



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

**Rendimiento de sistemas de base de datos relacionales en
el procesamiento de volúmenes de datos empleando
marcos de trabajo.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE SISTEMAS**

Autor (es)

**Bach. Jacinto Parinango Edwin Alfredo
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8848-4991>**

Asesor(a)

**Mg. Bravo Ruiz Jaime Arturo
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1929-3969>**

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

**Rendimiento de sistemas de base de datos relacionales en el procesamiento
de volúmenes de datos empleando marcos de trabajo.**

Aprobación del jurado

DR. CHIRINOS MUNDACA CARLOS ALBERTO

Presidente del Jurado de Tesis

MG. ATALAYA URRUTIA CARLOS WILLIAM

Secretario del Jurado de Tesis

MG. BRAVO RUIZ JAIME ARTURO

Vocal del Jurado de Tesis



Universidad
Señor de Sipán

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien(es) suscribe(n) la DECLARACIÓN JURADA, soy(somos) egresado (s) del Programa de Estudios de **Ingeniería de Sistemas** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro (amos) bajo juramento que soy (somos) autor(es) del trabajo titulado:

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

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Jacinto Parinango Edwin Alfredo	DNI: 44919562	 
---------------------------------	---------------	---

Pimentel, 22 de setiembre de 2023.

Dedicatoria

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.

Índice

Dedicatoria	iii
Agradecimientos	v
Índice de tablas, figuras y fórmulas (de ser necesario)	vii
Resumen	xvi
Abstract	xvii
I. INTRODUCCIÓN	18
1.1. Realidad problemática.	18
1.2. Formulación del problema.....	23
1.3. Hipótesis.....	23
1.4. Objetivos.....	23
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	24
II. MATERIALES Y MÉTODO	31
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	31
2.2. Variables, Operacionalización.....	31
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	34
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..	35
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	35
2.6. Criterios éticos.....	63
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	64
3.1. Resultados.....	35
3.2. Discusión	64
3.3. Aporte de la investigación (opcional)	68
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	156
4.1. Conclusiones	156
4.2. Recomendaciones	157
REFERENCIAS	158
ANEXOS	162

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	32
Tabla 2. Lista de GBDR (Capterra Inc.)	34
Tabla 3. Selección de GBDR.	35
Tabla 4. Memoria RAM empleada en el volcado de información.....	36
Tabla 5. CPU utilizado en el volcado de información.....	37
Tabla 6. Tiempo de respuesta en el volcado de información.....	38
Tabla 7. Almacenamiento empleado por el volcado de información.....	39
Tabla 8. Consumo de memoria RAM - consulta 01.	40
Tabla 9. Consumo de CPU - consulta 01.	40
Tabla 10. Tiempo de respuesta - consulta 01.	41
Tabla 11. Consumo de memoria RAM - consulta 02.	43
Tabla 12. Consumo de CPU - consulta 02.	44
Tabla 13. Tiempo de respuesta - consulta 02.	44
Tabla 14. Consumo de memoria RAM - consulta 03.	46
Tabla 15. Consumo de CPU - consulta 03.	47
Tabla 16. Tiempo de respuesta - consulta 03.	47
Tabla 17. Consumo de la memoria RAM - consulta 04.	49
Tabla 18. Consumo de CPU - consulta 04.	50
Tabla 19. Tiempo de respuesta - consulta 04.	50
Tabla 20. Consumo de memoria RAM - actualización 01.....	52
Tabla 21. Consumo de CPU - actualización 01.	53
Tabla 22. Tiempo de respuesta - actualización 01.	53
Tabla 23. Consumo de memoria RAM - actualización 02.....	55
Tabla 24. Consumo de CPU - actualización 02.	56
Tabla 25. Tiempo de respuesta - actualización 02.	56
Tabla 26. Consumo de Memoria RAM - Eliminación de información.	58
Tabla 27. Consumo de CPU - eliminación de información.	59
Tabla 28. Tiempo de respuesta - eliminación de información.....	59
Tabla 29. Promedio general de consumo de memoria RAM.	64
Tabla 30. Promedio general de consumo de CPU.	65
Tabla 31. Promedio general de tiempo de ejecución.....	66
Tabla 32. Promedio general de los resultados obtenidos.	67
Tabla 33. Descripción de las tablas de la base de datos.....	70
Tabla 34. Detalle de registros de base de datos.	71

Tabla 35. Gestores de base de datos.	72
Tabla 36. Selección de los SGBDR.....	72
Tabla 37. Definición de pruebas de rendimiento	74
Tabla 38. Características del entorno de trabajo (Windows Server 2019)	75

Índice de Figuras

Figura 1. Tabla de Microsoft Access.	24
Figura 2. Esquema de una consulta de una base de datos MySQL.	25
Figura 3. Esquema original de la distribución de un SGBD corporativo.	26
Figura 4. Las 3 V de los datos masivos.	29
Figura 5. Memoria RAM empleada en el volcado de información.	37
Figura 6. CPU utilizado en el volcado de información.	38
Figura 7. Tiempo de respuesta en el volcado de información.	39
Figura 8. Consumo de memoria RAM - consulta 01.	40
Figura 9. Uso de CPU en la prueba de consulta 01.	41
Figura 10. Tiempo de respuesta - consulta 01.	42
Figura 11. Consumo de memoria RAM - consulta 02.	43
Figura 12. Consumo de CPU - consulta 02.	44
Figura 13. Tiempo de respuesta – consulta 02.	45
Figura 14. Consumo de memoria RAM - consulta 03.	46
Figura 15. Consumo de CPU - consulta 03.	47
Figura 16. Tiempo de respuesta - consulta 03.	48
Figura 17. Consumo de memoria RAM - consulta 04.	49
Figura 18. Consumo de CPU - consulta 04.	50
Figura 19. Tiempo de respuesta - consulta 04.	51
Figura 20. Consumo de memoria RAM - actualización 01.	52
Figura 21. Consumo de CPU - actualización 01.	53
Figura 22. Tiempo de respuesta - actualización 01.	54
Figura 23. Consumo de memoria RAM - actualización 02.	55
Figura 24. Consumo de CPU - actualización 02.	56
Figura 25. Tiempo de respuesta - actualización 02.	57
Figura 26. Consumo de Memoria RAM - Eliminación de información.	58
Figura 27. Consumo de CPU - eliminación de información.	59
Figura 28. Tiempo de respuesta - eliminación de información.	60
Figura 29. Promedio general de consumo de memoria RAM.	65
Figura 30. Promedio general de consumo de CPU.	66
Figura 31. Promedio general de tiempo de ejecución.	67
Figura 32. Formulario de exportaciones del Perú.	69
Figura 33. Formato de archivo de exportaciones del Perú.	69

Figura 34. Formulario de importaciones del Perú.....	69
Figura 35. Formato de archivo de importaciones del Perú.	69
Figura 36. Lista de archivos en formato csv.	71
Figura 37. Proceso de ejecución.....	73
Figura 38. Oracle 19c - logo.....	75
Figura 39. IBM Db2 - logo	75
Figura 40. SQL Server 2019 - logo.....	76
Figura 41. Monitor de recursos de Windows	76
Figura 42. Formulario asistente de importación Oracle (tabla vía transporte).....	77
Figura 43. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla vía transporte).	77
Figura 44. Formulario asistente de importación Oracle (tabla mercado).....	78
Figura 45. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla mercado).	78
Figura 46. Formulario asistente de importación Oracle (tabla puerto).	79
Figura 47. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla puerto).....	79
Figura 48. Formulario asistente de importación Oracle (tabla departamento).	80
Figura 49. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla departamento).	80
Figura 50. Formulario asistente de importación Oracle (tabla empresa).....	81
Figura 51. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla empresa).	81
Figura 52. Formulario asistente de importación Oracle (tabla tipo sector).....	82
Figura 53. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla tipo sector).....	82
Figura 54. Formulario asistente de importación Oracle (tabla sector).....	83
Figura 55. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla sector).	83
Figura 56. Asistente de importación de datos a la tabla producto (Oracle).	84
Figura 57. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla producto).	84
Figura 58. Formulario asistente de importación Oracle (tabla clasificación).	85
Figura 59. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla clasificación).....	85
Figura 60. Formulario asistente de importación Oracle (tabla exportación).	86
Figura 61. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla exportación).....	86
Figura 62. Formulario asistente de importación Oracle (tabla importación).	87
Figura 63. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla importación).....	87
Figura 64. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Volcado de datos).	88
Figura 65. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Volcado de datos).....	88
Figura 66. Valor de CPU al inicio - Oracle (Volcado de datos).	88
Figura 67. Valor de CPU al final - Oracle (Volcado de datos).....	89
Figura 68. Almacenamiento empleado por Oracle.	89
Figura 69. Sintaxis de consulta 01 en Oracle 19c.	90

Figura 70. Tiempo de respuesta en consulta 01 (Oracle 19c).	90
Figura 71. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Consulta 01).....	91
Figura 72. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Consulta 01).	91
Figura 73. Valor de CPU al inicio - Oracle (Consulta 01).....	91
Figura 74. Valor de CPU al final - Oracle (Consulta 01).	91
Figura 75. Sintaxis de consulta 02 en Oracle 19c.	92
Figura 76. Tiempo de respuesta que uso la consulta 02 (Oracle 19c).....	92
Figura 77. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Consulta 02).....	93
Figura 78. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Consulta 02).	93
Figura 79. Valor de CPU al inicio - Oracle (Consulta 02).....	94
Figura 80. Valor de CPU al final - Oracle (Consulta 02).	94
Figura 81. Sintaxis de consulta 03 en Oracle 19c.	94
Figura 82. Tiempo de respuesta en la consulta 03 (Oracle 19c).	95
Figura 83. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Consulta 03).....	95
Figura 84. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Consulta 03).	95
Figura 85. Valor de CPU al inicio - Oracle (Consulta 03).....	96
Figura 86. Valor de CPU al final - Oracle (Consulta 03).	96
Figura 87. Cadena de consulta #4 en Oracle 19c.	97
Figura 88. Tiempo de respuesta en la consulta 04 (Oracle 19c).	97
Figura 89. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Consulta #4).....	97
Figura 90. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Consulta #4).	97
Figura 91. Valor de CPU al inicio - Oracle (Consulta #4).....	98
Figura 92. Valor de CPU al final - Oracle (Consulta #4).	98
Figura 93. Sintaxis de actualización 01 en Oracle 19c.	99
Figura 94. Tiempo de respuesta de actualización 01 (Oracle 19c).....	99
Figura 95. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Actualización 01).....	100
Figura 96. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Actualización 01).	100
Figura 97. Valor de CPU al inicio - Oracle (Actualización 01).....	100
Figura 98. Valor de CPU al final - Oracle (Actualización 01).	100
Figura 99. Sintaxis de actualización 02 en Oracle 19c.	101
Figura 100. Tiempo de respuesta en actualización 02 (Oracle 19c).....	101
Figura 101. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Actualización 02).....	102
Figura 102. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Actualización 02).	102
Figura 103. Valor de CPU al inicio - Oracle (Actualización 02).....	102
Figura 104. Valor de CPU al final - Oracle (Actualización 02).	102
Figura 105. Sintaxis de eliminación en Oracle 19c.	103

Figura 106. Tiempo de respuesta en eliminación (Oracle 19c).....	103
Figura 107. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Eliminación).	104
Figura 108. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Eliminación).....	104
Figura 109. Valor de CPU al inicio - Oracle (Eliminación).....	105
Figura 110. Valor de CPU al final - Oracle (Eliminación).	105
Figura 111. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla vía transporte).	106
Figura 112. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla vía transporte).....	106
Figura 113. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla mercado).	107
Figura 114. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla mercado).....	107
Figura 115. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla puerto).....	107
Figura 116. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla puerto).....	107
Figura 117. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla departamento).	108
Figura 118. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla departamento).....	108
Figura 119. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla empresa).	109
Figura 120. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla empresa).....	109
Figura 121. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla tipo sector).....	110
Figura 122. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla tipo sector).	110
Figura 123. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla sector).	111
Figura 124. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla sector).	111
Figura 125. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla producto).	112
Figura 126. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla producto).....	112
Figura 127. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla clasificación).....	113
Figura 128. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla clasificación).....	113
Figura 129. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla exportación).....	113
Figura 130. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla exportación).	113
Figura 131. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla importación).....	114
Figura 132. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla importación).	114
Figura 133. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Volcado de datos).....	115
Figura 134. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Volcado de datos).	115
Figura 135. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Volcado de datos).	116
Figura 136. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Volcado de datos).....	116
Figura 137. Almacenamiento empleado por IBM Db2.	116
Figura 138. Sintaxis de consulta 01 en IBM Db2.....	117
Figura 139. Tiempo de respuesta en consulta 01 (IBM Db2).....	117
Figura 140. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Consulta 01).	118
Figura 141. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Consulta 01).....	118

Figura 142. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Consulta 01).	118
Figura 143. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Consulta 01).	119
Figura 144. Sintaxis de consulta 02 en IBM Db2.	119
Figura 145. Tiempo de respuesta que uso la consulta 02 (IBM Db2).	119
Figura 146. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Consulta 02).	120
Figura 147. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Consulta 02).	120
Figura 148. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Consulta 02).	121
Figura 149. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Consulta 02).	121
Figura 150. Sintaxis de consulta 03 en IBM Db2.	121
Figura 151. Tiempo de respuesta en la consulta 03 (IBM Db2).	122
Figura 152. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Consulta 03).	122
Figura 153. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Consulta 03).	122
Figura 154. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Consulta 03).	123
Figura 155. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Consulta 03).	123
Figura 156. Cadena de consulta #4 en IBM Db2.	124
Figura 157. Tiempo de respuesta en la consulta 04 (IBM Db2).	124
Figura 158. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Consulta #4).	124
Figura 159. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Consulta #4).	124
Figura 160. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Consulta #4).	125
Figura 161. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Consulta #4).	125
Figura 162. Sintaxis de actualización 01 en IBM Db2.	126
Figura 163. Tiempo de respuesta de actualización 01 (IBM Db2).	126
Figura 164. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Actualización 01).	127
Figura 165. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Actualización 01).	127
Figura 166. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Actualización 01).	127
Figura 167. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Actualización 01).	127
Figura 168. Sintaxis de actualización 02 en IBM Db2.	128
Figura 169. Tiempo de respuesta en actualización 02 (IBM Db2).	128
Figura 170. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Actualización 02).	129
Figura 171. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Actualización 02).	129
Figura 172. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Actualización 02).	129
Figura 173. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Actualización 02).	130
Figura 174. Sintaxis de eliminación en IBM Db2.	130
Figura 175. Tiempo de respuesta en eliminación (IBM Db2).	131
Figura 176. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Eliminación).	131
Figura 177. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Eliminación).	131

Figura 178. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Eliminación).	132
Figura 179. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Eliminación).	132
Figura 180. Comando de importación - bcp (tabla vía transporte).	133
Figura 181. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla vía transporte).	133
Figura 182. Comando de importación - bcp (tabla mercado).	133
Figura 183. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla mercado).	133
Figura 184. comando de importación de datos SQL Server (tabla puerto).	134
Figura 185. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla puerto).	134
Figura 186. comando de importación de datos SQL Server (tabla departamento).	134
Figura 187. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla departamento).	134
Figura 188. comando de importación de datos SQL Server (tabla empresa).	134
Figura 189. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla empresa).	135
Figura 190. Comando de importación - bcp (tabla tipo sector).	135
Figura 191. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla tipo sector).	135
Figura 192. Comando de importación - bcp (tabla sector).	135
Figura 193. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla sector).	136
Figura 194. Comando de importación - bcp (tabla producto).	136
Figura 195. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla producto).	136
Figura 196. Comando de importación - bcp (tabla clasificación).	136
Figura 197. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla clasificación).	136
Figura 198. Comando de importación - bcp (tabla exportación).	137
Figura 199. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla exportación).	137
Figura 200. Comando de importación - bcp (tabla importación).	137
Figura 201. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla importación).	137
Figura 202. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Volcado de datos).	138
Figura 203. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Volcado de datos).	138
Figura 204. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Volcado de datos).	139
Figura 205. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Volcado de datos).	139
Figura 206. Almacenamiento empleado por SQL Server 2019.	139
Figura 207. Sintaxis de consulta 01 en SQL Server 2019.	140
Figura 208. Tiempo de respuesta en consulta 01 (SQL Server 2019).	140
Figura 209. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Consulta 01).	141
Figura 210. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Consulta 01).	141
Figura 211. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Consulta 01).	141
Figura 212. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Consulta 01).	141
Figura 213. Sintaxis de consulta 02 en SQL Server 2019.	142

Figura 214. Tiempo de respuesta que uso la consulta 02 (SQL Server 2019).....	142
Figura 215. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Consulta 02).....	143
Figura 216. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Consulta 02).	143
Figura 217. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Consulta 02).....	144
Figura 218. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Consulta 02).	144
Figura 219. Sintaxis de consulta 03 en SQL Server 2019.	144
Figura 220. Tiempo de respuesta en la consulta 03 (SQL Server 2019).	145
Figura 221. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Consulta 03).....	145
Figura 222. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Consulta 03).	145
Figura 223. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Consulta 03).....	146
Figura 224. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Consulta 03).	146
Figura 225. Cadena de consulta #4 en SQL Server 2019.	147
Figura 226. Tiempo de respuesta en la consulta 04 (SQL Server 2019).	147
Figura 227. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Consulta #4).....	147
Figura 228. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Consulta #4).	147
Figura 229. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Consulta #4).....	148
Figura 230. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Consulta #4).	148
Figura 231. Sintaxis de actualización 01 en SQL Server 2019.	149
Figura 232. Tiempo de respuesta de actualización 01 (SQL Server 2019).....	149
Figura 233. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Actualización 01).....	150
Figura 234. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Actualización 01).	150
Figura 235. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Actualización 01).	150
Figura 236. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Actualización 01).....	150
Figura 237. Sintaxis de actualización 02 en IBM Db2.....	151
Figura 238. Tiempo de respuesta en actualización 02 (SQL Server 2019).....	151
Figura 239. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Actualización 02).....	152
Figura 240. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Actualización 02).	152
Figura 241. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Actualización 02).	152
Figura 242. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Actualización 02).....	152
Figura 243. Sintaxis de eliminación en SQL Server 2019.....	153
Figura 244. Tiempo de respuesta en eliminación (SQL Server 2019).	153
Figura 245. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Eliminación).....	154
Figura 246. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Eliminación).	154
Figura 247. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Eliminación).....	155
Figura 248. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Eliminación).	155

Resumen

Hoy en día, los almacenes de datos se han convertido en la parte más importante de una organización, ya que estas les permiten tomar decisiones a través del análisis de los conjuntos de datos almacenados, siendo las bases de datos tradicionales las más empleadas durante años, siendo SQL Server, Oracle, DB2 y MySQL las más conocidas, así como las más usadas. Por otro lado, en la actualidad, debido al crecimiento exponencial de datos, las empresas u organizaciones empezaron a denotar problemas durante la gestión de la información; esto se debe a que las bases de datos tradicionales, comenzaron a mostrar un rendimiento inferior al esperado al momento de analizar y gestionar los 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, durante el procesamiento de datos masivos utilizando su propio marco de trabajo, para así demostrar que tan efectivo es hoy en día usar un sistema administrador de base de datos tradicional. Este proyecto de investigación realizó un análisis comparativo acerca del desempeño y rendimiento de los gestores de base de datos relacionales en procesamiento de datos masivos, de los cuales Oracle 19c, IBM DB2 y SQL Server 2019, fueron los gestores de base de datos relacionales seleccionados a través de criterios establecidos; el trabajo de investigación se centrará en analizar el desempeño de los gestores de base de datos; se medirá el consumo de CPU, memoria RAM, tiempo de respuesta, numero de errores y volumen empleado; para ello se utilizará una base de datos cuya antigüedad ronda los 20 años, donde se ejecutaran operaciones CRUD. Demostrando que IBM DB2 es la mejor opción en cuanto al tratamiento de la información, debido a los resultados obtenidos.

Palabras Clave: Oracle, SQL Server, IBM, Datos, Rendimiento.

Abstract

Nowadays, data warehouses have become the most important part of an organization, since they allow them to make decisions through the analysis of the stored data sets, traditional databases being the most used for years, SQL Server, Oracle, DB2 and MySQL being the best known, as well as the most used. On the other hand, currently, due to the exponential growth of data, companies or organizations began to notice problems during information management; This is because traditional databases began to show lower than expected performance when analyzing and managing data. That is why, to deal with this difficulty, new alternatives for storing and analyzing massive data have currently emerged, for this reason our project focused on conducting research on the analysis and performance that database managers can show. relational data, during the processing of massive data using its own framework, in order to demonstrate how effective it is today to use a traditional database management system. This research project carried out a comparative analysis about the performance and performance of relational database managers in massive data processing, of which Oracle 19c, IBM DB2 and SQL Server 2019 were the relational database managers selected. through established criteria; The research work will focus on analyzing the performance of database managers; CPU consumption, RAM memory, response time, number of errors and volume used will be measured; For this purpose, a database that is around 20 years old will be used, where CRUD operations will be executed. Demonstrating that IBM DB2 is the best option in terms of information processing, due to the results obtained.

Keywords: Oracle, SQL Server, IBM, Data, Performance.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

Dentro del campo informático, hoy día los SGBD, se han convertido en herramientas indispensables de gran manera dentro de una empresa, por su fácil administración y gestión en el trabajo y/o desarrollo de información de datos con múltiples niveles. Entre los SGBD relacionales con más demanda se tienen los SGBD relacionales/tradicionales; por la integridad en el manejo de datos y su fácil disponibilidad los SGBDR son utilizadas en la mayoría de organizaciones. Pero al transcurrir el tiempo, empezaron a mostrar ineficiencia al manejar grandes cantidades de información, por ello como solución a este problema empezaron a surgir nuevos sistemas de procesamiento como los sistemas no relacionales/NoSQL quienes administran los datos y/o información en grandes cantidades de manera eficaz.

[1] alega dentro de su investigación nos dicen que los SGBDR han tenido dificultad en mantenerse a la altura de la ola de modernización, y puede no ser compatible con los crecientes requisitos que requiere un sistema de mayor rendimiento. Así como también las limitaciones que presenta al momento de almacenar y administrar la información en grandes cantidades, por tal razón los SGBD NoSQL se empezaron a considerar una alternativa de almacenamiento y administración de datos masivos [2].

Por otro lado, [3] [4] [5] así también realizaron un estudio en donde demostraron la comparativa entre los SGBDR y SGBD NoSQL, en donde los resultados mostraron un mejor desempeño favorable por parte de los SGBD No SQL.

Mientras que [6] realizó una evaluación entre una base de datos relacionales y no relacionales a través de una aplicación web empleando un SGDBR y un SGBD No SQL explicando detalladamente cada característica, ventaja y desventaja, al igual que [9] [11] evaluaron las características, así como un análisis de sintaxis, velocidad, y tipo de dato de los SGBDR, así mismo [8] examinó por su parte, los métodos para aumentar el rendimiento

de las aplicaciones cuando se presentan al usuario.

De tal forma [32] proveedor de mercado en tecnología, presenta un ranking de software gestor de base de datos usados por las empresas, donde se visualiza que las empresas siguen utilizando los SGBDR como Oracle Database, IBM Db2, Microsoft SQL Server y MySQL (Anexo 2).

Por ello, el presente documento muestra como idea primordial; el presentar una investigación, donde se mida el rendimiento que puedan tener los SGBDR a través de un análisis; la cual permitirá definir qué tan eficientes son los SGBDR en procesar información, empleando el volcado, búsqueda, actualización y eliminación de información. De las pruebas realizadas, se medirá el tiempo de ejecución, cantidad de memoria RAM empleada, porcentaje de CPU usado, número de errores presentados, así como también el espacio en disco utilizado.

Dentro de los antecedentes de estudio, se tiene [7] que exhibieron su investigación que tuvo como finalidad el de realizar un estudio sobre el rendimiento y disponibilidad de datos al realizar las comparaciones entre los SGBD Dbo4 y MySQL. De su trabajo desarrollado, se evidencian pruebas las realizadas (inserción de datos y de recuperación de datos), siendo el material de desarrollo, un conjunto de datos que contiene un total de sesenta y cinco mil (65000) registros. De los resultados, se obtuvo que el SGBD Dbo4 mostró resultados superiores que el SGBD MySQL, ocupando un mayor consumo de memoria en las operaciones realizadas.

[27] presentaron su investigación donde su objeto de estudio fue el de comparar un SGBD NoSQL (MongoDB) destacando las ventajas y desventajas que pudieran tener frente a un SGBDR (MySQL). Dentro de su investigación realizaron operaciones CRUD, utilizando conjuntos de datos en distintas proporciones, así como consultas con cierto grado de complejidad, que se utilizaron como objeto de pruebas al medir el rendimiento de los mismos, obteniendo al SGBD NoSQL (MongoDB) como el sistema que mejor desempeño mostró en

la ejecución de pruebas sobre el SGBDR (MySQL).

Portugal, [16] dentro de su tema de investigación, cotejaron el rendimiento de consultas entre un SGBDR (MariaDB) y un SGBD NoSQL (Redis) a través de un análisis comparativo de rendimiento, se realizaron operaciones de gestión empleando seis (06) diferentes consolidados de información con el propósito de analizar los datos en grandes cantidades, dentro del desarrollo se emplearon cuatro (04) tipos de operaciones CRUD para comprobar el grado de rendimiento. De los resultados se obtuvo que SQL server mostró mejores resultados en el desarrollo de las operaciones propuestas.

[24] mostraron dentro de su presentación, un estudio sobre el desempeño del sistema MongoDB y el sistema PostgreSQL; sobre el ingreso de datos así como también, el desempeño que se tuvo en la salida de datos, dentro de un entorno big data, empleando grandes volúmenes de datos; para el desarrollo se utilizaron cinco (05) paquetes de datos, ejecutando operaciones CRUD (inserción, selección, actualización y eliminación); obteniendo de los resultados, al sistema MongoDB sobre PostgreSQL, como sistema que mejor desempeño mostró en las operaciones realizadas.

[15] tuvieron como objetivo principal de su investigación, el de evaluar los SDBD Oracle, MySQL y PostgreSQL, mostrando cuadros informativos sobre la sintaxis y tipo de dato de cada gestor, sus operaciones evaluaron el rendimiento y velocidad de cada uno; para ello dentro de los distintos SGBD se ejecutaron operaciones CRUD, mostrando a Oracle como el sistema que mejores resultados obtuvo en cuanto a la ejecución de consultas.

[2] realizaron su investigación definiendo su objetivo principal el comparar el SGBDR (MySQL) y el SGBD NoSQL (Cassandra), se trabajó dentro de un modelo de una red social, donde se midió el desempeño de los sistemas, tanto en escritura como lectura empleando grandes cantidades de datos, estando el sistema Cassandra, como el sistema que obtuvo buenos resultados en las operaciones de escritura a diferencia del sistema MySQL, por otro lado, se obtuvieron distintos resultados, en las operaciones de lectura.

La investigación que presento [14], enmarco el desarrollo de un estudio de un SGBDR

(MariaDB), en comparación de un sistema de valor clave NoSQL(Redis), dentro de la investigación desarrollada, realizaron un análisis de rendimiento evaluando el tiempo en el procesamiento de datos, ejecutando como pruebas transaccionales las inserciones, actualizaciones y eliminación de información empleando distintos paquetes de registros; Como resultado final, se muestra al sistema Redis como el sistema más eficaz a diferencia que el sistema MariaDB en la mayoría de pruebas realizadas.

[3] presentaron su trabajo donde se realizó una revisión de los SGBDR y los SGBD NoSQL, analizando las características de los sistemas a través de cuadros comparativos, mostrando las ventajas y desventajas que presentan cada uno de los sistemas materia de investigación, determinando el uso de cada uno según sea el caso.

[4] investigación que tuvo como objetivo realizar un estudio acerca del procesamiento de datos además del rendimiento que presentan a través de las consultas; se desarrolló un estudio de los SGBD siguientes: Apache Hive, Microsoft SQL Server y SQL Lite, evaluando el rendimiento a través de la ejecución de transacciones catorce (14) en total, empleando dos (02) grupos de datos, denotando a SQL Lite como el sistema que mostró mejor desempeño en resumen a los otros sistemas, empleando menos tiempo en la recuperación de los datos durante las pruebas realizadas.

[8] Examino métodos para aumentar el rendimiento de las aplicaciones cuando se presentan al usuario sin tener que modificar el hardware. Los diferentes puntos a evaluar fueron comparados entre los SGBD, durante su trabajo, siendo su labor principal es el de buscar soluciones que ayuden a mejorar el rendimiento de un sistema minado de datos industriales, cuyo problema residía en mostrar la información al usuario final. El problema está dado en relación al rendimiento y como esta es ingresada en un SGDB y la forma como se expone al usuario final. Se seleccionaron MySQL y Couchbase como sistemas a evaluar de los cuales se realizarán comparaciones en pruebas de rendimiento de consultas, las cuales fueron divididas en dos bloques. Los resultados resaltan a los sistemas de gestión y sus deficiencias cuando se trata de la gestión de gran cantidad de datos; por otro lado,

Couchbase ha demostrado ser más eficiente al momento de gestionar datos grandes. Se denota que el rendimiento es mejor cuando el número de variables es mayor, así como el intervalo de selección de datos.

[5] presentaron en su investigación, el análisis del rendimiento tanto de ingreso como salida de datos de los sistemas MongoDB y PostgreSQL dentro en un entorno big data, donde el manejo de datos masivos fue el punto principal a comparar, para ello se emplearon cinco (05) conjuntos de datos, los mismo que sirvieron para la ejecución operaciones CRUD (inserción, selección, actualización y eliminación); demostrando a MongoDB como el sistema que presento un mejor desempeño sobre PostgreSQL en las operaciones realizadas.

[11] Propuso en su trabajo de investigación, la evaluación de los SGBDR (Oracle, MySQL y PostgreSQL), denotando la sintaxis, tipo, así como el rendimiento y velocidad. Se detalló a través de una reseña cada sistema propuesto, por otro lado, para evaluar tanto el desempeño, así como la velocidad, se emplearon transacciones SQL dentro del estudio de los distintos sistemas a evaluar, mostrando la mejor propuesta entre los resultados obtenidos de la ejecución de consultas al sistema Oracle.

[1] en el desarrollo de su investigación, expuso su estudio donde realizo un análisis entre el sistema MariaDB en comparación con el sistema no relacional Redis, dentro de su investigación trato el tema del procedimiento de información, se midió el tiempo que tomaron la ejecución de las transacciones (inserción, actualización y eliminación), de los resultados se obtuvieron que el sistema Redis mostro un mejor desempeño de las pruebas ejecutadas a diferencia del sistema MariaDB quien mostró un desempeño inferior.

[13] Presentaron un trabajo de investigación, donde se tuvo como objetivo principal el de estudiar los sistemas Hive SQL y SQL Lite en el tratamiento y procesamiento de datos, por ello se desarrolló un estudio comparando el rendimiento, empleando catorce (14) transacciones SQL dentro de dos (02) conjuntos de datos por medio de consultas, siendo SQL Lite el sistema que mostró mejor rendimiento, ya que en la recuperación de datos empleo menos tiempo a diferencia del otro sistema.

Este estudio se desarrolla con la intención de dar a conocer nuevos aportes de conocimientos basados en el desempeño/rendimiento que los SGBDR puedan mostrar, en el procesamiento de paquetes de información/datos. El propósito principal del desarrollo de nuestra investigación, se concentra en evaluar el desempeño/rendimiento que los sistemas propuestos puedan tener, el manejo de datos en grandes cantidades, la respuesta de la ejecución, el uso de recursos, así como el número de errores y volumen.

Existe la necesidad de mostrar nueva información actualizada en cuanto a la evaluación y calificación de los SGBDR sobre el desempeño que estos puedan mostrar, dado que en la actualidad esta información ayuda de gran manera a las empresas en la toma de decisiones, las mismas que gestionan y analizan el aumento de sus datos, aprovechándolos en la identificación de mejoras, así como el manejo de decisiones que ayuden al crecimiento de las organizaciones.

1.2. Formulación del problema

¿Durante el procesamiento de información, qué sistema de base de datos relacional - SGBDR presentará un mejor desempeño?

1.3. Hipótesis

Se tiene que el sistema Oracle, obtendrá mejor desempeño en el procesamiento de información.

1.4. Objetivos

Realizar un análisis del consumo de recursos como memoria RAM, CPU, además del tiempo de respuesta, espacio utilizado en disco y errores, de los SGBDR.

Objetivo general

Realizar un estudio sobre el rendimiento de los SGBDR en procesamiento de la información.

Objetivos específicos

- Elegir los sistemas de base de datos relacionales.
- Construir un ambiente de pruebas.
- Realizar operaciones CRUD, para medir el rendimiento de los SGBDR.
- Calificar los resultados obtenidos.

1.5. Teorías relacionadas al tema

1.5.1. Base de datos

[38] Describe como un conjunto de datos relacionadas con igual trama o situación en específico, conservando los archivos repositorios unificados.

Un almacén de datos/base de datos consta de tablas que almacenan información relacionada con hechos específicos. Están vinculados o relacionados entre sí para proteger la información almacenada de sucesos diversos de forma organizada.



CodigoEmple	Nombre	Apellido1	Apellido2	Extension	Email	CodigoO
1	Marcos	Magaña	Perez	3897	marcos@jardineria.es	TAL-ES
2	Ruben	López	Martinez	2899	rlopez@jardineria.es	TAL-ES
3	Alberto	Soria	Carrasco	2837	asoria@jardineria.es	TAL-ES
4	Maria	Solís	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.

1.5.2. Estructura de una base de datos

Almacenan información basada en una estructura sistemática. Definiendo la forma en la que esta almacena los datos/información ya que contiene elementos básicos como las tablas que organizan la información a través de sus filas y columnas, las mismas por las que se encuentran conformados.

