12,901,679,104 bytes)

*Figura 205.* Espacio en disco, utilizado por SQL Server 2019. Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$T = \text{cantidad de datos usados}$$

$$T = 12\ 901\ 679\ 104$$

En el volcado de información se utilizaron 12 901 679 104 bytes, dando como tamaño total 12.0 GB en almacenamiento en disco.

**5. Errores:** el volcado de datos de la tabla importación, no presento errores dentro de SQL Server 2019.

#### a) Pruebas de selección

Para evaluar el rendimiento de SQL Server 2019 durante las pruebas de selección, nos centramos en la operacionalización de los indicadores definidos, los cuales nos permitieron evaluar el gestor de base de datos.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos:

#### Consulta # 1

En nuestra primera consulta de prueba, mostraremos los primeros 200 países destinos de exportación, según su FOB entre los años 1994 y 2019.

```
SELECT TOP 200 M.CPAISES, M.MERCADO, SUM(E.PESNET) AS PESNET, SUM(E.FOB) AS FOB
FROM EXPORTACION E
INNER JOIN PUERTO P ON E.CPUEDES=P.CPUEDES
INNER JOIN MERCADO M ON P.CPAISES=M.CPAISES
GROUP BY M.CPAISES, M.MERCADO ORDER BY SUM(E.FOB) DESC
```

*Figura 206.* Cadena de consulta #1 en SQL Server 2019. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la consulta #1 que se realizó.

DESKTOP-35BCS28 (15.0 RTM) | DESKTOP-35BCS28\Eswin ... | COMERCIO | 00:00:09 | 200 rows

*Figura 207.* Tiempo de ejecución que empleo la consulta #1 (SQL Server 2019). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$TR = \text{Tiempo de respuesta}$

$$TR = 9 \text{ s.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la consulta #1, es de 9 segundos según la consola de resultados de SQL Server 2019.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #1.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	0	744,164	412,476	55,656	356,820

*Figura 208.* Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #1). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	2	1,456,112	1,163,468	56,276	1,107,192

*Figura 209.* Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #1). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 1\,163\,468 - 412\,476 = 750\,992$$

La consulta #1, utilizo un total de 750,992 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #1.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	110	0	0.08

Figura 210. Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Consulta #1).

Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	110	8	1.13

Figura 211. Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Consulta #1).

Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 8 - 0 = 8$$

La consulta #1, utilizo un total de 8% de uso de CPU durante el proceso de evaluación.

**4. Errores.** La consulta #1, no presento errores durante la evaluación.

## Consulta # 2

En nuestra segunda consulta de prueba, mostraremos el PESNET, FOB y CIF de las primeras 200 empresas importadoras, según su FOB entre los años 1994 y 2019.

```
SELECT TOP 200 E.RUC, E.EMPRESA, SUM(I.PESNET) AS PESNET, SUM(I.FOB) AS FOB,
SUM(I.CIF) AS CIF FROM IMPORTACION I
INNER JOIN EMPRESA E ON I.RUC=E.RUC
GROUP BY E.RUC, E.EMPRESA ORDER BY SUM(I.FOB) DESC
```

Figura 212. Cadena de consulta #2 en SQL Server 2019. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la consulta #2 que se realizó.

Figura 213. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #2 (SQL Server 2019). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 25 \text{ s.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la consulta #2, es de 25 segundos según la consola de resultados de SQL Server.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #2.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	0	1,523,676	1,231,744	56,520	1,175,224

Figura 214. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #2). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	1	2,791,700	2,497,412	56,764	2,440,648

Figura 215. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 2\,497\,412 - 1\,231\,744 = 1\,265\,688$$

La consulta #2, utilizo un total de 1,265,688 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #2.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	109	0	0.02

*Figura 216.* Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Consulta #2).

Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	111	28	3.71

*Figura 217.* Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Consulta #2).

Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 28 - 0 = 28$$

La consulta #2, utilizo un total de 28% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La consulta #2, no presento errores durante la evaluación.

### Consulta # 3

En nuestra segunda consulta de prueba, mostraremos el PESNET, FOB y CIF de las importaciones del sector **No Tradicional**, entre los años 1994 y 2019.

```
SELECT S.SECTOR, (SELECT SECTOR_DESC FROM SECTOR WHERE SECTOR=S.SECTOR)AS DESCRIPCION,
SUM(I.PESNET) AS PESNET, SUM(I.FOB) AS FOB, SUM(I.CIF) AS CIF FROM SECTOR S
INNER JOIN PRODUCTO P ON S.SECTOR=P.SECTOR INNER JOIN IMPORTACION I ON P.PARTIDA=I.PARTIDA
WHERE S.IDTIPOSECTOR=1 GROUP BY S.SECTOR
```

Figura 218. Cadena de consulta #3 en SQL Server 2019. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la consulta #3 que se realizó.

DESKTOP-35BCS28 (15.0 RTM) | DESKTOP-35BCS28\Eswin ... | COMERCIO | 00:00:04 | 11 rows

Figura 219. Tiempo de ejecución que empleo la consulta #3 (SQL Server 2019). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 4 \text{ s.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la consulta #3, es de 4 segundos según la consola de resultados de SQL Server 2019.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #3.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	0	3,970,524	3,449,540	56,140	3,397,708

Figura 220. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #3). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	0	3,966,212	3,453,848	56,140	3,393,400



Figura 221. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #3). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 3\,453\,848 - 3\,449\,540 = 4\,308$$

La consulta #3, utilizo un total de 4,308 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #3.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	111	0	0.06

Figura 222. Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Consulta #3). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	111	93	3.80

Figura 223. Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Consulta #3). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 93 - 0 = 93$$

La consulta #3, utilizo un total de 93% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

4. **Errores.** La consulta #3, no presento errores durante la evaluación.

#### Consulta # 4

En nuestra segunda consulta de prueba, mostraremos el PESNET, FOB y CIF de las importaciones del sector **Tradicional**, entre los años 1994 y 2019.

```
SELECT S.SECTOR, (SELECT SECTOR_DESC FROM SECTOR WHERE SECTOR=S.SECTOR)AS DESCRIPCION,  
SUM(I.PESNET) AS PESNET, SUM(I.FOB) AS FOB, SUM(I.CIF) AS CIF FROM SECTOR S  
INNER JOIN PRODUCTO P ON S.SECTOR=P.SECTOR INNER JOIN IMPORTACION I ON P.PARTIDA=I.PARTIDA  
WHERE S.IDTIPOSECTOR=2 GROUP BY S.SECTOR
```

*Figura 224.* Cadena de consulta #4 en SQL Server 2019. Fuente: Elaboración propia.

1. **Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la consulta #4 que se realizó.

```
DESKTOP-35BCS28 (15.0 RTM) | DESKTOP-35BCS28\Eswin ... | COMERCIO | 00:00:03 | 30 rows
```

*Figura 225.* Tiempo de ejecución que empleo la consulta #4 (SQL Server 2019). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 3 \text{ s.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la consulta #4, es de 3 segundos según la consola de resultados de SQL Server 2019.

2. **Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #4.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	0	3,971,532	3,382,644	56,008	3,330,000

Figura 226. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #4). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	0	3,968,124	3,386,008	56,016	3,326,628

Figura 227. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Consulta #4). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 3\,386\,008 - 3\,382\,644 = 3\,364$$

La consulta #4, utilizo un total de 3,364 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la consulta #4.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	110	0	0.01

Figura 228. Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Consulta #4). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	110	70	4.28

Figura 229. Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Consulta #4). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 70 - 0 = 70$$

La consulta #4, utilizo un total de 70% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La consulta #4, no presento errores durante la evaluación.

#### **b) Pruebas de actualización**

Para evaluar el rendimiento de SQL Server 2019 durante las actualizaciones, nos centramos en la operacionalización de los indicadores definidos, los cuales nos permitieron evaluar el gestor de base de datos.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos:

#### **Actualización # 1**

En nuestra primera consulta de actualización, actualizaremos incrementando en 0.1 el valor FOB y PESNET de las exportaciones entre los años 2000 hasta 2019.

```
UPDATE EXPORTACION SET FOB=FOB+0.1, PESNET=PESNET+0.1  
WHERE ANIO NOT IN(1994,1995,1996,1997,1998,1999)
```

*Figura 230. Cadena de actualización #1 en SQL Server 2019. Fuente: Elaboración propia.*

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la actualización #1 que se realizó.

```
DESKTOP-35BCS28 (15.0 RTM) | DESKTOP-35BCS28\Eswin ... | COMERCIO | 00:00:36 | 0 rows
```

Figura 231. Tiempo de ejecución que empleo la actualización #1 (SQL Server 2019). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 36 \text{ s.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la actualización #1, es de 36 segundos según la consola de resultados de SQL Server 2019.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la actualización #1.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	0	3,968,412	3,383,364	55,984	3,327,380

Figura 232. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Actualización #1). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	0	3,972,836	3,392,832	56,112	3,336,720

Figura 233. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Actualización #1). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 3\,392\,832 - 3\,383\,364 = 9\,468$$

La actualización #1, utilizo un total de 9,468 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizó la actualización #1.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	110	0	0.01

*Figura 234.* Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Actualización #1). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	110	14	5.67

*Figura 235.* Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Actualización #1). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 14 - 0 = 14$$

La actualización #1, utilizó un total de 14% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La actualización #1, no presentó errores durante la evaluación.

### Actualización # 2

En nuestra segunda consulta de actualización, actualizaremos incrementando en 0.1 el valor FOB y PESNET de las importaciones entre los años 2000 hasta 2019.

```
UPDATE IMPORTACION SET FOB=FOB+0.1, PESNET=PESNET+0.1
WHERE ANIO IN(2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017,2018,2019)
```

Figura 236. Cadena de actualización #2 en IBM Db2. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la actualización #2 que se realizó.

DESKTOP-35BCS28 (15.0 RTM) | DESKTOP-35BCS28\Eswin ... | COMERCIO | 00:01:45 | 0 rows

Figura 237. Tiempo de ejecución que empleo la actualización #2 (IBM Db2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 1 \text{ min } 45 \text{ s.}$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la actualización #2, es de 105 segundos según la consola de resultados de SQL Server 2019.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la actualización #2.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	1	3,971,300	3,312,480	56,220	3,256,260

Figura 238. Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Actualización #2). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	0	3,971,308	3,312,824	56,272	3,256,552

Figura 239. Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Actualización #2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 3\,312\,824 - 3\,312\,480 = 344$$

La actualización #2, utilizo un total de 344 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la actualización #2.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	110	0	0.11

*Figura 240.* Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Actualización #2). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	110	18	15.30

*Figura 241.* Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Actualización #2). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 18 - 0 = 18$$

La actualización #2, utilizo un total de 18% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La actualización #2, no presento errores durante la evaluación.



### c) Pruebas de eliminación

Para evaluar el rendimiento de SQL Server 2019 durante la prueba de eliminación, nos centramos en la operacionalización de los indicadores definidos, los cuales nos permitieron evaluar el gestor de base de datos.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos:

#### Eliminación

En nuestra prueba de eliminación, utilizamos la tabla exportaciones que contiene un total de 8 394 259 registro, los cuales serán borrados utilizando el comando DELETE.

```
DELETE FROM EXPORTACION  
GO
```

Figura 242. Cadena de eliminación en SQL Server 2019. Fuente: Elaboración propia.

**1. Tiempo de ejecución.** A continuación, se muestra los resultados de tiempo de ejecución de la eliminación que se realizó.

```
DESKTOP-35BCS28 (15.0 RTM) | DESKTOP-35BCS28\Eswin ... | COMERCIO | 00:03:21 | 0 rows
```

Figura 243. Tiempo de ejecución que empleo la eliminación (SQL Server 2019). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$TR = \text{Tiempo de respuesta}$$

$$TR = 3 \text{ min: } 21.$$

El tiempo de ejecución que le tomo a la eliminación, es de 201 segundos equivalentes a 3 min y 21 segundos según la consola de resultados de SQL Server 2019.

**2. Consumo de memoria RAM.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de memoria RAM, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la eliminación.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	0	3,971,396	3,319,752	55,988	3,263,764

*Figura 244.* Consumo inicial de memoria RAM SQL Server 2019 (Eliminación). Fuente: Elaboración propia.

Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabajo (KB)	Se puede compartir (KB)	Privada (KB)
sqlservr.exe	5184	0	4,900,092	4,311,920	56,124	4,255,796

*Figura 245.* Consumo final de memoria RAM SQL Server 2019 (Eliminación). Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 4\,311\,920 - 3\,319\,752 = 992\,168$$

La eliminación, utilizo un total de 992,168 kb de memoria RAM durante el proceso de evaluación.

**3. Consumo de CPU.** A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el uso de CPU, en donde se analizó el uso de recurso que utilizo la eliminación.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	110	0	0.01

*Figura 246.* Consumo inicial de CPU SQL Server 2019 (Eliminación). Fuente: Elaboración propia.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5184	SQL Server Windows NT - 64 Bit	En ejecución	110	6	3.10

*Figura 247.* Consumo final de CPU SQL Server 2019 (Eliminación).  
Fuente: Elaboración propia.

