

INFORME CASO 2

1. ALGORITMO PARA GENERAR REFERENCIAS

Para generar las referencias se hizo un estudio del comportamiento de la función *recuperar*, en el que se llegó a la conclusión de que para recuperar el mensaje escondido se hacían 8 lecturas y 9 escrituras de cada uno de los caracteres del mensaje escondido. Con esto en mente, se modeló el comportamiento dividiéndolo en las funciones de *listaMensaje* y *listaMatriz*; las cuales ambas retornan una lista con referencias de lectura y escritura respectivamente. La función **listaMensaje** genera todas las referencias de escritura teniendo en cuenta que cada referencia se repite en 9 ocasiones porque 1 vez se inicializa la referencia y se sobre escribe 8 veces más para modificar su valor. Además, se tuvo en consideración tener la paginación adecuada comparando el desplazamiento con el tamaño de página e inicializando la página en la que empiezan las referencias inmediatamente después de que termina la matriz de la imagen. Por otro lado, en la función **listaMatriz** se crearon todas las referencias de lectura de la matriz Imagen teniendo en cuenta usando el mismo algoritmo simple que ya mencionamos para llevar un correcto control de la paginación de las referencias. A continuación se ilustra este principio:

```
if (desplazamiento >= tamañoPagina) {  
    pagina++;  
    desplazamiento = 0;  
}
```

Finalmente, se tiene la función **referencias**, la cual se encarga de simular el orden en el que estas referencias son accedidas. En primer lugar la función agrega en un archivo “referencia.txt” la información pedida al usuario de tamaño de página, las filas y columnas de la matriz Imagen, el número de referencias generado y el número de páginas virtuales. El número de referencias corresponde al tamaño_del_mensaje * 17 (por la lógica anteriormente presentada) + 16 por los bytes que indican el tamaño del mensaje; mientras que el número de páginas corresponde al tamaño de la matriz Imagen + el tamaño del vector mensaje. Después de esta información se añade al archivo de referencias las 16 referencias de lectura de la matriz y después se implementa un ciclo para extraer una referencia de escritura y una referencia de lectura de las listas *listaMatriz* y *listaMensaje* consecutivamente hasta que no hay más referencias de escritura; pues no es necesario referenciar toda la matriz para recuperar el mensaje, solo los bytes que lo contengan.

2. ESTRUCTURAS DE DATOS

La simulación del sistema de paginación utiliza distintas estructuras de datos para manejar la memoria virtual y simular el comportamiento de paginación. Las principales estructuras de datos son:

List<Pagina> (lista de marcos de página): Esta lista almacena las páginas que actualmente están en la memoria. Cada página es representada por la clase Pagina, que contiene la información de la página como: número de la página, bits de referencia y modificación, y contador para la política de reemplazo.

Actualización de la lista de marcos: Cada vez que se carga una nueva página (cargarPagina), se busca si ya existe en la lista. Si la página ya está en memoria, se considera un "hit" y se actualizan los bits de referencia (bitR) o modificación (bitM) dependiendo de la acción. Si no está en memoria, se considera un "miss" y se añade la nueva página a la lista, reemplazando otra página si la memoria está llena.

Atributos en la clase Pagina:

bitR: Indica si la página ha sido referenciada.

bitM: Indica si la página ha sido modificada.

contador: Un contador que simula el envejecimiento de las páginas, utilizado para implementar la política de reemplazo basada en el algoritmo de envejecimiento.

Actualización del contador: El contador de cada página se actualiza en cada ciclo de envejecimiento, donde el bit de referencia influye en la actualización. Si la página ha sido referenciada, su contador se incrementa. Cada vez que se actualiza el estado de una página actualizarEstado, se invoca el método envejecer, que ajusta el contador desplazando su valor a la derecha y, si la página fue referenciada, se añade el valor máximo (0x80) al contador

3. SINCRONIZACIÓN

La sincronización se implementa para garantizar que no haya acceso concurrente a estructuras compartidas, como la lista de marcos de página.