Conocido también como meta-información, modelo estructural que lo identifica.

```
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.

1.5.3. Sistema gestor de base de datos

Este es el nombre del conjunto de herramientas utilizado para consultar y/o actualizar el repositorio. Estos sistemas se pueden clasificar de diferentes maneras, por ej., dado el tipo de datos que se gestionan: se tienen como SGBD, de tipo: orientadas a objetos, relacionales, etc. Actualmente, se tienen que un SGBD consta de varios conceptos y con diversos tipos de operaciones.

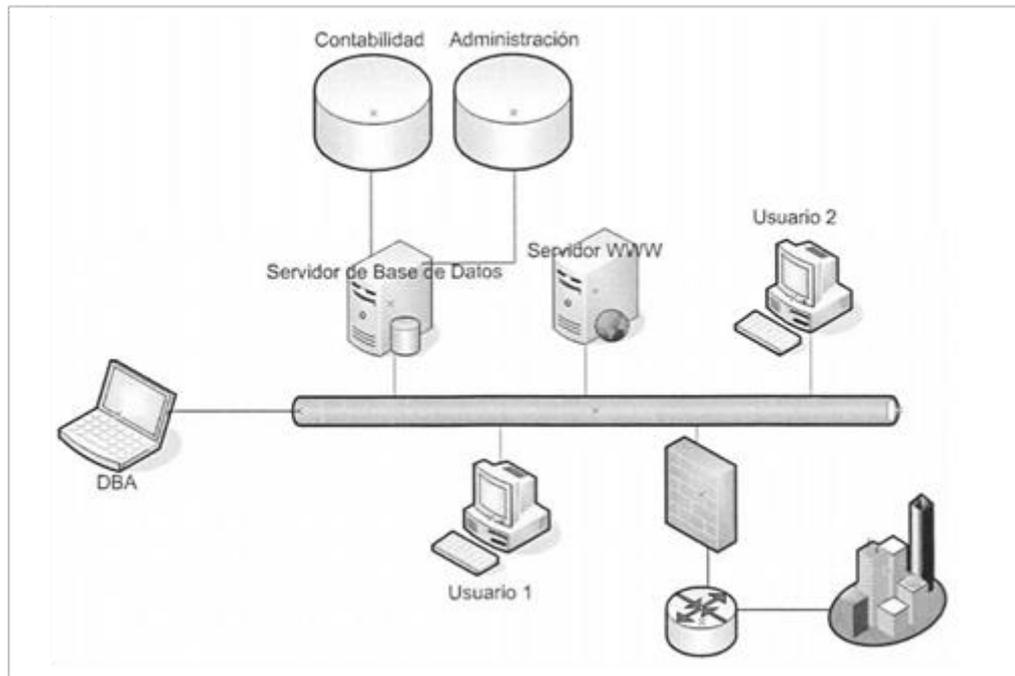


Figura 3. Esquema original de la distribución de un SGBD corporativo.

1.5.4. Lenguaje SQL

Es un entorno para el usuario de nivel de programación, donde se define dicho lenguaje como la principal herramienta del sistema de base de datos. Dentro de la interfaz de desarrollo, los usuarios consultan al servidor utilizando un lenguaje muy simple llamado SQL (lenguaje de consulta estructurado), que el servidor utiliza para responder a las solicitudes de los operadores. Las bases de datos SQL dentro del desarrollo de proyectos, utilizan una misma sintaxis debido a su estandarización por la ISO.

a continuación, se muestran los sub-lenguajes divididos:

a. Lenguaje de manipulación de datos: llamado también DML; Lenguaje que utiliza 4 declaraciones simples: SELECCIONAR (seleccionar algunos datos), INSERTAR (insertar datos), ACTUALIZAR (cambiar datos) y ELIMINAR (eliminar datos).

b. Lenguaje de definición de datos: llamado también DDL; Lenguaje que permite crear a

partir de una estructura, una base de datos con formada por tablas, usuarios, etc. Siendo DROP (eliminar objetos) y CREATE (crear objetos) las cláusulas a declarar.

c. Lenguaje de control de datos: llamado también DCL. Es donde se utiliza los comandos GRANT y REVOKE que proporciona al usuario administrador la facilidad de administrar los materiales en el repositorio.

d. Lenguaje de control de transacciones: llamado también TCL. Lenguaje que permite desencadenar múltiples comandos al mismo tiempo. Haciendo posible la ejecución de todas las instrucciones/comandos. Se usa (COMMIT) para una transacción y, si sucede algo inesperado durante un paso de ejecución, se usa (ROLLBACK) para deshacer todos los pasos realizados.

1.5.5. Diagrama E/R

El propósito de este modelo es obtener los resultados del análisis de problemas utilizando un esquema entidad-relación. Este modelo se propuso en la década de 1970 por Pedro P. Chen, para dar a conocer los datos de forma simbólica e introducir entre ellas, las interconexiones entre las tablas que puedan hallarse.

1.5.6. Modelo relacional

Es el modelo, donde las relaciones son elementos clave. Los operadores conocen a las bases de datos como la cadena de interconexiones. Estas interconexiones funcionan mediante una estructura algebraica de relación. El modelo relacional, es el modelo que muestra la forma en como los datos se representa y almacenan, de modo que su implementación bajo un administrador de base de datos permita su fácil implementación de modo que pueda este utilizar cualquier aplicación gráfica para mostrar la información.

1.5.7. Normalización

Normalmente, una base de datos se diseña teniendo en cuenta el modelo entidad-

relación. Pero, la evaluación de una base de datos, sistema de gestión u otra solución informática debe de ser constante, realizar la evaluación con las mismas características y cumplir con ciertos estándares de calidad, y el prototipo debe cambiarse nuevamente para obtener la calidad deseada.

La normalización, es la evaluación sistemática de la calidad del diseño de bases de datos. Este paradigma se puede implementar cumpliendo ciertas restricciones impuestas a un conjunto de atributos de diseño dentro del paradigma. Desarrollar propiedades para ajustarse a algún tipo de especificación en un diseño conocido como normalización.

1.5.8. Datos masivos

[37] Grandes cantidades de datos (big data) representan la convergencia de varias tendencias tecnológicas. Si bien explican que aún no se ha acordado una definición, los informes y estudios relacionados muestran un aumento exponencial en los datos que deben capturarse, almacenarse y analizarse para obtener el máximo beneficio para una empresa u organización.

1.5.9. Tipo de datos

a. Datos Estructurados: Son los datos que en su mayoría provienen de los datos tradicionales, es decir, son datos con un determinado esquema y/o formato, denominados campos fijos. Los cuales contienen datos en el formato de definición exacto especificado.

b. Datos Semiestructurados: Son datos que el usuario no puede comprender dado el formato en que este se pueda encontrar. No tienen un formato fijo, sino que utilizan etiquetas y otros marcadores para desglosar un objeto determinado. Como ejemplos tenemos textos escritos en lenguaje de marcado extensible (XML) y lenguaje de marca de Hipertexto (HTML).

c. Datos No Estructurados: Se les conoce así a los datos sin tipos predefinidos, almacenados tanto en "archivos" como en "objetos", no tienen una estructura general y son casi imposibles de controlar. El vídeo, el audio, el texto y las imágenes comúnmente, son

conocidos como datos sin estructura.

1.5.10. Características

a. Volumen: Es la información que comúnmente, las organizaciones acumulan en cantidades masivas, desde gigabytes, terabytes y petabytes. Las organizaciones enfrentan cantidades exorbitantes de datos, teniendo problemas recurrentes al no saber cómo gestionarlos. Sin embargo, la tecnología adecuada puede administrar, o al menos la gran mayoría de sus datos para comprender mejor su negocio, sus clientes y sus mercados.

b. Velocidad: Del procesamiento de datos o el creciente flujo de información dentro de una organización radica su importancia, así como la frecuencia con la que se actualizan estos mismos, son la característica principal a considerar. Requiere un procesamiento inmediato y un análisis más detallado, a menudo la información obtenida, permite elegir decisiones que ayuden a una organización en su crecimiento.

c. Variedad: Las enormes cantidades de datos de diferentes fuentes y, a menudo, en estructuras relacionales atípicas, son administradas por diversos sistemas. Los datos de imágenes y redes sociales pueden provenir de fuentes de sensores que normalmente no están diseñadas adecuadamente para las aplicaciones.



Figura 4. Las 3 V de los datos masivos.

1.5.11. CRUD

[39] Representa un modelo que utiliza básicamente un patrón transaccional en programación de las cuatro (04) operaciones básicas persistentemente en el almacenamiento. el patrón CRUD habitual sirve para realizar el almacenamiento de los datos en una base de datos. La utilización CRUD dentro implica la creación de los datos, para que estos puedan ser leídos y actualizados, finalmente ser destruidos si es necesario. CRUD se realiza sobre los datos de forma independiente mediante las cuatro operaciones básicas.

1.5.12. Marco de trabajo

[40] se entiende como un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios; que se enfocan en enfrentar y resolver una serie problemas de tipo particular y/o similar. dentro del entorno de desarrollo de los sistemas y/o software, se define como un conjunto de herramientas, artefactos o módulos concretos que utilizan los desarrolladores para el desarrollo de su trabajo. Estos mismos sirven como base dentro de una organización, así como el desarrollo del software.

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1. Tipo de investigación

Siendo la presente investigación, dada su dirección. Se define de tipo cuantitativa, visto que el proyecto brindará información, y los resultados obtenidos se medirán a través de indicadores que permitirán su publicación a través de esquemas estadísticos.

2.1.2. Diseño de investigación

Diseño experimental, es el tipo de diseño que sigue esta investigación; porque el experimento de investigación realizará un experimento que permitirá manipular las variables dependientes.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variable independiente.

Son todos los SGBD relacionales.

2.2.2. Variable dependiente.

Evaluación de los SGBD en cuanto al desempeño que puedan mostrar los sistemas en el procesamiento de datos.

2.2.3. Operacionalización.

Tabla 1. Operacionalización de variables.

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Independiente	Gestores de base de datos relacionales	Se calcula de la diferencia entre el consumo inicial y el consumo final. UMR=UMF-UMI	Recursos	Cantidad de uso de memoria RAM	1	Ficha de registro	Kb	Numérica	Razón
		Se calcula de la diferencia entre el uso inicial, y el uso final. UCPU=UF-UI		Cantidad de uso de CPU	2		%	Numérica	Razón
Dependiente	Rendimiento en el procesamiento de datos	Se determina a través del tiempo empleado por	Tiempo	Tiempo respuesta de transacciones	3		Seg; Min	Numérica	Razón

		<p>cada gestor de base de datos.</p> <p>T=Tiempo ejecución</p>							
		<p>Se determina a través de los errores encontrados.</p> <p>E=Errores encontrados</p>	Tolerancia a fallos	Cantidad de errores en ejecución de procesos	4		Cant.	Numérica	Razón
		<p>Se determina a través del espacio empleado por cada gestor de base de datos:</p> <p>V=Cantidad de espacio usado</p>	Volumen	Espacio en disco para almacenamiento de datos	5		Mb	Numérica	Razón

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

2.3.1. Población.

La población se conforma por los SGBD presentados en el ranking elaborado por el portal Capterra (Anexo 2).

Tabla 2. Lista de GBDR (Capterra Inc.)

Posición	SGBD	Usuarios	Clientes
01	Oracle Database	4'300,000	430,000
02	IBM Db2	4'500,000	275,000
03	Microsoft SQL Server	1'987,550	198,755
04	MySQL	1'923,270	192,327
05	Teradata	3'000,000	1,400
06	Filemaker	1'000,000	22,202
07	SAP (Sybase and Hana)	815,000	36,481
08	MariaDB	2'000,000	4,176
09	PostgreSQL	276,630	27,663
10	Firebird	200,000	20,000
11	HPE vertica analytics	13,650	3,430
12	Ingres	15,000	1,567

Fuente: Desarrollo propio

2.3.2. Muestra.

Se define como casual o incidental, siendo que la selección se dio exclusivamente a los tres (03) primeros SGBDR del ranking, quienes comparten características similares entre ellas: tipo y licencia.

Tabla 3. Selección de GBDR.

Posición	GBD	Licencia	Categoría
01	Oracle Database	Propietario	Relacional
02	IBM Db2	Propietario	Relacional
03	Microsoft SQL Server	Propietario	Relacional

Fuente: Desarrollo propio fundamentado en el ranking de Capterra Inc

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

2.4.1. La observación científica.

Es uno de los métodos utilizados dentro del análisis del desarrollo de la investigación. Radica en una visualización de los hechos que suceden en la investigación, cuando los analistas se involucran en las acciones tomadas.

La observación científica, muestra al autor determinando qué se está haciendo, cómo se hace, quién lo hace, cuándo se hace, en qué momento se utiliza, dónde se hace y por qué se hace.

2.4.2. Ficha de registro.

Se tiene como herramienta que permite registrar, la información de los eventos conseguidos durante la observación, con el propósito de exhibir los resultados.

2.5. Resultados

2.5.1. 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

Pruebas de rendimiento (Windows Server 2019)

1. Volcado

Se realizó la carga de información de las operaciones de exportaciones e importaciones realizadas en el Perú, a fin de realizar las pruebas de volcado de información.

Se detalla a continuación el valor resultante de las pruebas realizadas

a. Cantidad de uso de memoria RAM

Tabla 4. Memoria RAM empleada en el volcado de información.

SGBDR	UMI	UMF	UMR
Oracle 19c	5'936,748 kb	5'941,672 kb	4,924 kb
IBM Db2	2'529,636 kb	2'553,104 kb	23,468 kb
SQL Server 2019	2'609,492 kb	4'939,956 kb	2'330,464 kb

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que el sistema Oracle 19c realizó un uso inferior de memoria RAM, en la operación de volcado de información, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se muestra el gráfico siguiente que muestra la utilización de memoria RAM, empleada en el volcado de información.

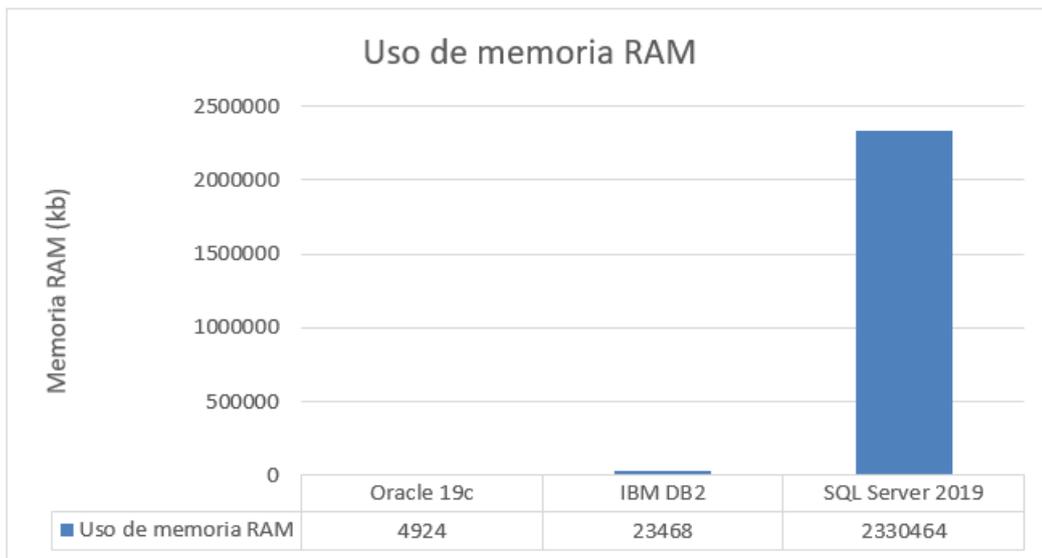


Figura 5. Memoria RAM empleada en el volcado de información.

b. Cantidad de uso de CPU

Tabla 5. CPU utilizado en el volcado de información.

SGBDR	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0 %	1 %	1 %
IBM Db2	0 %	2 %	2 %
SQL Server 2019	0 %	3 %	3 %

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que el sistema Oracle 19c realizó un uso inferior de CPU en la operación de volcado de información, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se muestra el gráfico siguiente que muestra la utilización de CPU, empleada en el volcado de información.

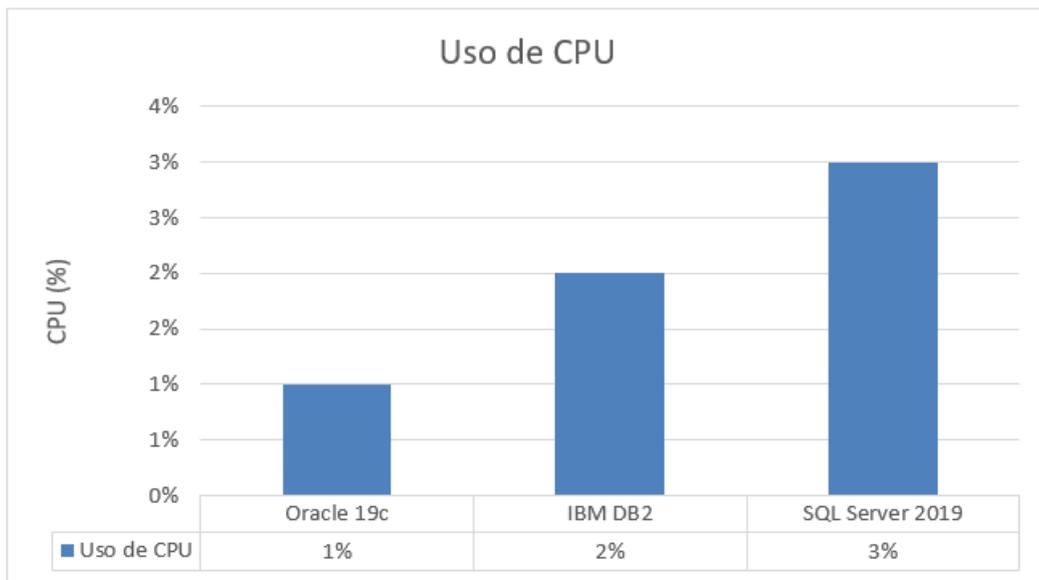


Figura 6. CPU utilizado en el volcado de información.

c. Tiempo de respuesta

Tabla 6. Tiempo de respuesta en el volcado de información.

SGBDR	Tiempo de respuesta
Oracle 19c	30 m. y 36 s.
IBM DB2	1 m. y 46 s.
SQL Server 2019	2 m. y 55 s.

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que IBM DB2 obtuvo un resultado bajo en respuesta al realizar el volcado de información, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se muestra el gráfico siguiente que muestra el tiempo resultante, durante la ejecución del volcado de información.

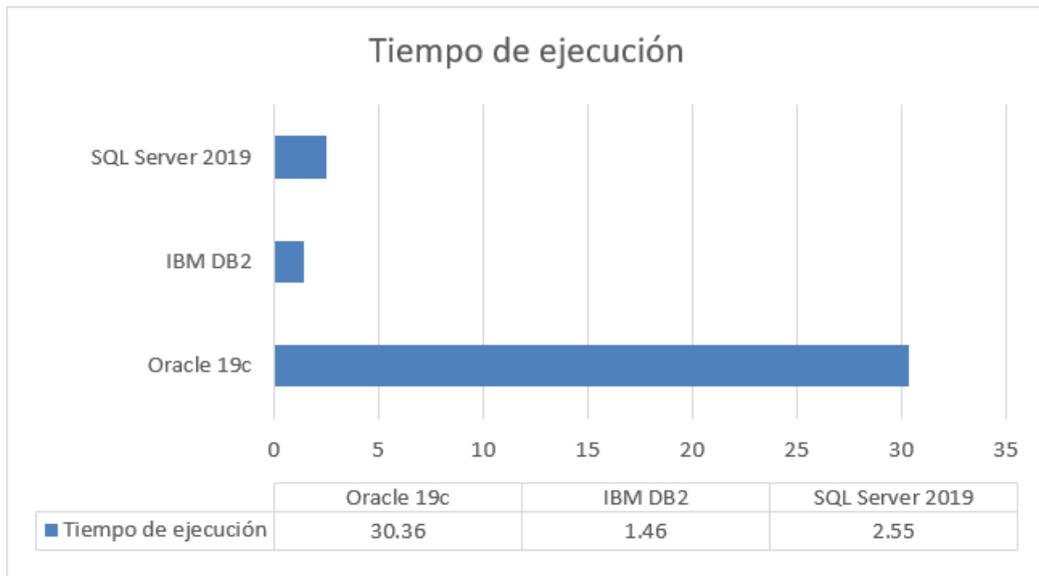


Figura 7. Tiempo de respuesta en el volcado de información.

d. Cantidad de errores

No se presentaron errores durante la ejecución del volcado de información.

e. Espacio en disco

Tabla 7. Almacenamiento empleado por el volcado de información.

SGBDR	Registros	Tamaño	Espacio
Oracle 19c	39'311,010	13.00 Gigabyte	13.00 Gigabyte
IBM Db2	39'311,010	8.75 Gigabyte	8.75 Gigabyte
SQL Server 2019	39'311,010	12.00 Gigabyte	12.00 Gigabyte

Fuente: Desarrollo propio

2. Consulta 01

Para la consulta nro. 01, se mostrarán los doscientos (200) primeros destinos de exportación, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su FOB.

Se detalla seguidamente, el valor resultante de las pruebas realizadas.

a. Cantidad de uso de memoria RAM

Tabla 8. Consumo de memoria RAM - consulta 01.

SGBDR	UMI	UMF	UMR
Oracle c19	5'939,560 kb	6'009,932 kb	70,372 kb
IBM Db2	655,816 kb	1'587,432 kb	931,616 kb
SQL Server 2019	745,636 kb	1'207,220 kb	461,584 kb

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que el sistema Oracle 19c realizó un uso inferior de memoria RAM de acuerdo a la consulta 01, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se muestra el gráfico siguiente que muestra la utilización de Memoria RAM, empleada en la consulta 01.

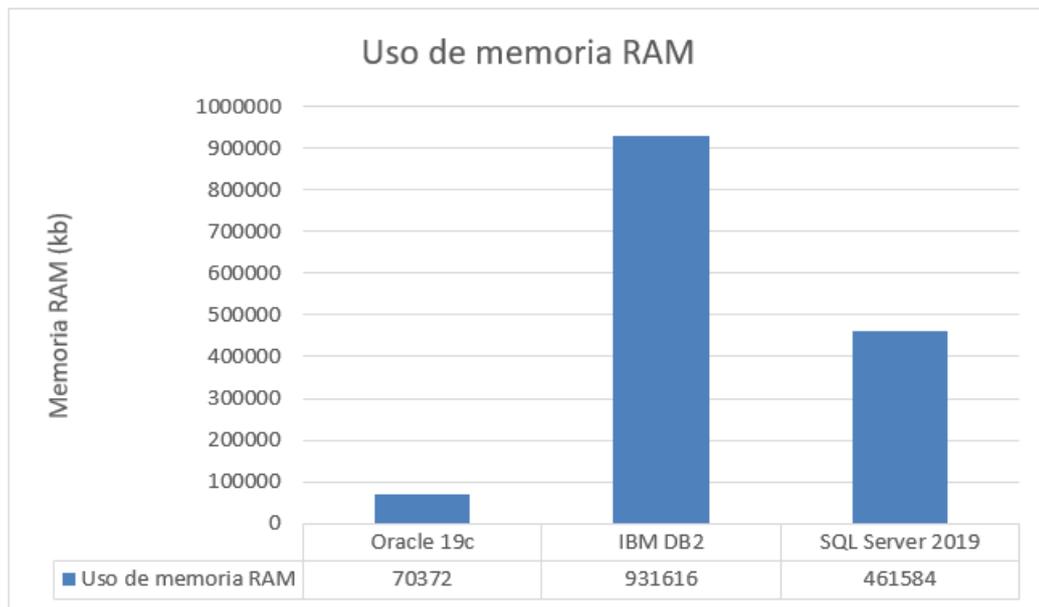


Figura 8. Consumo de memoria RAM - consulta 01.

b. Cantidad de uso de CPU

Tabla 9. Consumo de CPU - consulta 01.

SGBDR	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0 %	3 %	3 %
IBM Db2	0 %	3 %	3 %
SQL Server 2019	0 %	3 %	3 %

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que los tres (03) sistemas realizaron el mismo consumo de CPU en la consulta 01, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de CPU, empleada la consulta 01.

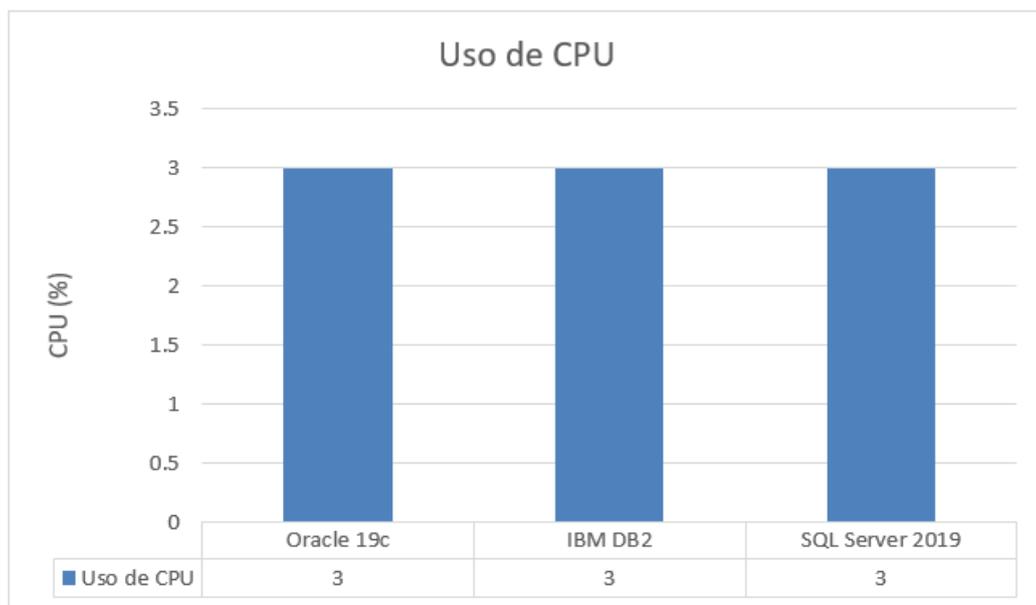


Figura 9. Uso de CPU en la prueba de consulta 01.

c. Tiempo de respuesta

Tabla 10. Tiempo de respuesta - consulta 01.

SGBDR	Tiempo de respuesta
Oracle 19c	5.30 s.

IBM Db2	3.62 s.
SQL Server 2019	5.00 s.

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que IBM DB2 obtuvo un resultado bajo en respuesta al ejecutar la consulta 01, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra el tiempo resultante, en la consulta 01.

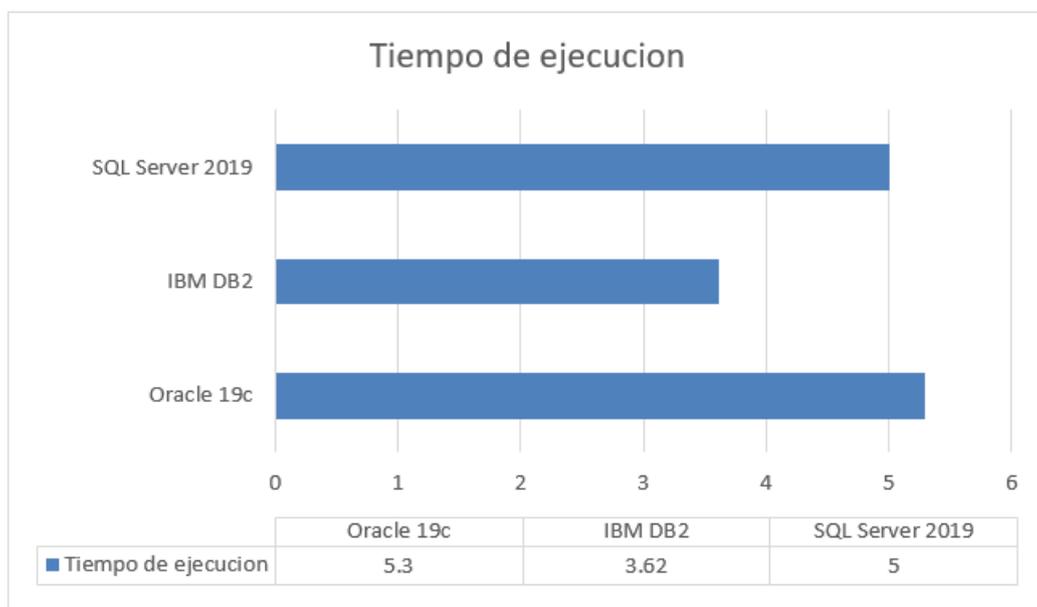


Figura 10. Tiempo de respuesta - consulta 01.

d. Cantidad de errores

No se presentaron errores durante la ejecución de la consulta 01.

3. Consulta 02

Para la consulta nro. 02, se mostrarán las 200 primeras empresas de importadoras, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su PESNET, FOB y CIF.

Se detalla seguidamente, el valor resultante de las pruebas realizadas.

a. Cantidad de uso de memoria RAM

Tabla 11. Consumo de memoria RAM - consulta 02.

SGBDR	UMI	UMF	UMR
Oracle 19c	5'939,168 kb	6'103,928 kb	164,760 kb
IBM Db2	1'587,552 kb	1'838,996 kb	251,444 kb
SQL Server 2019	1'506,240 kb	1'957,252 kb	451,012 kb

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que el sistema Oracle 19c realizó un uso inferior de memoria RAM en la consulta 02, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de memoria RAM, empleada la consulta 02.

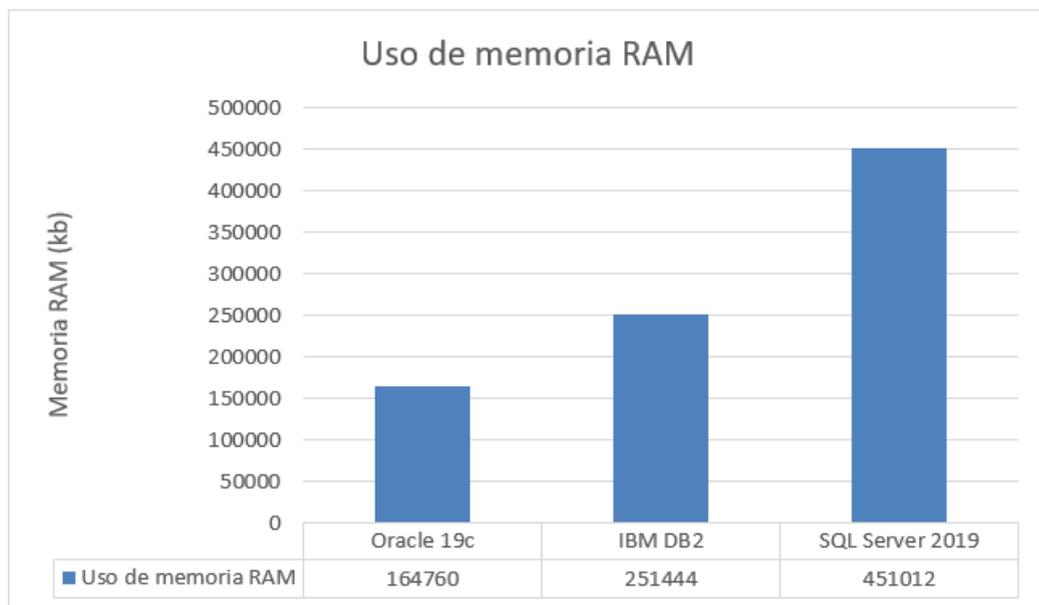


Figura 11. Consumo de memoria RAM - consulta 02.

b. Cantidad de uso de CPU

Tabla 12. Consumo de CPU - consulta 02.

SGBDR	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0 %	3 %	3 %
IBM Db2	0 %	3 %	3 %
SQL Server 2019	0 %	3 %	3 %

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que los tres (03) sistemas realizaron el mismo consumo de CPU en la consulta 02, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de CPU, empleada la consulta 02.

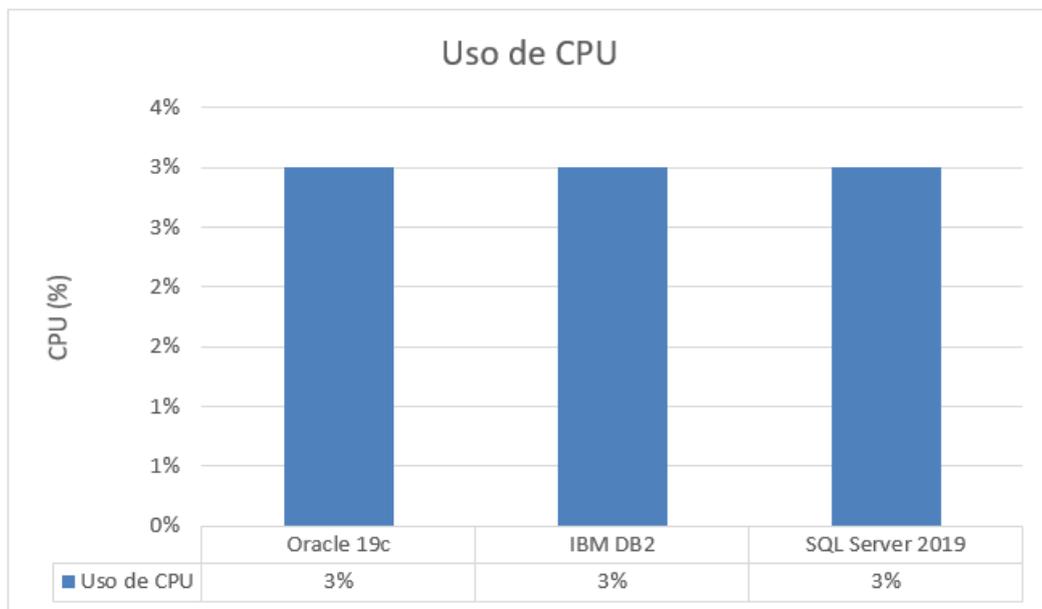


Figura 12. Consumo de CPU - consulta 02.

c. Tiempo de respuesta

Tabla 13. Tiempo de respuesta - consulta 02.

SGBDR	Tiempo de respuesta
--------------	----------------------------

Oracle 19c	15.45 s.
IBM Db2	14.86 s.
SQL Server 2019	15.00 s.

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que IBM DB2 obtuvo un resultado bajo en respuesta al ejecutar la consulta 02, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra el tiempo resultante, durante la ejecución de la consulta 02.

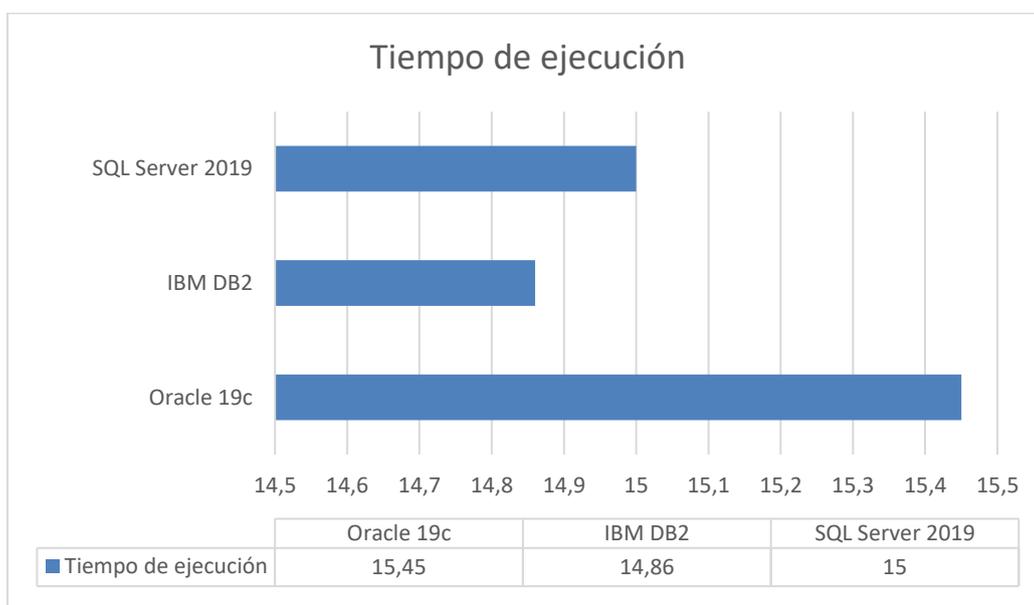


Figura 13. Tiempo de respuesta – consulta 02

d. Cantidad de errores

No se presentaron errores durante la ejecución de la consulta 02.

4. Consulta 03

Para la consulta nro. 03, se mostrarán las importaciones del Sector NO TRADICIONAL, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su PESNET, FOB y CIF.

