

OBSERVACIONES DEL RETO 02

David Álvarez Cod 202410841
Daniel Matabajoy Cod 202326861
Julian Sanchez Cod 202412119

| Requerimiento | Responsable | Código | Correo |
|-----------------|----------------------|----------------------|--|
| Requerimiento 1 | Grupal(Julian) | Código | j.sanchezf@uniandes.edu.co |
| Requerimiento 2 | Grupal(Daniel) | 202326861 | d.matabajoy@uniandes.edu.co |
| Requerimiento 3 | David Álvarez | 202410841 | df.alvarezr1@uniandes.edu.co |
| Requerimiento 4 | Daniel Matabajoy | 202326861 | d.matabajoy@uniandes.edu.co |
| Requerimiento 5 | Julian Sanchez | 202412119 | j.sanchezf@uniandes.edu.co |
| Requerimiento 6 | Grupal(David) | 202410841 | df.alvarezr1@uniandes.edu.co |
| Requerimiento 7 | Grupal(David) | 202410841 | df.alvarezr1@uniandes.edu.co |
| Requerimiento 8 | Grupal (Daniel) | 202326861 | d.matabajoy@uniandes.edu.co |
| Requerimiento | Complejidad Temporal | Complejidad Espacial | |
| Requerimiento 1 | O(n) | O(1) | |
| Requerimiento 2 | O(n log n) | O(n) | |

| | | |
|-----------------|----------------|--------|
| Requerimiento 3 | $O(n \log n)$ | $O(n)$ |
| Requerimiento 4 | $O(n \log n)$ | $o(n)$ |
| Requerimiento 5 | $O(n \log n)$ | $O(n)$ |
| Requerimiento 6 | $O(n)$ | $o(n)$ |
| Requerimiento 7 | $O(n \cdot k)$ | $O(n)$ |
| Requerimiento 8 | $O(n \cdot k)$ | $O(n)$ |

Ambientes de pruebas

| | Máquina 1 | Máquina 2 | Máquina 3 |
|--------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Procesadores | 12th Gen Intel(R) Core(TM) i5-12500H | AMD Ryzen 5 5500u | 12th Gen Intel(R) Core(TM) i5-12450H |
| Memoria RAM (GB) | 8 gb | 6gb | 8gb |
| Sistema Operativo | Windows | Windows | Windows |

Tipos de algoritmos usados:

- Tablas de hash
- solución de colisiones con linear probing
- array list
- merge sort como mecanismo de ordenamiento

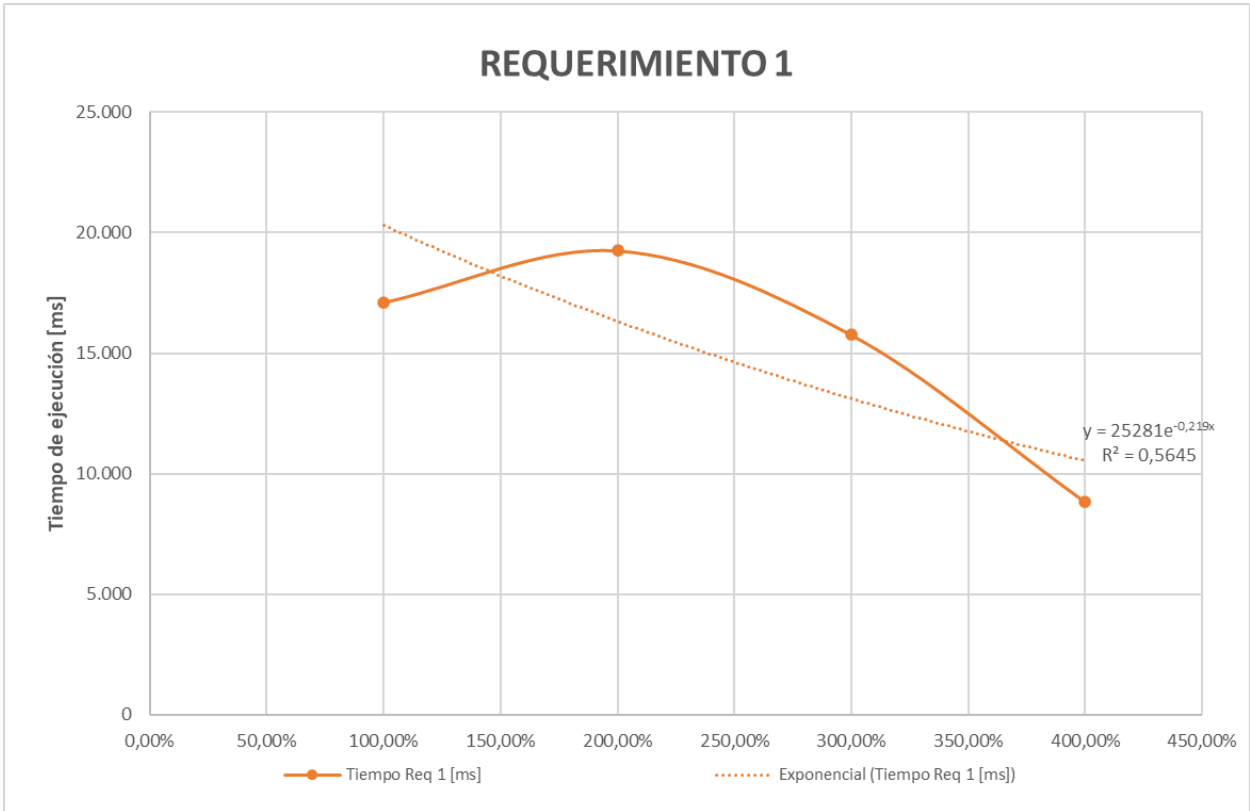
Máquina 1

Resultados requerimientos

Req 1 y Req 8

| Req 1(pruebas alzar) | Tiempo Req 1 [ms] | Req 8(pruebas alzar) | Tiempo Req 8 [ms] |
|--|-------------------|----------------------|-------------------|
| HOUBA! On the Trail of the Marsupilami, fr | 17.114 | 2000, Comedy | 20.345 |
| Totò Diabolico, it | 19.255 | 1993, Drama | 19.312 |
| Hamlet 2, en | 15.760 | 2012,Thriller | 20.773 |
| Gilda, No Me Arrepiento de Este Amor,es | 8.824 | 1982,Animation | 18.659 |

Gráficas Req 1 y Req 8:



Req 2 y Req 3

| Tamaño de la muestra (n) | Tiempo Req 2 [ms] | Rango (start_date, end_date) | Tiempo Req 3 [ms] |
|--------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| 50 | 216.029 | 5 | 25.615 |
| 100 | 204.389 | 10 | 39.087 |
| 150 | 244.410 | 15 | 57.888 |
| 200 | 242.823 | 20 | 100.040 |
| 250 | 214.815 | 25 | 124.867 |
| 350 | 211.282 | 30 | 101.613 |
| 400 | 214.711 | 35 | 136.162 |
| 450 | 211.753 | 40 | 149.352 |

Gráficas Req 2 y Req 3:

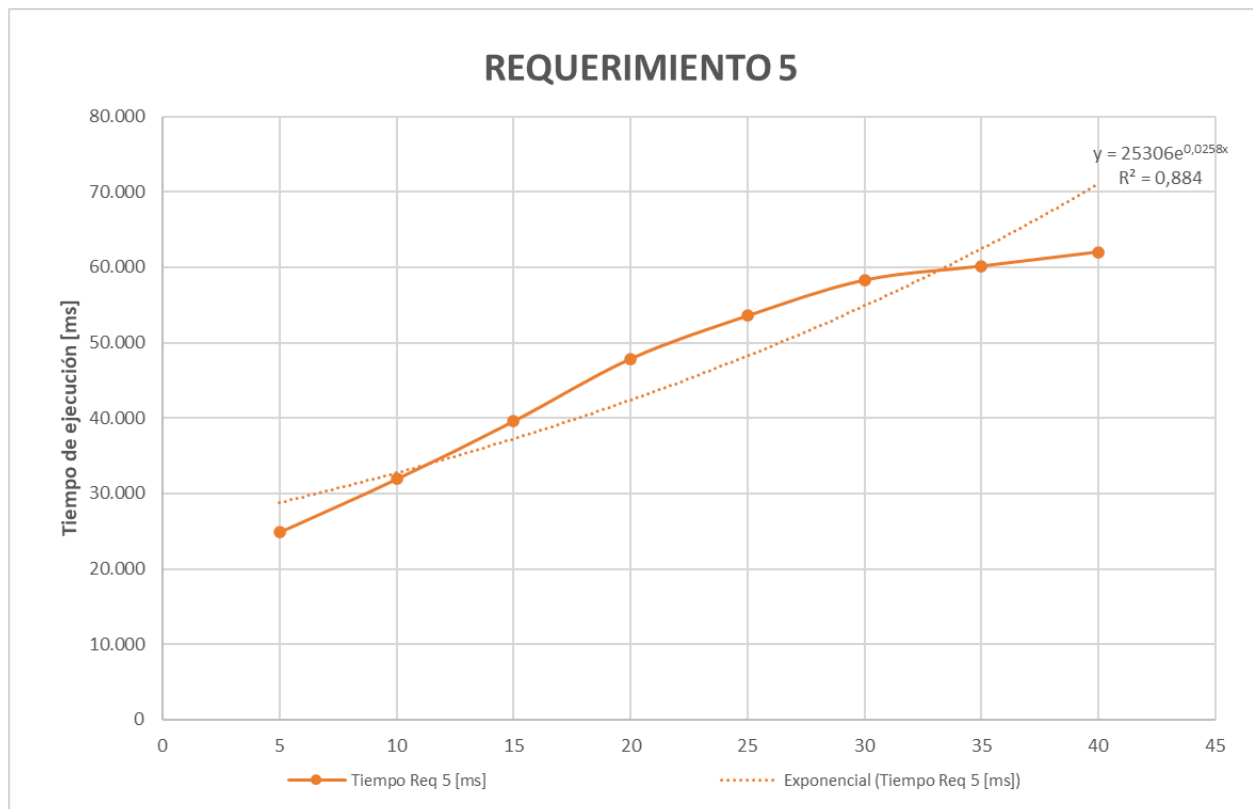
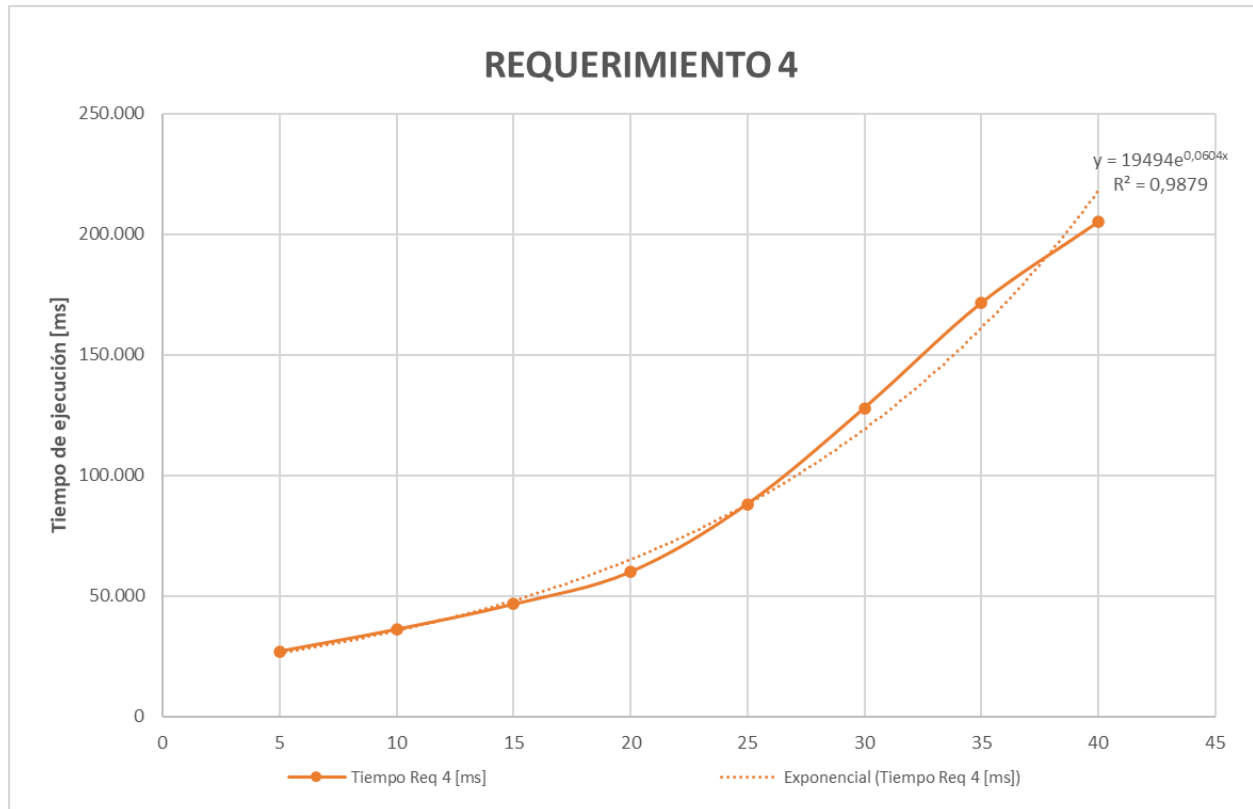




Req 4 y Req 5

| Rango (start_date, end_date) | Tiempo Req 4 [ms] | Rango (start_date, end_date) | Tiempo Req 5 [ms] |
|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| 5 | 27.120 | 5 | 24.875 |
| 10 | 36.209 | 10 | 31.916 |
| 15 | 46.645 | 15 | 39.578 |
| 20 | 59.992 | 20 | 47.860 |
| 25 | 88.126 | 25 | 53.564 |
| 30 | 127.952 | 30 | 58.300 |
| 35 | 171.496 | 35 | 60.169 |
| 40 | 205.041 | 40 | 62.038 |

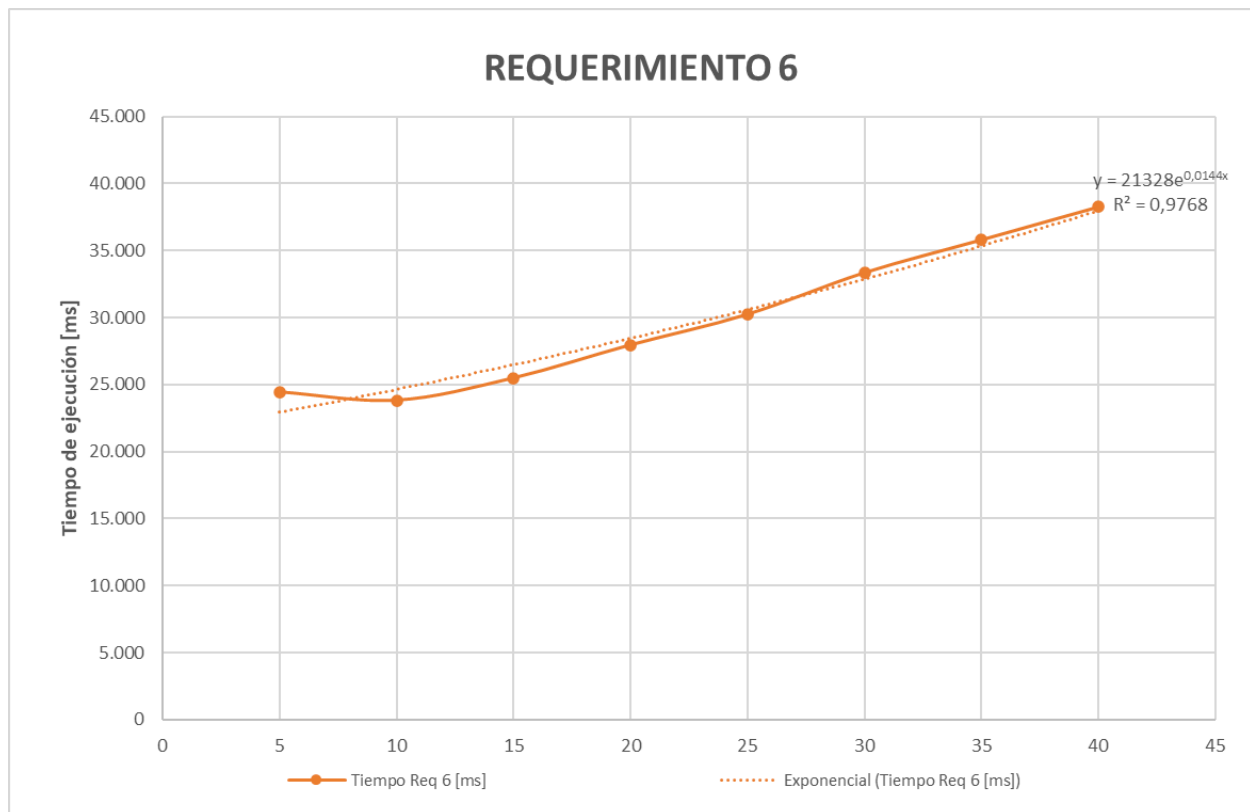
Gráficas Req 4 y Req 5:



Req 6 y Req 7

| Rango (start_year, end_year) | Tiempo Req 6 [ms] | Rango (start_year, end_year) | Tiempo Req 7 [ms] |
|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| 5 | 24.453 | 5 | 35.136 |
| 10 | 23.831 | 10 | 35.125 |
| 15 | 25.492 | 15 | 35.114 |
| 20 | 27.964 | 20 | 35.103 |
| 25 | 30.248 | 25 | 35.102 |
| 30 | 33.362 | 30 | 35.102 |
| 35 | 35.819 | 35 | 35.085 |
| 40 | 38.276 | 40 | 35.067 |

Gráficas Req 6 y Req 7:





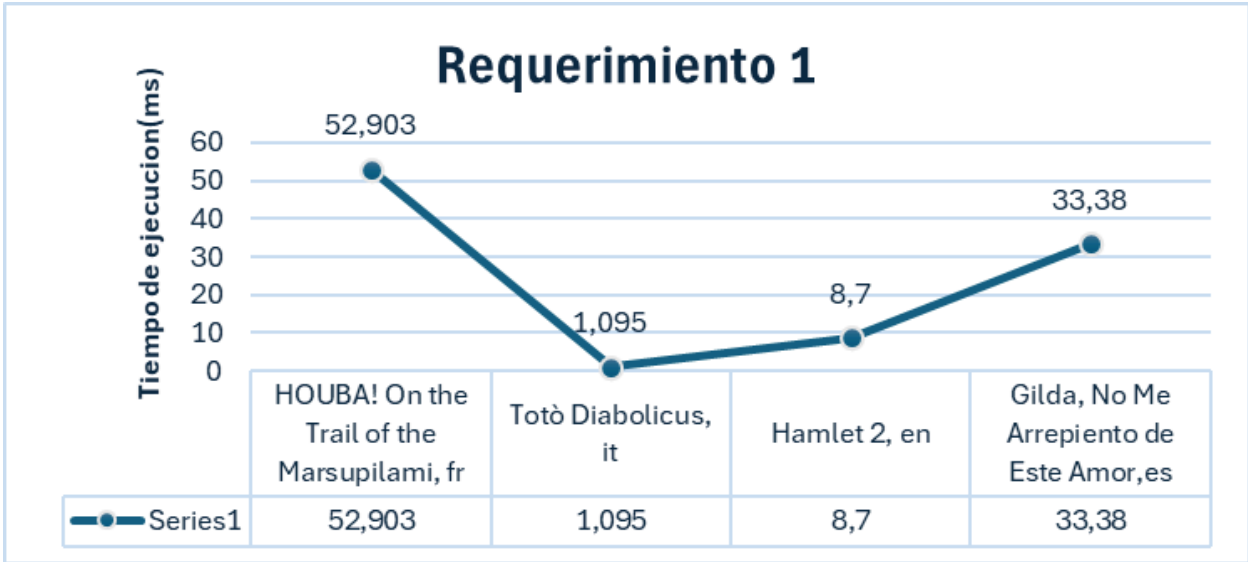
Máquina 2

Resultados requerimientos

Req 1 y Req 8

| Req 1(pruebas alzar) | Tiempo Req 1 [ms] | Req 8(pruebas alzar) | Tiempo Req 8 [ms] |
|--|-------------------|----------------------|-------------------|
| HOUBA! On the Trail of the Marsupilami, fr | 52,903 | 2000, comedy | 60,323 |
| Totò Diabolikus, it | 1,095 | 1993, drama | 55,787 |
| Hamlet 2, en | 8,712 | 2012,Thriller | 61,206 |
| Gilda, No Me Arrepiento de Este Amor,es | 33,383 | 1982,Animation | 50,841 |

Gráficas Req 1 y Req 8:

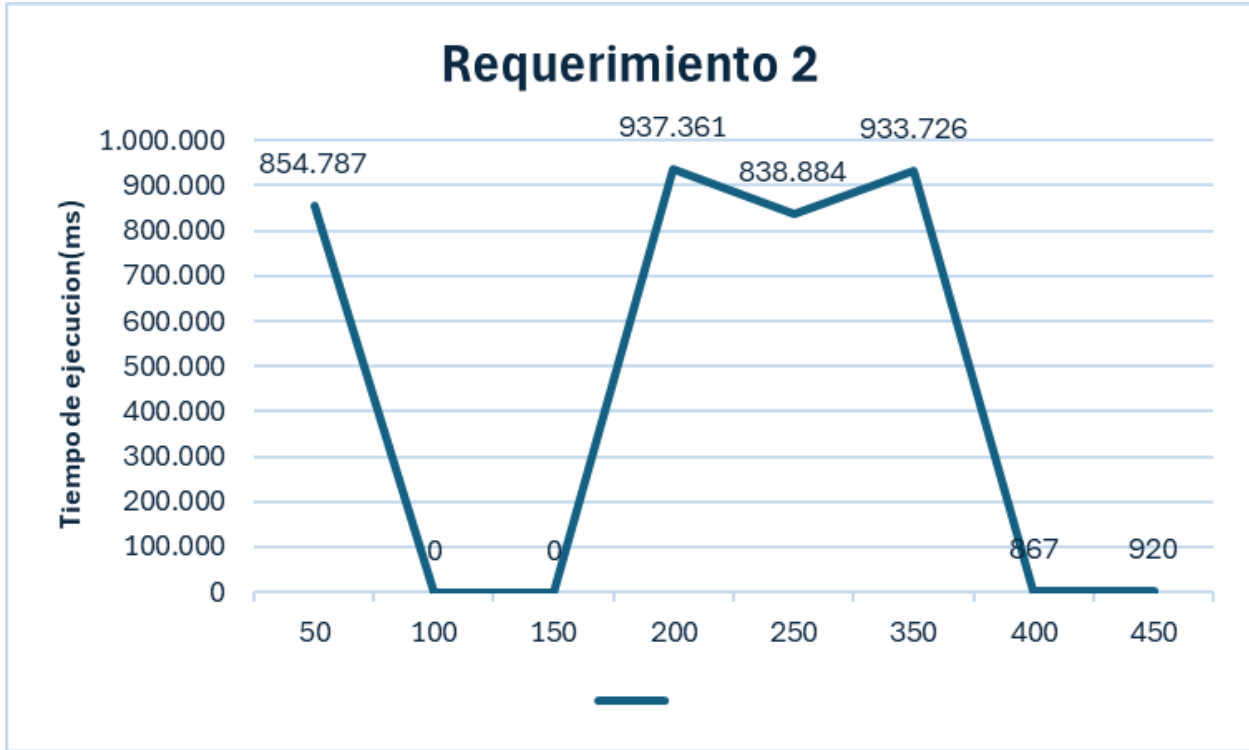


Req 2 y Req 3

| Tamaño de la muestra (n) | Tiempo Req 2 [ms] | Rango (start_date, end_date) | Tiempo Req 3 [ms] |
|--------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| 50 | 854.787 | 5 | 122.856 |
| 100 | 898.929 | 10 | 237.286 |
| 150 | 928.706 | 15 | 447.061 |
| 200 | 937.361 | 20 | 280.318 |
| 250 | 838.884 | 25 | 293.540 |

| | | | |
|-----|---------|----|---------|
| 350 | 933.726 | 30 | 329.434 |
| 400 | 866.810 | 35 | 353.520 |
| 450 | 919.833 | 40 | 365.488 |