Aplicando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 6 - 0 = 6$$

La eliminación, utilizo un total de 6% de uso de CPU durante el proceso de evaluación

**4. Errores.** La eliminación, no presento errores durante la evaluación.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones.

- a. Se seleccionaron los gestores de base de datos relacionales de acuerdo a los criterios establecidos. Los gestores de base de datos seleccionados fueron Oracle 19c, IBM DB2 y SQL Server 2019.
- b. Se implementó el entorno de trabajo; se utilizó una laptop de 12GB de memoria RAM, procesador Core i7 y Disco duro de 1TB, en donde se instalaron los gestores de base de datos seleccionados. Se empleó una base de datos, la cual contiene 11 tablas y un total de 39 311 010 registros.
- c. Se realizaron las pruebas rendimiento, se midió el uso de recursos, tiempo de respuesta, tolerancia a fallos y espacio en disco.
- d. Se evaluaron los resultados, se evaluó el uso de CPU, el uso de memoria RAM, Tiempo de respuesta, numero de errores y espacio en disco que ocupan los gestores de base de datos.
- e. El gestor de base de datos IBM DB2 mostro en promedio, un mejor desempeño en tiempo de respuesta que los otros gestores de base de datos.
- f. El gestor de base de datos IBM DB2 consumió en promedio menos uso de memoria RAM, a diferencia de los otros gestores de base de datos.
- g. El gestor de base de datos IBM DB2 consumio un 5% más en uso de CPU que Oracle quien fue el que menos uso de CPU consumió en las pruebas realizadas.
- h. El gestor de base de datos IBM DB2 empleó menos espacio en disco a diferencia de SQL Server 2019 y Oracle 19c.

#### 4.2. Recomendaciones.

- a. Se recomienda a empresas privadas emplear IBM DB2, como sistema gestor de base de datos ya que demostró mejor desempeño en la mayoría de los indicadores evaluados.
- b. Se recomienda a la universidad Señor de Sipan tener en cuenta el gestor de base de datos IBM DB2 en proyectos a futuros en donde se manipulen grandes cantidades de datos.
- c. Se recomienda a la Gerencia de comercio exterior de Lambayeque emplear el gestor de base de datos DB2 ya que demostró emplear menos recursos y espacio en disco al realizar el análisis de datos de las exportaciones e importaciones.

#### REFERENCIAS

- Ahmed, N., Ahamed, S., Rafiq, J. I., & Rahim, S. (2017). Data processing in Hive vs. SQL server: A comparative analysis in the query performance. *2017 IEEE 3rd International Conference on Engineering Technologies and Social Sciences (ICETSS)*, (págs. 1-5). Bangkok, Thailand.
- Boscarioli, C., Torres, L., Krüger, G. R., & Oyamada, M. S. (2018). Evaluating the Impact of Data Modeling on OLAP Applications using Relacional and Columnar DBMS. *2018 XLIV Latin American Computer Conference (CLEI)*, (págs. 464-471). Sao Paulo, Brazil.
- Capterra. (05 de 01 de 2020). *Capterra Inc.* Obtenido de Capterra Inc: <https://www.capterra.es/>

- Chickerur, S., Goudar, A., & Kinnerkar, A. (2015). Comparison of Relational Database with Document-Oriented Database (MongoDB) for Big Data Applications. *2015 8th International Conference on Advanced Software Engineering & Its Applications (ASEA)*, (págs. 41-47). Jeju, Korea (South).
- Fatima, H., & Wasnik, K. (2016). Comparison of SQL, NoSQL and NewSQL databases for internet of things. *2016 IEEE Bombay Section Symposium (IBSS)*, (págs. 1-6). Baramati, India.
- Fuad, A., Erwin, A., & Ipung, H. P. (2014). Processing performance on Apache Pig, Apache Hive and MySQL cluster. *Proceedings of International Conference on Information, Communication Technology and System (ICTS) 2014*, (págs. 297-302). Surabaya, Indonesia.
- Grandhi, B., Chickerur, S., & Patil, M. S. (2018). Performance Analysis of MySQL, Apache Spark on CPU and GPU. *2018 3rd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information & Communication Technology (RTEICT)*, (págs. 1494-1499). Bangalore, India.
- Győrödi, C., Győrödi, R., Pecherle, G., & Olah, A. (2015). A comparative study: MongoDB vs. MySQL. *2015 13th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES)*, (págs. 1-6). Oradea, Romania.
- Herrnansyah, Ruldeviyani, Y., & Aji, R. F. (2016). Enhancing query performance of library information systems using NoSQL DBMS: Case study on library information systems of Universitas Indonesia. *2016 International Workshop on Big Data and Information Security (IW BIS)*, (págs. 41-46). Jakarta, Indonesia.
- Hu, J., Wang, Y., Shi, F., & Xu, C. (2018). Compared Analysis of Row-Based Storage and Column-Based Storage. *2018 Eighth International Conference on Instrumentation & Measurement, Computer, Communication and Control (IMCCC)*, (págs. 168-173). Harbin, China.
- Ismail, H. A., & Riassetiawan, M. (2016). CPU and memory performance analysis on dynamic and dedicated resource allocation using XenServer in Data Center environment. *2016 2nd International Conference on Science and Technology-Computer (ICST)*, (págs. 17-22). Yogyakarta, Indonesia.
- Jogi, V. D., & Sinha, A. (2016). Performance evaluation of MySQL, Cassandra and HBase for heavy write operation. *2016 3rd International Conference on*

- Recent Advances in Information Technology (RAIT)*, (págs. 586-590). Dhanbad, India.
- Jung, M.-G., Youn, S.-A., Bae, J., & Choi, Y.-L. (2015). A Study on Data Input and Output Performance Comparison of MongoDB and PostgreSQL in the Big Data Environment. *2015 8th International Conference on Database Theory and Application (DTA)*, (págs. 14-17). Jeju, Korea (South).
- Kitchenham, B. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. Durham, UK.
- Kohli, N., & Verma, N. K. (2010). Performance issues of hospital system using MySQL. *2010 3rd International Conference on Computer Science and Information Technology*, (págs. 497-501). Chengdu, China.
- Kulshrestha, S., & Sachdeva, S. (2014). Performance comparison for data storage - Db4o and MySQL databases. *2014 Seventh International Conference on Contemporary Computing (IC3)*, (págs. 166-170). Noida, India.
- Kumar, A. S. (2016). Performance analysis of MySQL partition, hive partition-bucketing and Apache Pig. *2016 1st India International Conference on Information Processing (IICIP)*, (págs. 1-6). Delhi, India.
- Kvet, M., Fidesová, L., & Matiaško, K. (2016). Experimental comparison of syntax and semantics of DBS Oracle and MySQL. *2016 19th Conference of Open Innovations Association (FRUCT)*, (págs. 128-137). Jyvaskyla, Finland.
- Mahesh Kandekar, R. I. (2013). Performance Analysis of Local Database Management Systems for Mobile Applications. *2013 International Conference on Cloud & Ubiquitous Computing & Emerging Technologies*, (págs. 236-239). Pune, India.
- Mai, P. T., Nurminen, J. K., & Francesco, M. D. (2014). Cloud Databases for Internet-of-Things Data. *2014 IEEE International Conference on Internet of Things (iThings), and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom)*, (págs. 117-124). Taipei, Taiwan.
- Misal, S., Yannawar, P., & Gaikwad, A. (2017). DBQA: Multi-Environment Analyzer for Query Execution Time and Cost. *2017 International Conference on Current Trends in Computer, Electrical, Electronics and Communication (CTCEEC)*, (págs. 1050-1055). Mysore, India.

- Murazza, M. R., & Nurwidyantoro, A. (2016). Cassandra and SQL database comparison for near real-time Twitter data warehouse. *2016 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA)*, (págs. 195-200). Lombok, Indonesia.
- Nash, T., & Olmsted, A. (2017). Performance vs. security: Implementing an immutable database in MySQL. *2017 12th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST)*, (págs. 290-291). Cambridge, UK.
- Ongo, G., & Kusuma, G. P. (2018). Hybrid Database System of MySQL and MongoDB in Web Application Development. *2018 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, (págs. 256-260). Jakarta, Indonesia.
- Patil, M. M., Hanni, A., Tejeshwar, C. H., & Patil, P. (2017). A qualitative analysis of the performance of MongoDB vs MySQL database based on insertion and retrieval operations using a web/android application to explore load balancing — Sharding in MongoDB and its advantages. *2017 International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC)*, (págs. 325-330). Palladam, India.
- Pereira, D., Oliveira, P., & Rodrigues, F. (2015). Data warehouses in MongoDB vs SQL Server: A comparative analysis of the querie performance. *2015 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, (págs. 1-7). Aveiro, Portugal.
- Poljak, R., Pošćić, P., & Jakšić, D. (2017). Comparative analysis of the selected relational database management systems. *2017 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, (págs. 1496-1500). Opatija, Croatia.
- Puangsaiejai, W., & Puntheeranurak, S. (2017). A comparative study of relational database and key-value database for big data applications. *2017 International Electrical Engineering Congress (iEECON)*, (págs. 1-4). Pattaya, Thailand.
- Rautmare, S., & Bhalerao, D. M. (2016). MySQL and NoSQL database comparison for IoT application. *2016 IEEE International Conference on Advances in Computer Applications (ICACA)*, (págs. 235-238). Coimbatore, India.



- Roopak, K., Rao, K. S., Ritesh, S., & Chickerur, S. (2013). Performance Comparison of Relational Database with Object Database (DB4o). *2013 5th International Conference and Computational Intelligence and Communication Networks*, (págs. 512-515). Mathura, India.
- Santana, V. J., Souza, G. S., Correia, R. C., Garcia, R. E., Eler, D. M., & Olivete, C. (2015). Scalable information system using event oriented programming and NoSQL. *2015 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, (págs. 1-6). Aveiro, Portugal.
- Tongkaw, S., & Tongkaw, A. (2016). A comparison of database performance of MariaDB and MySQL with OLTP workload. *2016 IEEE Conference on Open Systems (ICOS)*, (págs. 117-119). Langkawi, Malaysia.
- Truica, C.-O., Radulescu, F., Boicea, A., & Bucur, I. (2015). Performance Evaluation for CRUD Operations in Asynchronously Replicated Document Oriented Database. *2015 20th International Conference on Control Systems and Computer Science*, (págs. 191-196). Bucharest, Romania.

## ANEXOS.

### Anexo 1. Resolución de aprobación de proyecto



#### RESOLUCIÓN N°0437-2022/FIAU-USS

Chiclayo, 28 de junio de 2022

#### VISTO:

El Acta de reunión N°02406 - 2022 del Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS remitida mediante Oficio N°0146-2022/FIAU-IS-USS de fecha 27 de junio de 2022, y;

#### CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con la Ley Universitaria N° 30220 en su artículo 48° que a la letra dice: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas.";

Que, de conformidad con el Reglamento de Grados y Títulos, en su artículo 28° establece: " El jurado evaluador será designado mediante resolución emitida por la facultad o por la Escuela de Posgrado, el mismo que estará conformado por tres docentes, quienes cumplirán las funciones de presidente, secretario y vocal. El presidente será el docente de la especialidad que ostente el mayor grado académico.";

Que, mediante documento de vistos, el Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS, informa acuerdo de Asignar asesor de tesis, Modificar jurados , Ampliar vigencia de tema, que se detallan en el anexo de la presente Resolución, por motivo de pérdida del vínculo laboral de los docentes y/o se encuentran en periodo vacacional.

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

#### SE RESUELVE:

**ARTÍCULO 1°: APROBAR,** Ampliación de la vigencia de tema de las Tesis perteneciente a la línea de investigación de INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE, a cargo de los estudiantes y /o egresados del Programa de estudios de **INGENIERÍA DE SISTEMAS** según se detalla en el anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2°: APROBAR,** la designación de Asesor especialista y/o Jurado evaluador en el extremo del tema de la tesis quedando tal como se detalla en el anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 3°: MODIFICAR,** el jurado de las Tesis perteneciente a la línea de investigación de INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE, a cargo de los estudiantes y /o egresados del Programa de estudios de **INGENIERÍA DE SISTEMAS** según se detalla en el anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 4°: DEJAR SIN EFECTO,** toda Resolución emitida por la Facultad que se oponga a la presente Resolución.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE**


Mg. Victor Alexei Tuesta Montoya,  
Decano (a) / Facultad de Ingeniería,  
Arquitectura y Urbanismo  
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.