Se detalla seguidamente, el valor resultante de las pruebas realizadas.

a. Cantidad de uso de memoria RAM

Tabla 14. Consumo de memoria RAM - consulta 03.

SGBDR	UMI	UMF	UMR
Oracle 19c	5'943,712 kb	5'948,288 kb	4,576 kb
IBM Db2	1'853,708 kb	1'854,296 kb	588 kb
SQL Server 2019	3'941,628 kb	3'941,976 kb	348 kb

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que el sistema SQL Server 2019 realizo un uso inferior de memoria RAM en la consulta 03, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de memoria RAM, empleada la consulta 03.

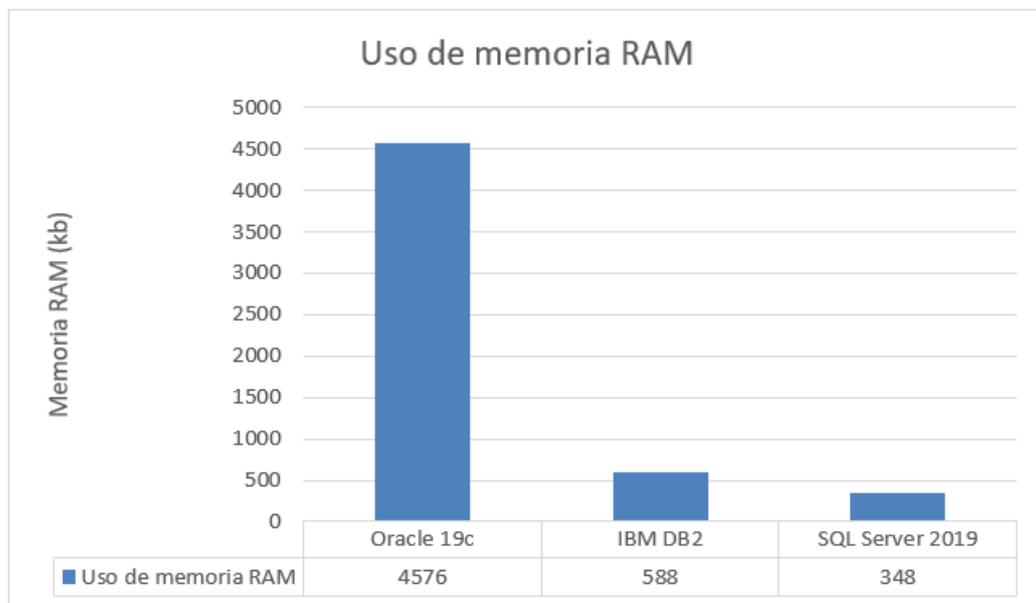


Figura 14. Consumo de memoria RAM - consulta 03.

b. Cantidad de uso de CPU

Tabla 15. Consumo de CPU - consulta 03.

SGBDR	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0 %	3 %	3 %
IBM Db2	0 %	4 %	4 %
SQL Server 2019	0 %	3 %	3 %

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que Oracle 19c y SQL Server 2019 realizaron un consumo inferior de CPU en la consulta 03, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de CPU, empleada la consulta 03.

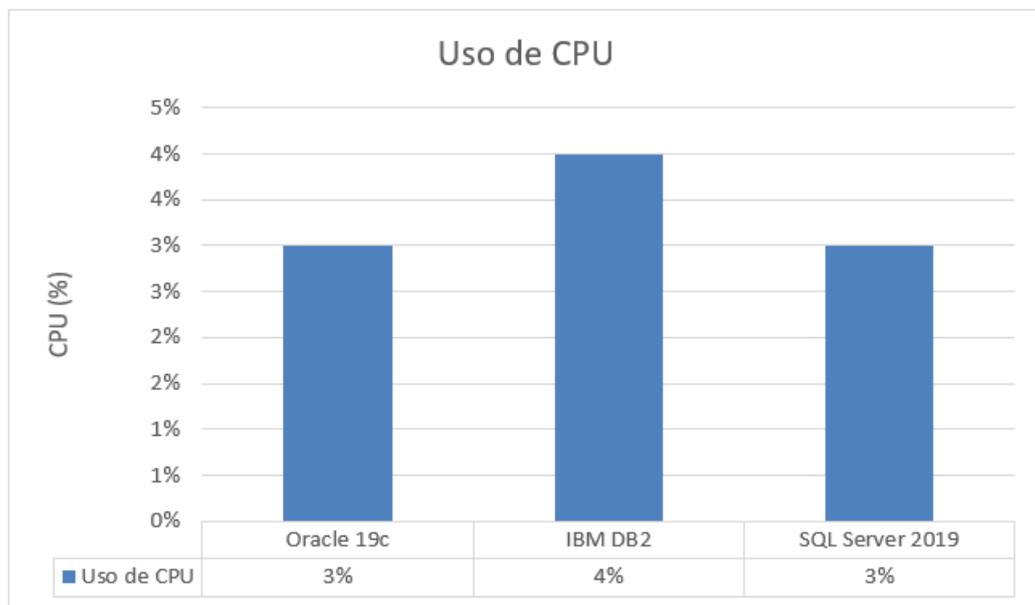


Figura 15. Consumo de CPU - consulta 03.

c. Tiempo de respuesta

Tabla 16. Tiempo de respuesta - consulta 03.

SGBDR	Tiempo de respuesta
Oracle 19c	23.59 s.
IBM Db2	18.47 s.
SQL Server 2019	9.00 s.

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que SQL Server 2019 obtuvo un resultado bajo en respuesta al ejecutar la consulta 03, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra el tiempo resultante, en la consulta 03.

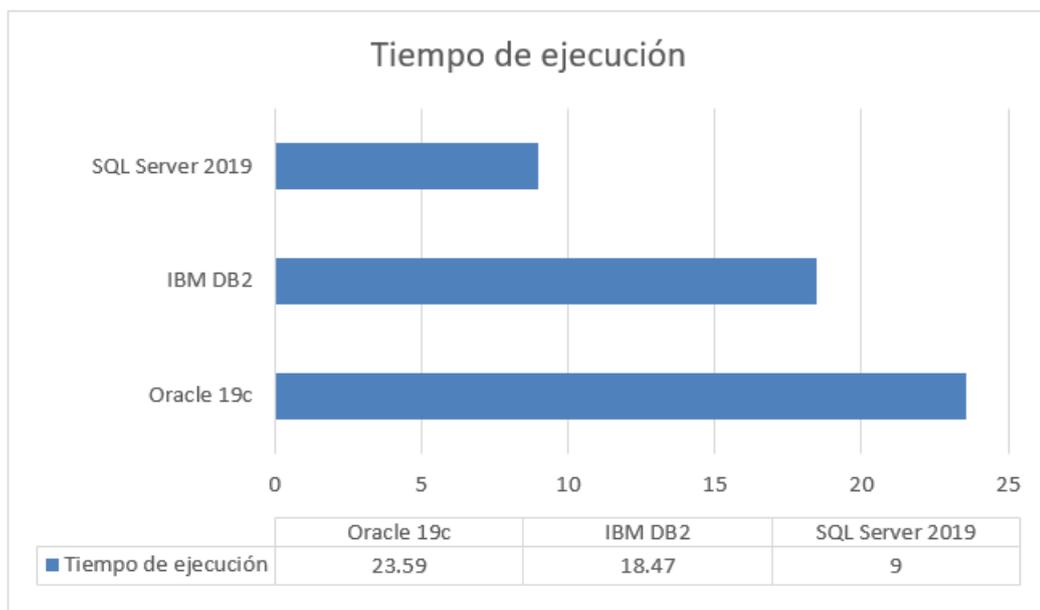


Figura 16. Tiempo de respuesta - consulta 03

d. Cantidad de errores

No se presentaron errores durante la ejecución de la consulta 03.

5. Consulta 04

Para la consulta nro. 04, se mostrarán las importaciones del Sector Tradicional, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su PESNET, FOB y CIF.

Se detalla seguidamente, el valor resultante de las pruebas realizadas.

a. Cantidad de uso de memoria RAM

Tabla 17. Consumo de la memoria RAM - consulta 04.

SGBDR	UMI	UMF	UMR
Oracle 19c	5'944,556 kb	5'945,280 kb	724 kb
IBM Db2	1'854,340 kb	1'854,388 kb	48 kb
SQL Server 2019	3'945,128 kb	3'945,496 kb	368 kb

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que el sistema IBM DB2 realizo un uso inferior de memoria RAM en la consulta 04, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de memoria RAM, empleada la consulta 04.

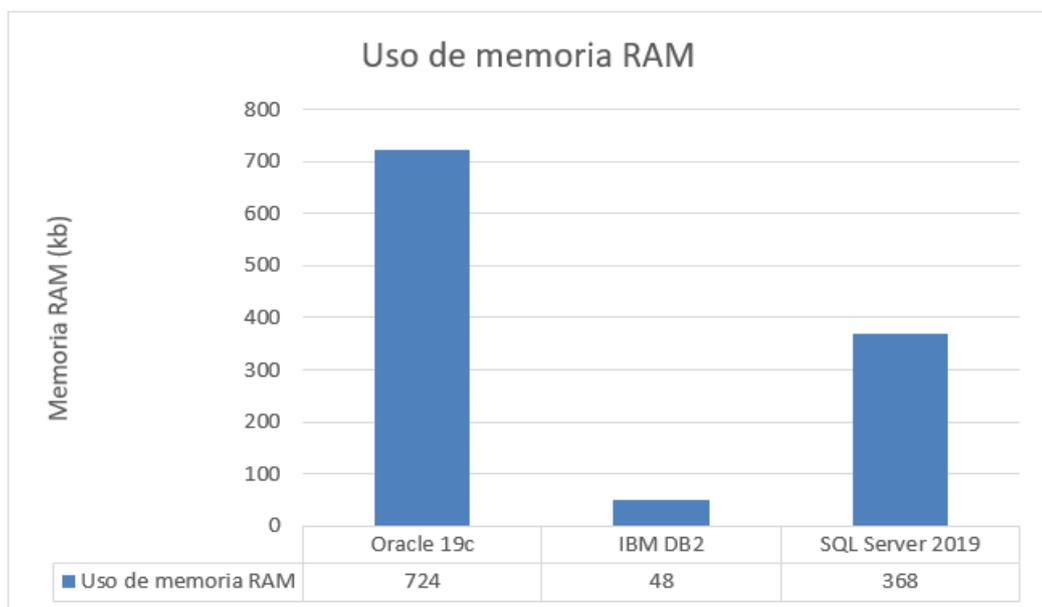


Figura 17. Consumo de memoria RAM - consulta 04.

b. Cantidad de uso de CPU

Tabla 18. Consumo de CPU - consulta 04.

SGBDR	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0 %	3 %	3 %
IBM Db2	0 %	2 %	2 %
SQL Server 2019	0 %	3 %	3 %

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que IBM DB2 realizó un consumo inferior de CPU en la consulta 04, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de CPU, empleada la consulta 04.

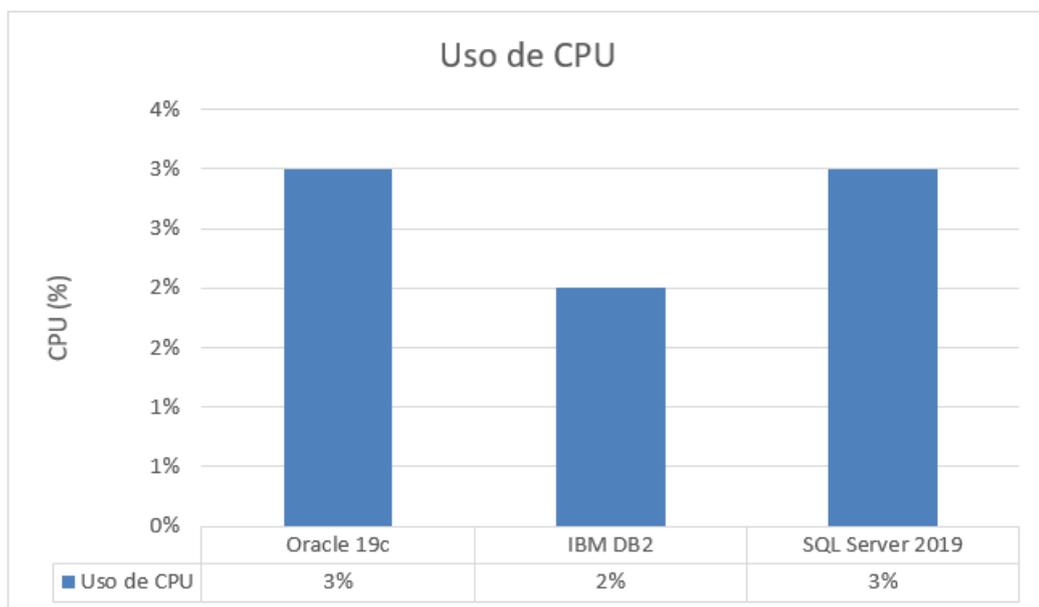


Figura 18. Consumo de CPU - consulta 04

c. Tiempo de respuesta

Tabla 19. Tiempo de respuesta - consulta 04.

SGBDR	Tiempo de respuesta
Oracle 19c	19.56 s.
IBM Db2	23.62 s.
SQL Server 2019	5.00 s.

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que SQL Server 2019 obtuvo un resultado bajo en respuesta al ejecutar la consulta 04, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra el tiempo resultante, en la consulta 04.

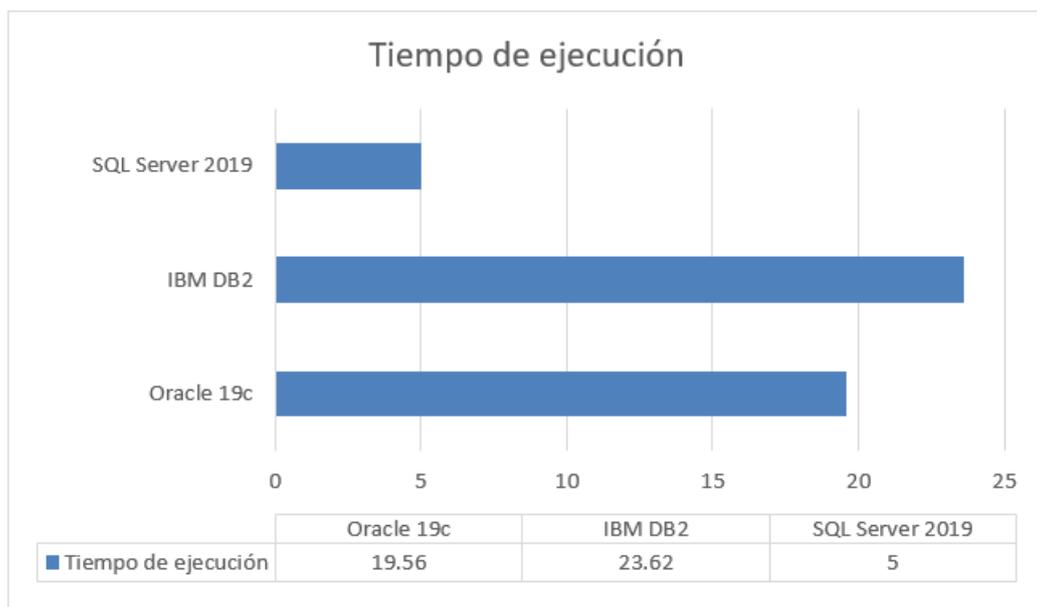


Figura 19. Tiempo de respuesta - consulta 04.

d. Cantidad de errores

No se encontraron errores durante la ejecución de la consulta 04.

6. Actualización 01

Para la consulta nro. 05, se realizó la actualización de la tabla exportaciones de los valores FOB y PESNET, del periodo comprendido entre 2000 y 2019.

Se detalla seguidamente, el valor resultante de las pruebas realizadas.

a. Cantidad de uso de memoria RAM

Tabla 20. Consumo de memoria RAM - actualización 01.

SGBDR	UMI	UMF	UMR
Oracle 19c	3'972,396 kb	3'975,592 kb	3,196 kb
IBM Db2	983,740 kb	1'443,624 kb	459,884 kb
SQL Server 2019	3'946,072 kb	3'392,832 kb	3,260 kb

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que el sistema Oracle 19c realizó un uso inferior de memoria RAM en la actualización 01, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de memoria RAM, empleada la actualización 01.

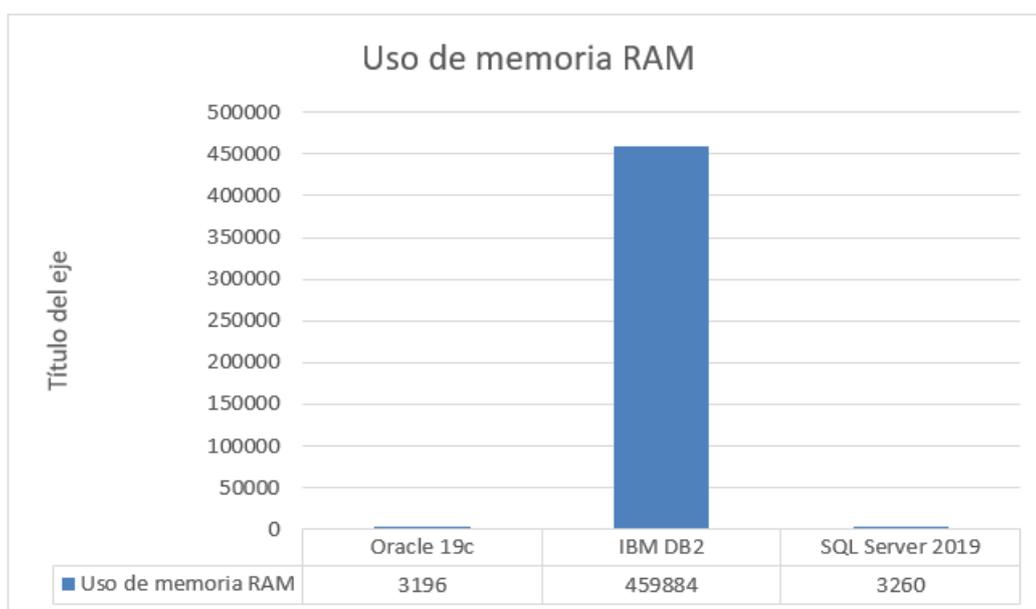


Figura 20. Consumo de memoria RAM - actualización 01.

b. Cantidad de uso de CPU

Tabla 21. Consumo de CPU - actualización 01.

SGBDR	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0 %	4 %	4 %
IBM Db2	0 %	3 %	3 %
SQL Server 2019	0 %	3 %	3 %

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que los tres (03) sistemas realizaron el mismo consumo de CPU en la actualización 01, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de CPU, empleada la actualización 01.

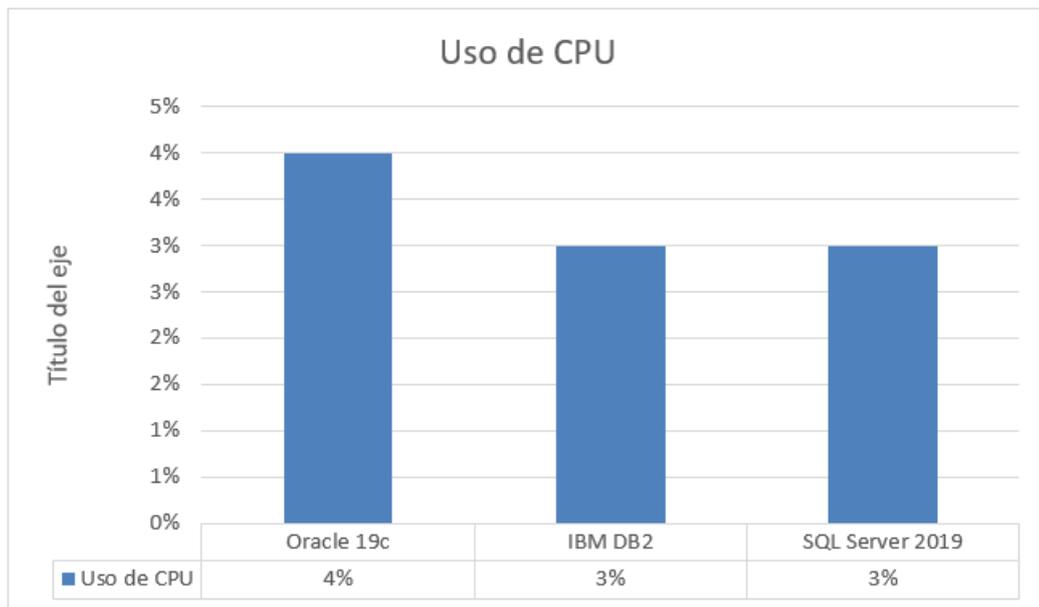


Figura 21. Consumo de CPU - actualización 01.

c. Tiempo de respuesta

Tabla 22. Tiempo de respuesta - actualización 01.

SGBDR	Tiempo de respuesta
Oracle 19c	30.503 s.
IBM Db2	13.375 s.
SQL Server 2019	14.00 s.

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que IBM DB2 obtuvo un resultado bajo en respuesta al ejecutar la actualización 01, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra el tiempo resultante, durante la ejecución de la actualización 01.

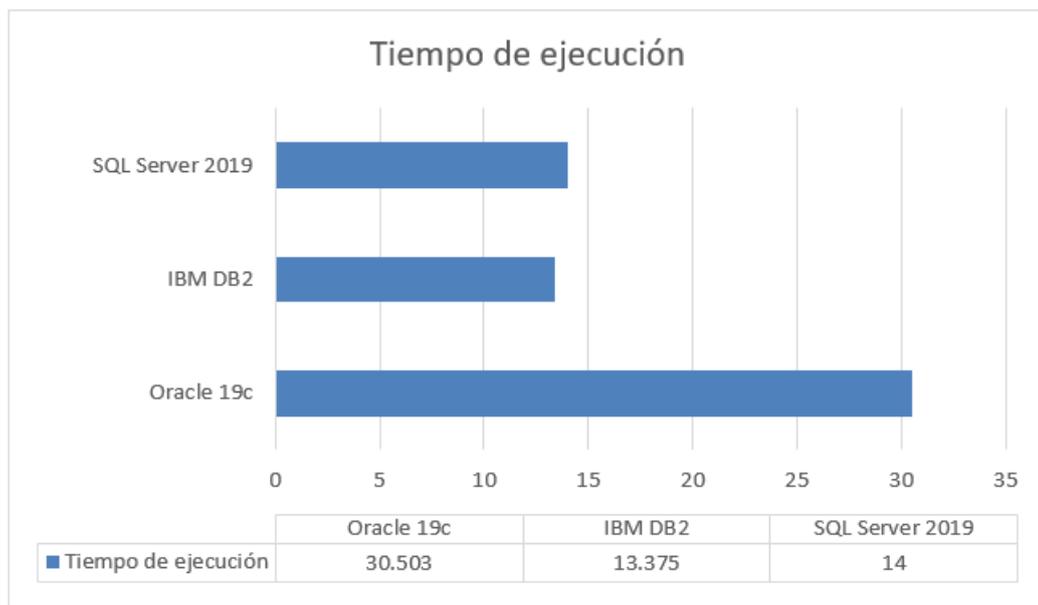


Figura 22. Tiempo de respuesta - actualización 01.

d. Cantidad de errores

No se presentaron errores durante la ejecución de la actualización 01.

7. Actualización 02

Para la actualización 02, se realizó la actualización de la tabla importaciones de los valores FOB y PESNET, del periodo comprendido entre 2000 y 2019.

Se detalla seguidamente, el valor resultante de las pruebas realizadas.

a. Cantidad de uso de memoria RAM

Tabla 23. Consumo de memoria RAM - actualización 02.

SGBDR	UMI	UMF	UMR
Oracle 19c	5'980,268 kb	5'983,588 kb	3,320 kb
IBM Db2	2'109,428 kb	2'379,940 kb	270,512 kb
SQL Server 2019	3'949,336 kb	3'952,468 kb	3,132 kb

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que el sistema SQL Server 2019 realizo un uso inferior de memoria RAM en la actualización 02, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de memoria RAM, empleada la actualización 02.

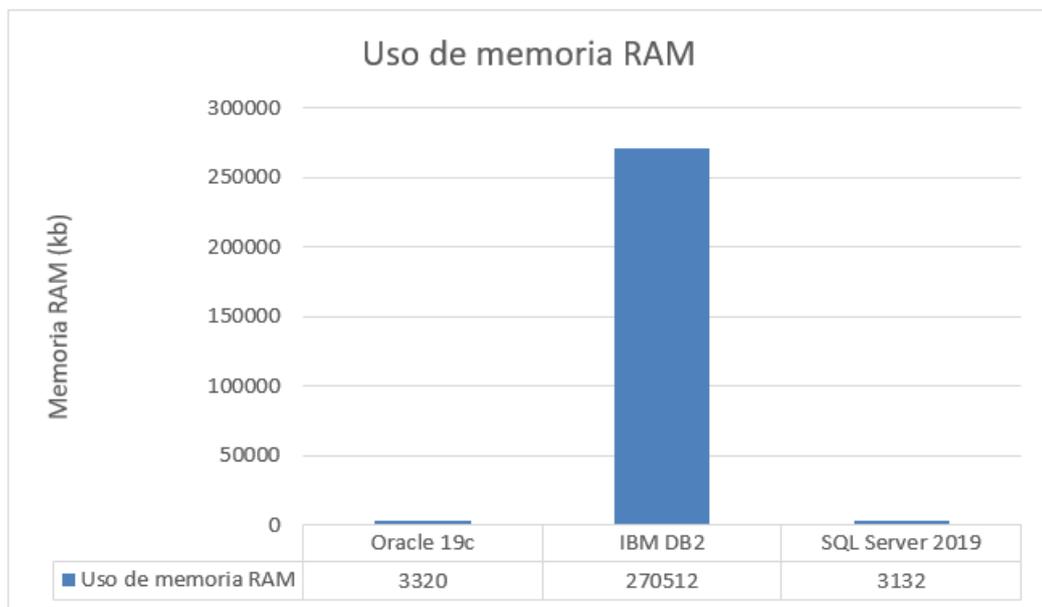


Figura 23. Consumo de memoria RAM - actualización 02.

b. Cantidad de uso de CPU

Tabla 24. Consumo de CPU - actualización 02.

SGBDR	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0 %	3 %	3 %
IBM Db2	0 %	5 %	5 %
SQL Server 2019	0 %	3 %	3 %

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que Oracle 19c y SQL Server 2019 realizaron el mismo consumo de CPU en la actualización 02, según la tabla presentada).

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de CPU, empleada la actualización 02.

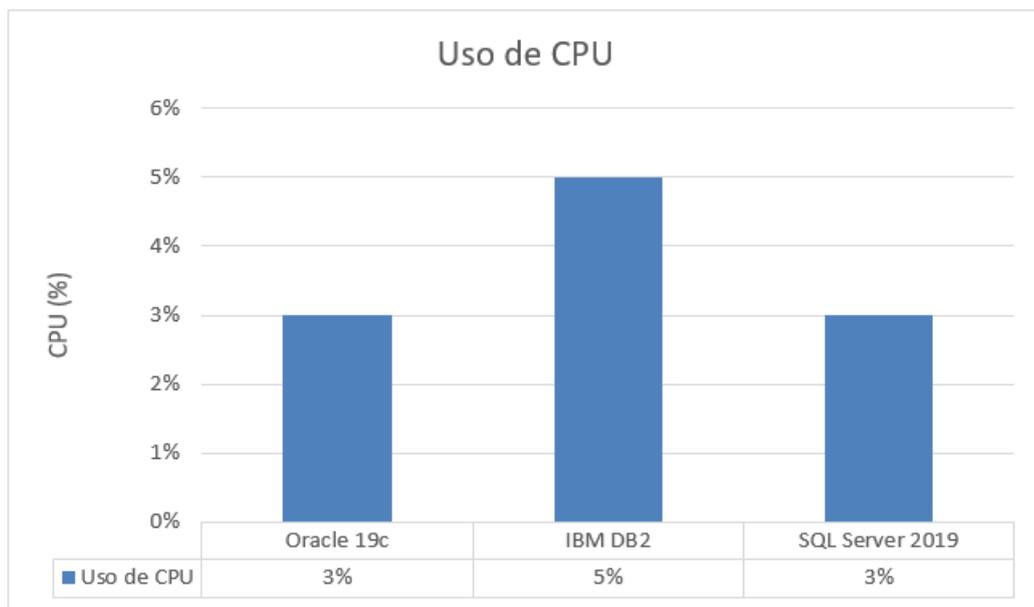


Figura 24. Consumo de CPU - actualización 02.

c. Tiempo de respuesta

Tabla 25. Tiempo de respuesta - actualización 02.

Base de datos	Tiempo de respuesta
Oracle 19c	19.774 s.
IBM Db2	37.890 s.
SQL Server 2019	26.00 s.

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que Oracle 19c obtuvo un resultado bajo en respuesta al ejecutar la actualización 02, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra el tiempo resultante, en la actualización 02.

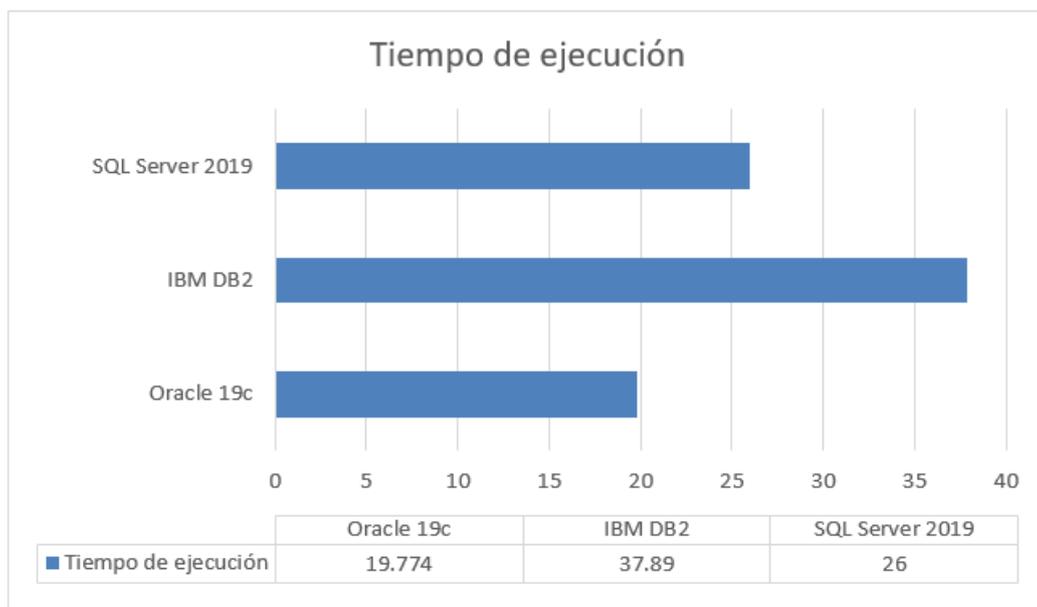


Figura 25. Tiempo de respuesta - actualización 02.

d. Cantidad de errores

No se presentaron errores durante la ejecución de la actualización 02.

8. Eliminación

Para la eliminación de información, se seleccionó la tabla exportaciones que contiene 8'394,259 registros, los mismos que se eliminarán de acuerdo a lo establecido.

Se detalla seguidamente, el valor resultante de las pruebas realizadas.

a. Cantidad de uso de memoria RAM

Tabla 26. Consumo de Memoria RAM - Eliminación de información.

SGBDR	UMI	UMF	UMR
Oracle c19	5'986,396 kb	6'089,856 kb	103,460 kb
IBM Db2	2'379,956 kb	2'380,608 kb	652 kb
SQL Server 2019	3'952,468 kb	4'917,692 kb	965,224 kb

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que el sistema IBM DB2 realizo un uso inferior de memoria RAM en la actualización 02, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de memoria RAM, empleada en la eliminación de información.

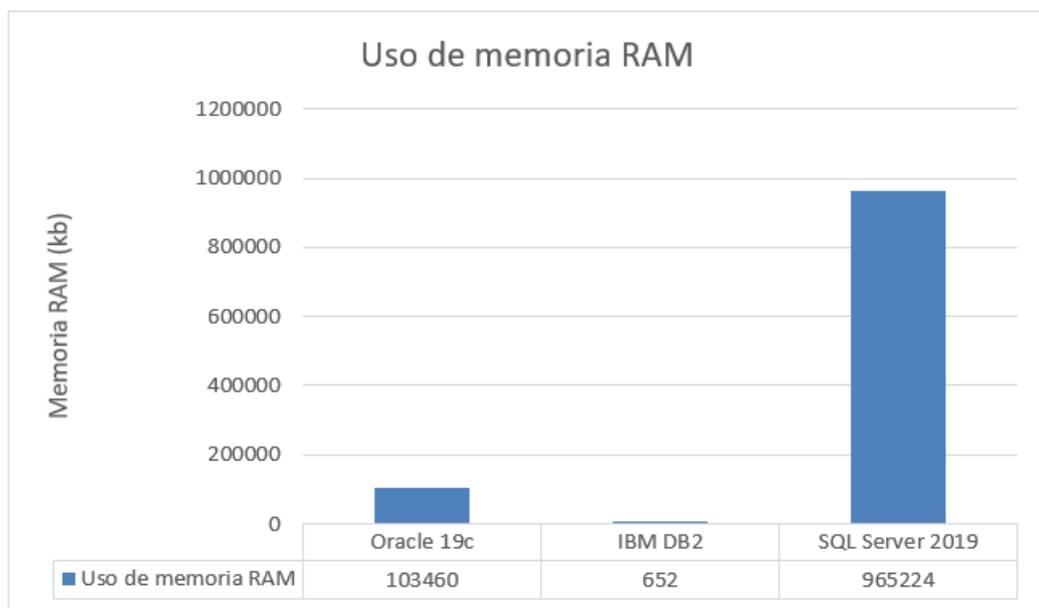


Figura 26. Consumo de Memoria RAM - Eliminación de información

b. Cantidad de uso de CPU

Tabla 27. Consumo de CPU - eliminación de información.

SGBDR	UI	UF	UCPU
Oracle 19c	0 %	3 %	3 %
IBM Db2	0 %	3 %	3 %
SQL Server 2019	0 %	2 %	2 %

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que SQL Server 2019 realizó un consumo inferior de CPU en la eliminación de información, según la tabla presentada.

De los resultados obtenidos, se presenta el gráfico siguiente que muestra la utilización de CPU, empleada en la eliminación de información.

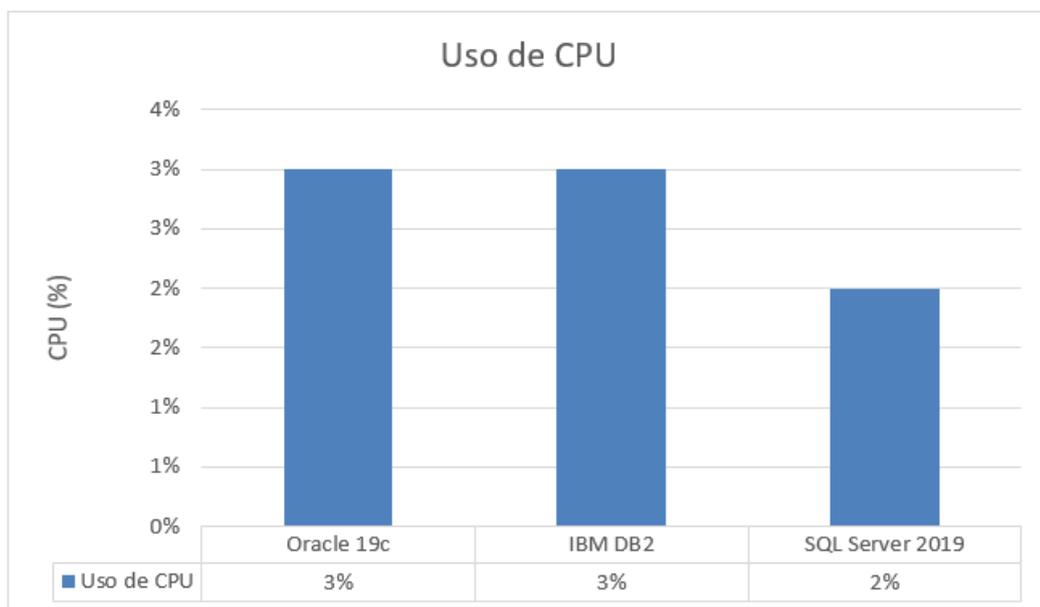


Figura 27. Consumo de CPU - eliminación de información.

c. Tiempo de respuesta

Tabla 28. Tiempo de respuesta - eliminación de información.

SGBDR	Tiempo de respuesta
Oracle 19c	62.803 s.
IBM Db2	46.867 s.
SQL Server 2019	43.00 s.

Fuente: Desarrollo propio

Se denota que SQL Server 2019 obtuvo un resultado bajo en respuesta al ejecutar la eliminación de información, según la tabla presentada.

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

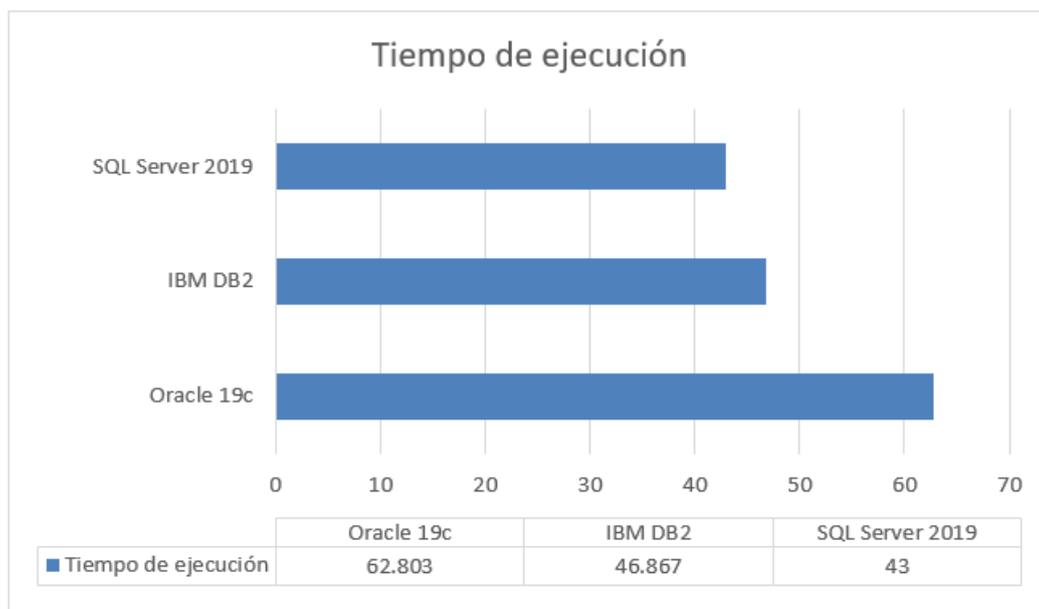


Figura 28. Tiempo de respuesta - eliminación de información.

d. Cantidad de errores

No se presentaron errores durante la ejecución de la eliminación de información.

2.6. Procedimiento de análisis de datos

Habiendo elegido los SGDBR y construido el ambiente de trabajo, la recopilación de

los datos se comenzó a efectuar mediante las técnicas descritas a continuación.

2.6.1. Observación científica.

Este paso, ayudará a realizar una observación de los sucesos que se muestran durante la ejecución de las pruebas, entre ellos, el comportamiento que presentan los gestores de base de datos durante la evaluación de los indicadores; tiempo, recursos, fallas y almacenamiento.

2.6.2. Ficha de registro.

Herramienta que guarda los datos adquiridos de la evaluación realizada a los SGBDR, como: tiempo que empleo la ejecución de las transacciones, espacio en disco empleado, cantidad de errores encontrados, cantidad de memoria RAM empleada y porcentaje de CPU utilizado.

2.6.3. Análisis estadístico e interpretación de datos.

La presentación de los resultados finales, se muestran después de adquirir los resultados en la ficha de registro, donde se detallará la información resultante, asimismo de la investigación, se desarrollarán cuadros estadísticos, que ayudarán a optimar la interpretación de los resultados adquiridos.

A continuación, de los resultados obtenidos, se alcanzan de esta investigación, los métodos empleados:

a. Cantidad de uso de memoria RAM

$$UMR = UMF - UMI$$

Donde:

UMI = Memoria RAM inicial.

UMF = Memoria RAM empleada en la ejecución de los experimentos.

b. Cantidad de uso de CPU

$$UCPU = UF - UI$$

Donde:

UI = CPU inicial.

UF = CPU empleado en la ejecución de los experimentos.

c. Tiempo de respuesta de transacciones

$$T = \text{tiempo de ejecución}$$

Donde:

Tiempo de ejecución = tiempo que transcurre en devolver un resultado.

d. Cantidad de errores

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

Donde:

Numero de errores encontrados = los errores hallados en el transcurso de los experimentos.

e. Espacio en disco para almacenamiento de base de datos

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

Donde:

Cantidad de espacio usado = espacio utilizado en megabytes.

2.7. Criterios éticos

2.7.1. Confidencialidad

Ante la protección de la idoneidad, identidad y seguridad que se tienen en contexto a los autores como las fuentes que se hacen referencia, se hallan códigos de ética que ayudan a cumplir lo antes mencionado.

2.7.2. Derechos de autor

Los conceptos empleados, así como cada transcripción que se utilizó para que la presente investigación lleve a cabo su objetivo, serán citados y anexada cada referencia, con cada autor y/o participantes que aporten contextos validos al presente trabajo.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Discusión

3.2.1 Resultados Windows server 2019

a. Consumo de memoria RAM

Tabla 29. Promedio general de consumo de memoria RAM.

Detalle	Oracle 19c	IBM Db2	SQL Server
Volcado	4,924 kb	23,468 kb	2'330,464 kb
Consulta 01	70,372 kb	931,616 kb	461,584 kb
Consulta 02	164,760 kb	251,444 kb	451,012 kb
Consulta 03	4,576 kb	588 kb	348 kb
Consulta 04	724 kb	48 kb	368 kb
Actualización 01	3,196 kb	459,884 kb	3,260 kb
Actualización 02	3,320 kb	270,512 kb	3,132 kb
Eliminación	103,460 kb	652 kb	965,224 kb
Promedio	44,416.5 kb	242,276.5 kb	526,924 kb

Fuente: Desarrollo propio

De las pruebas realizadas, se muestra el consumo de memoria RAM que obtuvieron los sistemas evaluados, así como su valor promedio.

Asimismo, se gráfica el valor porcentual obtenido por los sistemas evaluados en el uso de memoria RAM.

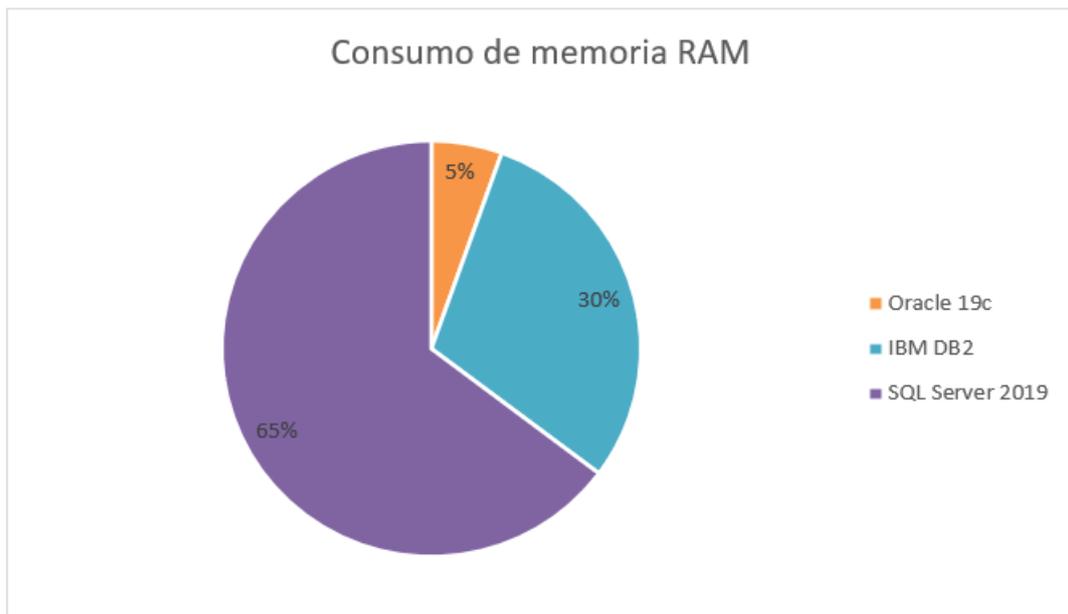


Figura 29. Promedio general de consumo de memoria RAM.

b. Consumo de CPU

Tabla 30. Promedio general de consumo de CPU.

Detalle	Oracle 19c	IBM Db2	SQL Server
Volcado	1 %	2 %	3 %
Consulta 01	3 %	3 %	3 %
Consulta 02	3 %	3 %	3 %
Consulta 03	3 %	4 %	3 %
Consulta 04	3 %	2 %	3 %
Actualización 01	4 %	3 %	3 %
Actualización 02	3 %	5 %	3 %
Eliminación	3 %	3 %	2 %
Promedio	2.88 %	3.13 %	2.88 %

Fuente: Desarrollo propio

De las pruebas realizadas, se muestra el consumo de CPU que obtuvieron los sistemas evaluados, así como su valor promedio.

Asimismo, se gráfica el valor porcentual obtenido por los sistemas evaluados en el

uso de CPU.

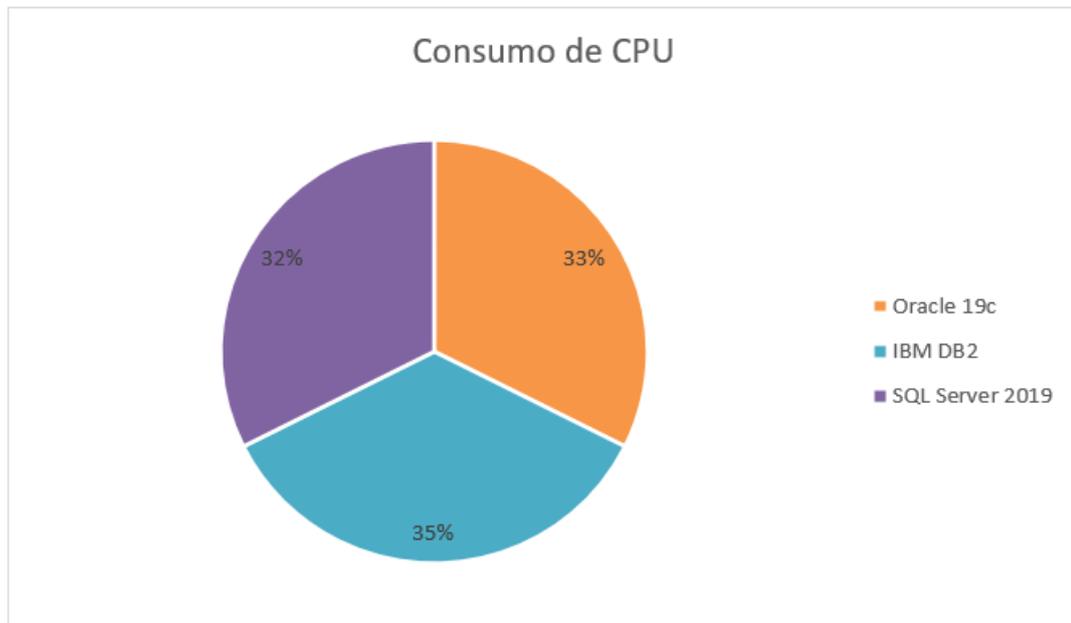


Figura 30. Promedio general de consumo de CPU.

c. Tiempo de respuesta

Tabla 31. Promedio general de tiempo de ejecución.

Detalle	Oracle 19c	IBM Db2	SQL Server
Volcado	1836 s.	106.52 s.	175.46 s
Consulta 01	5.30 s.	3.62 s.	5 s.
Consulta 02	15.45 s.	14.86 s.	15 s.
Consulta 03	23.89 s.	18.47 s.	9 s.
Consulta 04	19.56 s.	23.62 s.	5 s.
Actualización 01	30.50 s.	13.38 s.	14 s.
Actualización 02	19.77 s.	37.89 s.	26 s.
Eliminación	62.80 s.	46.87 s.	43 s.
Promedio	251.66 s.	33.15 s.	36.56s.

Fuente: Desarrollo propio

De las pruebas realizadas, se muestra el tiempo de respuesta que obtuvieron los

sistemas evaluados, así como su valor promedio.

Asimismo, se gráfica el valor porcentual obtenido por los sistemas evaluados en el tiempo de ejecución.



Figura 31. Promedio general de tiempo de ejecución.

3.2.2. Resumen

a. Resumen pruebas (Windows Server 2019)

Tabla 32. Promedio general de los resultados obtenidos.

Indicadores	Oracle 19c	IBM Db2	SQL Server 2019
Uso de memoria RAM	5%	30%	65%
Uso de CPU	33%	35%	32%
Tiempo de respuesta	78%	10%	12%
Cantidad de errores	0%	0%	0%
Volumen	38%	26%	36%

Fuente: Desarrollo propio

Visto los resultados obtenidos, se muestra un resumen general del promedio de los

resultados obtenidos en la calificación prevista de los indicadores, mostrando que el sistema Oracle 19c mostró mejor desempeño en el uso de memoria RAM, IBM BD2 mostró mejor resultado en tiempo de respuesta; por otro lado, SQL Server 2019 mostró mejor resultado en el consumo de CPU

No se hallaron errores en el desarrollo del trabajo; donde se empleó la misma data que contiene los registros de la evaluación de los sistemas. Se obtuvieron distintos tamaños, en cuanto al almacenamiento de la información.

3.3. Aporte de la investigación

3.3.2. Caso de estudio

La materia de estudio que se desarrollará en nuestra investigación, emplearemos los datos que nos brinda el portal Infotrade, que contiene información de las exportaciones e importaciones realizadas en los periodos dentro del Perú.

Posteriormente, se describen los procesos que sirvieron para la preparación de la información que será materia de investigación en las pruebas a realizar.

a. Obtención de datos

Para realizar este procedimiento, se accedió a la siguiente dirección <http://infotrade.promperu.gob.pe/> que por medio de un formulario de consulta habilitado en el portal INFOTRADE, permite realizar una descargar según parámetros enviados, dando como producto final, un archivo en texto plano con información sobre las exportaciones/importaciones realizadas en el Perú.

La información sobre la exportación/importación, obtenidas en archivos de texto plano se trabajan posteriormente incluyéndolos en una base de datos que servirán como material de pruebas a realizar.

DESCARGA BASE DE DATOS
(Fuente SUNAT)

Mercado <input checked="" type="radio"/>	Bloque <input type="radio"/>	Continente <input type="radio"/>	Seleccione el Ubigeo:
<input type="text" value="Todos los Mercados"/>			<input type="text" value="Todos los departamentos"/>
Sector <input checked="" type="radio"/>	Grupo <input type="radio"/>	Partidas <input type="radio"/>	HSCode (02, 04,06) <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> Tradicionales <input type="radio"/> No Tradicionales <input type="radio"/> Promperu			
<input type="text" value="Todos los sectores"/>			Fecha De : <input type="text" value="Enero"/> <input type="text" value="2019"/> Hasta : <input type="text" value="Enero"/> <input type="text" value="2019"/>
Ordenar por:			:: CONSULTA ::
<input type="text" value="Empresa"/> <input type="text" value="Ascendente"/>	<input type="text" value="Seleccionar"/> <input type="text" value="Ascendente"/>	<input type="text" value="Seleccionar"/> <input type="text" value="Ascendente"/>	Mostrar <input type="text" value="50"/> Registros <input type="button" value="Consultar"/> Exportar a <input type="button" value="CSV"/> <input type="button" value="XLS"/>

Figura 32. Formulario de exportaciones del Perú.