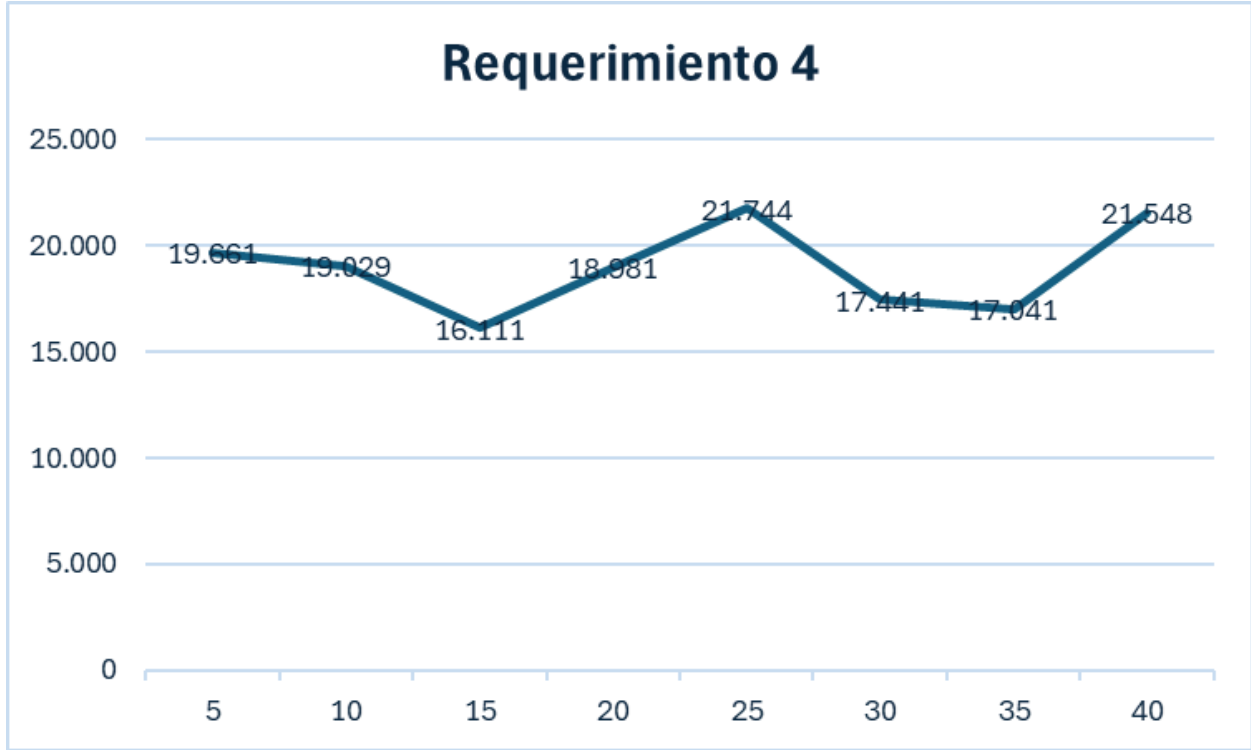
Gráficas Req 2 y Req 3:



Req 4 y Req 5

| Rango (start_date, end_date) | Tiempo Req 4 [ms] | Rango (start_date, end_date) | Tiempo Req 5 [ms] |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|
| 5 | 19.661 | 5 | 28.875 |
| 10 | 19.029 | 10 | 35.916 |
| 15 | 16.111 | 15 | 43.578 |
| 20 | 18.981 | 20 | 56.860 |
| 25 | 21.744 | 25 | 63.564 |
| 30 | 17.441 | 30 | 68.300 |
| 35 | 17.041 | 35 | 70.169 |
| 40 | 21.548 | 40 | 72.038 |

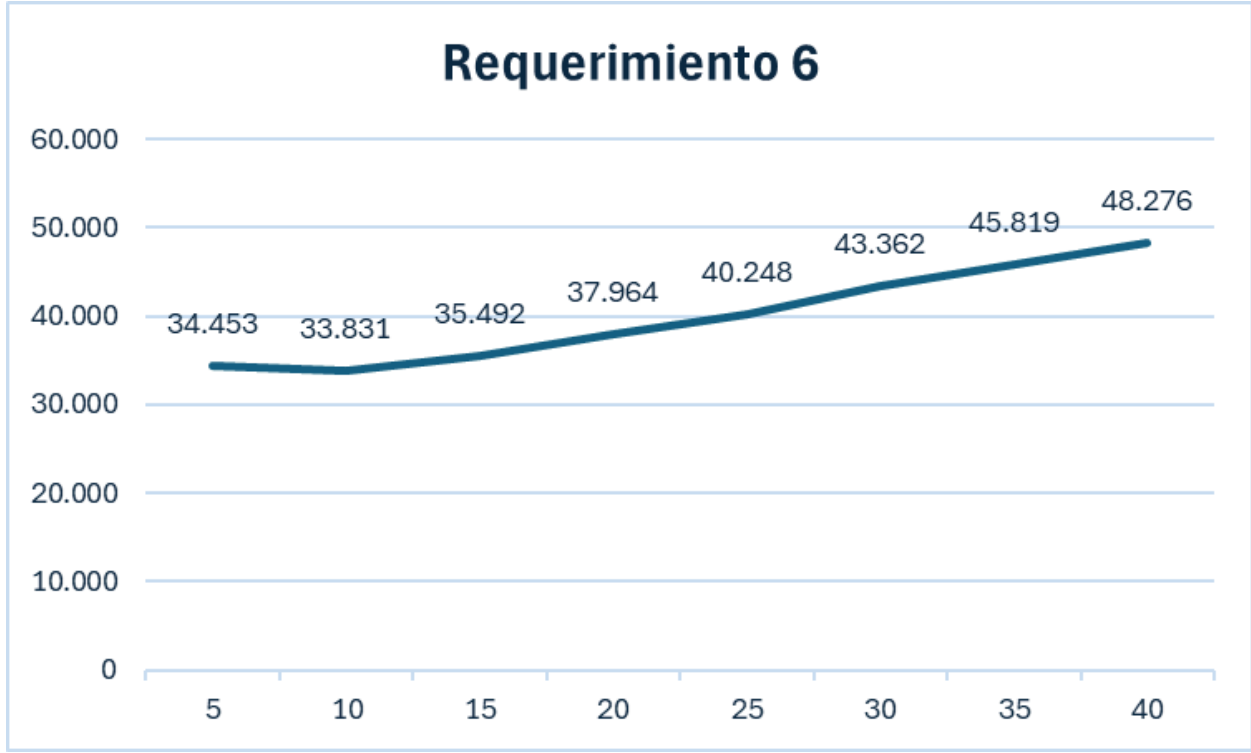
Gráficas Req 4 y Req 5:

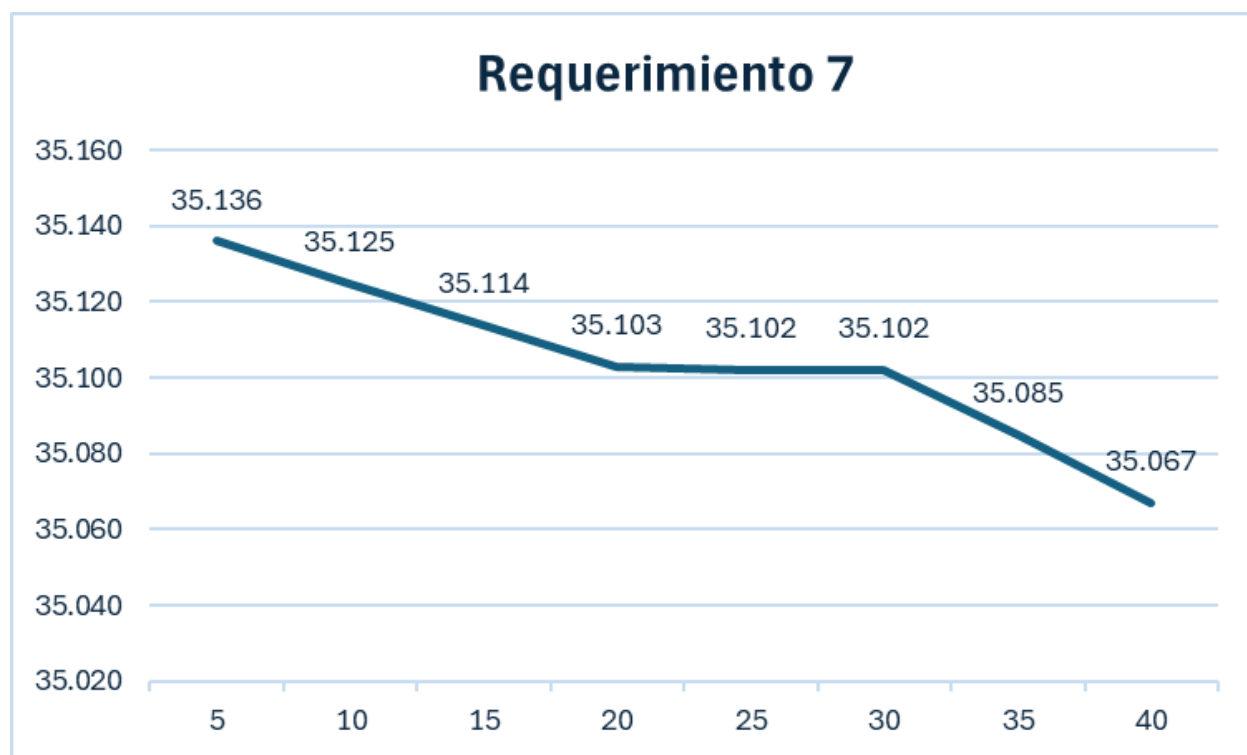


Req 6 y Req 7

| Rango (start_year, end_year) | Tiempo Req 6 [ms] | Rango (start_year, end_year) | Tiempo Req 7 [ms] |
|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| 5 | 34.453 | 5 | 35.136 |
| 10 | 33.831 | 10 | 35.125 |
| 15 | 35.492 | 15 | 35.114 |
| 20 | 37.964 | 20 | 35.103 |
| 25 | 40.248 | 25 | 35.102 |
| 30 | 43.362 | 30 | 35.102 |
| 35 | 45.819 | 35 | 35.085 |
| 40 | 48.276 | 40 | 35.067 |

Gráficas Req 6 y Req 7:





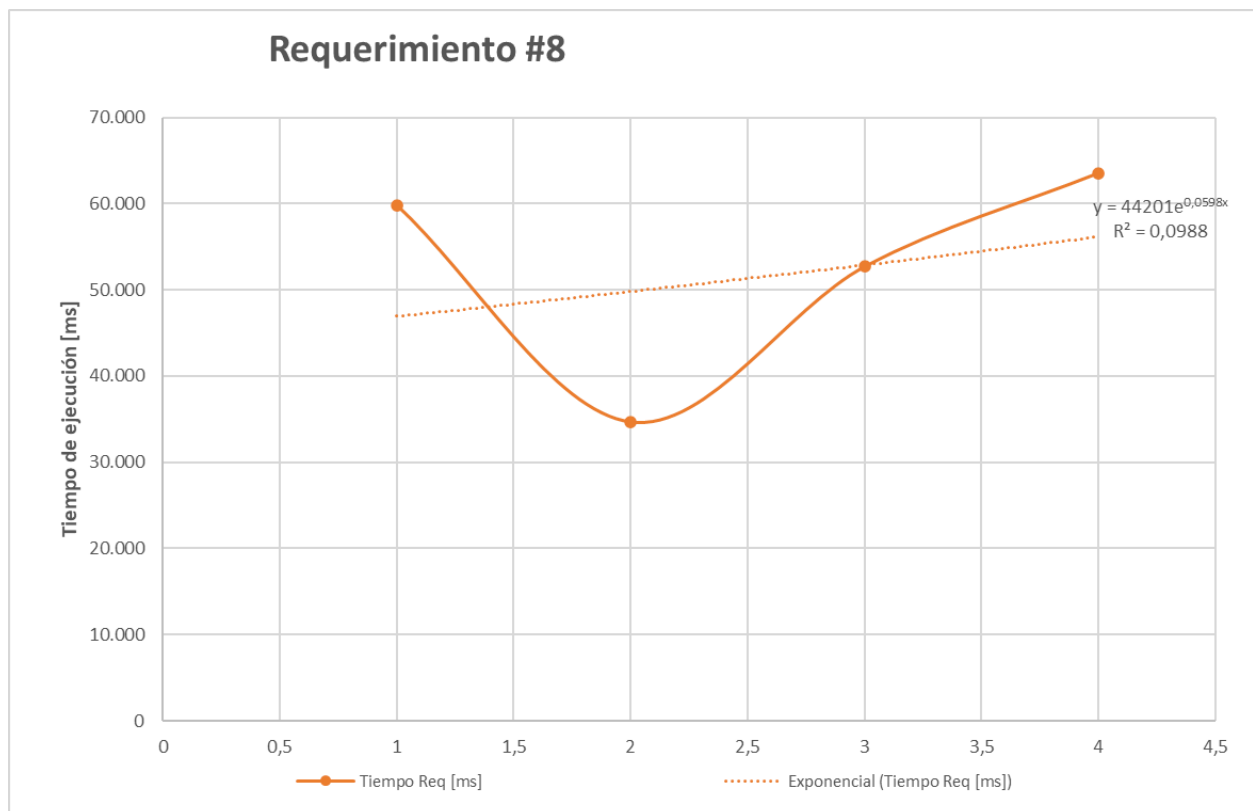
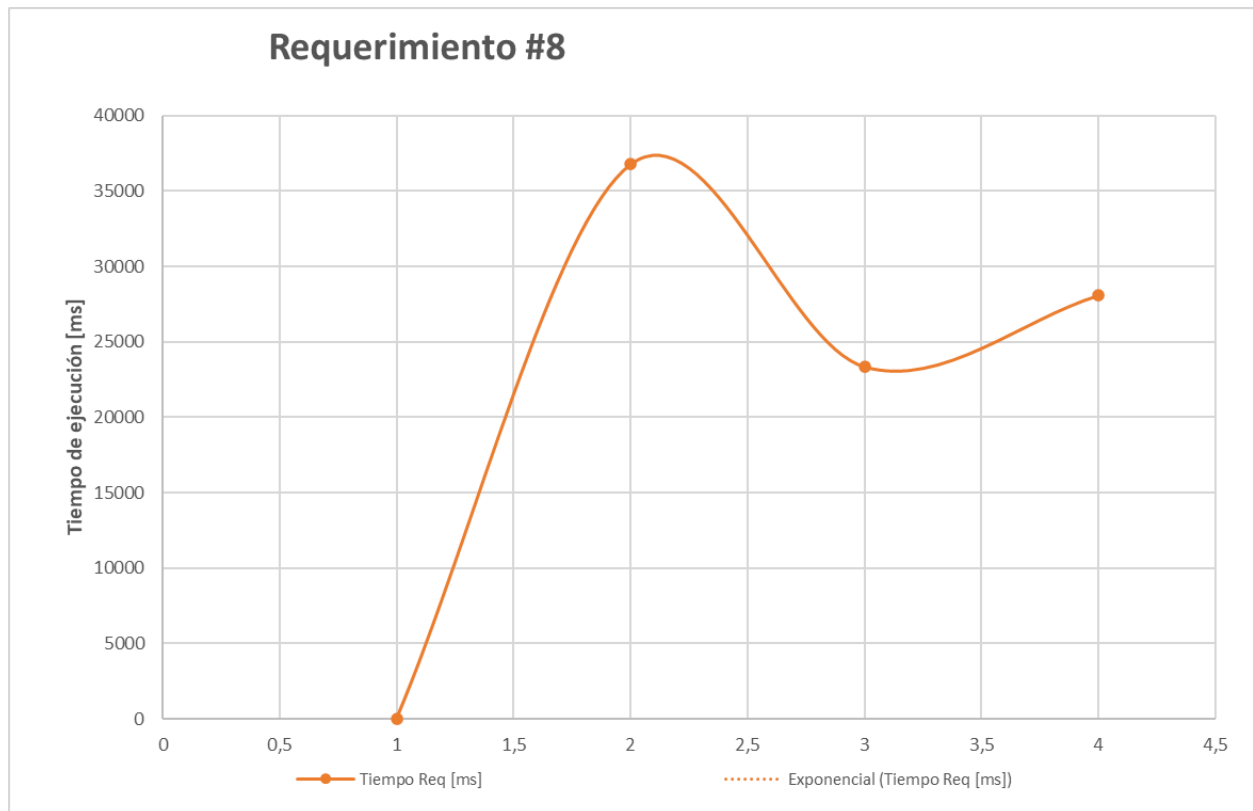
Máquina 3

Resultados requerimientos

Req 1 y Req 8

| Req 1(pruebas alzar) | Tiempo Req 1 [ms] | Req 8(pruebas alzar) | Tiempo Req 8 [ms] |
|--|-------------------|----------------------|-------------------|
| HOUBA! On the Trail of the Marsupilami, fr | 28.153 | 2000, comedy | 59.836 |
| Totò Diabolikus, it | 36.759 | 1993, drama | 34.669 |
| Hamlet 2, en | 23.316 | 2012,Thriller | 52.684 |
| Gilda, No Me Arrepiento de Este Amor,es | 28.057 | 1982,Animation | 63.533 |