Cc: Interesados, Archivo


DR. HALYN ALVÁREZ VÁSQUEZ  
SECRETARIO ACADÉMICO | FACULTAD  
DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.  
CHICLAYO

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

RESOLUCIÓN N°0437-2022/FIAU-USS

Chiclayo, 28 de junio de 2022

**ANEXO**

**AMPLIACION DE VIGENCIA DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

N°	Apellidos	Nombres	Trabajo de investigación	FECHA DE AMPLIACIÓN
1	JACINTO PARINANGO	EDWIN ALFREDO	ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS RELACIONALES CON MARCOS DE TRABAJO PARA PROCESAMIENTO DE DATOS MASIVOS.	HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DEL 2022

**AMPLIACION DE VIGENCIA DE TEMA DE TESIS**

N°	Apellidos	Nombres	Trabajo de investigación	FECHA DE AMPLIACIÓN
1	VEGA TÁVARA	LUIS ENRIQUE	IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE REPIQUE EN PLÁNTULAS DE CAPSICUM ANNUUM GROUP MEDIANTE USO DE ALGORITMOS DE CLASIFICACIÓN DE IMÁGENES	HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DEL 2022

**ASIGNAR ASESOR DE TRABAJO DE INVESTIGACION**

N°	Apellidos	Nombres	Trabajo de investigación	ASESOR
1	AYLLON LOPEZ	MARCOS ERNESTO	EVALUACION DE LA CALIDAD DE UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA EL CATASTRO URBANO RURAL	MG. BANCES SAAVEDRA DAVID ENRIQUE

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

RESOLUCIÓN N°0437-2022/FIAU-USS

Chiclayo, 28 de junio de 2022

**ASIGNAR ASESOR DE TESIS**

N°	Apellidos	Nombres	Tesis	ASESOR
1	CHUCAS REQUEJO	JOSE FERNANDO	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN DE INTERNET DE LAS COSAS PARA LA TRANSFERENCIA DE DATOS APLICADOS A UN SENSOR DE COLOR	DR. TUESTA MONTEZA VICTOR ALEXCI
2	CIEZA RIOS /	ELMER	DESARROLLO DE UN PROCESO DE PRUEBAS BASADA EN ESTANDARES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA VERIFICACION Y VALIDACION DEL PRODUCTO EN MICRO EMPRESAS PERUANAS QUE DESARROLLAN SOFTWARE	DR. TUESTA MONTEZA VICTOR ALEXCI
	TANTAJULCA ROJAS	NERLITA MARDELI		
	JACINTO PARINANGO	EDWIN ALFREDO	ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS RELACIONALES CON MARCOS DE TRABAJO PARA PROCESAMIENTO DE DATOS MASIVOS	MG. BRAVO RUIZ JAIME ARTURO
	MOYA CARNERO	EDISON CLAUDIO	ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE TECNOLOGÍAS PARA REDES DE AREA LOCAL DE ALTA DEMANDA DE VELOCIDAD DE CONEXION	MG. ATALAYA URRUTIA CARLOS WILLIAM

**ASIGNACION DE JURADOS – TRABAJO DE INVESTIGACION**

N°	APELLIDOS	NOMBRES	Trabajo de investigación	PRESIDENTE	SECRETARIO	VOCAL
1	AYLLON LOPEZ	MARCOS ERNESTO	EVALUACION DE LA CALIDAD DE UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA EL CATASTRO URBANO RURAL	MG. DIAZ VIDARTE MIGUEL ORLANDO	MG. BRAVO RUIZ JAIME ARTURO	MG. BANCES SAAVEDRA DAVID ENRIQUE

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

RESOLUCIÓN N°0437-2022/FIAU-USS

Chiclayo, 28 de junio de 2022

MODIFICACION DE JURADOS – TESIS

N°	APELLIDOS	NOMBRES	TESIS	ANTERIOR JURADO	NUEVO JURADO
1	CHINCHAY MALDONADO	JORGE OBED	IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA SANDBOX PARA PROTEGER DE ATAQUES RANSOMWARE EN UNA RED INFORMÁTICA LOCAL DE UNA ENTIDAD FINANCIERA	PRESIDENTE: DR. RAMOS MOSCOL MARIO FERNANDO SECRETARIO: MG. BRAVO RUIZ JAIME ARTURO VOCAL: MG. CALDAS NUÑEZ JESÚS MANUEL	PRESIDENTE: MG. BRAVO RUIZ JAIME ARTURO SECRETARIO: MG. BANCES SAAVEDRA DAVID ENRIQUE VOCAL: DR. TUESTA MONTEZA VICTOR ALEXCI
2	PEREZ DIAZ	NEILER WILTER			
3	CIEZA RIOS	ELMER	DESARROLLO DE UN PROCESO DE PRUEBAS BASADA EN ESTANDARES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PRODUCTO EN MICRO EMPRESAS PERUANAS QUE DESARROLLAN SOFTWARE	PRESIDENTE: DR. RAMOS MOSCOL MARIO FERNANDO SECRETARIO: DR. VASQUEZ LEIVA OLIVER VOCAL: MG. BRAVO RUIZ JAIME ARTURO	PRESIDENTE: DR. VASQUEZ LEIVA OLIVER SECRETARIO: MG. CACHAY MACO JUNIOR EUGENIO VOCAL: MG. BRAVO RUIZ JAIME ARTURO
	TANTA JULCA ROJAS	NERLITA MARDELI			
4	LUQUE CONDORI	BASILIO	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE APLICACIONES GENERADAS POR BPM PARA LA GESTIÓN DE TRÁMITES EN UNA GERENCIA REGIONAL DE TRANSPORTE PERUANO	PRESIDENTE: DR. SANCHEZ CHERO MANUEL JESUS SECRETARIO: DR. VASQUEZ LEIVA OLIVER VOCAL: DR. TUESTA MONTEZA VICTOR ALEXCI	PRESIDENTE: DR. VASQUEZ LEIVA OLIVER SECRETARIO: MG. MEJIA CABRERA HEBER IVAN VOCAL: DR. TUESTA MONTEZA VICTOR ALEXCI
5	RACCHUMI LECCA	JESUS MANUEL	DESARROLLO DE UN MIDDLEWARE PARA MEJORAR LA COMUNICACIÓN ENTRE DOS INTERFACES DE LMS Y CRM EN EL PROCESO DE REGISTRO Y EMISIÓN DE CREDENCIALES DE USUARIOS	PRESIDENTE: DR. RAMOS MOSCOL MARIO FERNANDO SECRETARIO: MG. CALDAS NUÑEZ JESUS MANUEL VOCAL: MG. ATALAYA URRUTIA CARLOS WILLIAM	PRESIDENTE: MG. MEJIA CABRERA HEBER IVAN SECRETARIO: MG. DIAZ VIDARTE MIGUEL ORLANDO VOCAL: MG. ATALAYA URRUTIA CARLOS WILLIAM
	VEGA TÁVARA	LUIS ENRIQUE	IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE REPRIQUE EN PLANTULAS DE CAPSICUM ANNUM GROUP MEDIANTE USO DE ALGORITMOS DE CLASIFICACIÓN DE IMÁGENES	PRESIDENTE: DR. RAMOS MOSCOL MARIO FERNANDO SECRETARIO: MG. BRAVO RUIZ JAIME ARTURO VOCAL: MG. ATALAYA URRUTIA CARLOS WILLIAM	PRESIDENTE: MG. BANCES SAAVEDRA DAVID ENRIQUE SECRETARIO: MG. BRAVO RUIZ JAIME ARTURO VOCAL: MG. ATALAYA URRUTIA CARLOS WILLIAM

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

RESOLUCIÓN N°0437-2022/FIAU-USS

Chiclayo, 28 de junio de 2022

ASIGNACION DE JURADOS – TESIS

SECCION A

N°	APELLIDOS	NOMBRES	Trabajo de investigación	PRESIDENTE	SECRETARIO	VOCAL
1	CABANILLAS TORRES	ALVARO PAUL HARBERT	EVALUACION DE LA CALIDAD DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL CATASTRO URBANO RURAL	MG. DIAZ VIDARTE MIGUEL ORLANDO	MG. BRAVO RUIZ JAIME ARTURO	MG. BANCES SAAVEDRA DAVID ENRIQUE
	FARRO VARGAS	LUIS ADEMAR	DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENTE PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PERFILES POR COMPETENCIA LABORAL DE UN PUESTO GERENCIAL	MG. MEJIA CABRERA HBER IVAN	MG. CACHAY MACO JUNIOR EUGENIO	MG. CHIRINOS MUNDACA CARLOS ALBERTO
	CHUCAS REQUEJO	JOSE FERNANDO	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN DE INTERNET DE LAS COSAS PARA LA TRANSFERENCIA DE DATOS APLICADOS A UN SENSOR DE COLOR	MG. ATALAYA URRUTIA CARLOS WILLIAM	MG. CELIS BRAVO PERCY JAVIER	MG. TUESTA MONTEZA VICTOR ALEXCI
	FRANCO RODRIGUEZ	ANTHONY WALTER	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA CALIDAD DE SERVICIO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA DE UNA RED METRO ETHERNET EN UNA MUNICIPALIDAD DISTRITAL PERUANA	MG. CELIS BRAVO PERCY JAVIER	MG. MEJIA CABRERA HEBER IVAN	MG. CHIRINOS MUNDACA CARLOS ALBERTO
	IGNACIO SOTO	PERCY ROBUSTIANO	IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE LAS GRIETAS EN PISTAS DE ASFALTO UTILIZANDO PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES	MG. MEJIA CABRERA HEBER IVAN	MG. CACHAY MACO JUNIOR EUGENIO	DR. TUESTA MONTEZA VICTOR ALEXCI
	JACINTO PARIWANGO	EDWIN ALFREDO	ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS RELACIONALES CON MARCOS DE TRABAJO PARA PROCESAMIENTO DE DATOS MASIVOS	MG. BRAVO RUIZ JAIME ARTURO	MG. ATALAYA URRUTIA CARLOS WILLIAM	MG. MINGUILLO RUBIO CESAR AUGUSTO
	MOYA CARNERO	EDISON CLAUDIO	ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE TECNOLOGÍAS PARA REDES DE ÁREA LOCAL DE ALTA DEMANDA DE VELOCIDAD DE CONEXIÓN	MG. DIAZ VIDARTE MIGUEL ORLANDO	MG. AGUINAGA TELLO JUAN ADOLFO	MG. ATALAYA URRUTIA CARLOS WILLIAM
	PEREZ SILVA	EDWIN WILDOR	RECONOCIMIENTO DE PLACAS VEHICULARES MEDIANTE VISION COMPUTACIONAL PARA MEJORAR EL ACCESO A UN PARQUEADERO	DR. VASQUEZ LEIVA OLIVER	MG. CHIRINOS MUNDACA CARLOS ALBERTO	MG. BANCES SAAVEDRA DAVID ENRIQUE

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

RESOLUCIÓN N°0437-2022/FIAU-USS

Chiclayo, 28 de junio de 2022

**MODIFICATORIA DE JURADO**

N°	APELLIDOS	NOMBRES	TEMA DE INVESTIGACIÓN	JURADO ANTERIOR			NUEVO JURADO		
				PRESIDENTE	SECRETARIO	VOCAL	PRESIDENTE	SECRETARIO	VOCAL
1	ALMENDRAS FLORES	RONALD ELADIO	COMPARACIÓN DE PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN DE DISPOSITIVOS IOT PARA EL ASEGURAMIENTO DE DATOS EN EL ÁMBITO DE LA SALUD	DR. RAMOS MOSCOT MARIO FERNANDO	DR. TUESTA MONTEZA VICTOR ALEXCI	MG. CHIRINOS MUNDACA CARLOS ALBERTO	DR. VASQUEZ LEYVA OLIVER	DR. TUESTA MONTEZA VICTOR ALEXCI	MG. CHIRINOS MUNDACA CARLOS ALBERTO

 Sr. Victor Alexci Tuesta Huamani.  
 Decano (a) / Facultad De Ingeniería,  
 Arquitectura Y Urbanismo  
 UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAIN S.A.C.