```
#,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,I
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.

DESCARGA BASE DE DATOS
(Fuente SUNAT)

Mercado <input checked="" type="radio"/>	Bloque <input type="radio"/>	Continente <input type="radio"/>	Seleccione el Rango de Fechas
<input type="text" value="Todos los Mercados"/>			Fecha De : <input type="text" value="Enero"/> <input type="text" value="2019"/> Hasta : <input type="text" value="Enero"/> <input type="text" value="2019"/>
Sector <input checked="" type="radio"/>	Partidas <input type="radio"/>	Grupo <input type="radio"/>	CUODE <input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/> Tradicionales <input type="radio"/> No Tradicionales <input type="radio"/> Promperu			
<input type="text" value="Todos los sectores"/>			Ordenar por: <input type="text" value="Empresa"/> <input type="text" value="Ascendente"/>
:: CONSULTA ::			
Mostrar <input type="text" value="50"/> Registros		<input type="button" value="Consultar"/>	Exportar a <input type="button" value="CSV"/> <input type="button" value="XLS"/>
<small>Nota: Si tu consulta supera los 10,000 registros, descárgalo en formato CSV.</small>			

Figura 34. Formulario de importaciones del Perú.

```
#,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.

b. Creación del modelo entidad-relación

La creación del modelo entidad-relación de nuestro archivo de base de datos, contenida en los datos de la importación y exportación de los productos del Perú. Se estudió la información, para luego realizar la normalización de la información; dando como resultado la distribución de 11 tablas relacionadas entre sí, utilizado en el proyecto de investigación (Ver Anexo 8).

Tabla 33. Descripción de las tablas de la base de datos.

Tabla	Descripción
Vía transporte	Medio de transporte (ej. Marítimo, aéreo, etc.).
Clasificación	Clasifica los productos exportados e importados (ej. productos alimenticios, materias primas, productos farmacéuticos, etc.).
Tipo sector	Determina el tipo (Tradicional/No Tradicional).
Sector	Determina el sector perteneciente (Pesquero, Artesanía, Agropecuario, textil, otros).
Producto	Detalla e idéntica al producto, a través de su partida arancelaria.
Mercado	Muestra el nombre del país destino.
Puerto	Muestra el nombre de los puertos de destino.
Departamento	Muestra los departamentos del Perú.
Empresa	Muestra los datos de las empresas exportadoras y/o importadoras que existen en el Perú.
Exportación	Contiene las exportaciones realizadas en el Perú.
Importación	Contiene las importaciones realizadas en el Perú.

Fuente: Desarrollo propio

c. Preparación de datos

Esta función se desarrolló en base a los archivos de texto plano obtenidos del portal INFOTRADE, los cuales por medio de procedimientos almacenados fueron tratados y preparados para su posterior distribución a una base de datos. (Anexo 6 y 7).

Tabla 34. Detalle de registros de base de datos.

N°	Tabla	Registros
1	Vía transporte	10
2	Clasificación	51
3	Tipo Sector	2
4	Sector	42
5	Producto	11,711
6	Mercado	272
7	Puerto	8,666
8	Departamento	26
9	Empresa	339,342
10	Exportación	8'394,259
11	Importación	30'556,629

Fuente: Desarrollo propio

De la suma total, se obtuvieron 39'311,010 registros preparados en archivos con formato csv, los cuales servirán como materia de nuestra investigación.

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.

3.3.3. Selección de gestores de base de datos

Para realizar la selección los instrumentos de evaluación (gestores de base de datos), se presenta a continuación una tabla con los diez (10) primeros gestores de base de datos relacionales, los mismos que fueron seleccionados de acuerdo al ranking elaborado por el

portal capterra (Anexo 2), teniendo en cuenta la posición, el tipo de base de datos y el tipo de licencia al que pertenecen.

Tabla 35. Gestores de base de datos.

Posición	Gestor de base de datos	Licencia	Tipo
01	Oracle Database	Propietario	Relacional
02	IBM Db2	Propietario	Relacional
03	Microsoft SQL Server	Propietario	Relacional
04	MySQL	Libre	Relacional
05	MongoDB	Libre	No Relacional
06	Teradata	Propietario	Relacional
07	FileMaker	Propietario	Relacional
08	SAP (SYBASE and HANA)	Propietario	Relacional
09	MariaDB	Libre	Relacional
10	PostgreSQL	Libre	Relacional

Fuente: Desarrollo propio basado en el ranking Capterra Inc

a) Selección según criterios

Se eligieron los SGBDR de acuerdo a los siguientes criterios (Tipo y Licencia), para luego ser evaluados dentro de nuestra investigación.

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

Tabla 36. Selección de los SGBDR.

Posición	SGBDR	Tipo	Licencia
01	Oracle Database	Relacional	Propietario
02	IBM Db2	Relacional	Propietario
03	Microsoft SQL Server	Relacional	Propietario

Fuente: Desarrollo propio basado en el ranking Capterra Inc

3.3.4. Proceso de ejecución

Se realizaron operaciones CRUD, como parte del proceso de ejecución, empleando los marcos de trabajos de cada gestor de base de datos seleccionado.

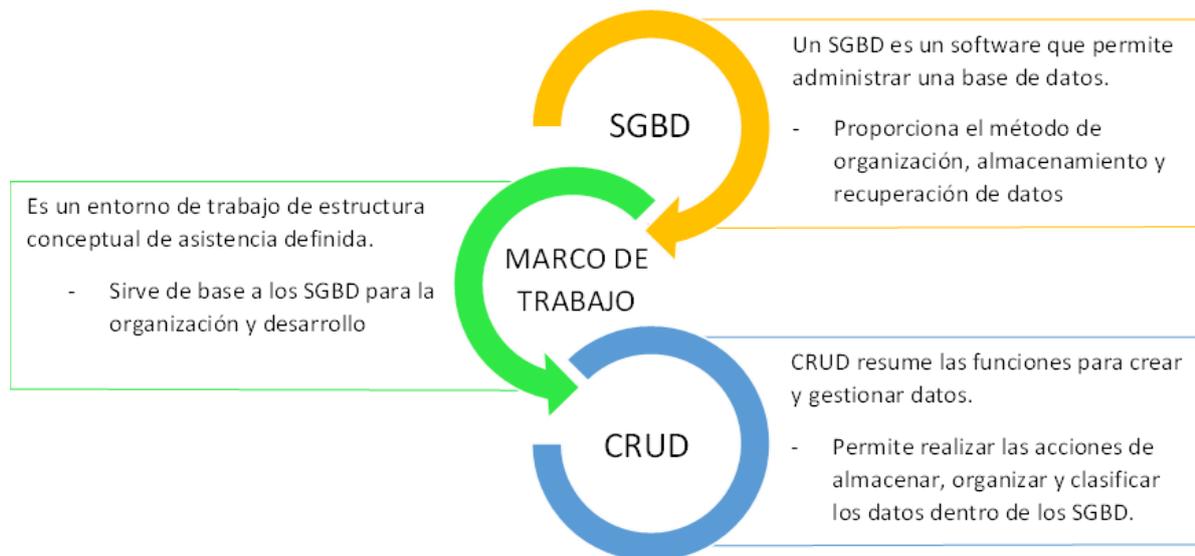


Figura 37. Proceso de ejecución

a) Operaciones CRUD

Se realizaron operaciones CRUD (Inserción, Lectura, Actualización y Eliminación); operaciones que fueron planteadas como uno de los objetivos específicos, los mismos que sirvieron para realizar la evaluación de cada SGBD seleccionado.

b) Marco de trabajo

El marco de trabajo y/o entorno de trabajo de cada gestor de base de datos seleccionado, sirvió como medio donde se desarrollaron las operaciones CRUD, para medir el rendimiento de cada SGBD seleccionado.

c) SGBD

Los SGBD seleccionados, fueron sometidas a la ejecución de las operaciones CRUD

definidas en el numeral 3.3.5. pruebas de rendimiento, para determinar el grado de rendimiento de cada SGBD seleccionado, según la evaluación realizada.

3.3.5. Pruebas de rendimiento

A continuación, se detallan las operaciones que sirvieron para determinar el rendimiento de los SGBDR seleccionados.

Tabla 37. Definición de pruebas de rendimiento

CREATE (Volcado de datos)	Se realizó el volcado de datos de información de cada tabla (once tablas) de la base de datos empleada (Anexo 8), empleando un asistente de importación y/o línea comando, según el SGBD
READY (Lectura de datos)	Se definieron cuatro (04) operaciones de lectura de información, utilizando el comando "SELECT", las mismas que fueron replicadas y ejecutadas en cada SGBD seleccionado
UPDATE (Actualización de datos)	Se definieron dos (02) operaciones de actualización de información, utilizando el comando "UPDATE", las mismas que fueron replicadas y ejecutadas en cada SGBD seleccionado
DELETE (Eliminación de datos)	Se realizó la eliminación de la información de la tabla EXPORTACION, la cual contiene un total de ocho millones trescientos noventa y cuatro mil doscientos cincuenta y nueve (8'394,259) registros, que se ejecutó en cada SGBD seleccionado, utilizando el comando "DELETE".

Fuente: Desarrollo propio

3.3.6. Escenario

La presente investigación, utilizó un (01) entorno de trabajo, el mismo que sirvió como medios de prueba, utilizando como sistema operativo Windows Server 2019.

A continuación, se detalla las características de la estación de trabajo:

Tabla 38. Características del entorno de trabajo (Windows Server 2019)

Estación de trabajo	
Procesador	Intel (R) Xeon (R) Gold
RAM	64 GB
Velocidad	2.2 Ghz
Núcleos	18
Procesadores lógicos	36
Disco duro	1TB

Fuente: Desarrollo propio

3.3.7. Instalación de software de base de datos

La instalación de los softwares de base de datos, es determinante en nuestra investigación, por ello, se detallan la instalación de cada uno en los anexos adjuntos.

Instalación Oracle 19c (Anexo 3)



Figura 38. Oracle 19c - logo

Instalación IBM DB2 (Anexo 4)



Figura 39. IBM Db2 - logo

Instalación SQL Server 2019 (Anexo 5)



Figura 40. SQL Server 2019 - logo

3.3.8. Monitor de recursos de Windows

Es una herramienta que permite monitorear en tiempo real, la actividad y/o uso de los recursos del sistema operativo, como Memoria RAM, CPU, RED y Memoria.

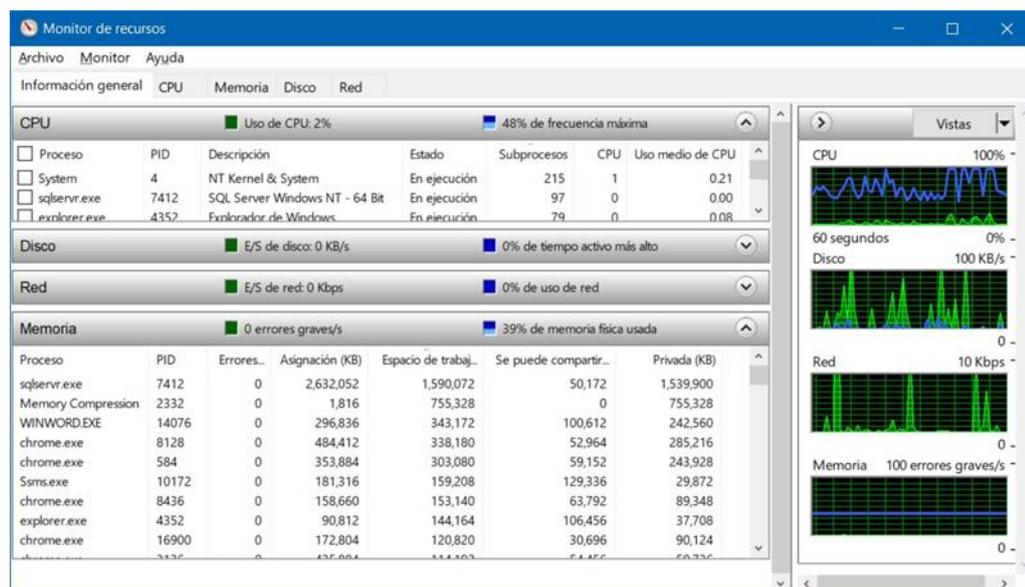


Figura 41. Monitor de recursos de Windows

Pruebas de rendimiento (Windows Server 2019)

1 Evaluación Oracle 19c.

1.1. Inserción de datos.

a) Tiempo de ejecución.

Tabla vía transporte

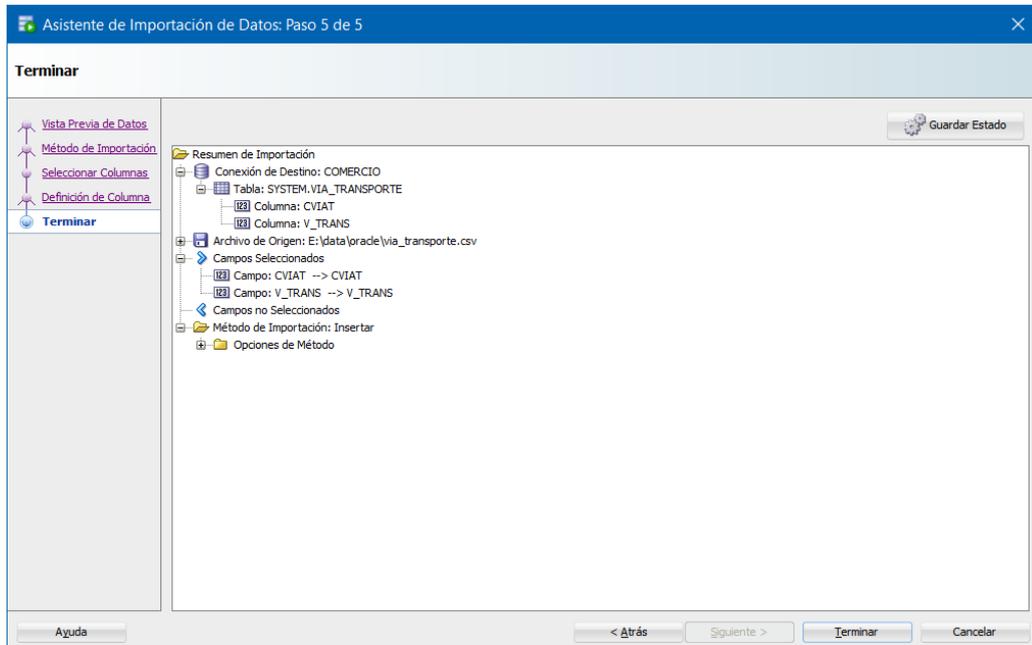


Figura 42. Formulario asistente de importación Oracle (tabla vía transporte).

Se cargaron 10 registros dentro de la tabla vía transporte, empleando un tiempo total de 0 segundos.