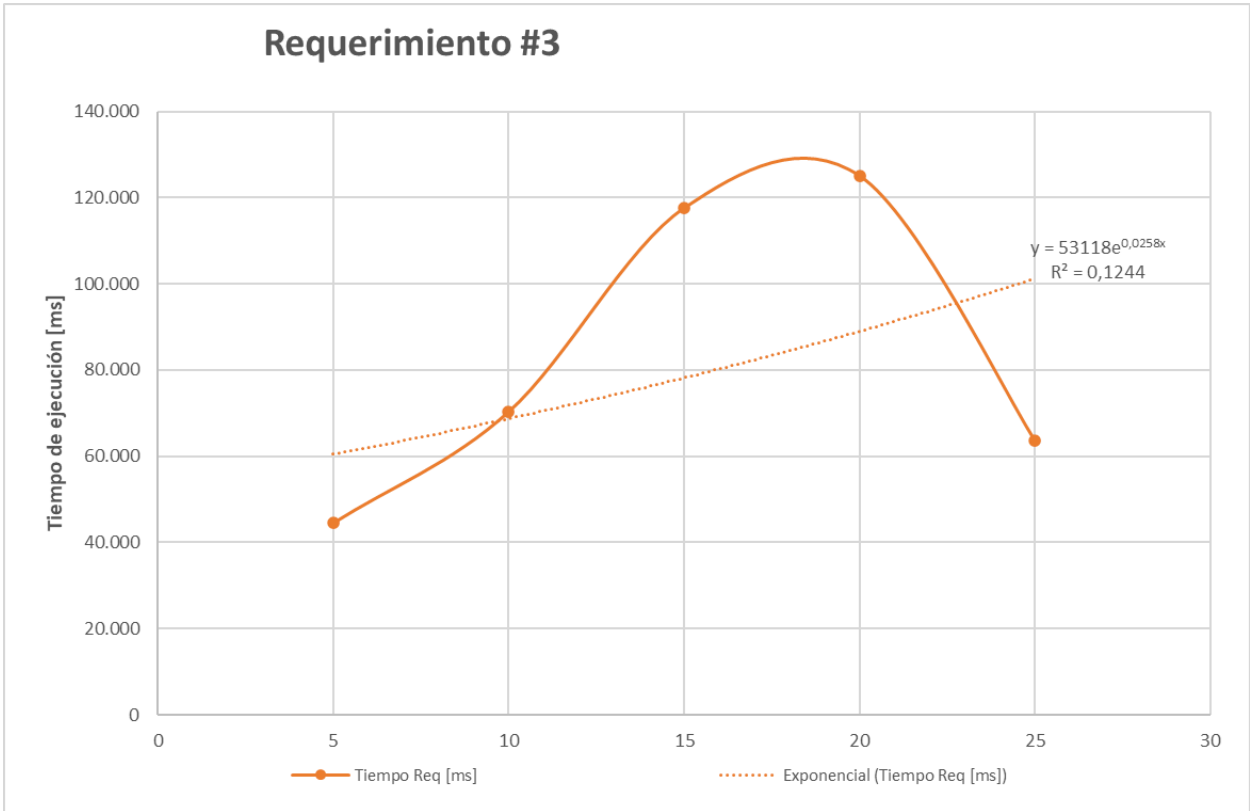
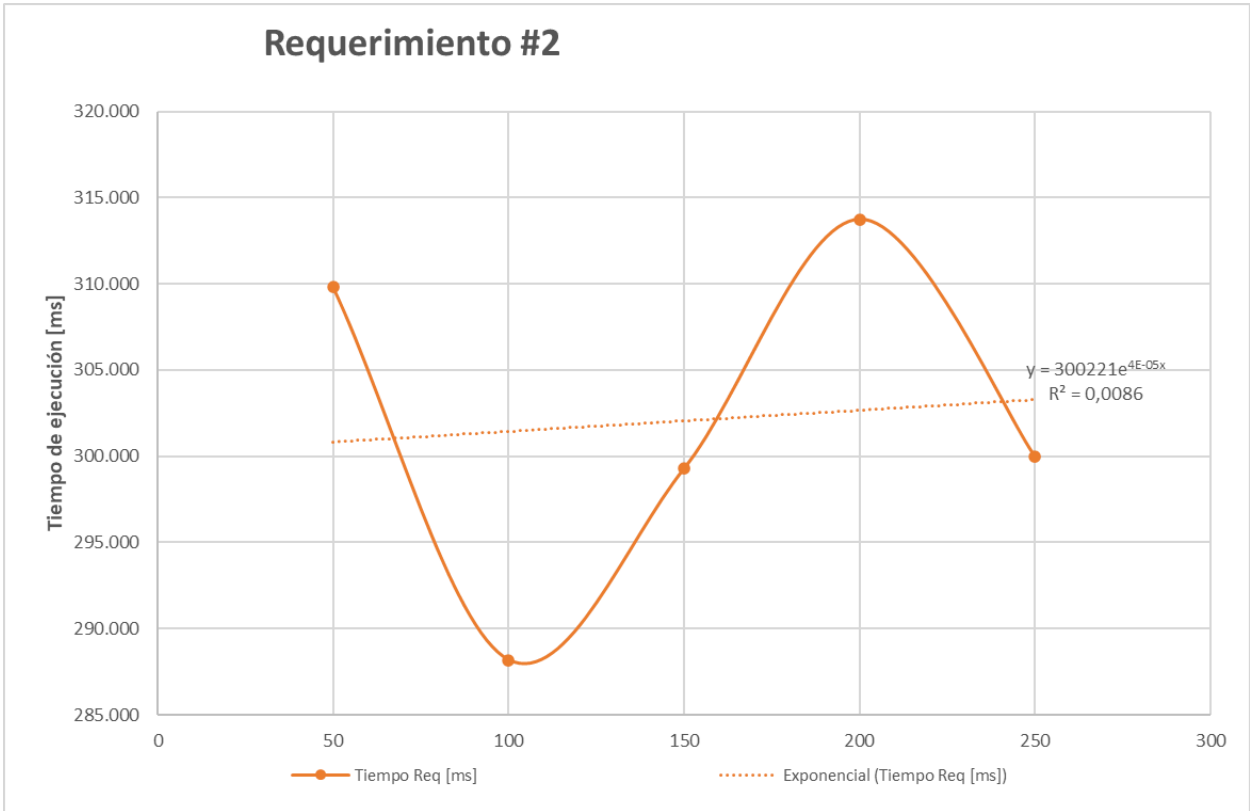
Gráficas Req 1 y Req 8:



Req 2 y Req 3

| Tamaño de la muestra (n) | Tiempo Req 2 [ms] | Rango (start_date, end_date) | Tiempo Req 3 [ms] |
|--------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| 50 | 309.803 | 5 | 44.516 |
| 100 | 288.187 | 10 | 70.312 |
| 150 | 299.270 | 15 | 117.583 |
| 200 | 313.736 | 20 | 125.034 |
| 250 | 299.953 | 25 | 63.626 |
| 350 | 316.335 | 30 | 120.500 |
| 400 | 321.344 | 35 | 203.106 |
| 450 | 314.667 | 40 | 125.775 |