 DR. HALYN ALVAÑEZ VÁSQUEZ  
 SECRETARIO ACADÉMICO | FACULTAD  
 DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
 UNIVERSIDAD SEÑOR DE SPAIN S.A.C.  
 CHICLAYO

## Anexo 2. Ranking de gestores de base de datos (Capterra Inc, 2019)

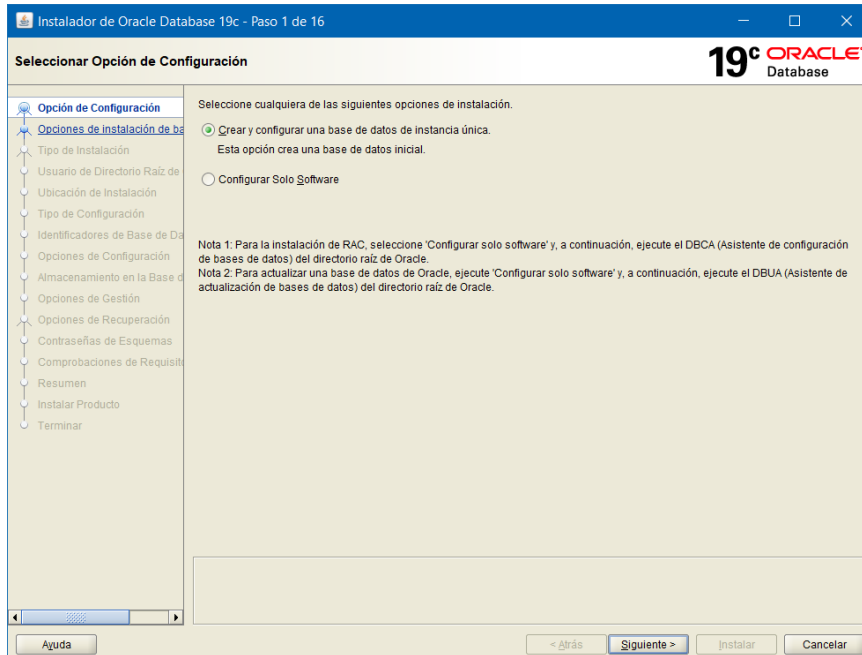
1	Oracle Database	92		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				430.000	4.300.000	31	f 97.583	142.669	in 2582
2	IBM Db2	85		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				275.000	4.500.000	3	f 8135	7809	in 585
3	Microsoft SQL Server	81		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				198.755	1.987.550	96	f 340.280	213.428	in 90.771
4	MySQL	77		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				192.327	1.923.270	39	f 511.513	154.981	in 8209
5	MongoDB	63		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				36.838	368.360	17	f 123.785	291.413	in 45.073
6	Teradata	63		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				1400	3.000.000	4	f 17.188	43.763	in 152.328
7	FileMaker	63		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				22.202	1.000.000	28	f 15.204	5363	in 7589
8	SAP (SYBASE and HANA)	63		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				36.481	815.000	9	f 66.191	68.190	in 4499
9	MariaDB	61		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				4176	2.000.000	2	f 34.406	28.918	in 2994
10	PostgreSQL	59		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				27.663	276.630	11	f 18.443	10.500	in 3612
11	Quest Database Management Solutions	57		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				4890	1.000.000	0	f 37.344	17.778	in 25.963
12	Amazon Web Service Database	56		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				6947	69.470	11	f 275.124	1.542.841	in 366.325
13	Firebird	53		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				20.000	200.000	1	f 4092	2600	in 1756
14	Liaison Technologies	52		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
				9000	45.000	8	f 7908	6469	in 11.617

15	Apache Cassandra	^	52		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
					7934	79.340	3	f 946	40.589	in 6053
16	Alpha Anywhere	^	48		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
					3000	30.000	27	f 616	7368	in 624
17	WizeHive	^	47		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
					900	79.500	17	f 1456	1086	in 524
18	Couchbase	^	45		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
					2969	5000	1	f 6001	163.659	in 9381
19	HPE Vertica Analytics	^	45		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
					3430	13.650	0	f 36.682	12.219	in 17.762
20	Ingres	^	43		Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
					1567	15.000	0	f 1139	2887	in 4949

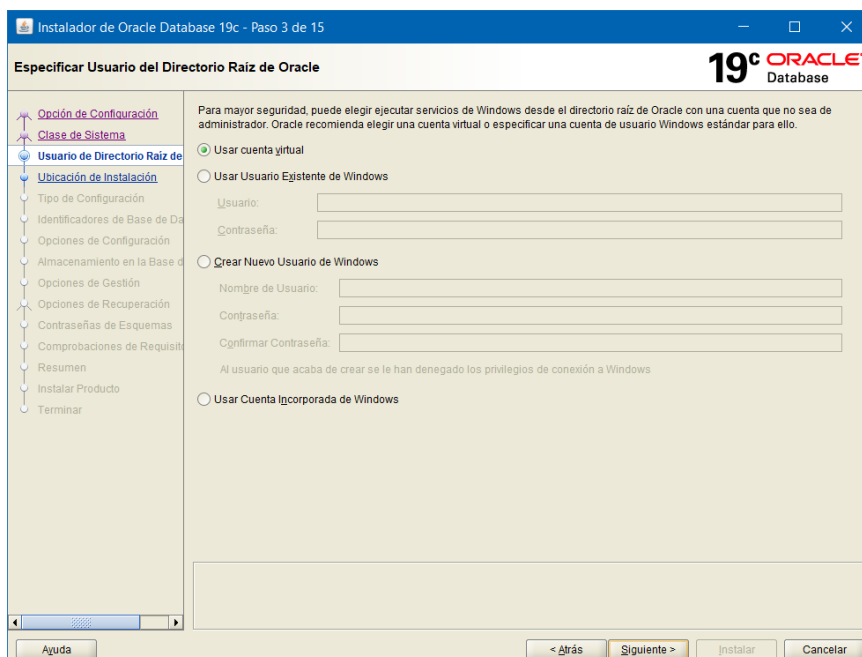
## Anexo 3: Instalación de Oracle 19c

A continuación, se describe los pasos para realizar la instalación del gestor de base de datos Oracle 19c.