```
** Inicio de Importar ** a las 2023.04.23-22.36.01
Importar C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\via_transporte.csv en GERCETUR.COMERCIO.VIA_TRANSPORTE
Método de carga: Insertar
** Fin de Importar ** a las 2023.04.23-22.36.01
```

Figura 43. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla vía transporte).

Tabla mercado

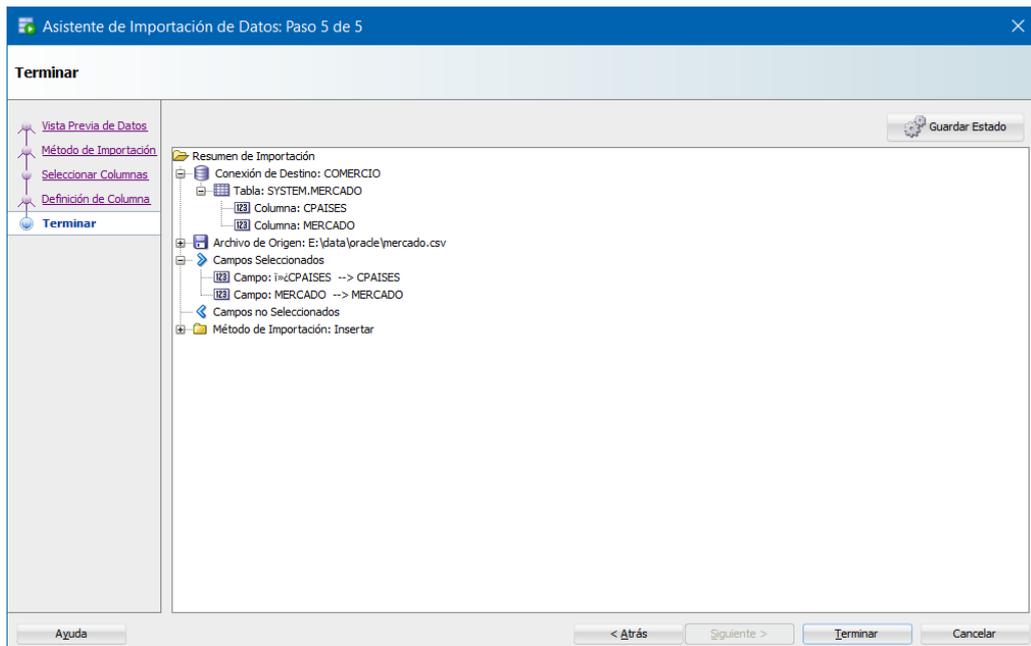


Figura 44. Formulario asistente de importación Oracle (tabla mercado).

Se cargaron 272 registros dentro de la tabla mercado, empleando un tiempo total de 0 segundos.

```

** Inicio de Importar ** a las 2023.04.23-23.51.10
Importar C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\mercado.csv en GERCETUR.COMERCIO.MERCADO
Método de carga: Insertar
** Fin de Importar ** a las 2023.04.23-23.51.10

```

Figura 45. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla mercado).

Tabla puerto

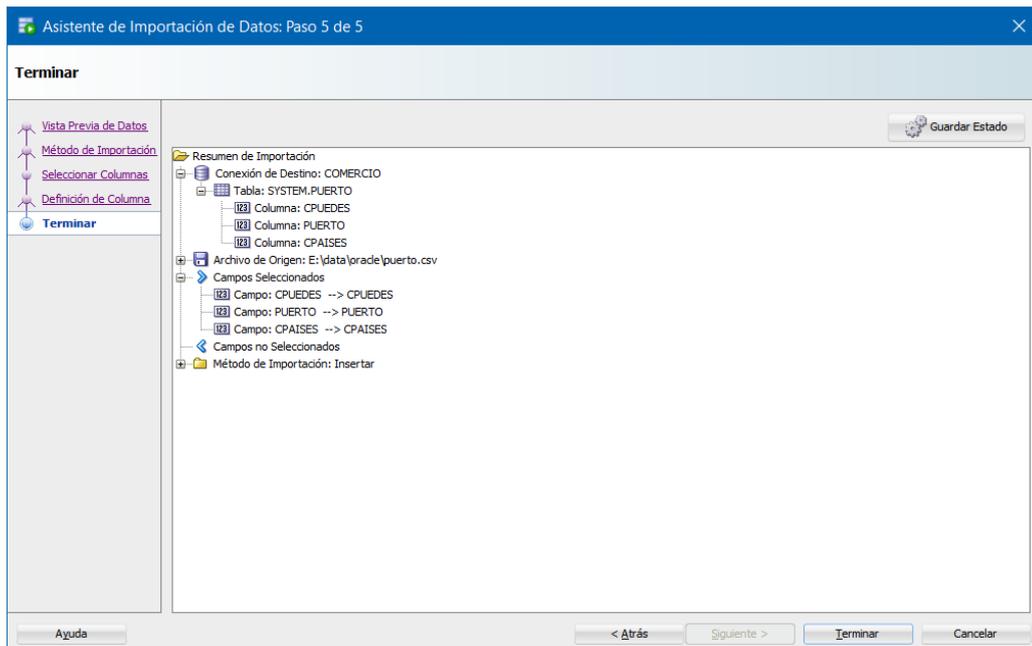


Figura 46. Formulario asistente de importación Oracle (tabla puerto).

Se cargaron 8,666 registros dentro de la tabla puerto, empleando un tiempo total de 0 segundos.

```

** Inicio de Importar ** a las 2023.04.23-23.54.14
Importar C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\puerto.csv en GERCETUR.COMERCIO.PUERTO
Método de carga: Insertar
** Fin de Importar ** a las 2023.04.23-23.54.14

```

Figura 47. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla puerto).

Tabla departamento

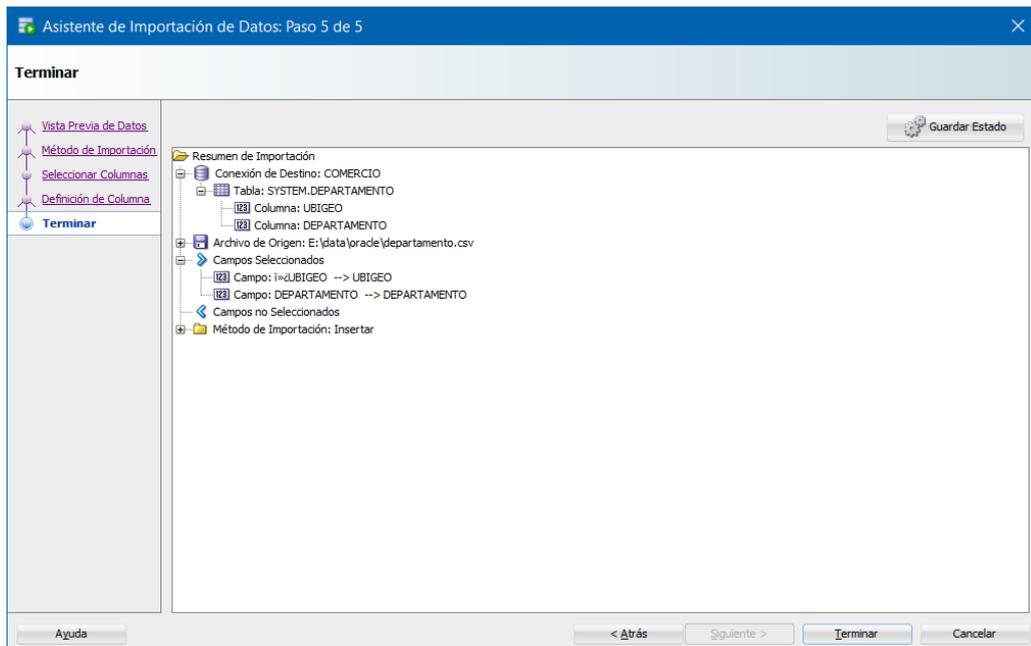


Figura 48. Formulario asistente de importación Oracle (tabla departamento).

Se cargaron 26 registros dentro de la tabla departamento, empleando un tiempo total de 0 segundos.

```

** Inicio de Importar ** a las 2023.04.23+23.56.49
Importar C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\departamento.csv en GERCETUR.COMERCIO.DEPARTAMENTO
Método de carga: Insertar
** Fin de Importar ** a las 2023.04.23+23.56.49

```

Figura 49. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla departamento).

Tabla empresa

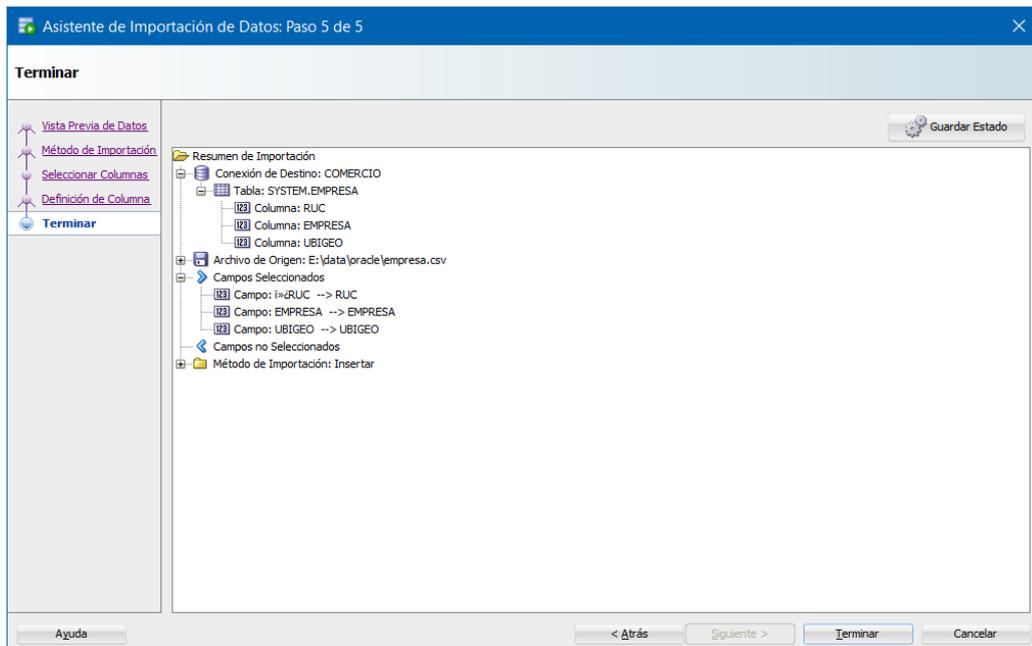


Figura 50. Formulario asistente de importación Oracle (tabla empresa).

Se cargaron 339,342 registros dentro de la tabla empresa, empleando un tiempo total de 29 segundos.

```

** Inicio de Importar ** a las 2023.04.25-22.02.13
Importar C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\empresa.csv en GERCETUR.COMERCIO.EMPRESA
Método de carga: Insertar
** Fin de Importar ** a las 2023.04.25-22.02.42

```

Figura 51. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla empresa).

Tabla tipo sector

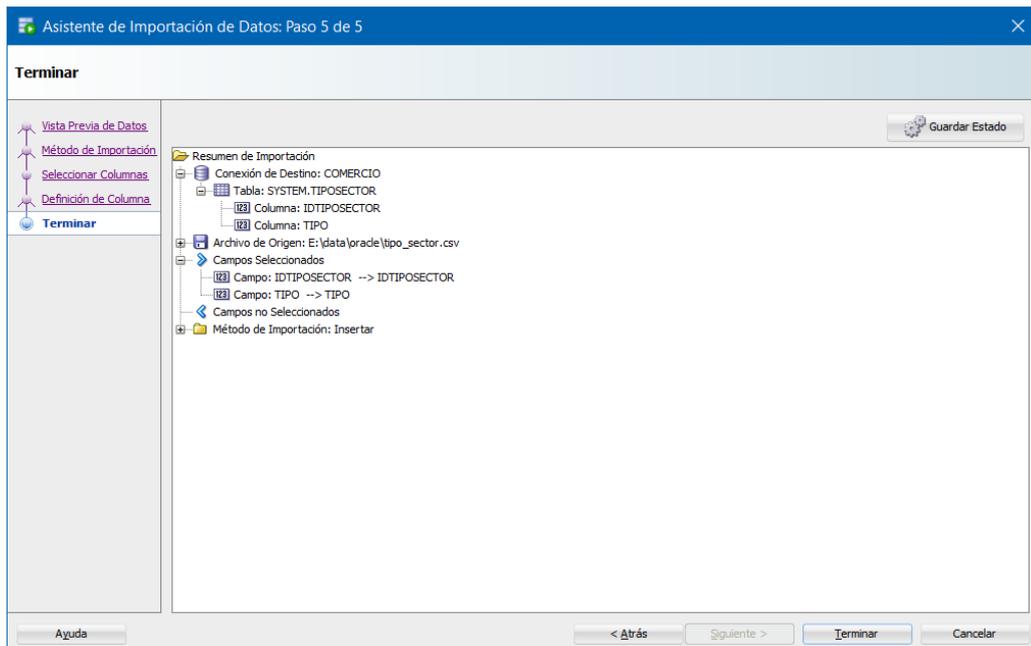


Figura 52. Formulario asistente de importación Oracle (tabla tipo sector).

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.

```

** Inicio de Importar ** a las 2023.04.23-23.10.46
Importar C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\tipo_sector.csv en GERCETUR.COMERCIO.TIPO_SECTOR
Método de carga: Insertar
** Fin de Importar ** a las 2023.04.23-23.10.46
  
```

Figura 53. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla tipo sector).

Tabla sector

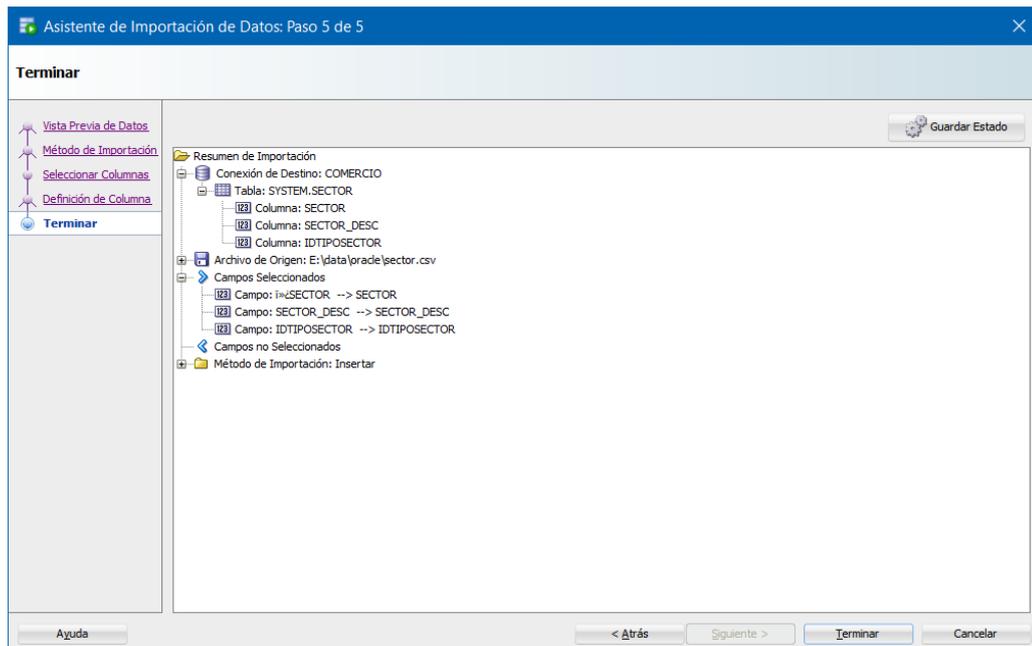


Figura 54. Formulario asistente de importación Oracle (tabla sector).

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.

```

** Inicio de Importar ** a las 2023.04.23-23.44.19
Importar C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\sector.csv en GERCETUR.COMERCIO.SECTOR
Método de carga: Insertar
** Fin de Importar ** a las 2023.04.23-23.44.19

```

Figura 55. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla sector).

Tabla producto

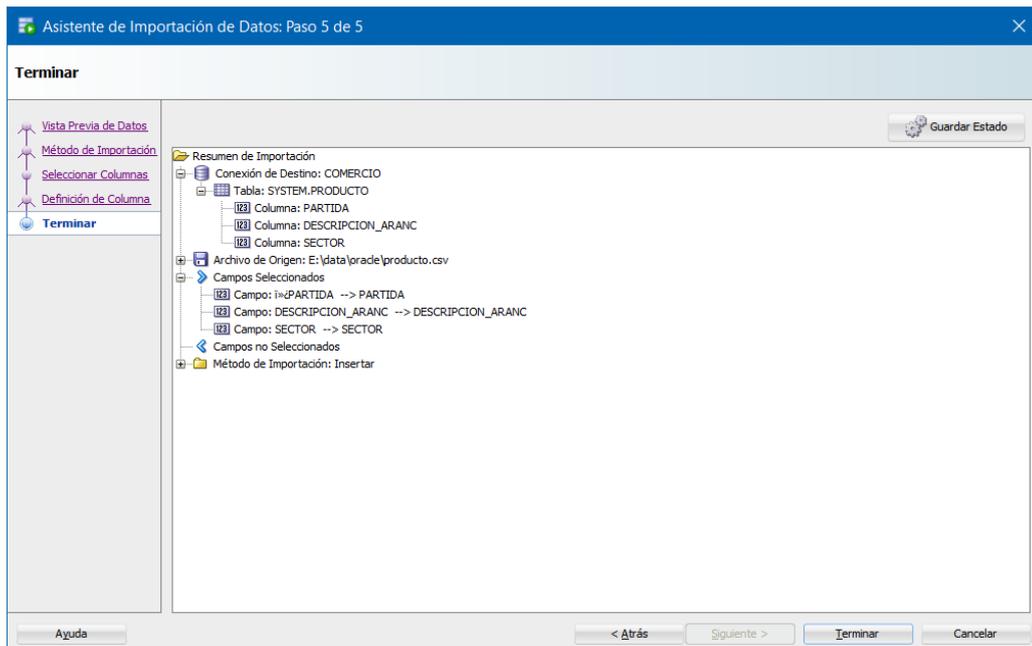


Figura 56. Asistente de importación de datos a la tabla producto (Oracle).

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 1 segundos.

```

** Inicio de Importar ** a las 2023.04.23-23.47.27
Importar C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\producto.csv en GERCETUR.COMERCIO.PRODUCTO
Método de carga: Insertar
** Fin de Importar ** a las 2023.04.23-23.47.28

```

Figura 57. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla producto).

Tabla clasificación

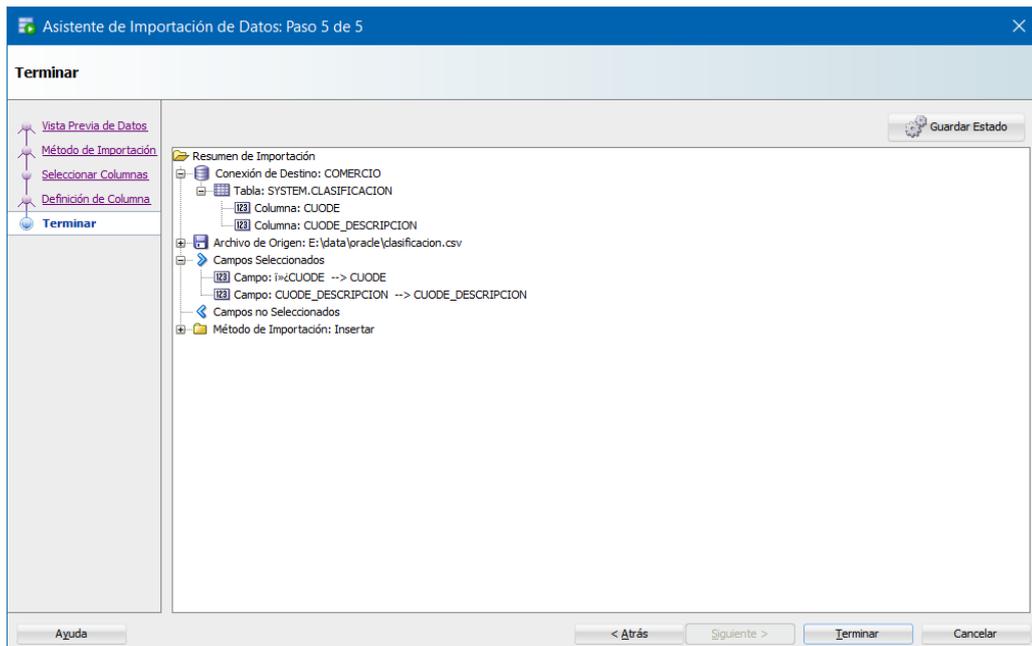


Figura 58. Formulario asistente de importación Oracle (tabla clasificación).

El asistente de importación de datos de Oracle 19c, cargo un total de 51 registros a la tabla clasificación, en donde se obtuvo un tiempo ejecución de 0 segundos.

```

** Inicio de Importar ** a las 2023.04.23-23.06.47
Importar C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\clasificacion.csv en GERCETUR.COMERCIO.CLASIFICACION
Método de carga: Insertar
** Fin de Importar ** a las 2023.04.23-23.06.47

```

Figura 59. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla clasificación).

Tabla exportación

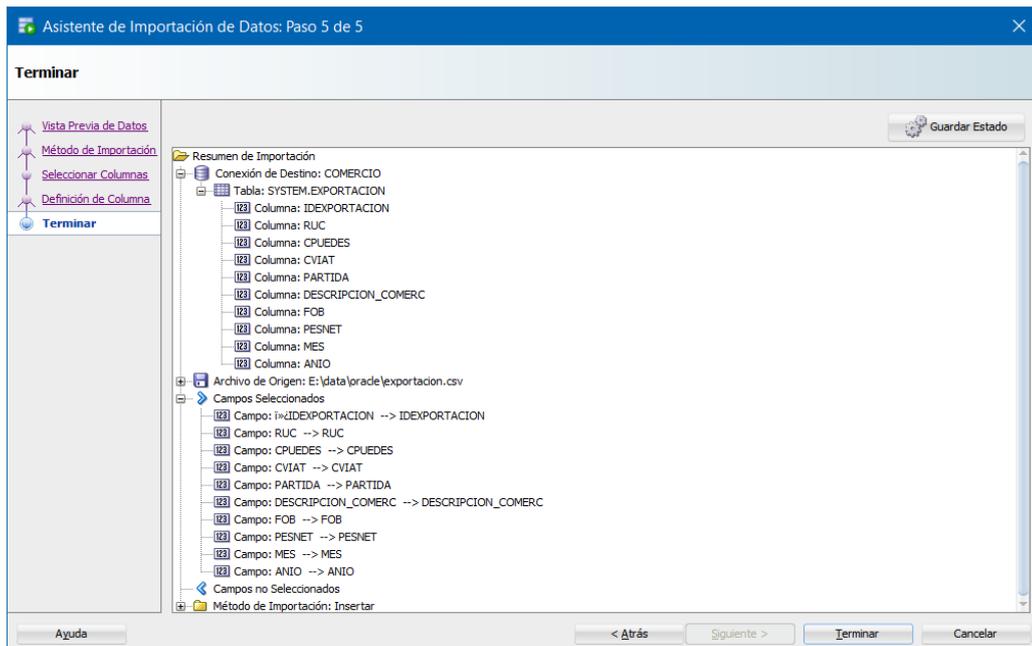


Figura 60. Formulario asistente de importación Oracle (tabla exportación).

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 7 minutos y 25 segundos.

```

** Inicio de Importar ** a las 2023.04.25-23.01.55
Importar C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\exportacion.csv en GERCETUR.COMERCIO.EXPORTACION
Método de carga: Insertar
** Fin de Importar ** a las 2023.04.25-23.09.20

```

Figura 61. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla exportación).

Tabla importación

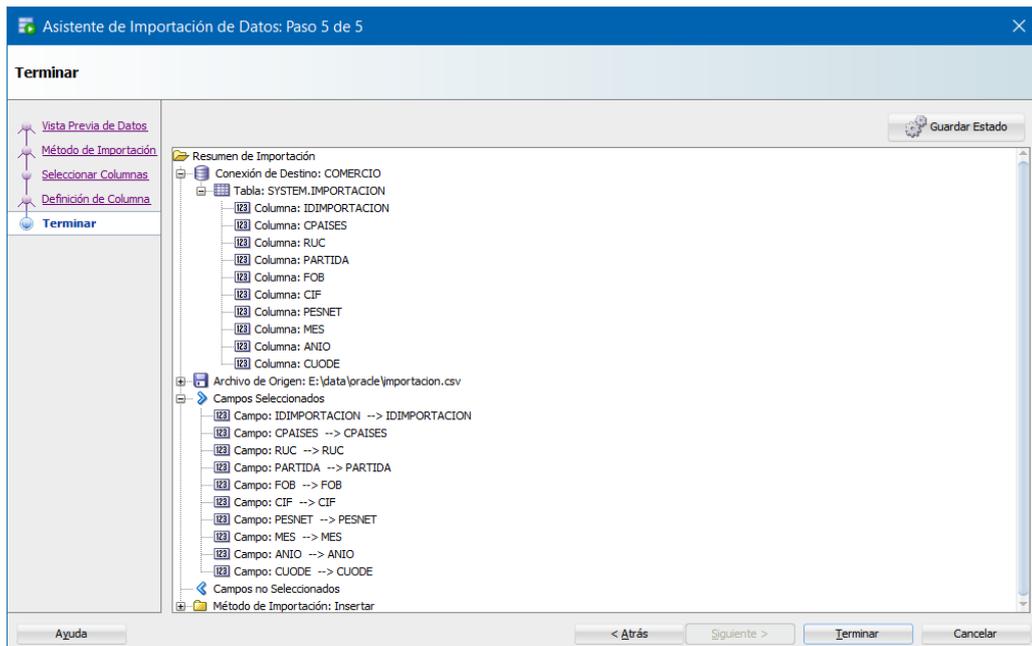


Figura 62. Formulario asistente de importación Oracle (tabla importación).

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 22 minutos y 41 segundos.

```

** Inicio de Importar ** a las 2023.04.25-23.19.51
Importar C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\importacion.csv en GERCETUR.COMERCIO.IMPORTACION
Método de carga: Insertar
** Fin de Importar ** a las 2023.04.25-23.42.32

```

Figura 63. Detalle de ejecución de importación en Oracle 19c (tabla importación).

Reemplazando formula:

$$T = \textit{Tiempo ejecución}$$

$$T = 0 + 0 + 0 + 0 + 29 + 0 + 0 + 1 + 0 + 445 + 1,361$$

$$T = 1,836 \textit{ seg.}$$

El procedimiento para realizar la carga de información, concluyo en un tiempo de 1,836 segundos equivalente a 30 minutos 36 segundos.

b) Consumo de memoria RAM:

<input checked="" type="checkbox"/>	Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/>	oracle.exe	4856	0	6,092,964	5,936,748	104,896	5,831,852

Figura 64. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Volcado de datos).

<input checked="" type="checkbox"/>	Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/>	oracle.exe	4856	0	6,095,560	5,941,672	104,900	5,836,772

Figura 65. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Volcado de datos).

Reemplazando formula:

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 5\ 941\ 672 - 5\ 936\ 748 = 4,924$$

Para el volcado de información, se empleó 4,924 kb en el consumo de memoria RAM.

c) Consumo de CPU:

<input checked="" type="checkbox"/>	Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/>	oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	0	0.03

Figura 66. Valor de CPU al inicio - Oracle (Volcado de datos).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	1	0.41

Figura 67. Valor de CPU al final - Oracle (Volcado de datos).

Reemplazando formula:

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 1 - 0 = 1$$

Para el volcado de información, se empleó el 1 % de consumo de CPU.

d) Espacio en disco para almacenamiento de 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 68. Almacenamiento empleado por Oracle.

Reemplazando formula

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

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

La cantidad de información almacenada ocupa 13'984'826.880, bytes, equivalentes a 13.0 Gigabytes en uso de almacenamiento.

e) **Errores:** no se encontraron errores durante la evaluación.

1.2. Pruebas de selección

Consulta 01

Para la consulta nro. 01, se mostrarán los doscientos (200) primeros destinos de exportación, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su FOB.

```
SELECT * FROM  
(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  
WHERE ROWNUM <= 200;
```

Figura 69. Sintaxis de consulta 01 en Oracle 19c.

a) Tiempo de ejecución

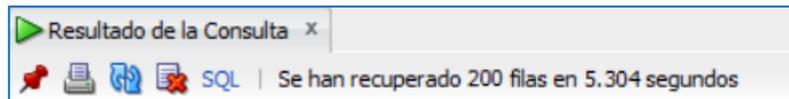


Figura 70. Tiempo de respuesta en consulta 01 (Oracle 19c).

Reemplazando formula

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

$$TR = 5.304 \text{ seg.}$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la consulta 01, concluyo en un tiempo de 5.304 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	0	6,096,564	5,939,560	104,932	5,834,628

Figura 71. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Consulta 01).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	0	6,170,368	6,009,932	104,956	5,904,976

Figura 72. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Consulta 01).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 6\,009\,932 - 5\,939\,560 = 70\,372$$

La consulta 01, empleó 70,372 kb de memoria RAM durante la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	0	0.03

Figura 73. Valor de CPU al inicio - Oracle (Consulta 01).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	3	0.13

Figura 74. Valor de CPU al final - Oracle (Consulta 01).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La consulta 01, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se presentaron errores durante la ejecución..

Consulta 02

Para la consulta nro. 02, se mostrarán las 200 primeras empresas de importadoras, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su PESNET, FOB y CIF

```
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 75. Sintaxis de consulta 02 en Oracle 19c.

a) Tiempo de ejecución.



Figura 76. Tiempo de respuesta que uso la consulta 02 (Oracle 19c).

Reemplazando formula

$T = \text{Tiempo de respuesta}$

$$T = 15,454$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la consulta 02, concluyo en un tiempo de 15.454 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	0	6,095,376	5,939,168	105,000	5,834,168

Figura 77. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Consulta 02).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	0	6,267,824	6,103,928	105,044	5,998,884

Figura 78. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Consulta 02).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 6\,103\,928 - 5\,939\,138 = 164\,790$$

La consulta 02, empleó 164,790 kb de memoria RAM durante la evaluación.

c) Consumo de CPU. .

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	0	0.02

Figura 79. Valor de CPU al inicio - Oracle (Consulta 02).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	3	0.32

Figura 80. Valor de CPU al final - Oracle (Consulta 02).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La consulta 02, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se presentaron errores.

Consulta 03

Para la consulta nro. 03, se mostrarán las importaciones del Sector NO TRADICIONAL, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su PESNET, FOB y CIF.

```
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.IDIPOSECTOR=1 GROUP BY S.SECTOR
```

Figura 81. Sintaxis de consulta 03 en Oracle 19c.

a) Tiempo de ejecución.



Figura 82. Tiempo de respuesta en la consulta 03 (Oracle 19c).

Reemplazando formula

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

$$T = 23,587$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la consulta 03, concluyo en un tiempo de 23.587 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	0	6,099,276	5,943,712	105,052	5,838,660

Figura 83. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Consulta 03).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	0	6,166,532	5,948,288	105,052	5,843,236

Figura 84. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Consulta 03).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 5\,948\,288 - 5\,943\,712 = 4\,576$$

La consulta 03, empleo 4,576 kb de memoria RAM durante la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	0	0.03

Figura 85. Valor de CPU al inicio - Oracle (Consulta 03).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	3	0.53

Figura 86. Valor de CPU al final - Oracle (Consulta 03).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La consulta 03, empleó 4,576 kb de memoria RAM durante la evaluación.

d) Errores. No se presentaron errores.