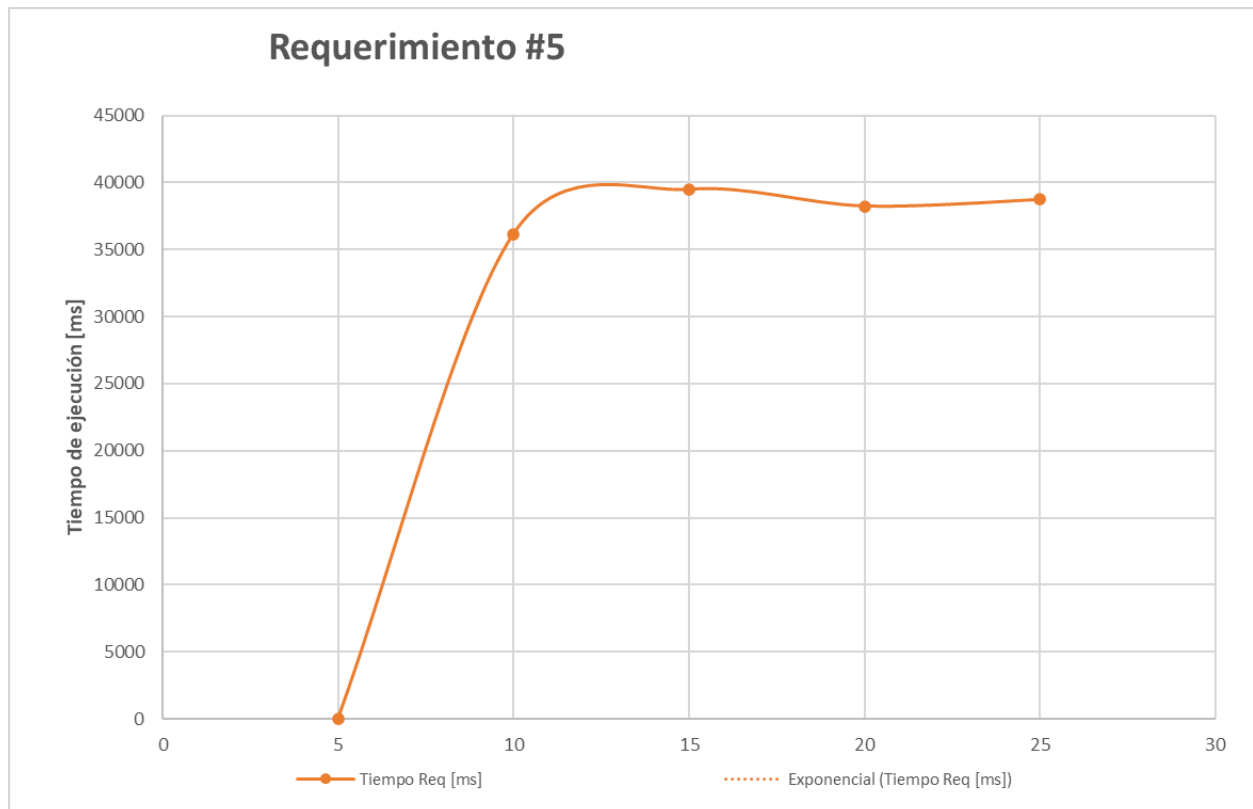
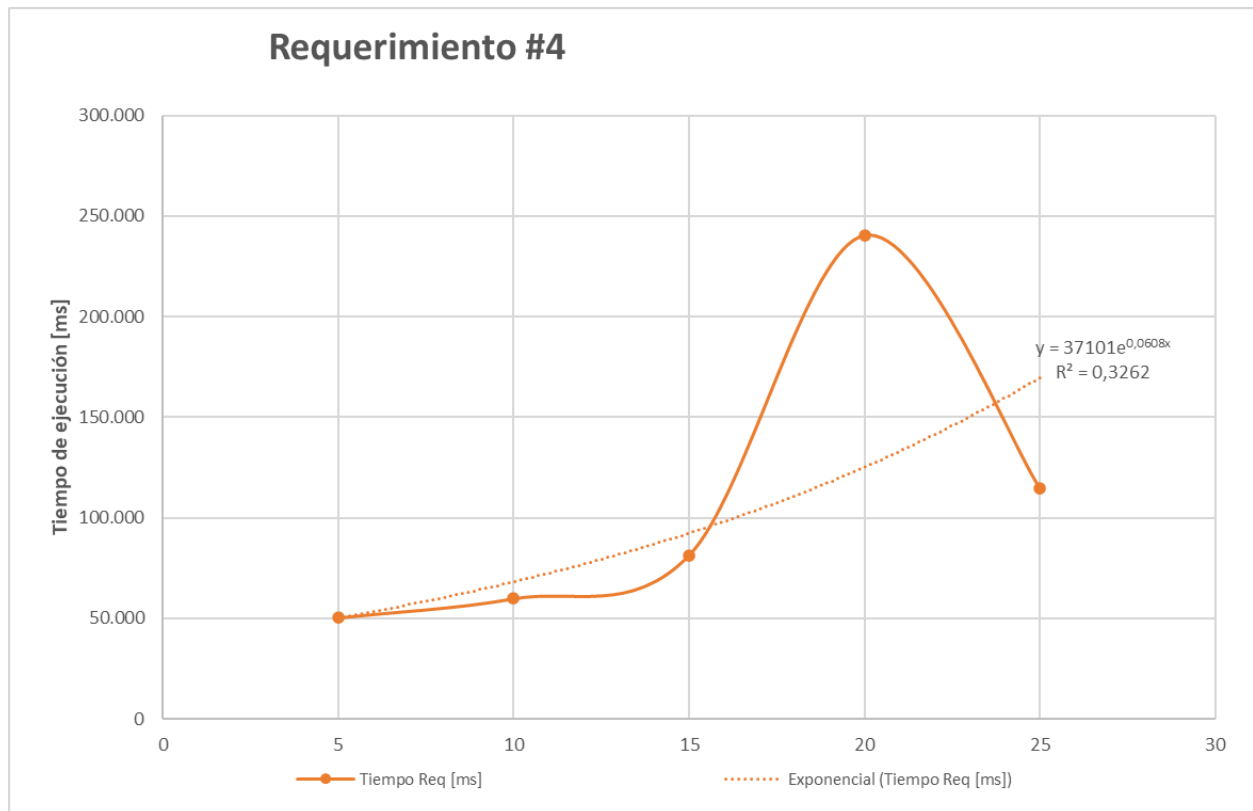
Gráficas Req 2 y Req 3:



Req 4 y Req 5

| Rango (start_date, end_date) | Tiempo Req 4 [ms] | Rango (start_date, end_date) | Tiempo Req 5 [ms] |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|
| 5 | 50.228 | 5 | 40.940 |
| 10 | 59.770 | 10 | 36.172 |
| 15 | 81.338 | 15 | 39.480 |
| 20 | 240.389 | 20 | 38.237 |
| 25 | 114.540 | 25 | 38.725 |
| 30 | 214.357 | 30 | 38.313 |
| 35 | 283.229 | 35 | 40.324 |
| 40 | 185.997 | 40 | 36.199 |