### 1- Elegir la opción de configuración

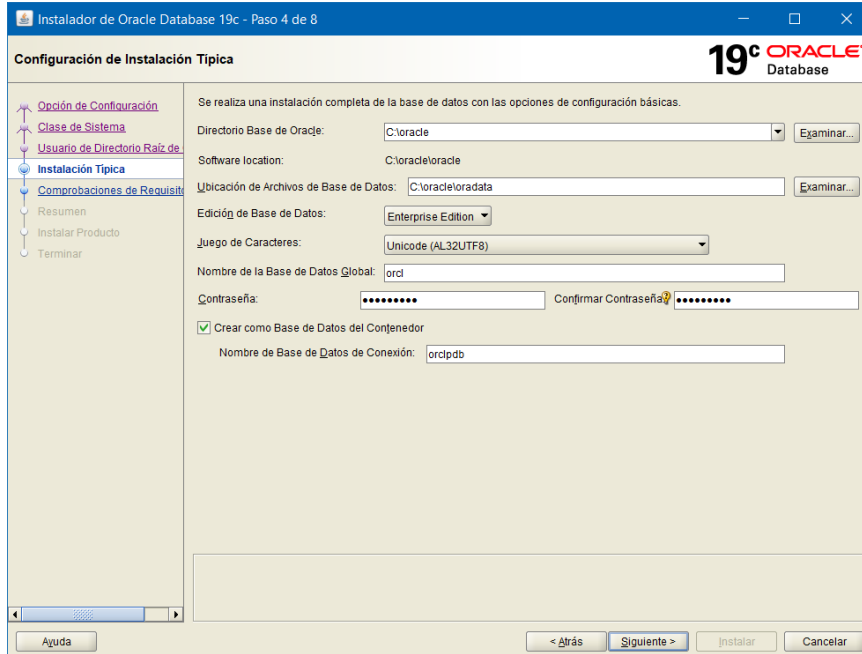


### 2- Especificar el usuario del directorio raíz

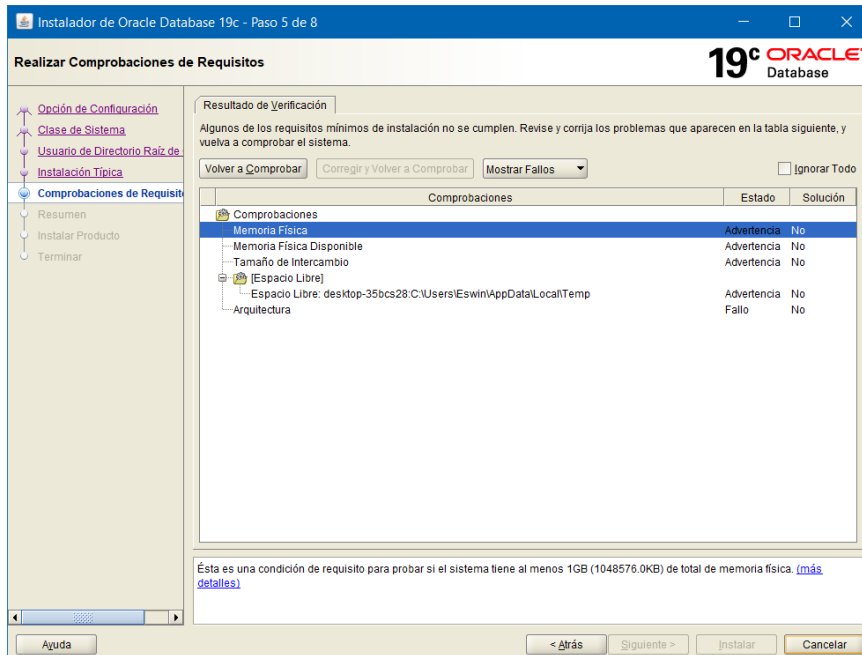




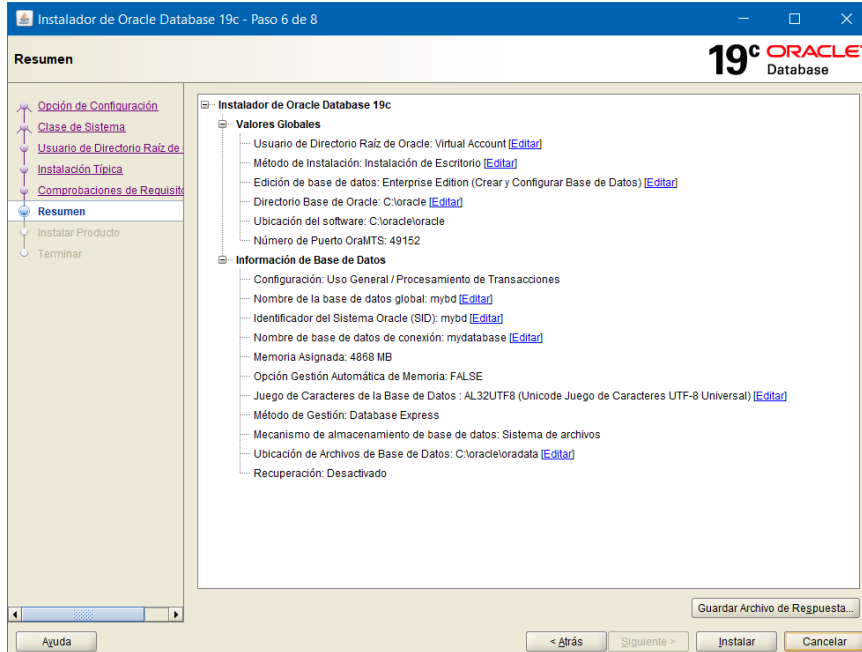
### 3- Configuración de instalación



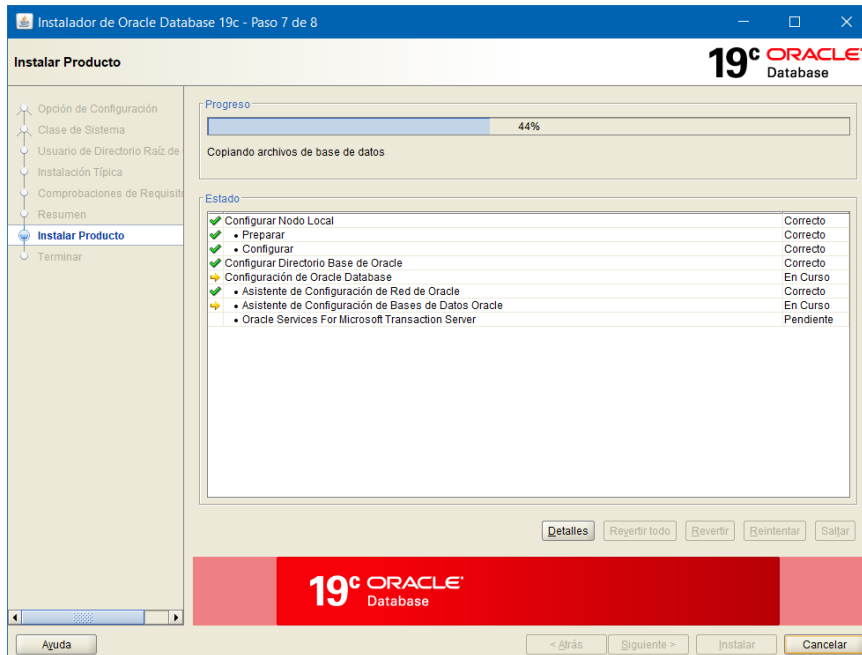
### 4- Comprobación de requisitos



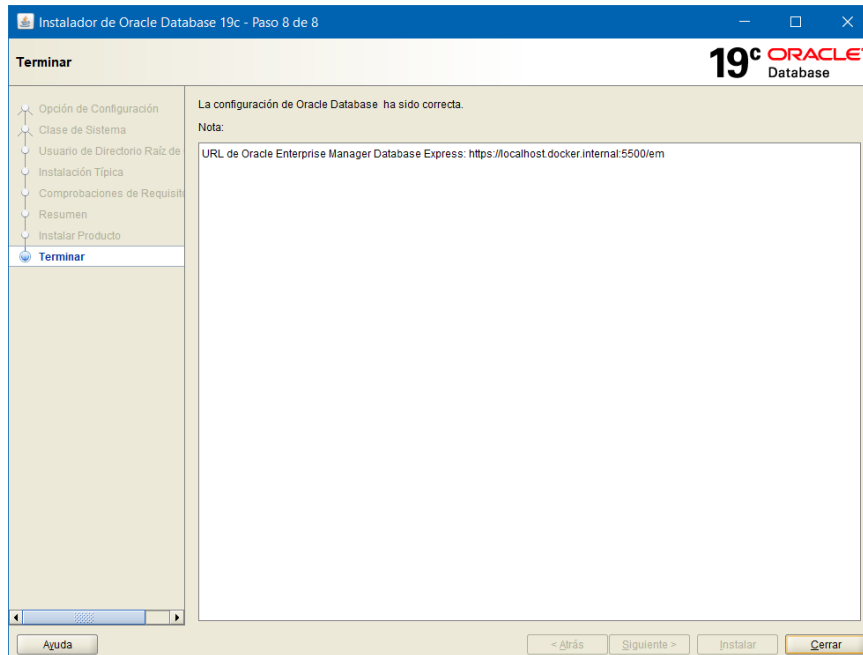
## 5- Resumen de instalación



## 6- Instalación del Oracle 19c



## 7- Conclusión de instalación



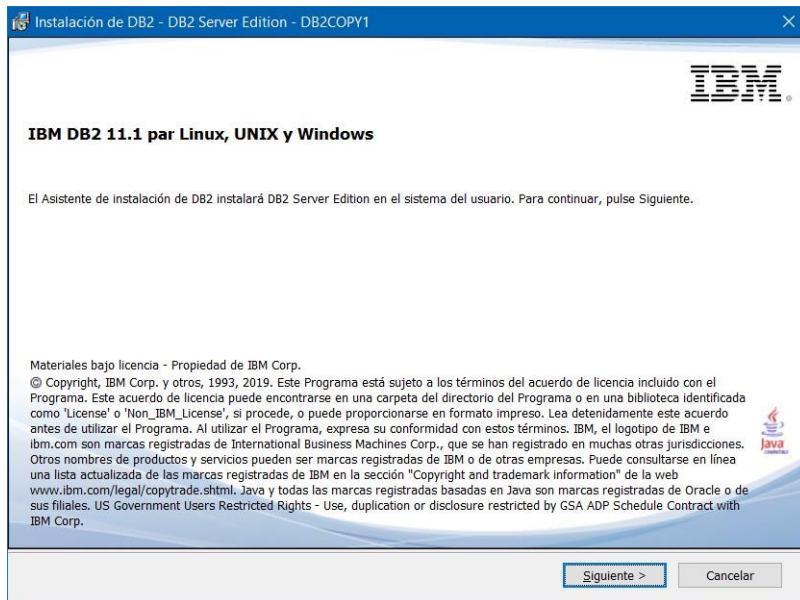
## Anexo 4: Instalación de IBM DB2

A continuación, se describe los pasos para realizar la instalación del gestor de base de datos IBM DB2.

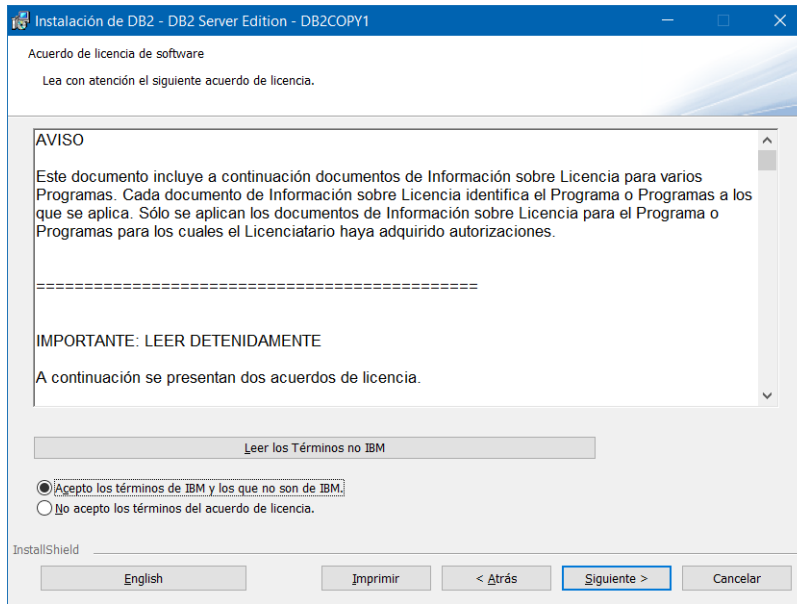
### 1- Asistente de instalación de IBM DB2



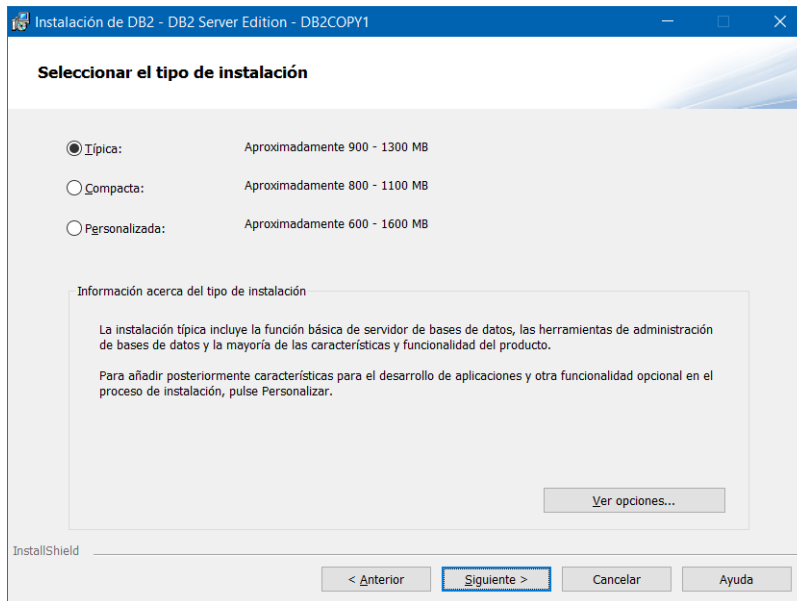
### 2- Instalación de IBM DB2



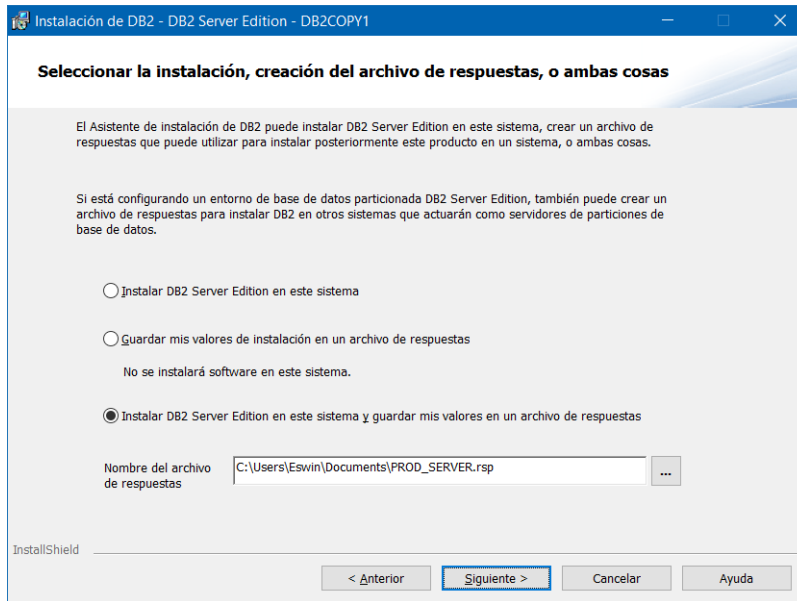
### 3- Acuerdo de licencia de IBM DB2



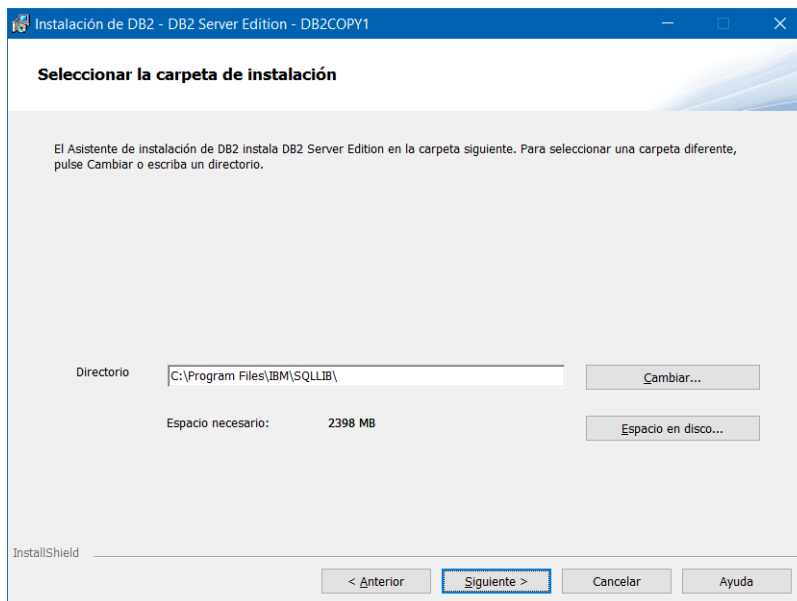
### 4- Selección de tipo de instalación



## 5- Selección de instalación y creación de archivos de respuesta



## 6- Selección de carpeta de instalación



## 7- Selección de instalación de servidor SSH

**Instalación de DB2 - DB2 Server Edition - DB2COPY1**

**Seleccione la carpeta de instalación del servidor IBM SSH y la opción de arranque**

El servidor IBM Secure Shell (SSH) para Windows proporciona una plataforma segura para ejecutar mandatos desde máquinas remotas.

El Asistente de instalación de DB2 instala el servidor IBM SSH en la carpeta siguiente. Para seleccionar una carpeta distinta, pulse Cambiar directorio o escriba un directorio

Directorio:

Espacio necesario: **2416 MB**

El servidor IBM SSH se puede iniciar automáticamente durante el arranque del sistema o manualmente desde el diálogo de servicios de Windows.

Iniciar automáticamente el servidor IBM SSH al arrancar el sistema.  
Seleccione esta opción si va a instalar SSH por primera vez y no tiene ningún otro servidor SSH en el sistema.

**No iniciar automáticamente el servidor IBM SSH.**  
Seleccione esta opción si ya tiene un servidor SSH de un tercero en ejecución para evitar que se produzcan conflictos con su configuración de SSH. Debe iniciar el servidor IBM SSH manualmente.

InstallShield

## 8- Creación de usuario DB2

**Instalación de DB2 - DB2 Server Edition - DB2COPY1**

**Establecer información de usuario para el Servidor de administración de DB2**

El Servidor de administración de DB2 (DAS) se ejecuta en el sistema para proporcionar el soporte requerido por las herramientas de DB2. Especifique la información de usuario necesaria para DAS.

Información de usuario

Dominio:

Nombre de usuario:

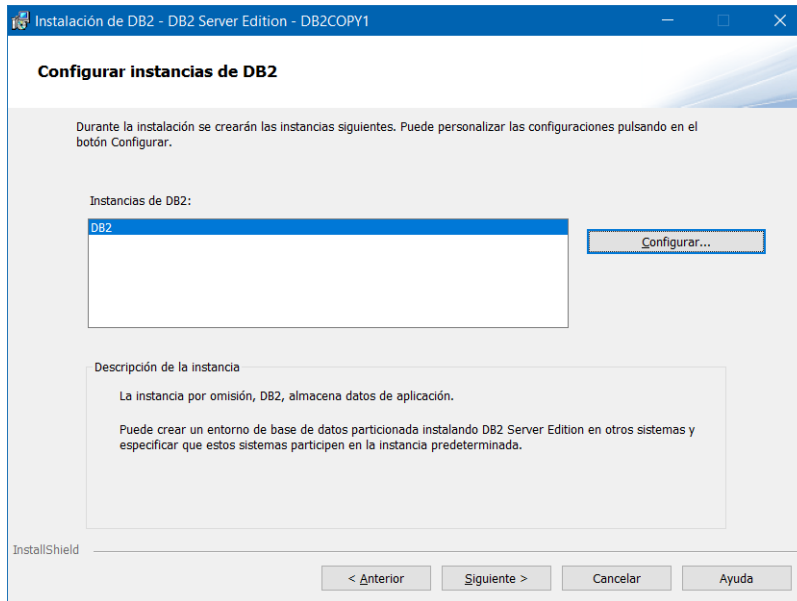
Contraseña:

Confirmar contraseña:

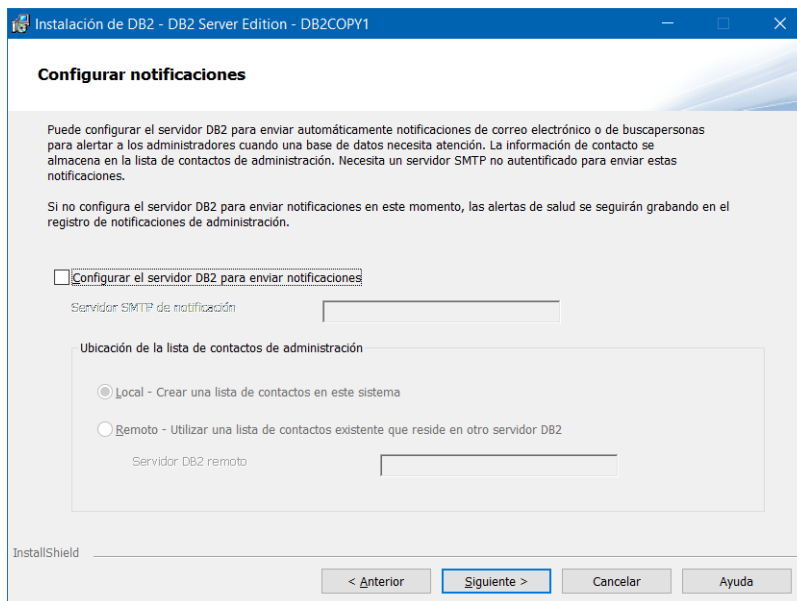
Utilizar la misma cuenta para los servicios de DB2 restantes

InstallShield

## 9- Configuración de instancia DB2



## 10- Configuración de notificaciones





## 11- Habilitación de seguridad del sistema operativo

**Habilitar la seguridad del sistema operativo para objetos DB2**

Especifique si le gustaría habilitar en el sistema la seguridad del sistema operativo para archivos, carpetas, claves de registro y otros objetos DB2. Si habilita esta seguridad, el acceso desde el sistema operativo a los objetos DB2 se limitará a los grupos indicados a continuación.