Consulta 04

Para la consulta nro. 04, se mostrarán las importaciones del Sector TRADICIONAL, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su PESNET, FOB y CIF.

```
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 87. Cadena de consulta #4 en Oracle 19c.

a) Tiempo de ejecución.



Figura 88. Tiempo de respuesta en la consulta 04 (Oracle 19c).

Reemplazando formula

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

$$TR = 19,563$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la consulta 04, concluyo en un tiempo de 19.563 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/>	Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/>	oracle.exe	4856	0	6,099,536	5,944,556	105,056	5,839,500

Figura 89. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Consulta #4).

<input checked="" type="checkbox"/>	Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/>	oracle.exe	4856	0	6,100,884	5,945,280	105,056	5,840,224

Figura 90. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Consulta #4).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 5\,945\,280 - 5\,944\,556 = 724$$

La consulta 04, empleó 724 kb de memoria RAM durante la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	0	0.02

Figura 91. Valor de CPU al inicio - Oracle (Consulta #4).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	3	0.31

Figura 92. Valor de CPU al final - Oracle (Consulta #4).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La consulta 04, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se presentaron errores

1.3. Pruebas de actualización

Actualización 01

Para la actualización nro. 01, se realizó la actualización de la tabla exportaciones de los valores FOB y PESNET, del periodo comprendido entre 2000 y 2019.

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

Figura 93. Sintaxis de actualización 01 en Oracle 19c.

a) Tiempo de ejecución.

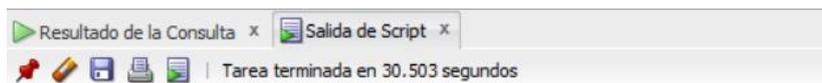


Figura 94. Tiempo de respuesta de actualización 01 (Oracle 19c).

Reemplazando formula

$TR = \text{Tiempo de respuesta}$

$TR = 30,503$

El procedimiento para realizar la ejecución de la actualización 01, concluyo en un tiempo de 30.503 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/>	Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/>	oracle.exe	4856	0	6,133,772	5,972,396	105,316	5,867,080

Figura 95. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Actualización 01).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	0	6,135,696	5,975,592	105,324	5,870,268

Figura 96. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Actualización 01).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 5\,975\,592 - 5\,972\,396 = 3\,196$$

La actualización 01, empleó 3,196 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	170	0	0.02

Figura 97. Valor de CPU al inicio - Oracle (Actualización 01).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	170	4	1.31

Figura 98. Valor de CPU al final - Oracle (Actualización 01).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 4 - 0 = 4$$

La actualización 01, empleó el 4% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se encontraron errores durante la evaluación.

Actualización 02

Para la actualización 02, se realizó la actualización de la tabla importaciones de los valores FOB y PESNET, del periodo comprendido entre 2000 y 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 99. Sintaxis de actualización 02 en Oracle 19c.

a) Tiempo de ejecución.

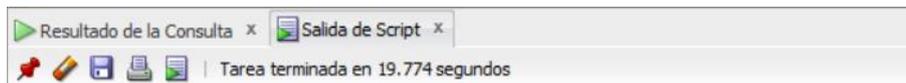


Figura 100. Tiempo de respuesta en actualización 02 (Oracle 19c).

Reemplazando formula

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

$$TR = 19,774$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la actualización 02, concluyo en un tiempo de 19.774 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	0	6,139,864	5,980,268	105,324	5,874,944

Figura 101. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Actualización 02).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	0	6,143,836	5,983,588	105,328	5,878,260

Figura 102. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Actualización 02).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 5\,983\,588 - 5\,980\,268 = 3\,320$$

La actualización 02, empleó 3,320 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	170	0	0.03

Figura 103. Valor de CPU al inicio - Oracle (Actualización 02).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	3	0.66

Figura 104. Valor de CPU al final - Oracle (Actualización 02).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

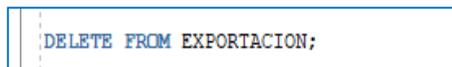
La actualización 02, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se encontraron errores durante la evaluación.

1.4. Pruebas de eliminación

Eliminación

Para la eliminación de información, se seleccionó la tabla exportaciones que contiene 8'394,259 registros, los mismos que se eliminarán de acuerdo a lo establecido.



```
DELETE FROM EXPORTACION;
```

Figura 105. Sintaxis de eliminación en Oracle 19c.

a) Tiempo de ejecución.

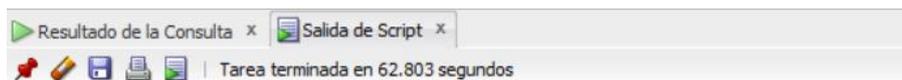


Figura 106. Tiempo de respuesta en eliminación (Oracle 19c).

Reemplazando formula

$TR = \text{Tiempo de respuesta}$

$$TR = 62,803$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la eliminación de información, concluyo en un tiempo de 162.803 segundos equivalentes a 2 min y 42 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	0	6,144,796	5,986,396	105,336	5,881,060

Figura 107. Valor de memoria RAM al inicio - Oracle (Eliminación).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	0	6,246,888	6,089,856	105,464	5,984,392

Figura 108. Valor de memoria RAM al final - Oracle (Eliminación).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 6\,089\,856 - 5\,986\,396 = 103\,460$$

La eliminación de información, empleó 103,460 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	0	0.27

Figura 109. Valor de CPU al inicio - Oracle (Eliminación).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> oracle.exe	4856	Oracle RDBMS Kerne...	En ejecución	168	3	1.10

Figura 110. Valor de CPU al final - Oracle (Eliminación).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La eliminación de información, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. no se presentaron errores durante la evaluación.

2. Evaluación IBM DB2

A fin de realizar la evaluación del sistema gestor de base de datos IBM DB2, se empleará, el asistente de importación de datos (IBM Data Studio).

2.1. Inserción de datos.

a) Tiempo de ejecución.

Tabla vía transporte

Cargar tabla VIA_TRANSPORTE

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\via_transporte.csv Examinar...

Figura 111. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla vía transporte).

Se cargaron 10 registros dentro de la tabla vía transporte, empleando un tiempo total de 407 segundos.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD('IMPORT FROM "C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\via_transporte.csv"')
Query execution time => 407 ms
```

Figura 112. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla vía transporte).

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 113. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla mercado).

Se cargaron 272 registros dentro de la tabla mercado, empleando un tiempo total de 94 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'IMPORT FROM "C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\mercado.csv"
Query execution time => 94 ms
```

Figura 114. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla mercado).

Tabla puerto

Cargar tabla PUERTO

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
Columnas
Recuperación
Rendimiento
Opciones de tipo de formato
Opciones avanzadas

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\puerto.csv Examinar...

Figura 115. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla puerto).

Se cargaron 8,666 registros dentro de la tabla puerto, empleando un tiempo total de 453 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'IMPORT FROM "C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\puerto.csv"
Query execution time => 453 ms
```

Figura 116. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla puerto).

Tabla departamento

Cargar tabla DEPARTAMENTO

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

Selección del 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\departamento.csv Examinar...

Figura 117. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla departamento).

Se cargaron 26 registros dentro de la tabla departamento, empleando un tiempo total de 94 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'IMPORT FROM "C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\departamento.csv"  
Query execution time => 94 ms
```

Figura 118. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla departamento).

Tabla empresa

Cargar tabla EMPRESA

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\empresa.csv Examinar...

Figura 119. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla empresa).

Se cargaron 339,342 registros dentro de la tabla empresa, empleando un tiempo total de 11 s: 234 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'IMPORT FROM "C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\empresa.csv"

Query execution time => 11 s: 234 ms
```

Figura 120. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla empresa).

Tabla tipo sector

Cargar tabla TIPO_SECTOR

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

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\tipo_sector.csv Examinar...

Figura 121. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla tipo sector).

Se cargaron 2 registros dentro de la tabla tipo sector, empleando un tiempo total de 62 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'IMPORT FROM "C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\tipo_sector.csv"

Query execution time => 62 ms
```

Figura 122. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla tipo sector).

Tabla sector

Cargar tabla SECTOR

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

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\sector.csv Examinar...

Figura 123. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla sector).

Se cargaron 42 registros dentro de la tabla sector, empleando un tiempo total de 93 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'IMPORT FROM "C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\sector.csv"
Query execution time => 93 ms
```

Figura 124. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla sector).

Tabla producto

Cargar tabla PRODUCTO

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
 Columnas
 Recuperación
 Rendimiento
 Opciones de tipo de formato
 Opciones avanzadas

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\producto.csv Examinar...

Figura 125. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla producto).

Se cargaron 11,711 registros dentro de la tabla producto, empleando un tiempo total de 641 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'IMPORT FROM "C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\producto.csv"
Query execution time => 641 ms
```

Figura 126. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla producto).

Tabla clasificación

Cargar tabla CLASIFICACION

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
 Columnas
 Recuperación
 Rendimiento
 Opciones de tipo de formato
 Opciones avanzadas

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\clasificacion.csv Examinar...

Figura 127. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla clasificación).

Se cargaron 51 registros dentro de la tabla clasificación, empleando un tiempo total de 110 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'IMPORT FROM "C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\clasificacion.csv"
Query execution time => 110 ms
```

Figura 128. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla clasificación).

Tabla exportación

The screenshot shows the 'Cargar tabla EXPORTACION' (Load table EXPORTACION) window. It includes a navigation pane on the left with options like 'Archivos', 'Columnas', 'Recuperación', 'Rendimiento', 'Opciones de tipo de formato', and 'Opciones avanzadas'. The main area is titled 'Especificar el archivo y las opciones que desea utilizar para cargar datos'. It contains instructions, a 'Método de ejecución' dropdown set to 'JDBC', an 'Ejecutar' button, and radio button options for 'Acción de carga' (set to 'INSERT') and 'Acción tras anomalía en carga' (set to 'RESTART'). Below, there are radio button options for file format: 'Formato ASCII delimitado (DEL)' (selected), 'Formato ASCII no delimitado (ASC)', 'IXF (Integrated Exchange Format)', and 'Cargar desde tabla (CURSOR)'. At the bottom, there is a text field for 'Archivo de carga' containing 'E:\data\ibm\exportacion.csv' and an 'Examinar...' button.

Figura 129. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla exportación).

Se cargaron 8,394,259 registros dentro de la tabla exportación, empleando un tiempo total de 12 s: 907 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'IMPORT FROM "C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\exportacion.csv"
Query execution time => 12 s: 907 ms
```

Figura 130. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla exportación).

Tabla importación

Cargar tabla IMPORTACION

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
Columnas
Recuperación
Rendimiento
Opciones de tipo de formato
Opciones avanzadas

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

Selección del 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\importacion.csv Examinar...

Figura 131. Formulario asistente de importación IBM Db2 (tabla importación).

Se cargaron 30,556,629 registros dentro de la tabla importación, empleando un tiempo total de 1 min: 17 s: 337 ms.

```
CALL SYSPROC.ADMIN_CMD( 'IMPORT FROM "C:\Users\Administrador\Desktop\DATA\importacion.csv"')  
Query execution time => 1 min: 17 s: 337 ms
```

Figura 132. Detalle de resultado de importación IBM Db2 (tabla importación).

Reemplazando fórmula:

$$TR = \text{Tiempo ejecución}$$

$$TR = 0.407 + 0.94 + 0.453 + 0.94 + 11.234 + 0.62 + 0.93 + 0.641 + 0.110 + 12.907 + 77.337$$

$$TR = 106.519 \text{ seg.}$$

El procedimiento para realizar la carga de información, concluyo en un tiempo de 106.519 segundos equivalente a 1 minuto 46 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trab...	Se puede comp...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4828	0	3,765,396	2,529,636	65,208	2,464,428

Figura 133. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Volcado de datos).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trab...	Se puede comp...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4828	0	3,766,164	2,553,104	65,208	2,487,896

Figura 134. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Volcado de datos).

Reemplazando formula:

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 2\,553\,104 - 2\,529\,636 = 23\,468$$

Para el volcado de información, se empleó 23,468 kb en el consumo de memoria RAM.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de ...
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4828	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	127	0	0.02

Figura 135. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Volcado de datos).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de ...
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4828	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	127	2	0,67

Figura 136. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Volcado de datos).

Reemplazando formula:

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 2 - 0 = 2$$

Para el volcado de información, se empleó el 2 % de consumo de CPU.

d) Espacio en disco para almacenamiento de 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 137. Almacenamiento empleado por IBM Db2.

Reemplazando formula

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

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

La cantidad de información almacenada ocupa 9'400'869,177, bytes, equivalentes a 8.75 Gigabytes en uso de almacenamiento.

e) **Errores:** no se presentaron errores durante la evaluación.

2.2. Pruebas de selección

Consulta 01

Para la consulta nro. 01, se mostrarán los doscientos (200) primeros destinos de exportación, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su FOB.

```
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 138. Sintaxis de consulta 01 en IBM Db2.

a) Tiempo de ejecución

```
Query execution time => 3 s: 62 ms
```

Figura 139. Tiempo de respuesta en consulta 01 (IBM Db2).

Reemplazando formula

$T = \text{Tiempo de respuesta}$

$T = 3 \text{ s: } 62 \text{ ms.}$

El procedimiento para realizar la ejecución de la consulta 01, concluyo en un tiempo de 3.62 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	0	1,868,468	655,816	58,972	596,844

Figura 140. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Consulta 01).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	0	1,872,008	1,587,432	59,884	1,527,548

Figura 141. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Consulta 01).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 1\,587\,432 - 655\,816 = 931\,616$$

La consulta 01, empleó 931,616 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	124	0	0.00

Figura 142. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Consulta 01).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	128	3	0.20

Figura 143. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Consulta 01).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La consulta 01, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se encontraron errores en la evaluación.

Consulta 02

Para la consulta nro. 02, se mostrarán las 200 primeras empresas de importadoras, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su PESNET, FOB y CIF.

```
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 144. Sintaxis de consulta 02 en IBM Db2.

a) Tiempo de ejecución.

```
Query execution time => 14 s: 859 ms
```

Figura 145. Tiempo de respuesta que uso la consulta 02 (IBM Db2).

Reemplazando formula

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

$$TR = 14 \text{ s: } 859 \text{ ms.}$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la consulta 02, concluyo en un tiempo de 12.859 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	0	1,872,008	1,587,552	59,912	1,527,640

Figura 146. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Consulta 02).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	0	1,873,036	1,838,996	60,128	1,778,868

Figura 147. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Consulta 02).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 1\,838\,996 - 1\,587\,552 = 251\,444$$

La consulta 02, empleó 251,444 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU. .

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	128	0	0.00

Figura 148. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Consulta 02).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	128	3	0.24

Figura 149. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Consulta 02).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La consulta 02, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se encontraron errores durante la evaluación.

Consulta 03

Para la consulta nro. 03, se mostrarán las importaciones del Sector NO TRADICIONAL, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su PESNET, FOB y CIF.

```
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 150. Sintaxis de consulta 03 en IBM Db2.

a) Tiempo de ejecución.

```
Query execution time => 18 s: 47 ms
```

Figura 151. Tiempo de respuesta en la consulta 03 (IBM Db2).

Reemplazando formula

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

$$TR = 18 \text{ s: } 47 \text{ ms.}$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la consulta 03, concluyo en un tiempo de 18.47 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	0	1,887,400	1,853,708	60,332	1,793,376

Figura 152. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Consulta 03).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	0	1,887,400	1,854,296	60,508	1,793,788

Figura 153. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Consulta 03).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 1\,854\,296 - 1\,853\,708 = 588$$

La consulta 03, empleó 588 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	128	0	0.01

Figura 154. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Consulta 03).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	128	4	0.16

Figura 155. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Consulta 03).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 4 - 0 = 4$$

La consulta 03, empleó el 4% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se encontraron errores en la evaluación.

Consulta 04

Para la consulta nro. 04, se mostrarán las importaciones del Sector TRADICIONAL, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su PESNET, FOB y CIF.

```
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 156. Cadena de consulta #4 en IBM Db2.

a) Tiempo de ejecución.

```
Query execution time => 23 s: 621 ms
```

Figura 157. Tiempo de respuesta en la consulta 04 (IBM Db2).

Reemplazando formula

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

$$TR = 23 \text{ s: } 621 \text{ ms.}$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la consulta 04, concluyo en un tiempo de 23.621 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	0	1,887,120	1,854,340	60,508	1,793,832

Figura 158. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Consulta #4).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	0	1,887,400	1,854,388	60,532	1,793,856

Figura 159. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Consulta #4).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 1\ 854\ 388 - 1\ 854\ 340 = 48$$

La consulta 04, empleó 48 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	127	0	0.00

Figura 160. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Consulta #4).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4804	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	128	2	0.24

Figura 161. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Consulta #4).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 2 - 0 = 2$$

La consulta 04, empleó el 2% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se encontraron errores durante la evaluación.

2.3. Pruebas de actualización

Actualización 01

Para la actualización nro. 01, se realizó la actualización de la tabla exportaciones de los valores FOB y PESNET, del periodo comprendido entre 2000 y 2019.

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

Figura 162. Sintaxis de actualización 01 en IBM Db2.

a) Tiempo de ejecución.

```
Query execution time => 13 s: 375 ms
```

Figura 163. Tiempo de respuesta de actualización 01 (IBM Db2).

Reemplazando formula

$TR = \text{Tiempo de respuesta}$

$TR = 13 \text{ s: } 375 \text{ ms.}$

El procedimiento para realizar la ejecución de la actualización 01, concluyo en un tiempo de 104.18 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	6432	0	2,181,984	983,740	62,044	921,696

Figura 164. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Actualización 01).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	6432	0	2,342,588	1,443,624	62,120	1,381,504

Figura 165. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Actualización 01).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 1\,443\,624 - 983\,740 = 459\,884$$

La actualización 01, empleó 459,884 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	6432	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	125	0	0.00

Figura 166. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Actualización 01).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	6432	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	126	3	0.29

Figura 167. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Actualización 01).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La actualización 01, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se presentaron errores durante la evaluación.

Actualización 02

Para la actualización 02, se realizó la actualización de la tabla importaciones de los valores FOB y PESNET, del periodo comprendido entre 2000 y 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 168. Sintaxis de actualización 02 en IBM Db2.

a) Tiempo de ejecución.

```
Query execution time => 37 s: 890 ms
```

Figura 169. Tiempo de respuesta en actualización 02 (IBM Db2).

Reemplazando formula

$T = \text{Tiempo de respuesta}$

$T = 37 \text{ s: } 890 \text{ ms.}$

El procedimiento para realizar la ejecución de la actualización 02, concluyo en un tiempo de 37.890 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4820	0	2,390,924	2,109,428	59,628	2,049,800

Figura 170. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Actualización 02).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4820	1	2,409,672	2,379,940	60,356	2,319,584

Figura 171. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Actualización 02).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 2\,379\,940 - 2\,109\,428 = 270\,512$$

La actualización 02, empleó 44,028 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4820	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	127	0	0.00

Figura 172. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Actualización 02).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4820	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	128	5	0.62

Figura 173. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Actualización 02).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 5 - 0 = 5$$

La actualización 02, empleó el 5% de CPU durante la evaluación.

d) **Errores.** No se presentaron errores durante la evaluación.

2.4. Pruebas de eliminación

Eliminación

Para la eliminación de información, se seleccionó la tabla exportaciones que contiene 8'394,259 registros, los mismos que se eliminarán de acuerdo a lo establecido.

```
DELETE FROM EXPORTACION
```

Figura 174. Sintaxis de eliminación en IBM Db2.

a) **Tiempo de ejecución.**

```
Query execution time => 46 s: 867 ms
```

Figura 175. Tiempo de respuesta en eliminación (IBM Db2).

Reemplazando formula

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

$$TR = 46 \text{ s: } 867 \text{ ms.}$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la eliminación de información, concluyo en un tiempo de 46.867 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4820	0	2,409,672	2,379,956	60,372	2,319,584

Figura 176. Valor de memoria RAM al inicio - IBM Db2 (Eliminación).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4820	0	2,409,672	2,380,608	60,772	2,319,836

Figura 177. Valor de memoria RAM al final - IBM Db2 (Eliminación).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 2\,380\,608 - 2\,379\,956 = 652$$

La eliminación de información, empleó 652 kb de memoria RAM en la

evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4820	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	128	0	0.00

Figura 178. Valor de CPU al inicio - IBM Db2 (Eliminación).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> db2syscs.exe	4820	IBM(R) DB2(R)	En ejecución	128	3	0.84

Figura 179. Valor de CPU al final - IBM Db2 (Eliminación).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La eliminación de información, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) **Errores.** No se presentaron errores durante la evaluación.

3. Evaluación SQL Server 2019

Para realizar la evaluación del sistema gestor de base de datos SQL Server 2019, se utilizará, el comando de importación de datos de SQL Server (bcp).

3.1. Inserción de datos.

a) Tiempo de ejecución.

Tabla vía transporte

```
bcp COMERCIO.dbo.VIA_TRANSPORTE IN via_transporte.csv -t, -c -F1 -S WIN-6LL74PAD8E2 -T
```

Figura 180. Comando de importación - bcp (tabla vía transporte).

Se cargaron 10 registros dentro de la tabla vía transporte, empleando un tiempo total de 1 ms.

```
10 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 1      Average : (10000.00 rows per sec.)
```

Figura 181. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla vía transporte).

Tabla mercado

```
bcp COMERCIO.dbo.MERCADO IN mercado.csv -t, -c -F1 -S WIN-6LL74PAD8E2 -T
```

Figura 182. Comando de importación - bcp (tabla mercado).

Se cargaron 272 registros dentro de la tabla mercado, empleando un tiempo total de 15 ms.

```
272 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 15     Average : (18066.67 rows per sec.)
```

Figura 183. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla mercado).

Tabla puerto

```
bcp COMERCIO.dbo.PUERTO IN puerto.csv -t, -c -F1 -S WIN-6LL74PAD8E2 -T
```

Figura 184. comando de importación de datos SQL Server (tabla puerto).

Se cargaron 8,666 registros dentro de la tabla puerto, empleando un tiempo total de 31 ms.

```
8666 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 31      Average : (279548.38 rows per sec.)
```

Figura 185. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla puerto).

Tabla departamento

```
bcp COMERCIO.dbo.DEPARTAMENTO IN departamento.csv -t, -c -F1 -S WIN-6LL74PAD8E2 -T
```

Figura 186. comando de importación de datos SQL Server (tabla departamento).

Se cargaron 26 registros dentro de la tabla departamento, empleando un tiempo total de 1 ms.

```
26 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 1      Average : (25000.00 rows per sec.)
```

Figura 187. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla departamento).

Tabla empresa

```
bcp COMERCIO.dbo.EMPRESA IN empresa.csv -t, -c -F1 -S WIN-6LL74PAD8E2 -T
```

Figura 188. comando de importación de datos SQL Server (tabla empresa).

Se cargaron 339,342 registros dentro de la tabla empresa, empleando un

tiempo total de 1250 ms.

```
339342 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 1250   Average : (271473.59 rows per sec.)
```

Figura 189. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla empresa).

Tabla tipo sector

```
bcp COMERCIO.dbo.TIPO_SECTOR IN tipo_sector.csv -t, -c -F1 -S WIN-6LL74PAD8E2 -T
```

Figura 190. Comando de importación - bcp (tabla tipo sector).

Se cargaron 2 registros dentro de la tabla tipo sector, empleando un tiempo total de 1 ms.

```
2 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 1       Average : (2000.00 rows per sec.)
```

Figura 191. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla tipo sector).

Tabla sector

```
bcp COMERCIO.dbo.SECTOR IN sector.csv -t, -c -F1 -S WIN-6LL74PAD8E2 -T
```

Figura 192. Comando de importación - bcp (tabla sector).

Se cargaron 42 registros dentro de la tabla sector, empleando un tiempo total de 1 ms.

```
42 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 1       Average : (41000.00 rows per sec.)
```

Figura 193. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla sector).

Tabla producto

```
bcp COMERCIO.dbo.PRODUCTO IN producto.csv -t, -c -F1 -S WIN-6LL74PAD8E2 -T
```

Figura 194. Comando de importación - bcp (tabla producto).

Se cargaron 11,711 registros dentro de la tabla producto, empleando un tiempo total de 141 ms.

```
11711 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 141      Average : (83056.73 rows per sec.)
```

Figura 195. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla producto).

Tabla clasificación

```
bcp COMERCIO.dbo.CLASIFICACION IN clasificacion.csv -t, -c -F1 -S WIN-6LL74PAD8E2 -T
```

Figura 196. Comando de importación - bcp (tabla clasificación).

Se cargaron 51 registros dentro de la tabla clasificación, empleando un tiempo total de 1 ms.

```
51 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 1      Average : (49000.00 rows per sec.)
```

Figura 197. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla clasificación).

Tabla exportación

```
bcp COMERCIO.dbo.EXPORTACION IN exportacion.csv -t, -c -F1 -S WIN-6LL74PAD8E2 -T
```

Figura 198. Comando de importación - bcp (tabla exportación).

Se cargaron 8,394,259 registros dentro de la tabla exportación, empleando un tiempo total de 74454 ms.

```
8394259 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 74454  Average : (112744.22 rows per sec.)
```

Figura 199. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla exportación).

Tabla importación

```
bcp COMERCIO.dbo.IMPORTACION IN importacion.csv -t, -c -F1 -S WIN-6LL74PAD8E2 -T
```

Figura 200. Comando de importación - bcp (tabla importación).

Se cargaron 30,556,629 registros dentro de la tabla importación, empleando un tiempo total de 99562 ms.

```
30556629 rows copied.  
Network packet size (bytes): 4096  
Clock Time (ms.) Total      : 99562  Average : (306910.56 rows per sec.)
```

Figura 201. Detalle de importación a SQL Server 2019 (tabla importación).

Reemplazando formula:

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

$$T = 0.001 + 0.001 + 0.001 + 0.141 + 0.001 + 0.015 + 0.031 + 0.001 + 1.250 + 74.454 + 99.562$$

$$TR = 175.458 \text{ seg.}$$

El procedimiento para realizar la carga de información, concluyo en un tiempo de 175,458 segundos equivalente a 2 minutos 55.458 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5016	0	2,974,860	2,609,492	55,840	2,553,652

Figura 202. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Volcado de datos).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5016	0	5,307,952	4,939,956	55,840	4,884,116

Figura 203. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Volcado de datos).

Reemplazando formula:

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 4\,939\,956 - 2\,609\,492 = 2\,330\,464$$

Para el volcado de información, se empleó 2,330,464 kb en el consumo de memoria RAM.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5016	SQL Server Windows...	En ejecución	211	0	0.00

Figura 204. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Volcado de datos).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	5016	SQL Server Windows...	En ejecución	211	3	2.91

Figura 205. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Volcado de datos).

Reemplazando formula:

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

Para el volcado de información, se empleó el 3 % de consumo de CPU.

d) Espacio en disco para almacenamiento de 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 206. Almacenamiento empleado por SQL Server 2019.

Reemplazando formula

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

$$V = 12\ 901\ 679\ 104$$

La cantidad de información almacenada ocupa 12'901'679,104, bytes, equivalentes a 12.0 Gigabytes en uso de almacenamiento.

e) **Errores:** no se presentaron errores durante la evaluación.

3.2. Pruebas de selección

Consulta 01

Para la consulta nro. 01, se mostrarán los doscientos (200) primeros destinos de exportación, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su FOB.

```
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 207. Sintaxis de consulta 01 en SQL Server 2019.

a) Tiempo de ejecución

WIN-6LL74PAD8E2 (15.0 RTM)	WIN-6LL74PAD8E2\Admini...	COMERCIO	00:00:05	200 rows
----------------------------	---------------------------	----------	----------	----------

Figura 208. Tiempo de respuesta en consulta 01 (SQL Server 2019).

Reemplazando formula

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

$$T = 5 \text{ s.}$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la consulta 01, concluyo en un tiempo de 5 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	1,117,220	745,636	53,500	692,136

Figura 209. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Consulta 01).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	3	1,577,284	1,207,220	54,264	1,152,956

Figura 210. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Consulta 01).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 1\,207\,220 - 745\,636 = 461\,584$$

La consulta 01, empleó 461,584 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	211	0	0.04

Figura 211. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Consulta 01).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	209	3	0.08

Figura 212. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Consulta 01).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La consulta 01, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se presentaron errores durante la evaluación.

Consulta 02

Para la consulta nro. 02, se mostrarán las 200 primeras empresas de importadoras, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su PESNET, FOB y CIF

```
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 213. Sintaxis de consulta 02 en SQL Server 2019.

a) Tiempo de ejecución.

```
WIN-6LL74PAD8E2 (15.0 RTM) | WIN-6LL74PAD8E2\Admini... | COMERCIO | 00:00:15 | 200 rows
```

Figura 214. Tiempo de respuesta que uso la consulta 02 (SQL Server 2019).

Reemplazando formula

$T = \text{Tiempo de respuesta}$

$T = 15 \text{ s.}$

El procedimiento para realizar la ejecución de la consulta 02, concluyo en un tiempo de 15 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	1,876,540	1,506,240	54,372	1,451,868

Figura 215. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Consulta 02).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	2,327,860	1,957,252	54,420	1,902,832

Figura 216. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Consulta 02).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 1\,957\,252 - 1\,506\,240 = 451\,012$$

La consulta 02, empleó 451,012 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU. .

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	209	0	0.00

Figura 217. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Consulta 02).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	209	3	0.09

Figura 218. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Consulta 02).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La consulta 02, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se presentaron errores durante la evaluación.

Consulta 03

Para la consulta nro. 03, se mostrarán las importaciones del Sector NO TRADICIONAL, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su PESNET, FOB y CIF.

```
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 219. Sintaxis de consulta 03 en SQL Server 2019.

a) Tiempo de ejecución.

WIN-6LL74PAD8E2 (15.0 RTM)	WIN-6LL74PAD8E2\Admini...	COMERCIO	00:00:09	12 rows
----------------------------	---------------------------	----------	----------	---------

Figura 220. Tiempo de respuesta en la consulta 03 (SQL Server 2019).

Reemplazando formula

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

$$T = 9 \text{ s.}$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la consulta 03, concluyo en un tiempo de 9 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	4,314,268	3,941,628	54,552	3,887,076

Figura 221. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Consulta 03).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	4,314,740	3,941,976	54,524	3,887,452

Figura 222. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Consulta 03).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 3\,941\,976 - 3\,941\,628 = 348$$

La consulta 03, empleó 4,308 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	209	0	0.00

Figura 223. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Consulta 03).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	209	3	0.05

Figura 224. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Consulta 03).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La consulta 03, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se presentaron errores durante la evaluación.

Consulta 04

Para la consulta nro. 04, se mostrarán las importaciones del Sector TRADICIONAL, del periodo comprendido entre 1994 y 2019, de acuerdo a su PESNET, FOB y CIF.

```
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 225. Cadena de consulta #4 en SQL Server 2019.

a) Tiempo de ejecución.

WIN-6LL74PAD8E2 (15.0 RTM) | WIN-6LL74PAD8E2\Admini... | COMERCIO | 00:00:05 | 30 rows

Figura 226. Tiempo de respuesta en la consulta 04 (SQL Server 2019).

Reemplazando formula

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

$$T = 5 \text{ s.}$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la consulta 04, concluyo en un tiempo de 5 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	4,315,808	3,945,128	54,616	3,890,512

Figura 227. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Consulta #4).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	4,316,176	3,945,496	54,616	3,890,880

Figura 228. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Consulta #4).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 3\,945\,496 - 3\,945\,128 = 368$$

La consulta 04, empleó 368 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	208	0	0.00

Figura 229. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Consulta #4).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	208	3	0.22

Figura 230. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Consulta #4).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La consulta 04, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se presentaron errores durante la evaluación.

3.3. Pruebas de actualización

Actualización 01

Para la actualización nro. 01, se realizó la actualización de la tabla exportaciones de los valores FOB y PESNET, del periodo comprendido entre 2000 y 2019.

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

Figura 231. Sintaxis de actualización 01 en SQL Server 2019.

a) Tiempo de ejecución.

```
WIN-6LL74PAD8E2 (15.0 RTM) | WIN-6LL74PAD8E2\Admini... | COMERCIO | 00:00:14 | 0 rows
```

Figura 232. Tiempo de respuesta de actualización 01 (SQL Server 2019).

Reemplazando formula

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

$$T = 14 \text{ s.}$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la actualización 01, concluyo en un tiempo de 14 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	4,316,752	3,946,072	54,616	3,891,456

Figura 233. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Actualización 01).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	4,316,584	3,949,332	54,708	3,894,624

Figura 234. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Actualización 01).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 3\,949\,332 - 3\,946\,072 = 3\,260$$

La actualización 01, empleó 3,260 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	208	0	0.00

Figura 235. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Actualización 01).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	208	3	0.33

Figura 236. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Actualización 01).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La actualización 01, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) **Errores.** No se presentaron errores durante la evaluación.

Actualización 02

Para la actualización 02, se realizó la actualización de la tabla importaciones de los valores FOB y PESNET, del periodo comprendido entre 2000 y 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 237. Sintaxis de actualización 02 en IBM Db2.

a) **Tiempo de ejecución.**

WIN-6LL74PAD8E2 (15.0 RTM)	WIN-6LL74PAD8E2\Admini...	COMERCIO	00:00:26	0 rows
----------------------------	---------------------------	----------	----------	--------

Figura 238. Tiempo de respuesta en actualización 02 (SQL Server 2019).

Reemplazando formula

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

$$T = 26 \text{ s.}$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la actualización 02, concluyó en un tiempo de 26 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	4,316,584	3,949,336	54,708	3,894,628

Figura 239. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Actualización 02).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	4,319,704	3,952,468	54,708	3,897,760

Figura 240. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Actualización 02).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 3\,952\,468 - 3\,949\,336 = 3\,132$$

La actualización 02, empleó 3,132 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	208	0	0.00

Figura 241. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Actualización 02).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	208	3	1.20

Figura 242. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Actualización 02).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 3 - 0 = 3$$

La actualización 02, empleó el 3% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se presentaron errores durante la evaluación.

3.4. Pruebas de eliminación

Eliminación

Para la eliminación de información, se seleccionó la tabla exportaciones que contiene 8'394,259 registros, los mismos que se eliminarán de acuerdo a lo establecido.

```
DELETE FROM EXPORTACION  
GO
```

Figura 243. Sintaxis de eliminación en SQL Server 2019.

a) Tiempo de ejecución.