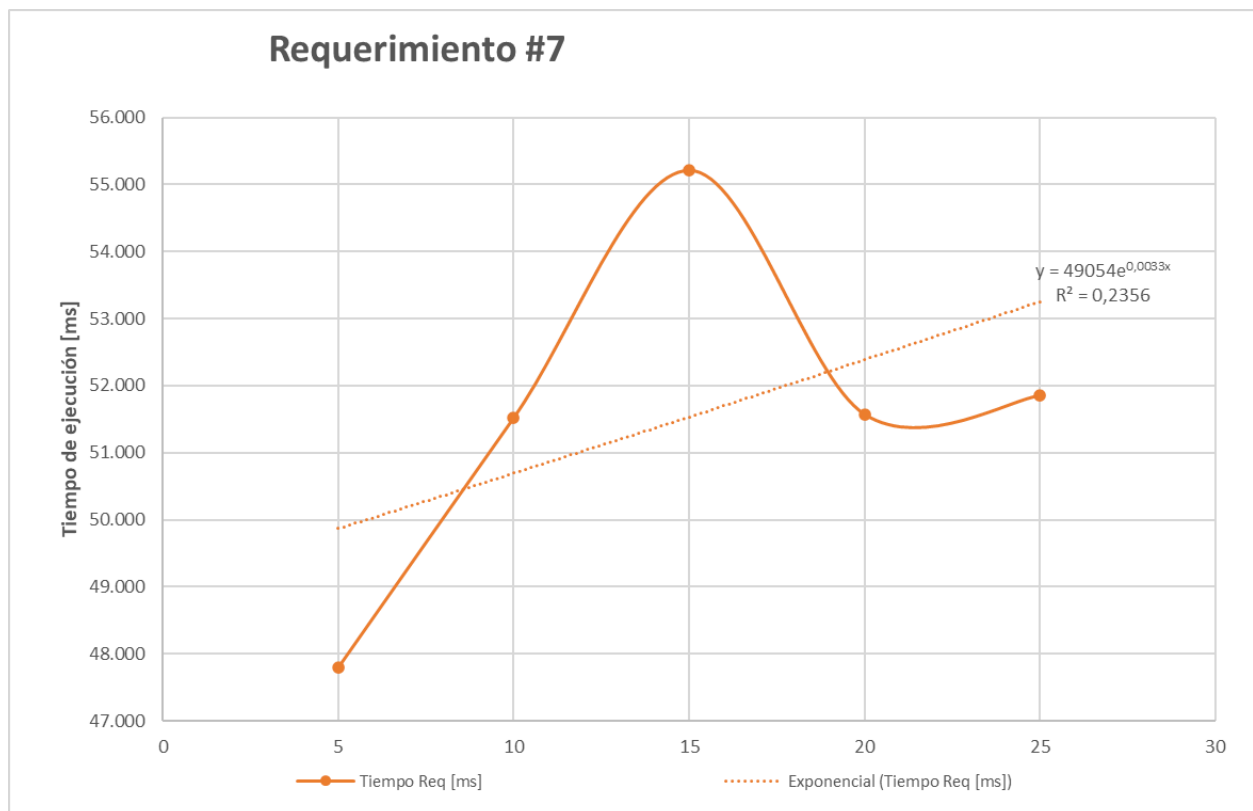
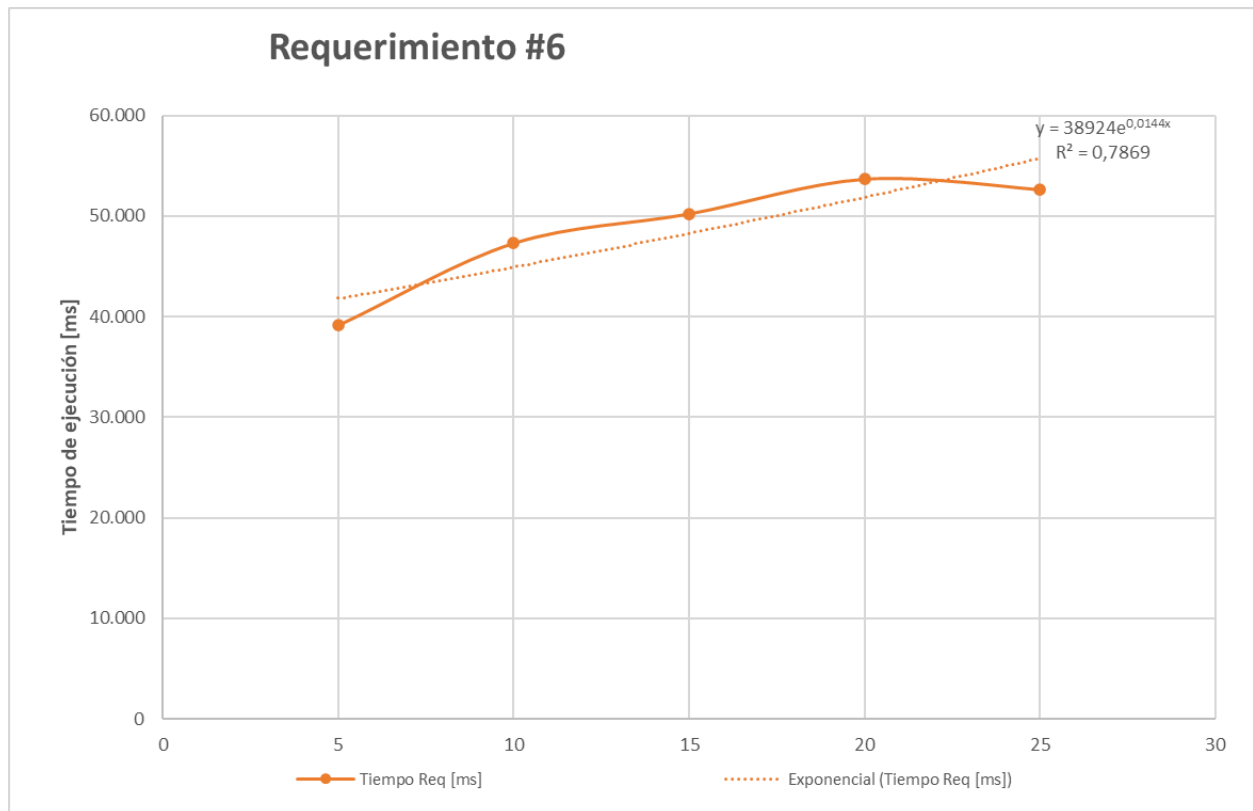
Gráficas Req 4 y Req 5:



Req 6 y Req 7

| Rango (start_year, end_year) | Tiempo Req 6 [ms] | Rango (start_year, end_year) | Tiempo Req 7 [ms] |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|
| 5 | 39.140 | 5 | 47.788 |
| 10 | 47.289 | 10 | 51.515 |
| 15 | 50.212 | 15 | 55.209 |
| 20 | 53.655 | 20 | 51.571 |
| 25 | 52.619 | 25 | 51.852 |
| 30 | 56.073 | 30 | 46.201 |
| 35 | 68.151 | 35 | 52.548 |
| 40 | 64.302 | 40 | 49.835 |

Gráficas Req 6 y Req 7:



Análisis de resultados comparándolo los resultados obtenidos con el análisis de complejidad:

Análisis de Resultados y Comparación con la Complejidad Teórica

Requerimientos 1 y 8

- **Complejidad Esperada:**
 - **Requerimiento 1:** $O(n)$ temporal, $O(1)$ espacial.
 - **Requerimiento 8:** $O(m * n)$ temporal, $O(m + n)$ espacial.
- **Resultados en tiempos:**
 - En la Máquina 1, los tiempos para el Req 1 varían entre 17 ms y 20 ms, mientras que para el Req 8, los tiempos aumentan a aproximadamente 20000 ms. En otras máquinas, estos tiempos para el Req 8 llegaron hasta los 60000 ms.
- **Análisis:**
 - La complejidad esperada se confirma en los resultados. El Requerimiento 1, con su complejidad $O(n)$, muestra un incremento lineal en tiempo, mientras que el Requerimiento 8 tiene un crecimiento exponencial, en línea con su complejidad $O(m * n)$. El comportamiento varía entre máquinas debido a las diferencias de hardware.

Requerimientos 2 y 3

- **Complejidad Esperada:**
 - **Requerimiento 2:** $O(n \log n)$ temporal, $O(n)$ espacial.
 - **Requerimiento 3:** $O(n \log n)$ temporal, $O(n)$ espacial.
- **Resultados en tiempos:**
 - Los tiempos de ejecución aumentan de forma proporcional al tamaño de la muestra. En la Máquina 1, los tiempos van desde 216 ms hasta más de 100 ms a medida que el tamaño de muestra incrementa. Las Máquinas 2 y 3 tienen tiempos de ejecución mayores.
- **Análisis:**
 - La complejidad $O(n \log n)$ es más eficiente que $O(n^2)$, pero el aumento en tiempos de ejecución refleja una tendencia logarítmica, tal como se esperaba. Ambos algoritmos muestran comportamientos consistentes con la teoría, respondiendo bien al crecimiento de los datos.

Requerimientos 4 y 5

- **Complejidad Esperada:**
 - Ambos tienen una complejidad $O(n \log n)$ temporal y $O(n)$ espacial.
- **Resultados en tiempos:**
 - A medida que aumenta el rango de fechas, los tiempos también aumentan, pero de forma controlada debido a la eficiencia de los algoritmos. Los tiempos van desde 27 ms a más de 200 ms en los rangos más altos.
- **Análisis:**
 - El comportamiento es consistente con lo esperado para algoritmos con complejidad $O(n \log n)$. El incremento en tiempo es razonable dado el tamaño de los datos y la eficiencia del algoritmo.

Requerimientos 6 y 7

- **Complejidad Esperada:**
 - **Requerimiento 6:** $O(m + n)$ temporal, $O(m + n)$ espacial.
 - **Requerimiento 7:** $O(n * k)$ temporal, $O(n)$ espacial.
- **Resultados en tiempos:**
 - Los tiempos varían entre 24 ms y 48 ms en función del número de iteraciones. El crecimiento de tiempo en el Requerimiento 6 es más controlado, mientras que en el Requerimiento 7, los tiempos se incrementan notablemente debido a la naturaleza de la complejidad $O(n * k)$.
- **Análisis:**
 - El crecimiento en el Requerimiento 6 es más eficiente, reflejando su complejidad $O(m + n)$. En cambio, el Requerimiento 7 tiene tiempos más altos, lo que corresponde a la multiplicación de factores en su complejidad temporal $O(n * k)$.

Experiencia

El tiempo de ejecución depende de dos factores principales:

1. Cantidad de elementos a retornar: A mayor número de elementos, más tiempo toma procesar la solicitud.
2. Qué tan rápido se encuentran los elementos: En archivos ordenados, encontrar elementos antiguos (por ejemplo, de 1960) es más fácil y rápido que buscar elementos más recientes (como de 2020), ya que el archivo comienza con los datos más antiguos.