Nota: el Asistente de instalación de DB2 ha detectado que los nombres de grupo indicados a continuación ya existen en el sistema.

Habilitar la seguridad del sistema operativo

Hay disponible información en el grupo de administradores de DB2 y en el grupo de usuarios de DB2 pulsando Ayuda.

Grupo de administradores de DB2

Dominio: Ninguno - utilice grupo local

Nombre de grupo: DB2ADMNS

Grupo de usuarios de DB2

Dominio: Ninguno - utilice grupo local

Nombre de grupo: DB2USERS

InstallShield

< Anterior    **Siguiente >**    Cancelar    Ayuda

## 12- Iniciar instalación de DB2

**Comenzar a copiar archivos y crear archivo de respuestas**

El Asistente de instalación de DB2 tiene información suficiente para crear el archivo de respuestas y comenzar a copiar los archivos de programa. Si desea revisar o cambiar algún valor, pulse Anterior. Si la configuración le satisface, escriba el nombre del archivo de respuestas y seleccione Finalizar para comenzar a copiar los archivos.

Valores actuales:

Producto a instalar:	DB2 Server Edition - DB2COPY1
Tipo de instalación:	Normal
Nombre de copia de DB2:	DB2COPY1
Establecer como copia de DB2 por omisión:	Sí
Establecer como copia por omisión de la interfaz de cliente de base de datos de IBM:	Sí

InstallShield

< Anterior    **Finalizar**    Cancelar    Ayuda

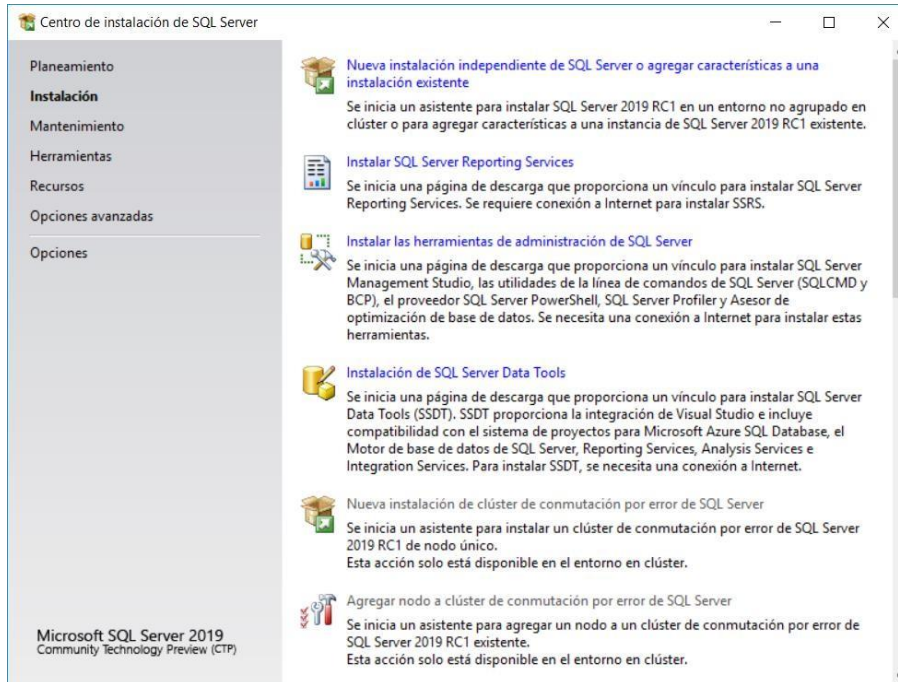
### 13- Instalación finalizada



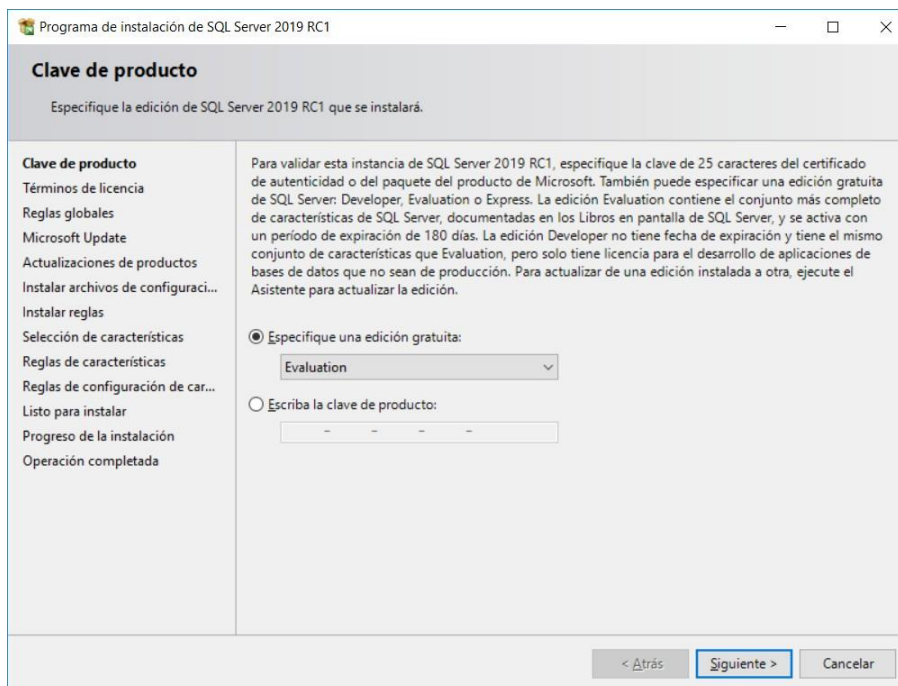
## Anexo 5: Instalación de SQL Server 2019

A continuación, se describe los pasos para realizar la instalación del gestor de base de datos Oracle 19c.

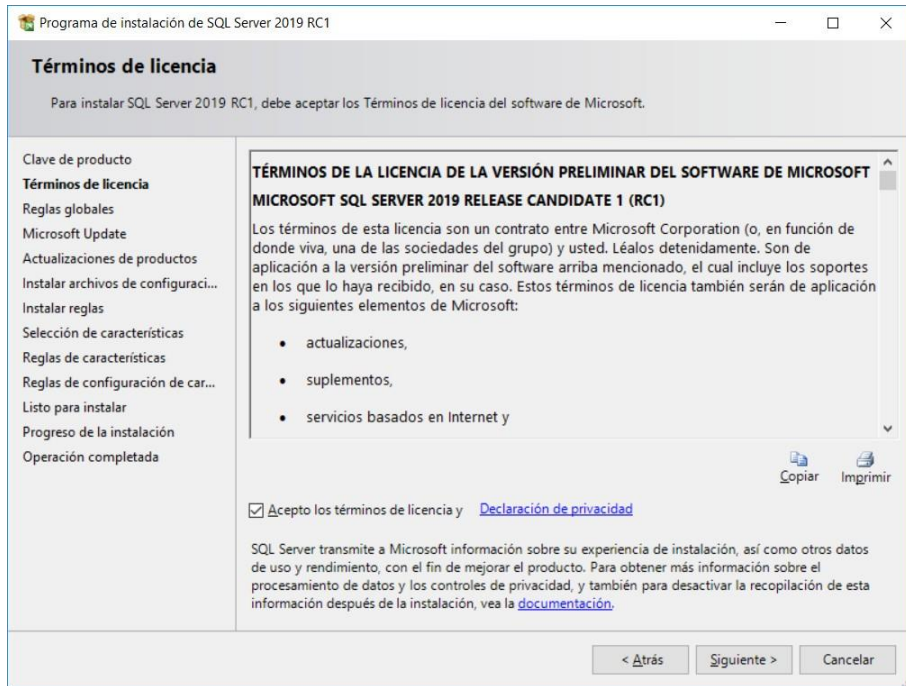
### 1- Centro de instalación de SQL Server 2019