Métodos sincronizados:

cargarPagina() y reemplazarPagina(): Estos métodos están sincronizados porque modifican la lista de marcos, lo que implica potenciales conflictos si múltiples hilos intentan agregar o reemplazar páginas al mismo tiempo.

envejecerPaginas(): Este método también está sincronizado para evitar condiciones de carrera durante la actualización simultánea de los contadores de las páginas.

4. TABLA DE DATOS Y GRÁFICOS

PRIMERA IMAGEN- “prueba.bmp”

Escenario 1: Imagen prueba (Ancho: 275 px, Alto: 183 px), 8000 caracteres, 8 marcos

Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	157	135876	186928403901	186.92
1024	78	135955	185878226086	185.87
2048	39	135994	186976512232	186.97

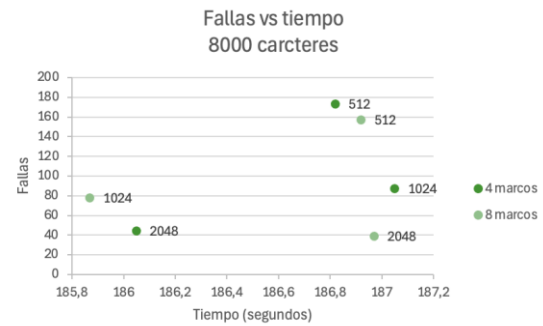
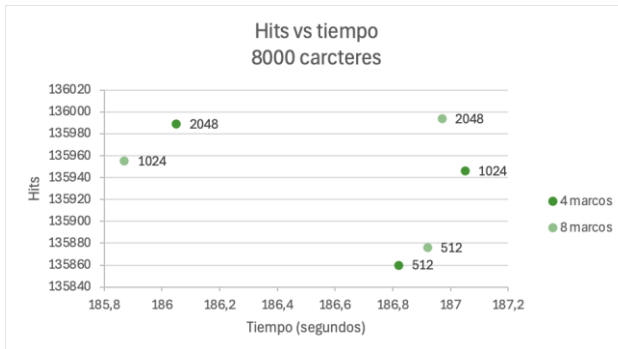
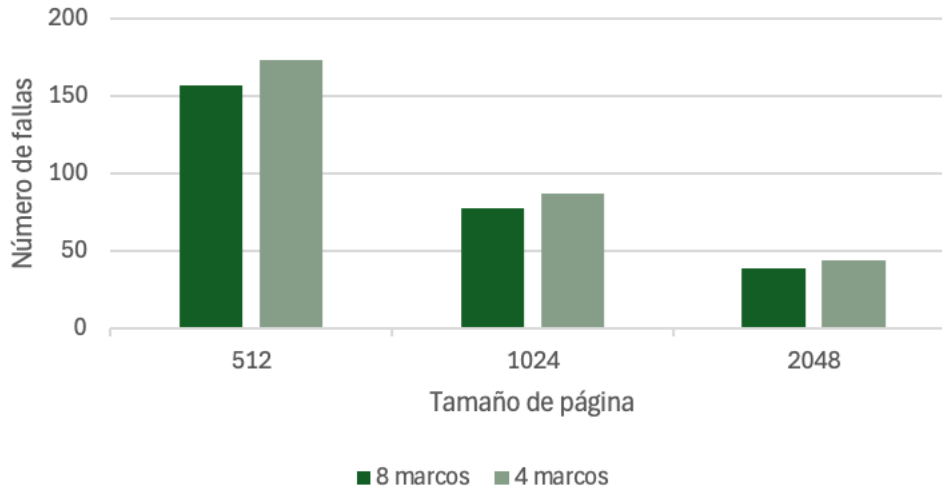
Escenario 2: Imagen prueba (Ancho: 275 px, Alto: 183 px), 8000 caracteres, 4 marcos

Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	173	135860	186824193224	186.82
1024	87	135946	187059309950	187.05
2048	44	135989	186058477198	186.05

Comparación escenario 1 Y 2:

Páginas de 512, prueba_mod, mensaje: 8000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
4	136033	135860	173
8	136033	135876	157
Páginas de 1024, prueba_mod, mensaje: 8000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
4	136033	135946	87
8	136033	135955	78
Páginas de 2048, prueba_mod, mensaje: 8000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
4	136033	135989	44
8	136033	135994	39

Número total de fallas de página (por Tamaño de página y Marcos) Mensaje: 8000 caracteres



Escenario 3: Imagen prueba (Ancho: 275 px, Alto: 183 px), 4000 caracteres, 8 marcos

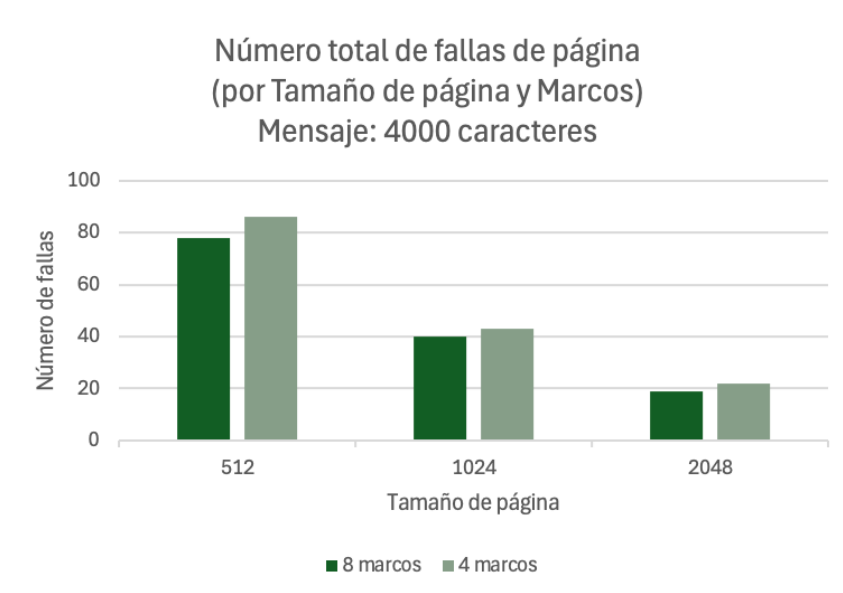
Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	78	67938	39349571332	39.349.571
1024	40	67969	39342372053	39.342.372
2048	19	67997	39619067899	39.619.068

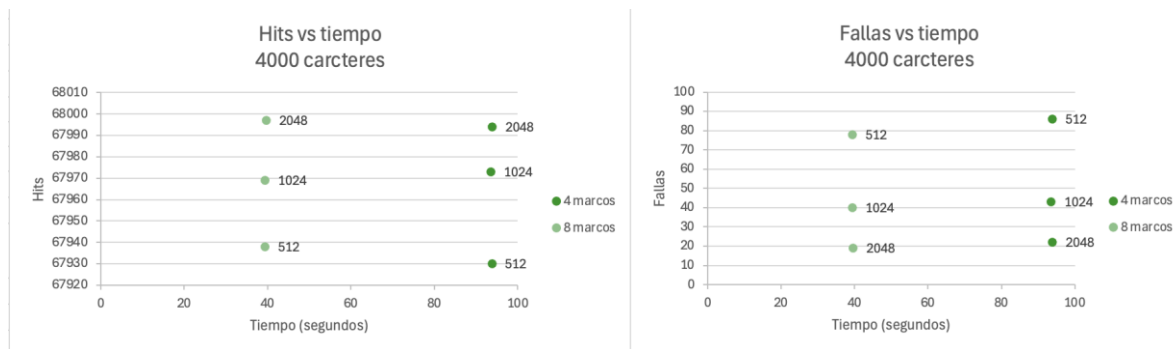
Escenario 4: Imagen prueba (Ancho: 275 px, Alto: 183 px), 4000 caracteres, 4 marcos

Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	86	67930	93787596928	93.787.597
1024	43	67973	93558734818	93.558.735
2048	22	67994	93891742076	93.891.742

Comparación escenario 3 y 4:

Páginas de 512, prueba_mod, mensaje: 4000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	68016	67938	78
4	68016	67930	86
Páginas de 1024, prueba_mod, mensaje: 4000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	68016	67976	40
4	68016	67973	43
Páginas de 2048, prueba_mod, mensaje: 4000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	68016	67997	19
4	68016	67994	22





Escenario 5: Imagen prueba (Ancho: 275 px, Alto: 183 px), 2000 caracteres, 8 marcos

Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	40	33976	47047091475	47.047.091
1024	20	33996	46695325256	46.695.325
2048	9	34007	45056030287	45.056.030

Escenario 6: Imagen prueba (Ancho: 275 px, Alto: 183 px), 2000 caracteres, 4 marcos

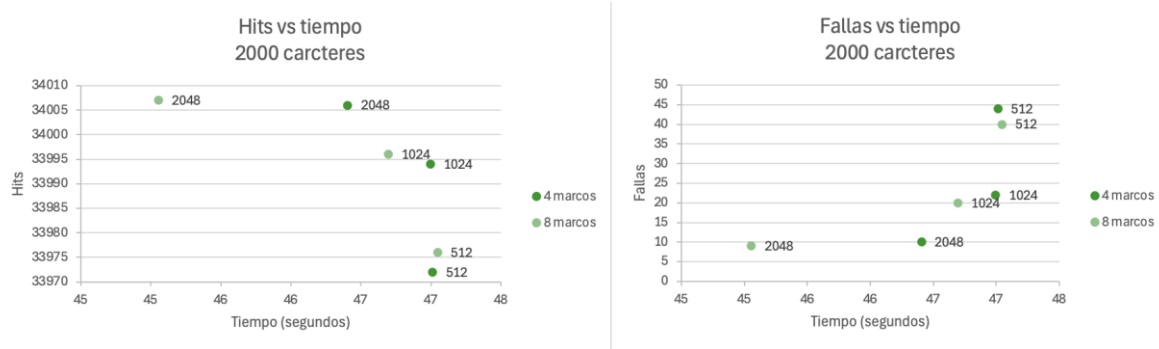
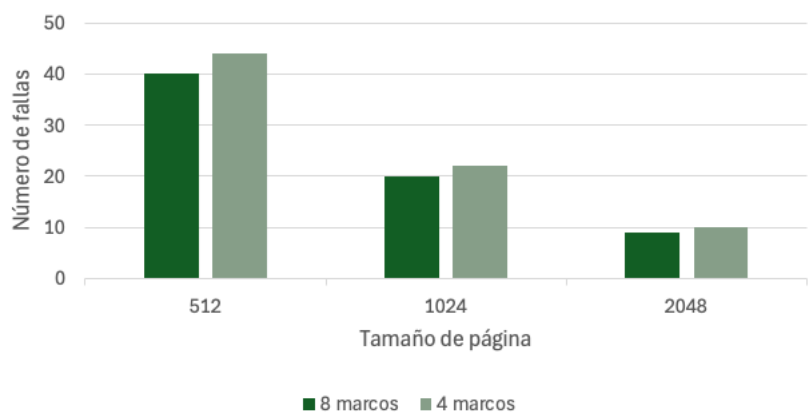
Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	44	33972	47012782540	47.012.782
1024	22	33994	46995705370	46.995.705
2048	10	34006	46406559302	46.406.559

Comparación escenario 6 y 7:

Páginas de 512, prueba_mod, mensaje: 2000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	34016	33976	40
4	34016	33972	44
Páginas de 1024, prueba_mod, mensaje: 2000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	34016	33996	20
4	34016	33994	22

Páginas de 2048, prueba_mod, mensaje: 2000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	34016	34007	9
4	34016	34006	10

Número total de fallas de página
(por Tamaño de página y Marcos)
Mensaje: 2000 caracteres