```
WIN-6LL74PAD8E2 (15.0 RTM) | WIN-6LL74PAD8E2\Admini... | COMERCIO | 00:00:43 | 0 rows
```

Figura 244. Tiempo de respuesta en eliminación (SQL Server 2019).

Reemplazando formula

$T = \text{Tiempo de respuesta}$

$$T = 43.$$

El procedimiento para realizar la ejecución de la eliminación de información, concluyo en un tiempo de 43 segundos.

b) Consumo de memoria RAM.

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	4,319,704	3,952,468	54,708	3,897,760

Figura 245. Valor de memoria RAM al inicio - SQL Server 2019 (Eliminación).

<input checked="" type="checkbox"/> Proceso	PID	Errores graves/s	Asignación (KB)	Espacio de trabaj...	Se puede compa...	Privada (KB)
<input checked="" type="checkbox"/> sqlservr.exe	4996	0	5,285,708	4,917,692	54,808	4,862,884

Figura 246. Valor de memoria RAM al final - SQL Server 2019 (Eliminación).

Reemplazando formula

$$UMR = UMF - UMI$$

$$UMR = 4\,917\,692 - 3\,952\,468 = 965\,224$$

La eliminación de información, empleó 965,224 kb de memoria RAM en la evaluación.

c) Consumo de CPU.

<input checked="" type="checkbox"/>	Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/>	sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	208	0	0.00

Figura 247. Valor de CPU al inicio - SQL Server 2019 (Eliminación).

<input checked="" type="checkbox"/>	Proceso	PID	Descripción	Estado	Subprocesos	CPU	Uso medio de CPU
<input checked="" type="checkbox"/>	sqlservr.exe	4996	SQL Server Windows...	En ejecución	208	2	1.53

Figura 248. Valor de CPU al final - SQL Server 2019 (Eliminación).

Reemplazando formula

$$UCPU = UF - UI$$

$$UCPU = 2 - 0 = 2$$

La eliminación de información, empleó el 2% de CPU durante la evaluación.

d) Errores. No se presentaron errores durante la evaluación.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.2. Conclusiones

- a. Se eligieron los SGBDR de acuerdo a los criterios establecidos. Teniendo como sistemas gestores de base de datos seleccionados: Oracle 19c, IBM DB y SQL Server 2019, los mismos que sirvieron como materia de investigación.
- b. Se implementó un (01) entorno de trabajo con la siguiente descripción: 64GB de memoria RAM, procesador Intel (R) Xeon (R) Gold y Disco duro de 1TB. Asimismo, se empleó una base de datos, que contiene 11 tablas con un total de 39 311 010 registros.
- c. Se ejecutaron operaciones CRUD (volcado, selección, actualización y eliminación), para medir el rendimiento de los SGBD seleccionados, donde se evaluó el uso de recursos, el tiempo de ejecución, errores y espacio utilizado.
- d. Se calificaron los resultados del consumo de memoria RAM, siendo Oracle 19c el sistema gestor de base de datos, que obtuvo mejores resultados en promedio.
- e. Se calificaron los resultados sobre el uso de CPU, siendo SQL Server 2019 el sistema gestor de base de datos, que obtuvo mejores resultados en promedio.
- f. Se calificaron los resultados sobre el tiempo de respuesta, siendo IBM DB2 el sistema gestor de base de datos, que obtuvo mejores resultados en promedio.
- g. Se calificaron los resultados en el almacenamiento en disco, siendo IBM DB2 el sistema gestor de base de datos, que ocupó menos cantidad de espacio en disco.

a. Recomendaciones

- a. Se recomienda a las empresas/entidades privadas el utilizar el sistema IBM DB2 como sistema de gestión de bases de datos porque mostro un mejor desempeño en tiempo de respuesta.

- b. Se recomienda a las medianas empresas utilizar el sistema Oracle 19c o SQL Server 2019, debido a que mostraron un mejor desempeño en cuanto al consumo de recursos como Memoria RAM y CPU.

- c. Se recomienda que el Departamento de Administración de Comercio Exterior de Lambayeque utilice la gestión de bases de datos DB2, ya que se ha demostrado que utiliza poco espacio de almacenamiento y emplea mejor el tiempo de respuesta en el análisis de datos.

REFERENCIAS

- [1] N. Kohli y N. K. Verma, «Performance issues of hospital system using MySQL,» 3rd International Conference on Computer Science and Information Technology, 2010.
- [2] M. R. Murazza y A. Nurwidyantoro, «Cassandra and SQL database comparison for near real-time Twitter data warehouse,» International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA), 2017.
- [3] R. Zafar, E. Yafi, M. F. Zuhairi y H. Dao, «Big Data: The NoSQL and RDBMS review,» International Conference on Information and Communication Technology (ICICTM), 2017.
- [4] N. Ahmed, S. Ahamed, J. I. Rafiq y S. Rahim, «Data processing in Hive vs. SQL server: A comparative analysis in the query performance,» IEEE 3rd International Conference on Engineering Technologies and Social Sciences (ICETSS), 2018.
- [5] T. Nash y A. Olmsted, «Performance vs. security: Implementing an immutable database in MySQL,» 12th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST), 2018.
- [6] G. Ongo y G. P. Kusuma, «Hybrid Database System of MySQL and MongoDB in Web Application Development,» International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech), 2018.
- [7] B. Grandhi, S. Chickerur y M. S. Patil, «Performance Analysis of MySQL, Apache Spark on CPU and GPU,» 3rd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information & Communication Technology (RTEICT), 2018.
- [8] J. Hu, Y. Wang, F. Shi y C. Xu, «Compared Analysis of Row-Based Storage and Column-Based Storage,» Eighth International Conference on Instrumentation & Measurement, Computer, Communication and Control (IMCCC), 2018.
- [9] C.-O. Truica, F. Radulescu, A. Boicea y I. Bucur, «Performance Evaluation for CRUD Operations in Asynchronously Replicated Document Oriented Database,» 20th International Conference on Control Systems and Computer Science, 2015.

- [10] S. Tongkaw y A. Tongkaw, «A comparison of database performance of MariaDB and MySQL with OLTP workload,» IEEE Conference on Open Systems (ICOS), 2016.
- [11] V. J. Santana, G. S. d. Souza, R. C. M. Correia, R. E. Garcia, D. M. Eler y C. Olivete, «Scalable information system using event oriented programming and NoSQL,» 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2015.
- [12] K. Roopak, K. S. Rao, S. Ritesh y S. Chickerur, «Performance Comparison of Relational Database with Object Database (DB4o),» 5th International Conference and Computational Intelligence and Communication Networks, 2013.
- [13] S. Rautmare y D. M. Bhalerao, «MySQL and NoSQL database comparison for IoT application,» IEEE International Conference on Advances in Computer Applications (ICACA), 2016.
- [14] W. Puangsaijai y S. Puntheeranurak, «A comparative study of relational database and key-value database for big data applications,» International Electrical Engineering Congress (iEECON), 2017.
- [15] R. Poljak, P. Pošćić y D. Jakšić, «Comparative analysis of the selected relational database management systems,» 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), 2017.
- [16] D. Pereira, P. Oliveira y F. Rodrigues, «Data warehouses in MongoDB vs SQL Server: A comparative analysis of the querie performance,» 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2015.
- [17] M. M. Patil, A. Hanni, C. H. Tejeshwar y P. Patil, «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,» International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC), 2017.
- [18] S. Misal, P. Yannawar y A. Gaikwad, «DBQA: Multi-Environment Analyzer for Query Execution Time and Cost,» International Conference on Current Trends in Computer, Electrical, Electronics and Communication (CTCEEC), 2017.

- [19] P. T. A. Mai, J. K. Nurminen y M. D. Francesco, «Cloud Databases for Internet-of-Things Data,» IEEE International Conference on Internet of Things (iThings), and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom), 2014.
- [20] M. Kvet, L. Fidesová y K. Matiaško, «Experimental comparison of syntax and semantics of DBS Oracle and MySQL,» 19th Conference of Open Innovations Association (FRUCT), 2016.
- [21] A. S. Kumar, «Performance analysis of MySQL partition, hive partition-bucketing and Apache Pig,» 1st India International Conference on Information Processing (IICIP), 2016.
- [22] S. Kulshrestha y S. Sachdeva, «Performance comparison for data storage - Db4o and MySQL databases,» Seventh International Conference on Contemporary Computing (IC3), 2014.
- [23] M. Kandekar y R. Ingle, «Performance Analysis of Local Database Management Systems for Mobile Applications,» International Conference on Cloud & Ubiquitous Computing & Emerging Technologies, 2013.
- [24] M.-G. Jung, S.-A. Youn, J. Bae y Y.-L. Choi, «A Study on Data Input and Output Performance Comparison of MongoDB and PostgreSQL in the Big Data Environment,» 8th International Conference on Database Theory and Application (DTA), 2015.
- [25] V. D. Jogi y A. Sinha, «Performance evaluation of MySQL, Cassandra and HBase for heavy write operation,» 3rd International Conference on Recent Advances in Information Technology (RAIT), 2016.
- [26] H. A. Ismail y M. Riasetiawan, «CPU and memory performance analysis on dynamic and dedicated resource allocation using XenServer in Data Center environment,» 2nd International Conference on Science and Technology-Computer (ICST), 2016.
- [27] C. Győrödi, R. Győrödi, G. Pecherle y A. Olah, «A comparative study: MongoDB vs. MySQL,» 13th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES), 2015.
- [28] H. Fatima y K. Wasnik, «Comparison of SQL, NoSQL and NewSQL databases for internet of things,» IEEE Bombay Section Symposium (IBSS), 2016.

- [29] S. Chickerur, A. Goudar y A. Kinnerkar, «Comparison of Relational Database with Document-Oriented Database (MongoDB) for Big Data Applications,» 8th International Conference on Advanced Software Engineering & Its Applications (ASEA), 2015.
- [30] A. Fuad, A. Erwin y H. P. Ipung, «Processing performance on Apache Pig, Apache Hive and MySQL cluster,» Proceedings of International Conference on Information, Communication Technology and System (ICTS), 2014.
- [31] J. F. DeFranco y P. A. Laplante, «Review and Analysis of Software Development Team Communication Research,» IEEE Transactions on Professional Communication, 2017.
- [32] C. Inc, «Capterra,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.capterra.es/directory/18/database-management/software#most-popular-infographic>.
- [33] B. E. C. S. Rosa Fernanada Cordova Espinoza, «Análisis comparativo entre base de datos relacionales con base de datos no relacionales,» Cuenca - Ecuador, 2013.
- [34] V. J. B. Abad, «Estudio comparativo de BBDD relacionales y NoSQL en un entorno industrial,» Valencia - España, 2015.
- [35] L. H. Patricia, «Comparación del desempeño de los Sistemas Gestores de Bases de Datos MySQL y PostgreSQL,» Texcoco - Mexico, 2016.
- [36] P. L. G. Linares, «Análisis comparativo entre base de datos relacionales y base de datos NoSQL,» 2016, HUÁNUCO – PERÚ.
- [37] Joyanes. L., «Análisis de grandes volúmenes de datos,» 2016, Alfaomega Grupo Editor.
- [38] Lopez. J., «Gestión de base de datos,» 2014, GARCETA GRUPO EDITORIA.
- [39] Joe Reis, Matt Housley, «Fundamentos de ingeniería de datos: Planifique y desarrolle sistemas robustos de datos» 2023, Editorial MARCOMBO.
- [40] Jose Manuel Piñeiro Gomez, «Entornos de desarrollo» 2022, Editorial Ediciones Paraninfo, S.A.

ANEXOS

Anexo 1: 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 2. Ranking de gestores de base de datos (Capterra Inc, 2019)

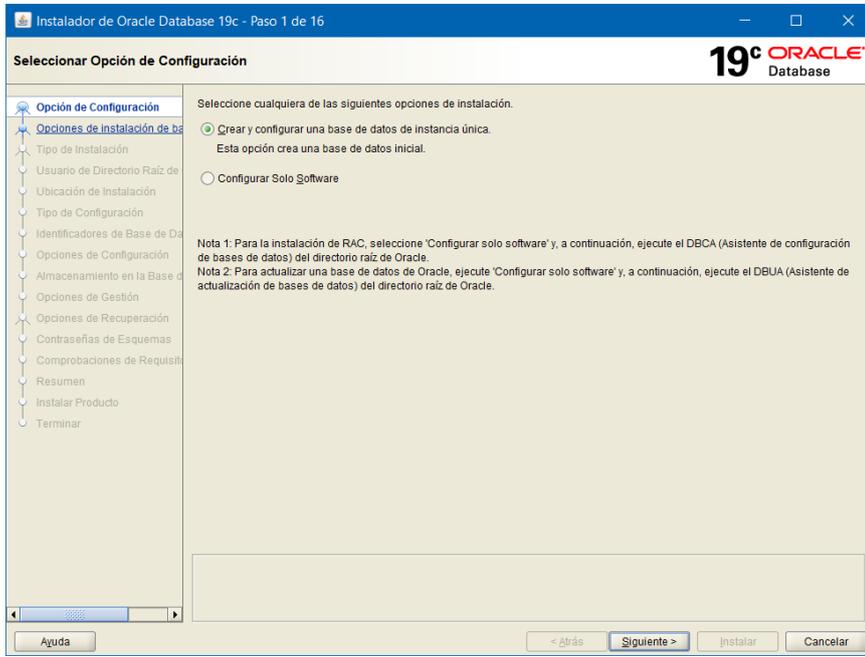
1	Oracle Database	92				
	Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
	430.000	4.300.000	31	f 97.583	142.669	in 2582
2	IBM Db2	85				
	Cientes	Usuarios	Opiniones	Me gusta	Seguidores	Seguidores
	275.000	4.500.000	3	f 8135	7809	in 585
3	Microsoft SQL Server	81				
	Cientes	Usuarios	Opiniones	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	368.380	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	7.368	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

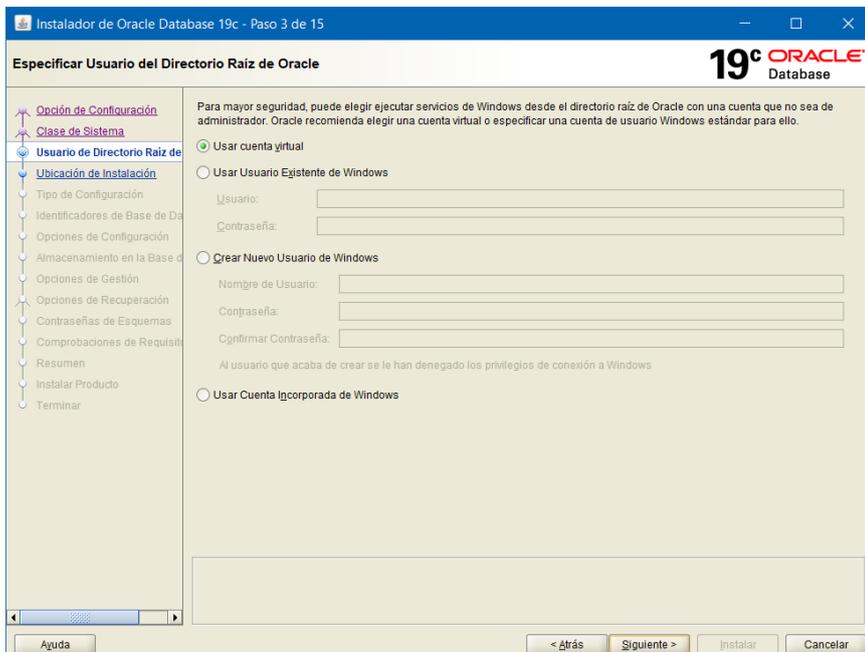
Anexo 3: Instalación de Oracle 19c

A continuación, se describe los pasos para realizar la instalación del gestor de base de datos Oracle 19c.

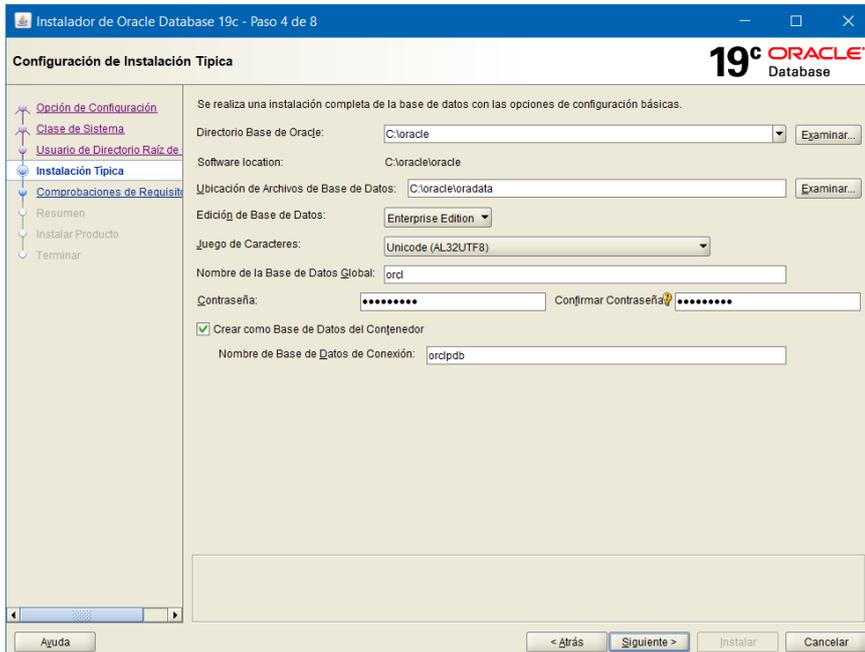
1- Elegir la opción de configuración



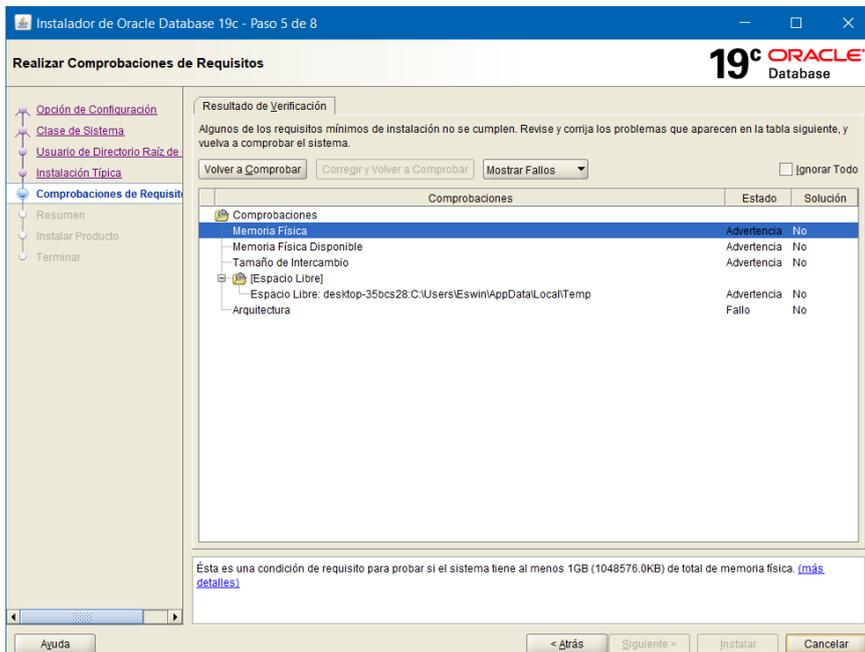
2- Especificar el usuario del directorio raíz



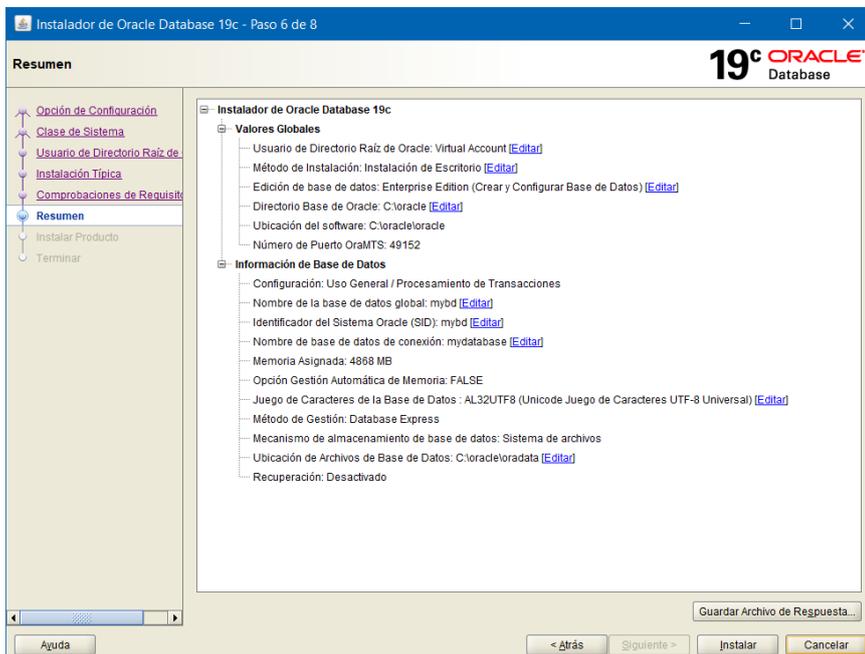
3- Configuración de instalación



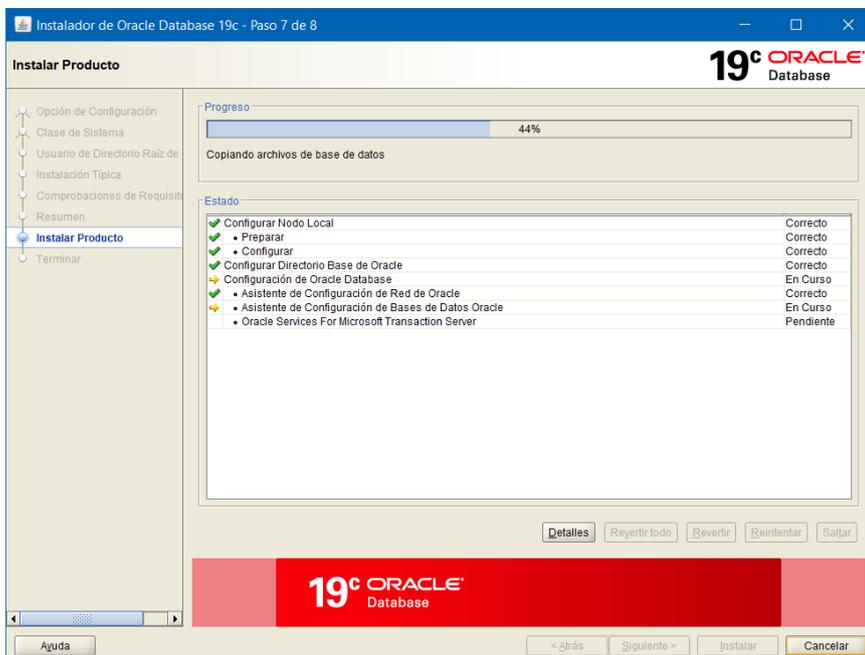
4- Comprobación de requisitos



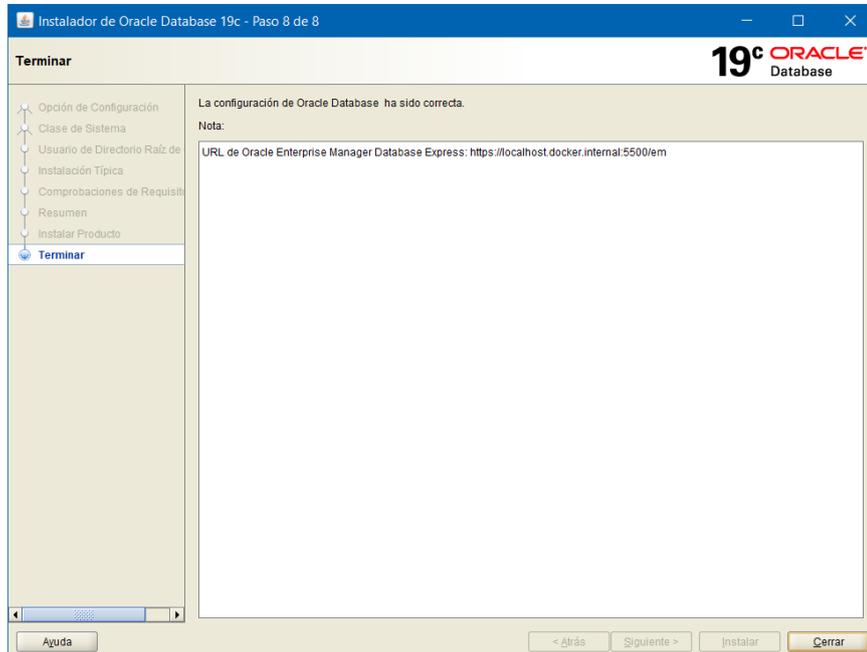
5- Resumen de instalación



6- Instalación del Oracle 19c



7- Conclusión de instalación



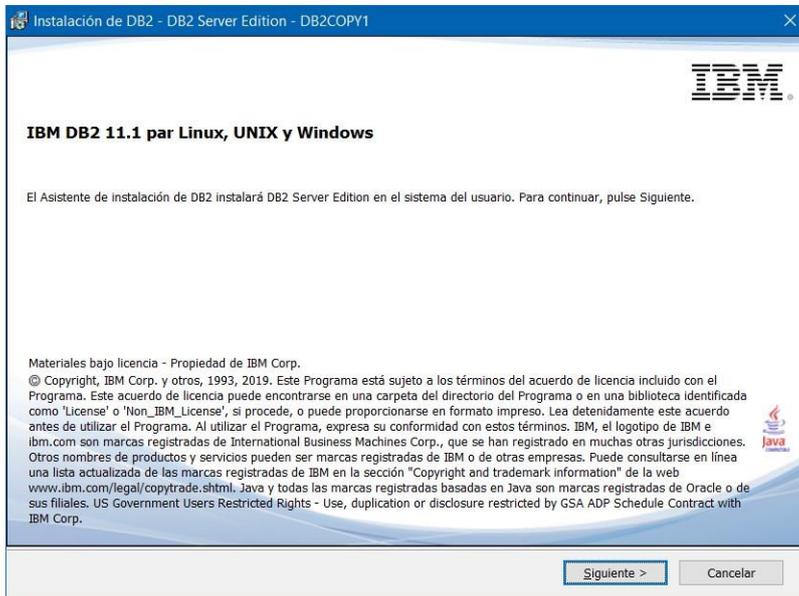
Anexo 4: Instalación de IBM DB2

A continuación, se describe los pasos para realizar la instalación del gestor de base de datos IBM DB2.

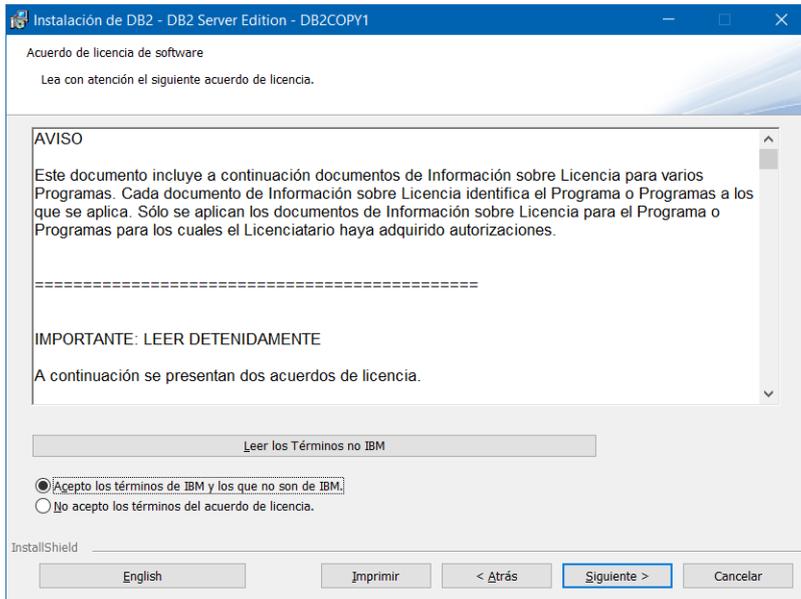
1- Asistente de instalación de IBM DB2



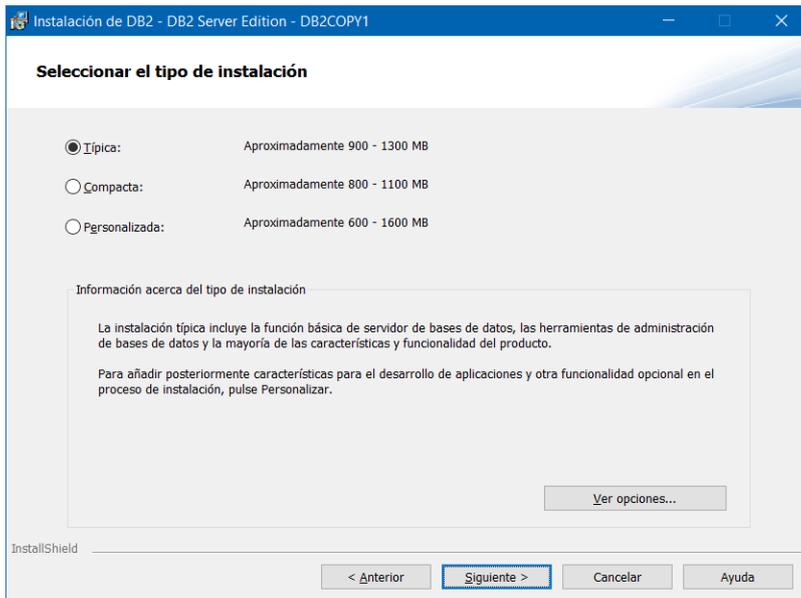
2- Instalación de IBM DB2



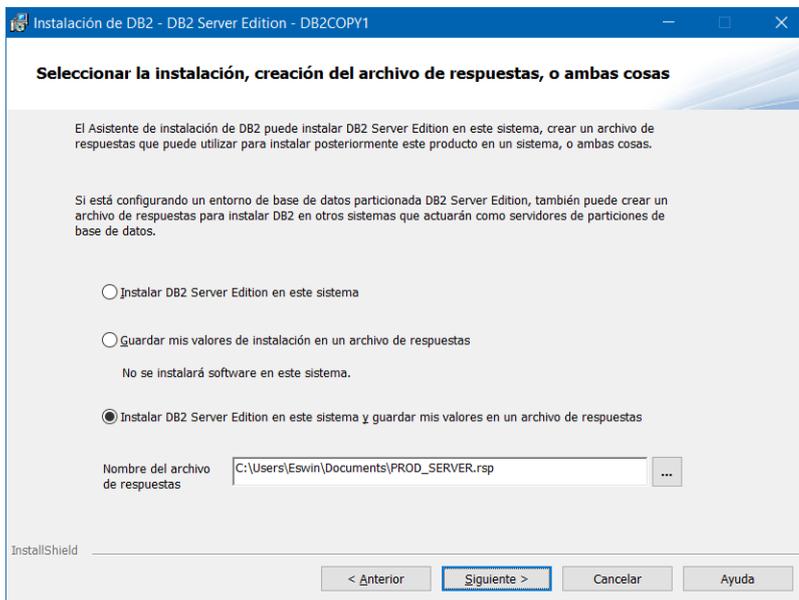
3- Acuerdo de licencia de IBM DB2



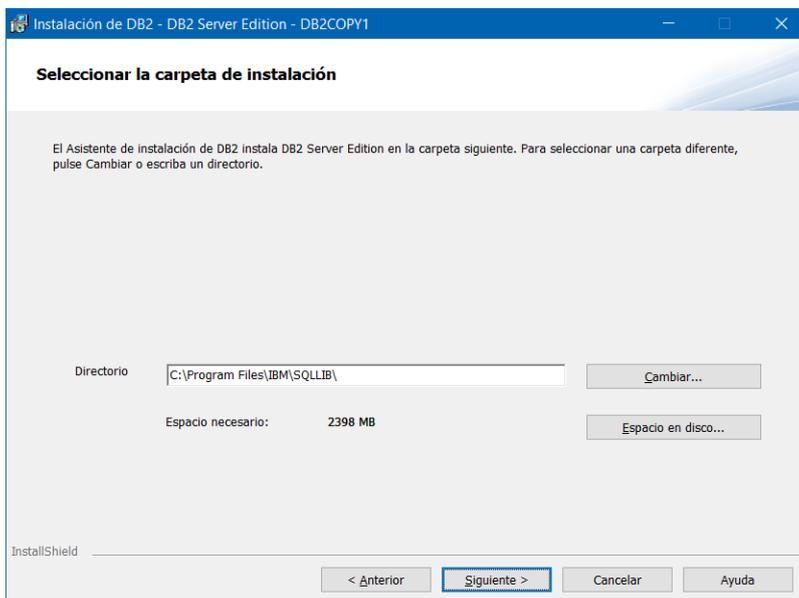
4- Selección de tipo de instalación



5- Selección de instalación y creación de archivos de respuesta



6- Selección de carpeta de instalación



7- Selección de instalación de servidor SSH

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

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:

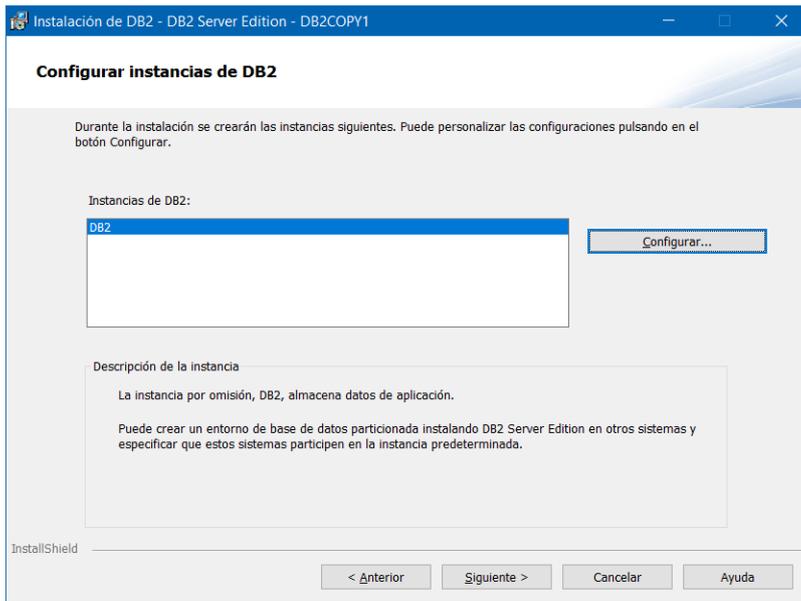
Contraseña:

Confirmar contraseña:

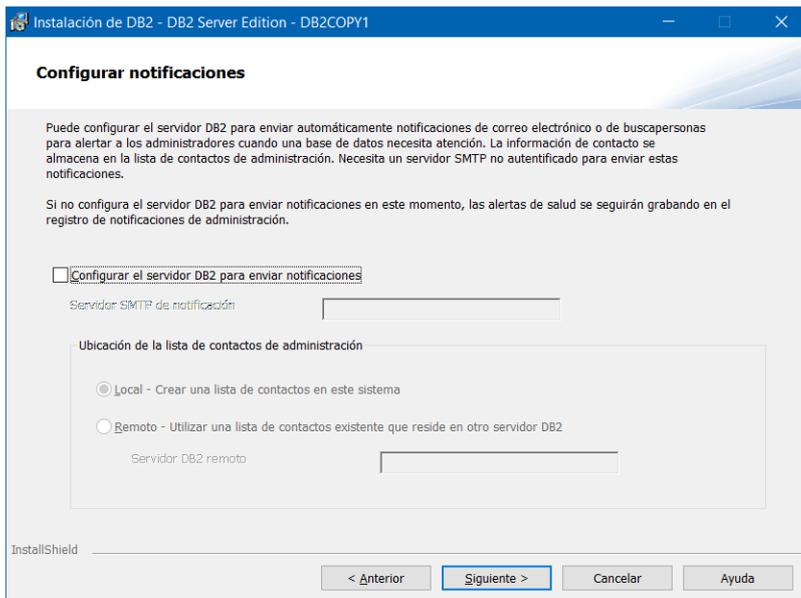
Utilizar la misma cuenta para los servicios de DB2 restantes

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 Siguiete > 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.

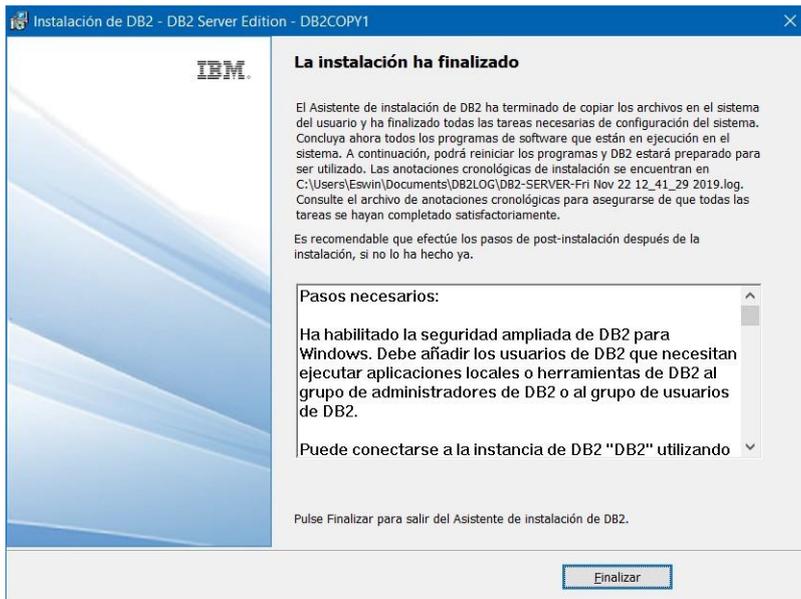
Valores actuales:

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



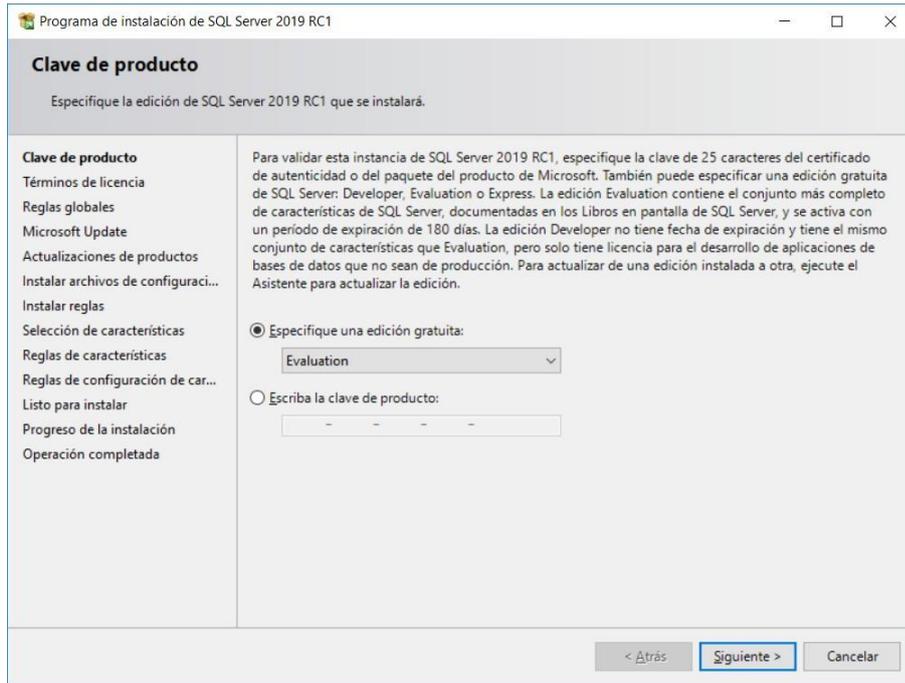
Anexo 5: Instalación de SQL Server 2019

A continuación, se describe los pasos para realizar la instalación del gestor de base de datos Oracle 19c.

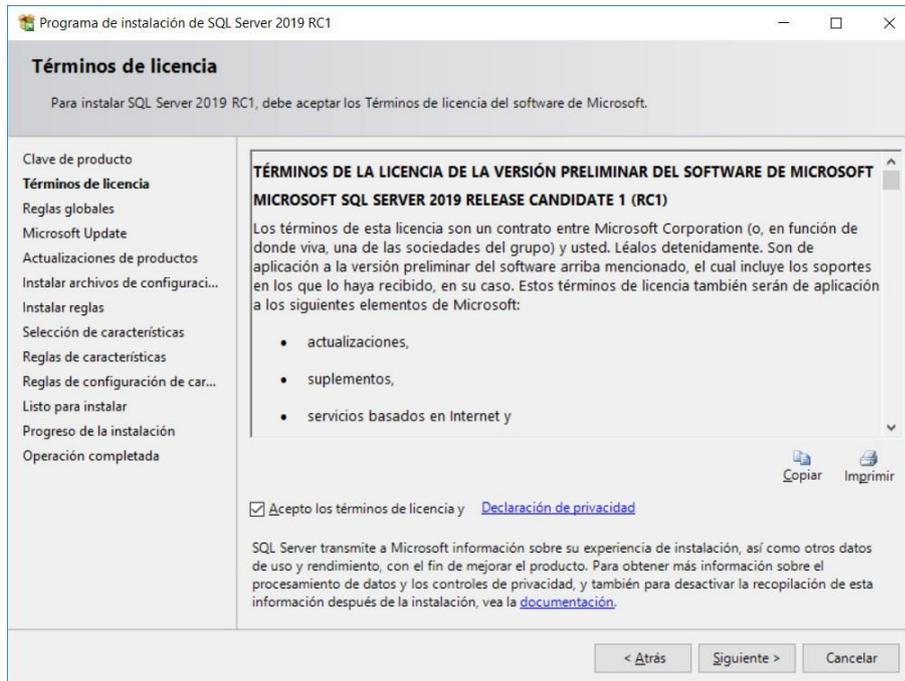
1- Centro de instalación de SQL Server 2019



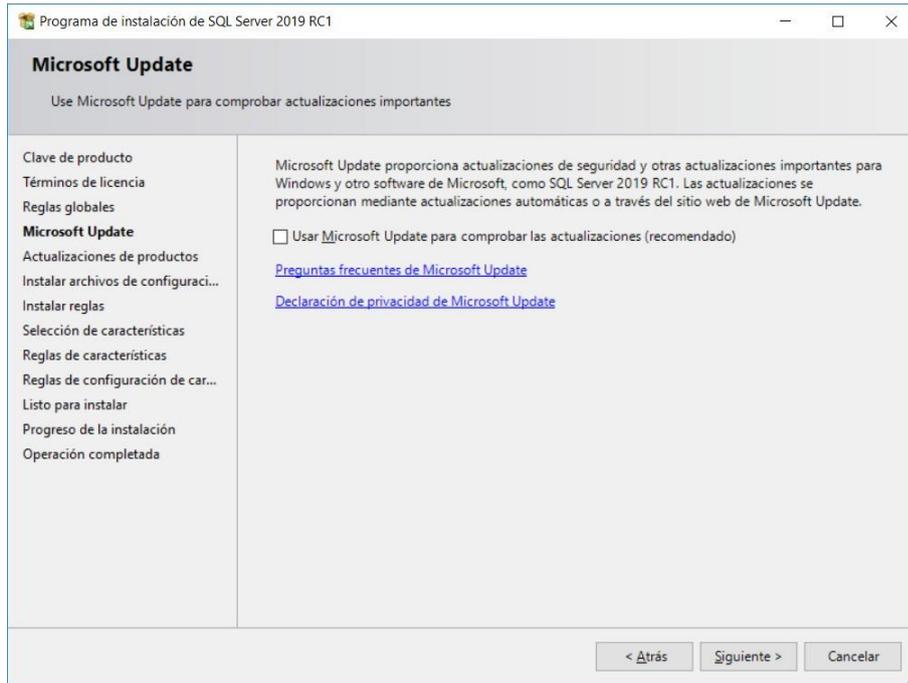
2- Selección de edición a instalar



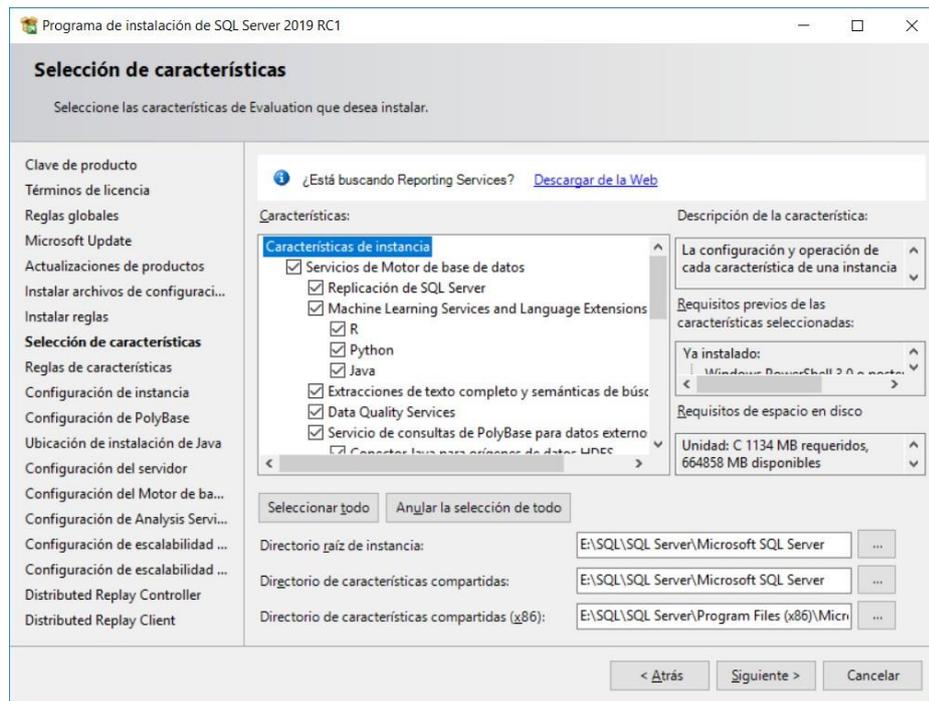
3- Termino de licencia



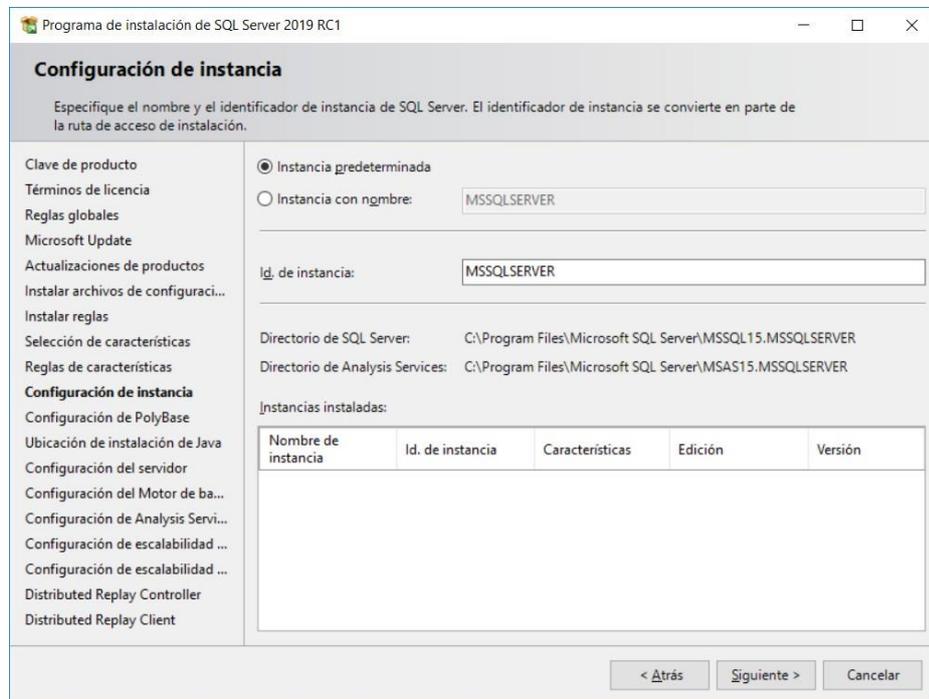
4- Comprobación de actualizaciones



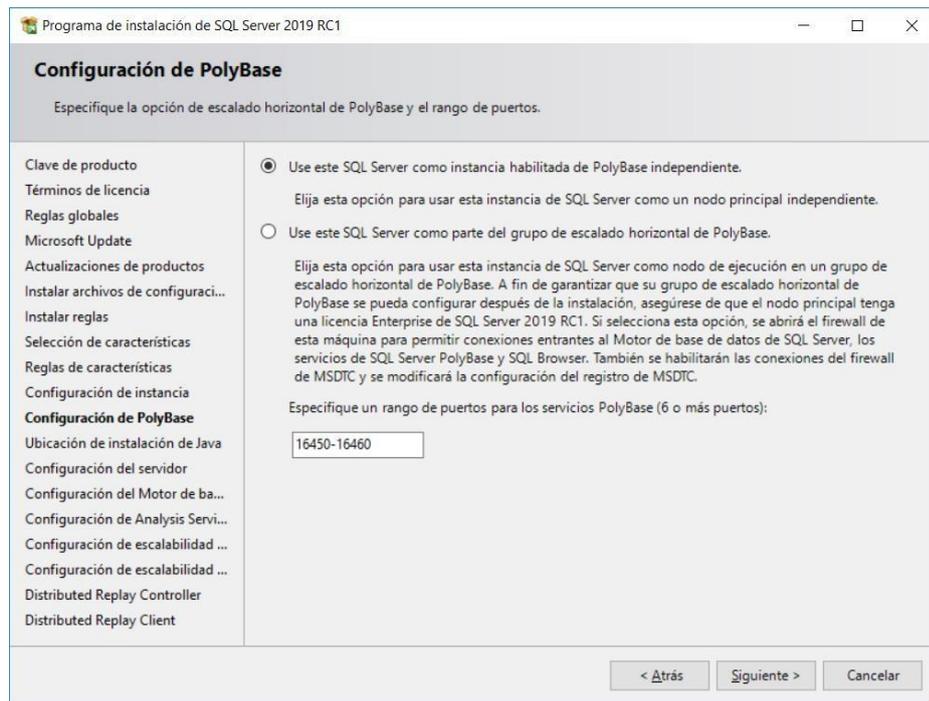
5- Selección de características



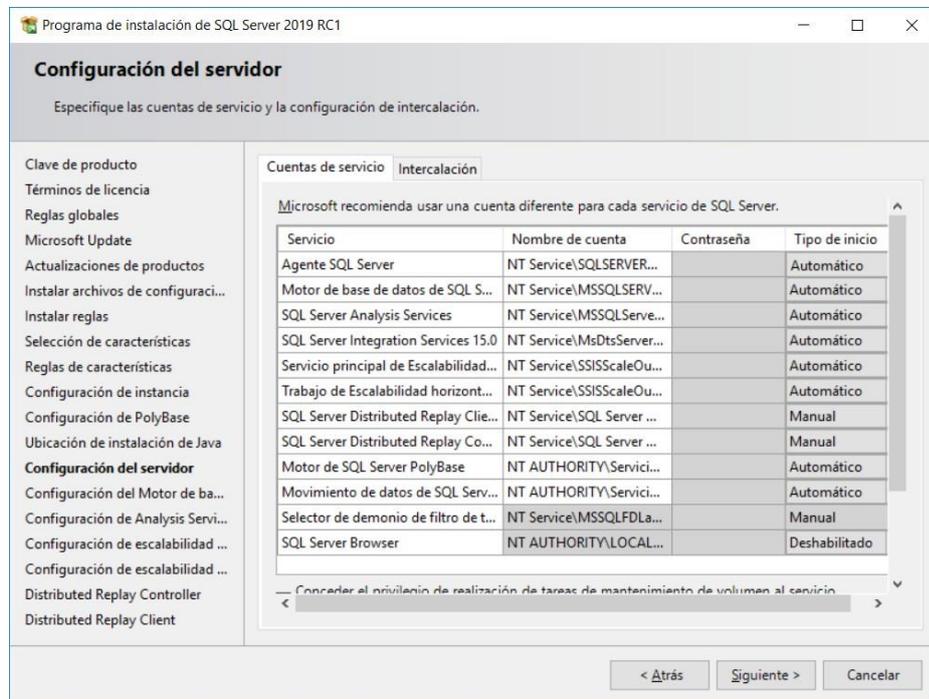
6- Configuración de instancia



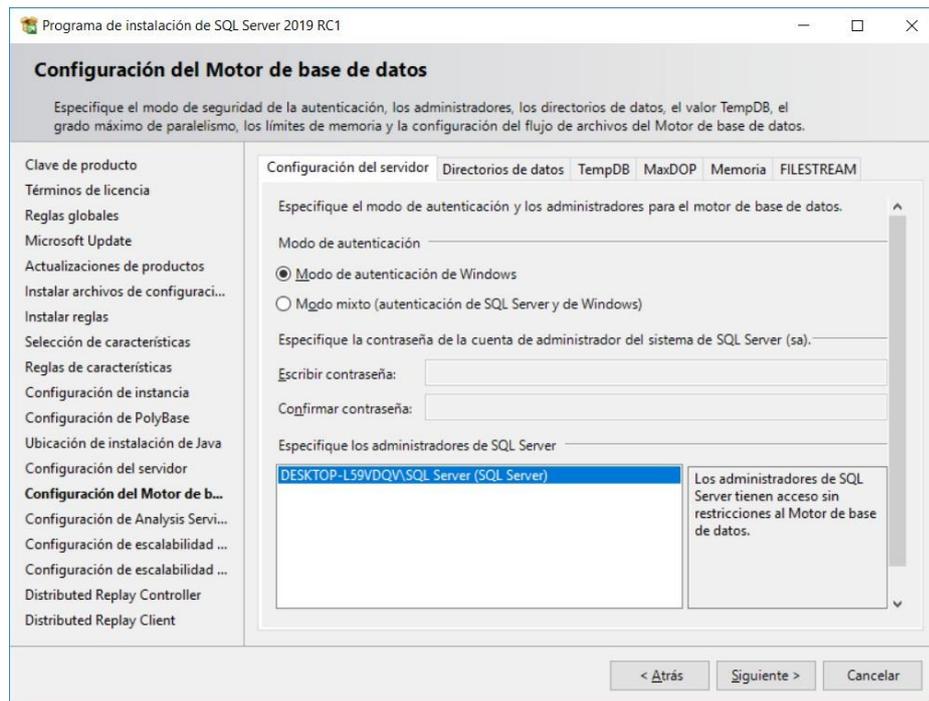
7- Configuración de polybase



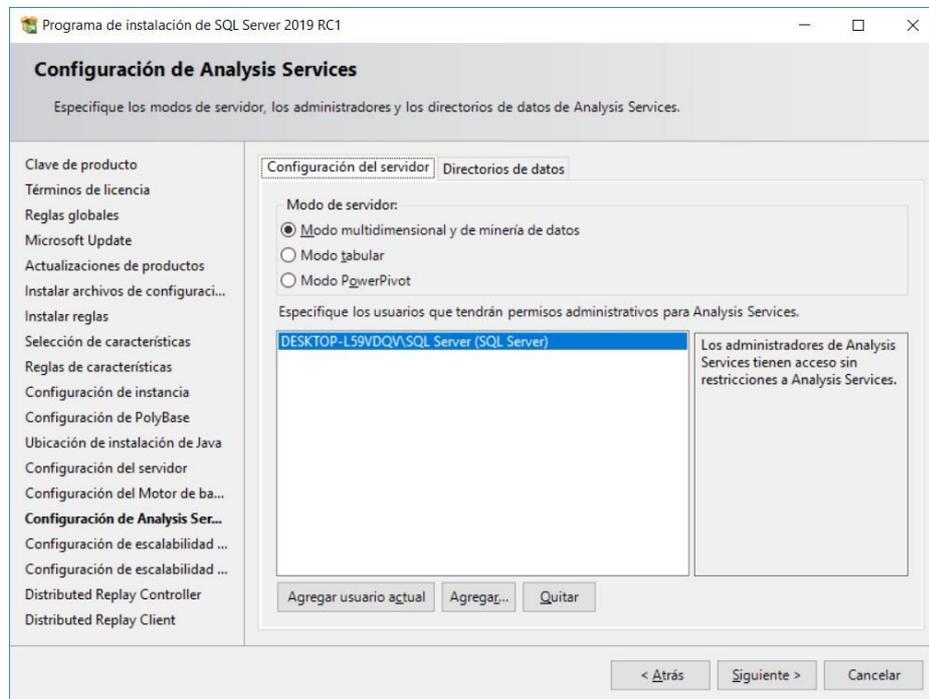
8- Configuración de servidor



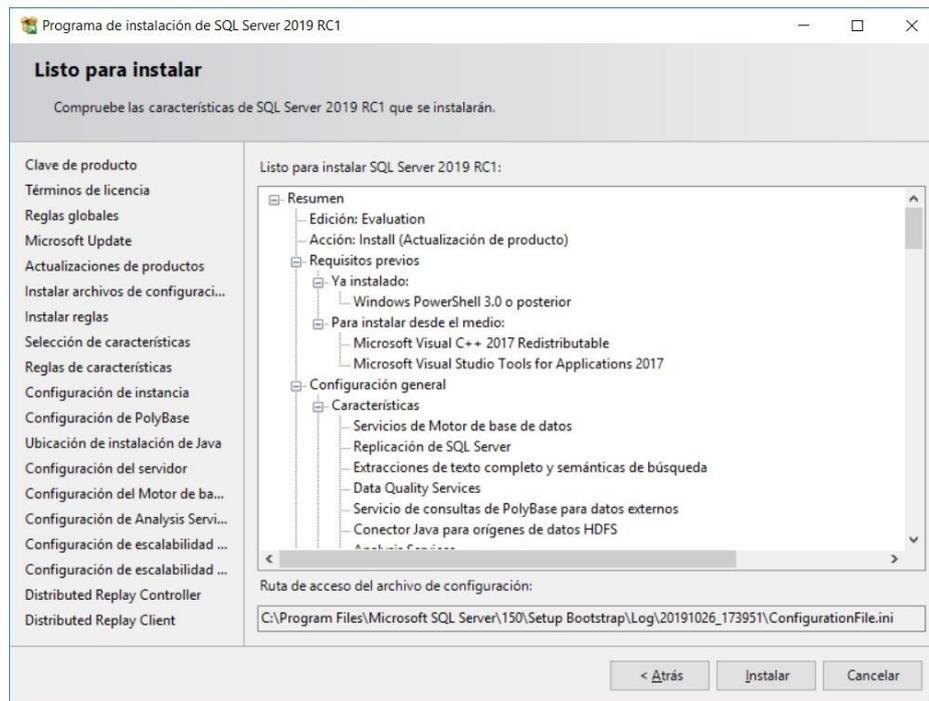
9- Configuración de motor de base de datos



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), @CPUEDES 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(@CPUEDES))
    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 @EMPRE INT
    DECLARE @MERCA INT
    DECLARE @IDCUO INT
    DECLARE @PRODU INT
    DECLARE @SECTO CHAR(4)

    IF(@RUC = '')
    BEGIN
        SET @RUC = '0000000000NA'
    END

    SET @EMPRE = (SELECT DBO.FC_EMPRESA(@RUC))
    SET @MERCA = (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)
```