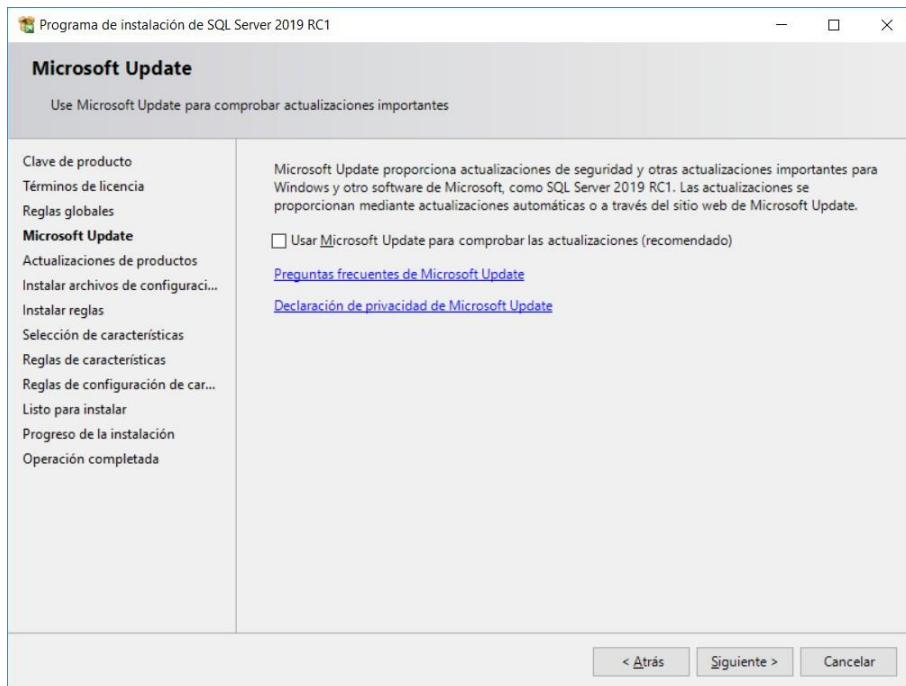
### 2- Selección de edición a instalar



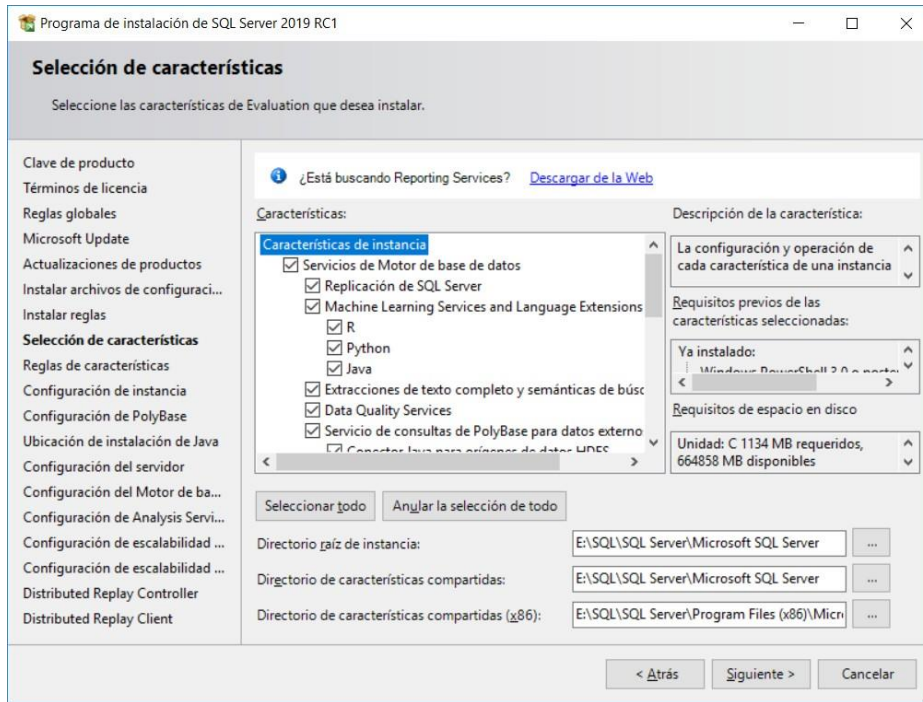
### 3- Termino de licencia



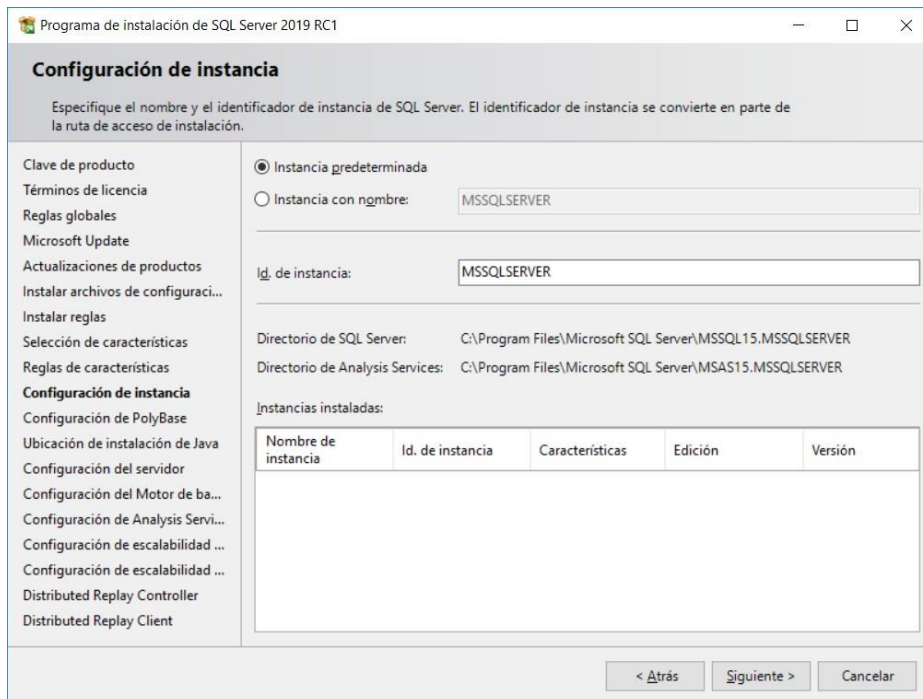
### 4- Comprobación de actualizaciones



## 5- Selección de características

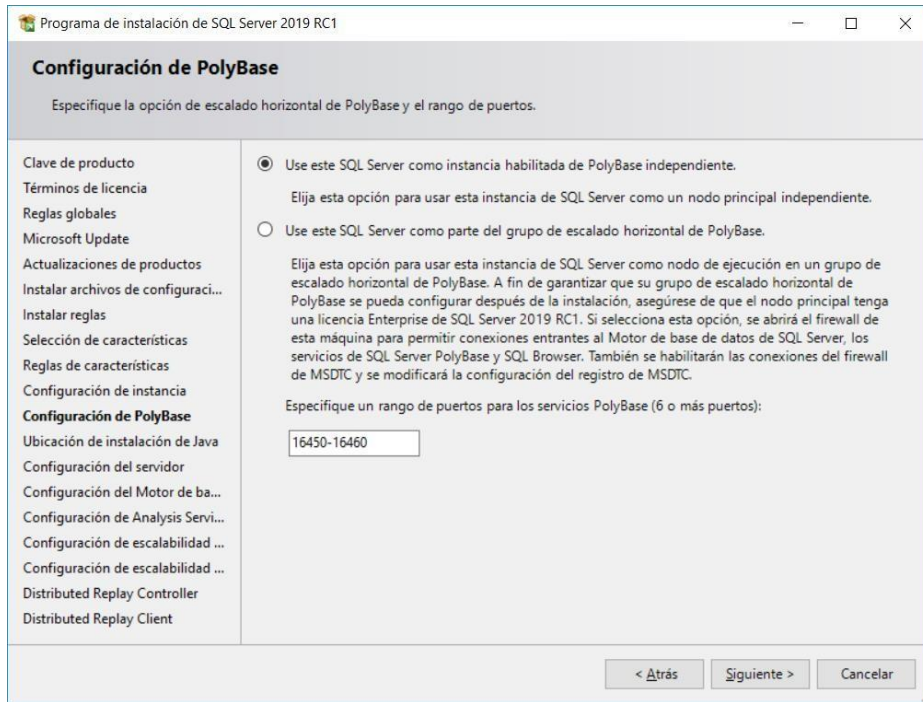


## 6- Configuración de instancia

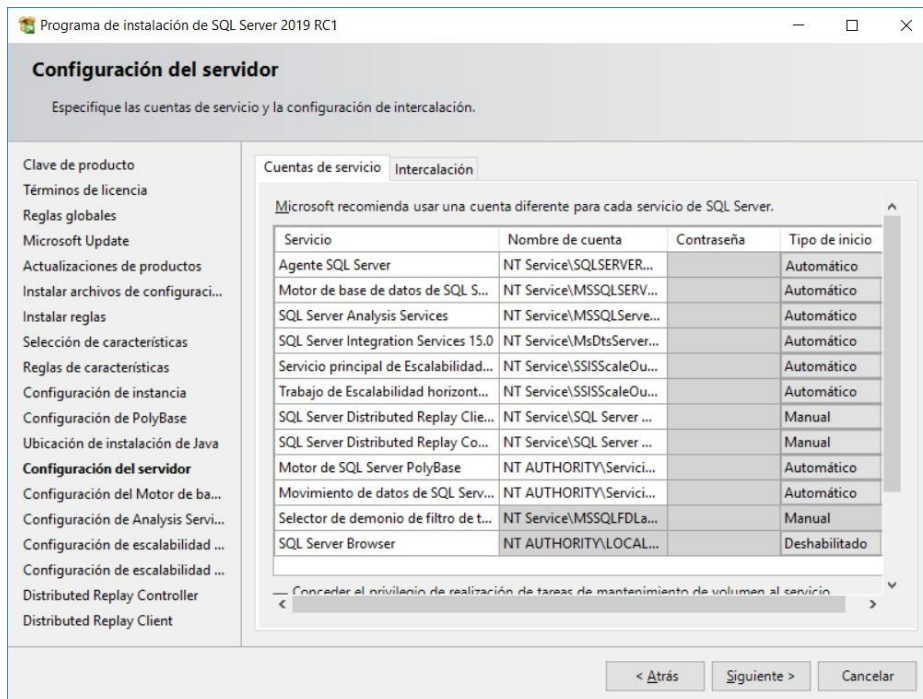




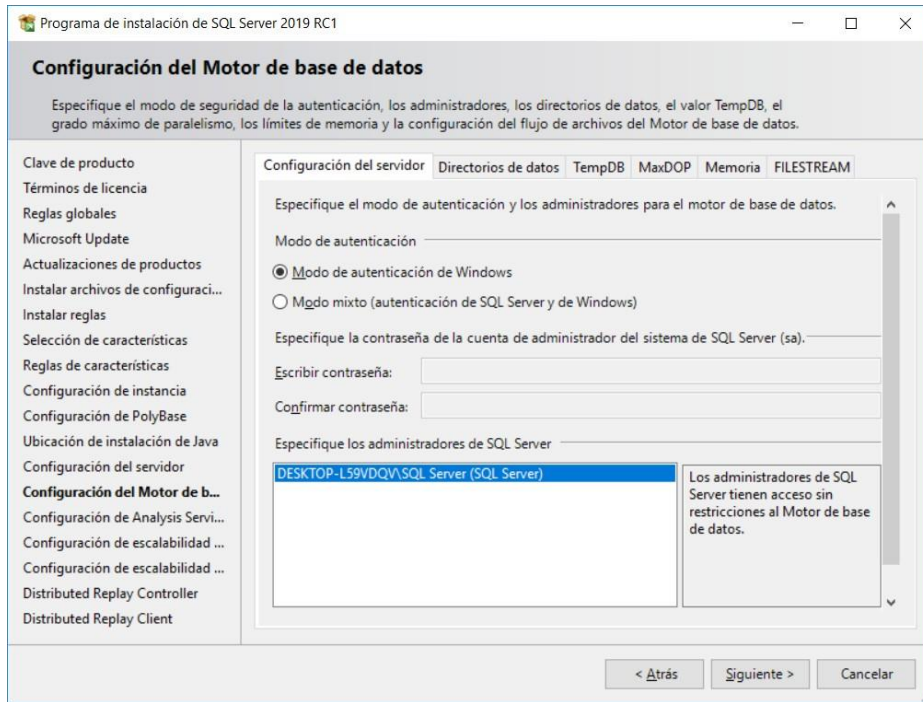
## 7- Configuración de polybase



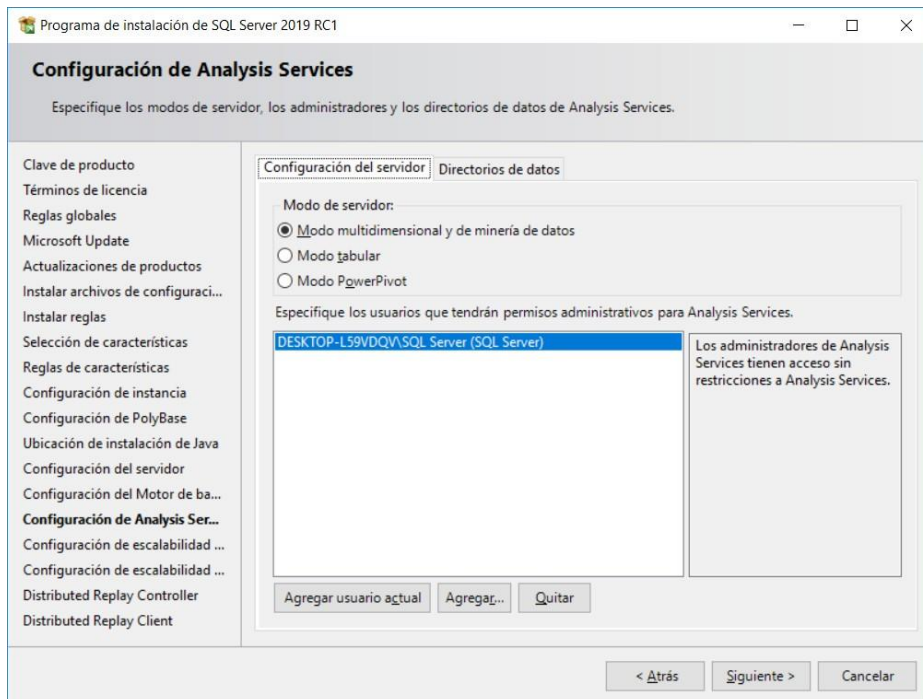
## 8- Configuración de servidor



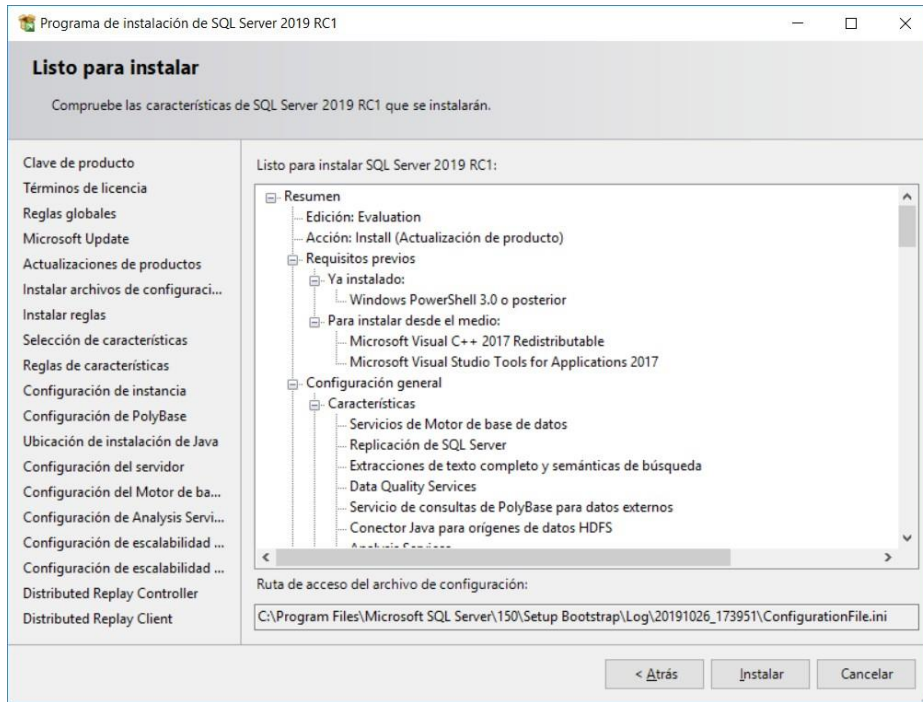
## 9- Configuración de motor de base de datos



## 10- Configuración de analysis services



## 11- Inicio de instalación





## Anexo 6: Procedimiento almacenado – distribución de datos exportaciones.

A continuación, se presenta el procedimiento almacenado que se utilizó para realizar la distribución de datos de las exportaciones a nuestra base de datos.

```
CREATE PROCEDURE SP_EXPORTACIONES(@ANIO CHAR(4),@MES CHAR(2), @RUC CHAR(12), @EMPRESA VARCHAR(120), @UBIGEO
INT, @DEPARTAMENTO VARCHAR(50),
@CPAISES CHAR(2), @MERCADO VARCHAR(50), @CPUEDDES CHAR(5), @PUERTO VARCHAR(50), @PARTIDA CHAR(10),
@DESCRIPCION_ARANC TEXT, @DESCRIPCION_COMERC TEXT,
@SECTOR CHAR(4), @SECTOR_DESC TEXT, @TIPO VARCHAR(30), @CVIAT INT, @V_TRANS VARCHAR(30), @FOB DECIMAL(12,2),
@PESNET DECIMAL(12,2))
AS
BEGIN
    DECLARE @DEPAR INT
    DECLARE @EMPRE INT
    DECLARE @MERCA INT
    DECLARE @PUERT INT
    DECLARE @TIPOS INT
    DECLARE @IDSEC INT
    DECLARE @SECTO INT
    DECLARE @PRODU INT
    DECLARE @VIATR INT
    DECLARE @UBIGE INT

    IF(@RUC = "")
    BEGIN
        SET @RUC = '0000000000NA'
    END

    SET @EMPRE = (SELECT DBO.FC_EMPRESA(@RUC))
    SET @MERCA = (SELECT DBO.FC_MERCADO(@CPAISES))
    SET @PUERT = (SELECT DBO.FC_PUERTO(@CPUEDDES))
    SET @SECTO = (SELECT DBO.FC_SECTOR(@SECTOR))
    SET @TIPOS = (SELECT DBO.FC_TIPO_SECTOR(@TIPO))
    SET @PRODU = (SELECT DBO.FC_PRODUCTO(@PARTIDA))
    SET @VIATR = (SELECT DBO.FC_VIA_TRANSPORTE(@V_TRANS))

    IF(@DEPARTAMENTO = 'NO ESPECIFICA' OR @DEPARTAMENTO="" OR @DEPARTAMENTO='SIN UBIGEO')
    BEGIN
        SET @DEPARTAMENTO = 'SIN UBIGEO' SET @UBIGE = 99
    END
    ELSE
    SET @UBIGE = @UBIGEO
    SET @DEPAR = (SELECT DBO.FC_DEPARTAMENTO(@UBIGE))

    IF(@DEPAR = 1)
    BEGIN
        INSERT INTO DEPARTAMENTO VALUES(@UBIGE, @DEPARTAMENTO)
    END

    IF(@EMPRESA = "")
    BEGIN
        SET @EMPRESA = 'NO ESPECIFICA RAZON SOCIAL Y/O DATOS DEL REPRESENTANTE'
    END

    IF(@EMPRE = 1)
    BEGIN
        INSERT INTO EMPRESA VALUES(@RUC, @EMPRESA, @UBIGE)
```

```

END

IF(@MERCA = 1)
BEGIN
    INSERT INTO MERCADO VALUES(@CPAISES, @MERCADO)
END

IF(@PUERT = 1) BEGIN
    INSERT INTO PUERTO VALUES(@CPUEDES, @PUERTO, @CPAISES)
END

IF(@TIPOS = 1) BEGIN
    INSERT INTO TIPO_SECTOR VALUES(@TIPO)
END

SET @IDSEC = (SELECT IDTIPOSECTOR FROM TIPO_SECTOR WHERE TIPO=@TIPO)

IF(@SECTO = 1) BEGIN
    INSERT INTO SECTOR VALUES(@SECTOR, @SECTOR_DESC, @IDSEC)
END

IF(@PRODU = 1) BEGIN
    INSERT INTO PRODUCTO(PARTIDA, DESCRIPCION_ARANC, SECTOR) VALUES(@PARTIDA,
@DESCRIPCION_ARANC, @SECTOR)
END

IF(@VIATR = 1)
BEGIN
    INSERT INTO VIA_TRANSPORTE VALUES(@CVIAT, @V_TRANS)
END

BEGIN
    INSERT INTO EXPORTACION VALUES(@RUC, @CPUEDES, @CVIAT, @PARTIDA,
@DESCRIPCION_COMERC, @FOB, @PESNET, @MES, @ANIO)
END

END
GO

```

## Anexo 7: Procedimiento almacenado – distribución de datos importaciones

A continuación, se presenta el procedimiento almacenado que se utilizó para realizar la distribución de datos de las exportaciones a nuestra base de datos.

```
CREATE PROCEDURE SP_IMPORTACIONES(@ANIO CHAR(4), @MES CHAR(2), @RUC CHAR(12), @EMPRESA VARCHAR(120), @CPAISES
CHAR(2), @MERCADO VARCHAR(50),
@PARTIDA CHAR(10), @DESCRIPCION_ARANC TEXT, @SECTOR_DESC TEXT, @CUODE INT, @CUODE_DESCRIPCION TEXT, @FOB
DECIMAL(12,2), @CIF DECIMAL(12,2), @PESNET DECIMAL(12,2))
AS
BEGIN
    DECLARE @EMPRESA INT
    DECLARE @MERCADO INT
    DECLARE @IDCUO INT
    DECLARE @PRODU INT
    DECLARE @SECTO CHAR(4)

    IF(@RUC = "")
    BEGIN
        SET @RUC = '0000000000NA'
    END

    SET @EMPRESA = (SELECT DBO.FC_EMPRESA(@RUC))
    SET @MERCADO = (SELECT DBO.FC_MERCADO(@CPAISES))
    SET @IDCUO = (SELECT DBO.FC_CLASIFICACION(@CUODE))
    SET @PRODU = (SELECT DBO.FC_PRODUCTO(@PARTIDA))
    SET @SECTO = (SELECT dbo.FC_NOMSECTOR(@SECTOR_DESC))

    IF(@EMPRESA = "")
    BEGIN
        SET @EMPRESA = 'NO ESPECIFICA RAZON SOCIAL Y/O DATOS DEL REPRESENTANTE'
    END

    IF(@EMPRESA = 1)
    BEGIN
        INSERT INTO EMPRESA(RUC,EMPRESA) VALUES(@RUC, @EMPRESA)
    END

    IF(@MERCADO = 1)
    BEGIN
        INSERT INTO MERCADO VALUES(@CPAISES, @MERCADO)
    END

    IF(@IDCUO = 1)
    BEGIN
        INSERT INTO CLASIFICACION VALUES(@CUODE, @CUODE_DESCRIPCION)
```

```
END

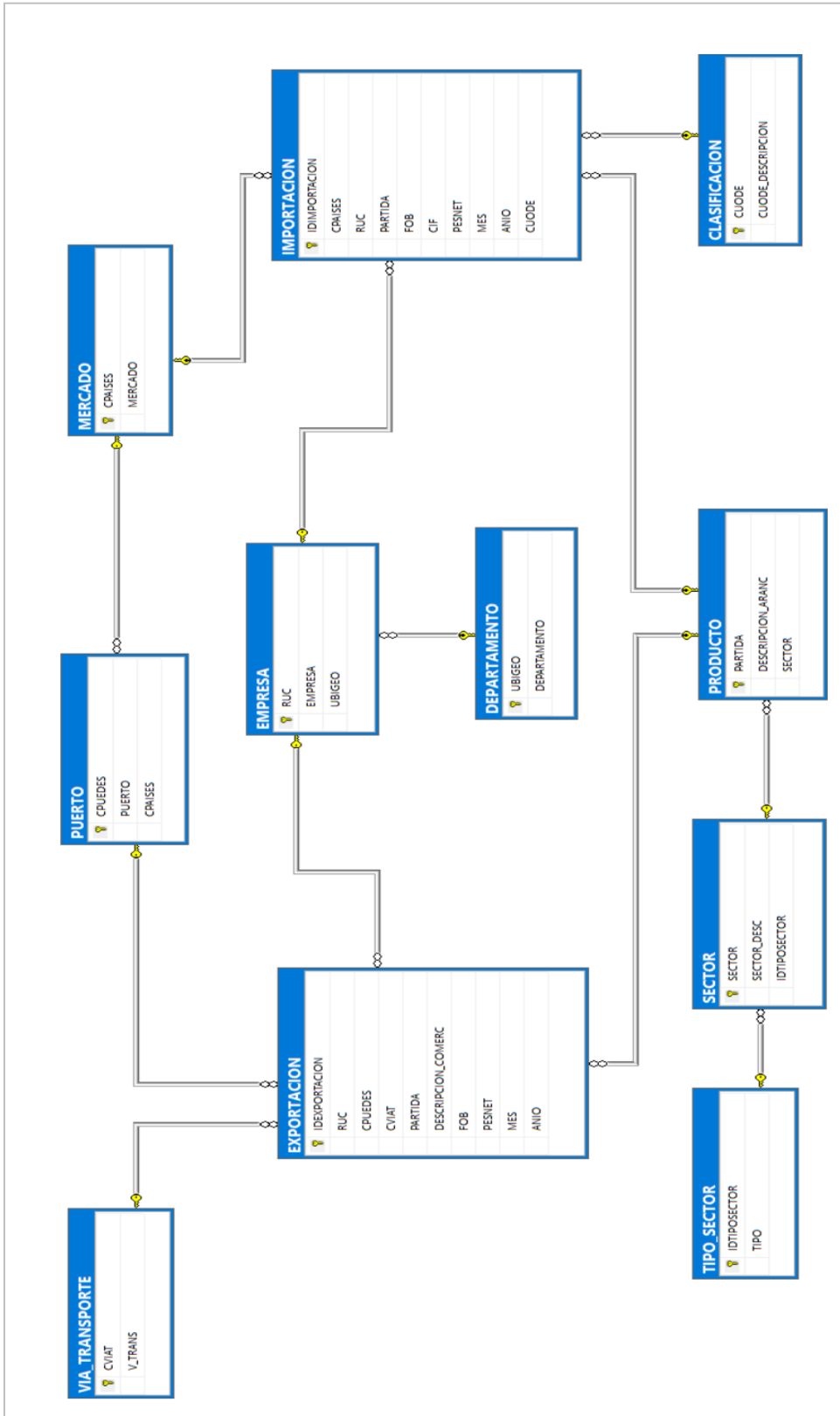
IF(@PRODU = 1)
BEGIN
    INSERT INTO PRODUCTO VALUES(@PARTIDA, @DESCRIPCION_ARANC, @SECTO)
END

BEGIN
    INSERT INTO IMPORTACION (CPAISES, RUC, PARTIDA, FOB, CIF, PESNET, MES, ANIO, CUODE) VALUES(@CPAISES,
    @RUC, @PARTIDA, @FOB, @CIF, @PESNET, @MES, @ANIO, @CUODE)
END

END
GO
```

## Anexo 8: Modelo de base de datos

A continuación, se muestra el modelo de base de datos que se empleó en nuestro proyecto.



Anexo 9: Instrumento de recolección de datos

A continuación, se muestra el modelo de ficha de registro de datos que se empleó en nuestro proyecto para la recopilación de los datos.

**FICHA DE REGISTRO DE DATOS**

---

**N:**

**PROYECTO:** \_\_\_\_\_ **ENCARGADO:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**TIPO DE OPERACIÓN:** ( ) VOLCADO  
( ) LISTAR  
( ) ACTUALIZAR  
( ) ELIMINAR

**COLECCIÓN DE BD** \_\_\_\_\_ **HORA INICIO:** \_\_\_\_\_  
**Nº DOCUMENTOS:** \_\_\_\_\_ **HORA FIN:** \_\_\_\_\_

**SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS** \_\_\_\_\_  
**NOSQL:** \_\_\_\_\_

**SOFTWARE UTILIZADO:** \_\_\_\_\_

**DESCRIPCION DEL PROCESO:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- OBSERVACIONES:**
- 1.LA FICHA TIENE QUE SER LLENADA CON LETRA LEGIBLE.
  - 2.ES NECESARIO QUE SE REGISTRE EL ENCARGADO QUE EJECUTA CADA PROCESO.
  - 3.EL TIPO DE OPERACIÓN TIENE QUE MARCARSE CON UNA X O UN CHECK.
  - 4.ES NECESARIO QUE SE DETALLE LA DESCRIPCION DEL PROCESO

#### Anexo 10: informe de base de datos utilizada

La base de datos que se utilizó para realizar las pruebas de nuestro proyecto, fueron datos empleados del portal Infotrade (PromPerú), acerca de las exportaciones e importaciones que se han realizado en el Perú.

Autor	Infotrade
URL	<a href="https://infotrade.promperu.gob.pe/">https://infotrade.promperu.gob.pe/</a>
Tipo de dato	Texto plano
Total de registros	38,950,888 registros
Acceso	Privado
Idioma	Español