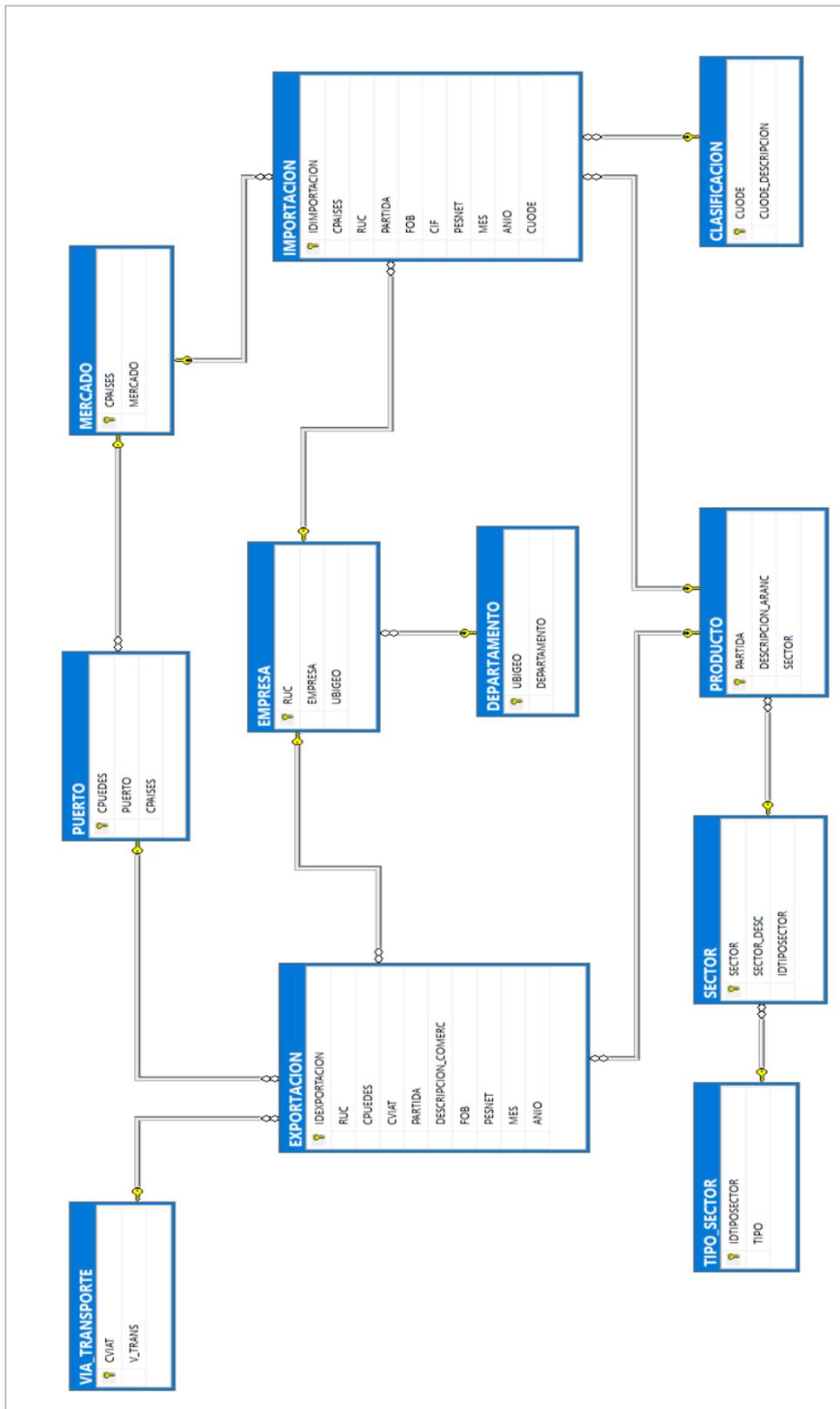
END

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: 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	https://infotrade.promperu.gob.pe/
Tipo de dato	Texto plano
Total de registros	38,950,888 registros
Acceso	Privado
Idioma	Español

Anexo 10: Autorización de uso de equipo informático



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

PROYECTO ESPECIAL JEQUETEPEQUE ZAÑA

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE EQUIPO INFORMÁTICO

Yonán, 09 de octubre de 2023

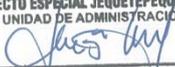
Quien suscribe:

Sr.
Richard Iván Castillo Grados
Jefe de la Unidad de Administración
Proyecto Especial Jequetepeque Zaña

AUTORIZA: Permiso para el uso de equipo informático en función del proyecto de investigación, denominado "Estudio del rendimiento de los sistemas de base de datos relacionales en el procesamiento de volúmenes de datos, empleando marcos de trabajo".

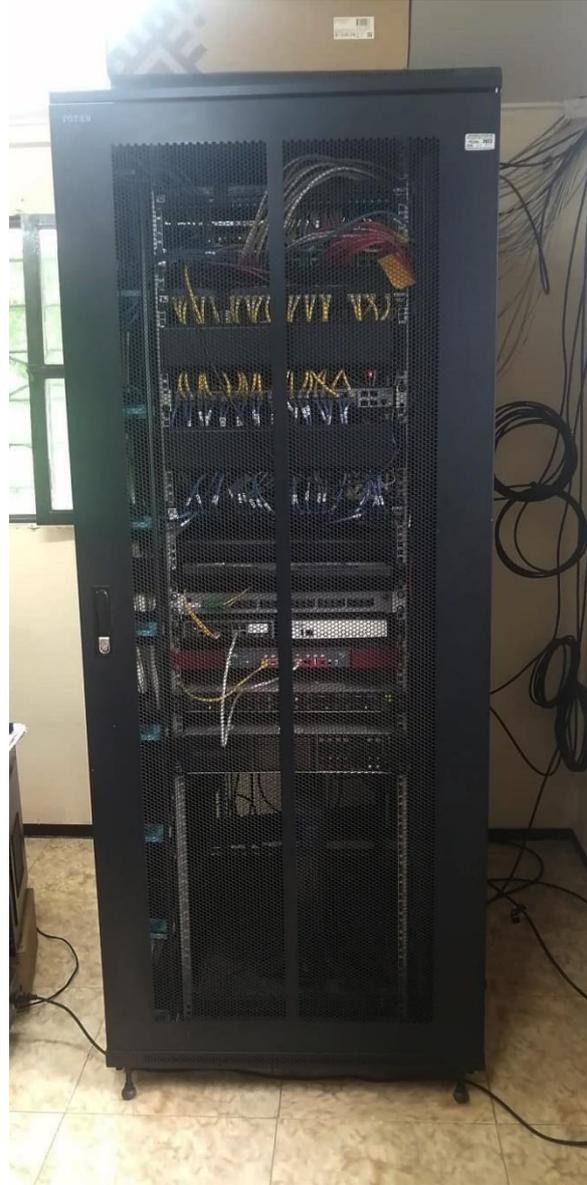
Por el presente, el que suscribe, Lic. Richard Iván Castillo Grados. Jefe de la Unidad de Administración del Proyecto Especial Jequetepeque Zaña - PEJEZA. AUTORIZO al estudiante Edwin Alfredo Jacinto Parinango. identificado con DNI N° 44919562, estudiante del Programa de Estudios de Ingeniería de Sistemas. Y autor del trabajo de investigación denominado **Estudio del rendimiento de los sistemas de base de datos relacionales en el procesamiento de volúmenes de datos, empleando marcos de trabajo**. Al uso de equipo informático para realizar pruebas correspondientes a su tema de investigación, los mismos que servirán para la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba.

Atentamente.

PROYECTO ESPECIAL JEQUETEPEQUE - ZAÑA
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN

LIC. RICHARD I. CASTILLO GRADOS
JEFE UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN



Anexo 11. Información del servidor



SERVIDOR - HP PROLIANT DL360 GEN 10

PROCESADOR - Intel (R) Xeon (R) Gold 2.2 GHZ

NOMBRE DEL TRABAJO

**JACINTOPARINANGO_EDWINALFREDO-
TURNITIN.docx**

AUTOR

Edwin Jacinto Parinango

RECuento DE PALABRAS

15505 Words

RECuento DE CARACTERES

77329 Characters

RECuento DE PÁGINAS

141 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

10.2MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 24, 2023 5:17 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 24, 2023 5:18 PM GMT-5**● 20% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 20% Base de datos de Internet
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)