Escenario 7: Imagen prueba (Ancho: 275 px, Alto: 183 px), 1000 caracteres, 8 marcos

Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	20	16996	23319810453	23.319.810
1024	10	17006	23279293525	23.279.293
2048	5	17011	23256063628	23.256.064

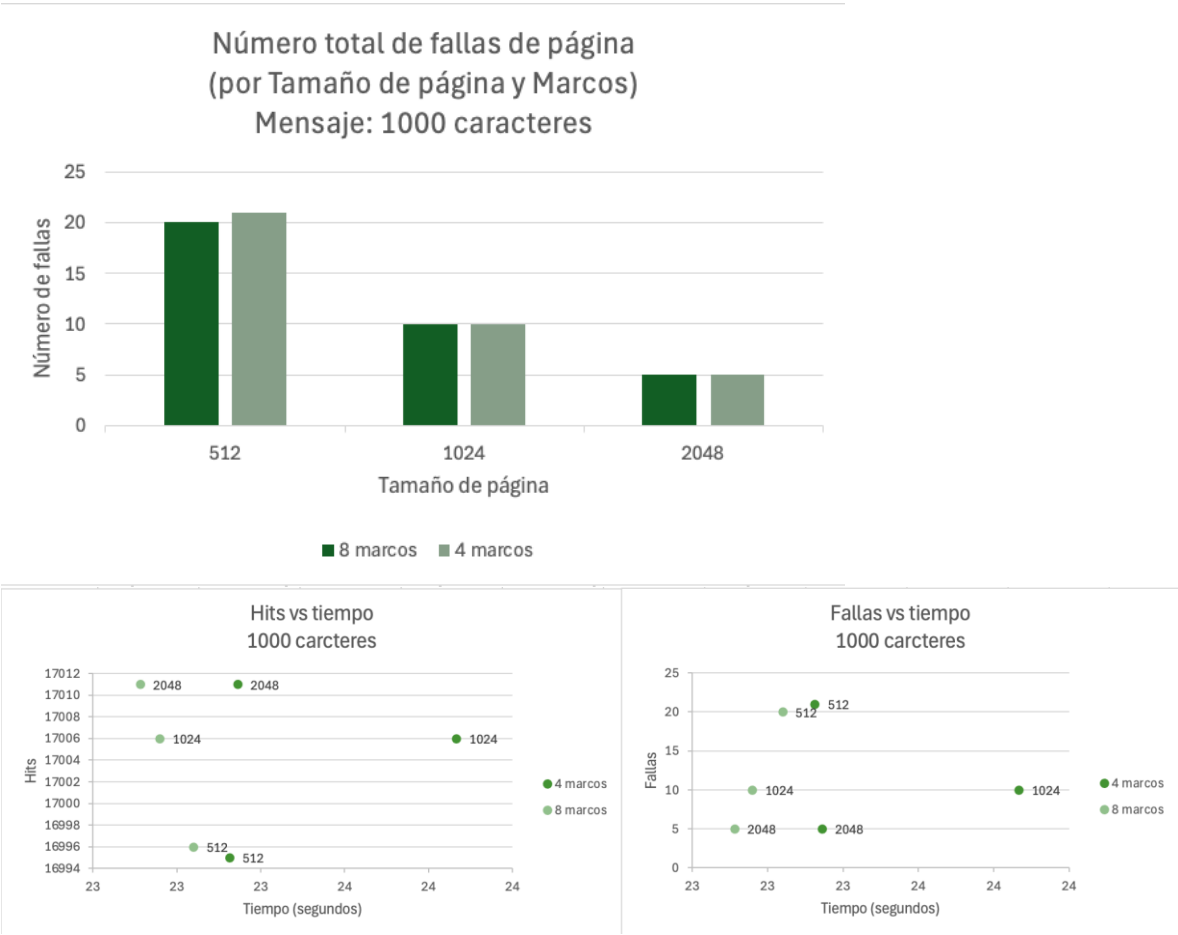
Escenario 8: Imagen prueba (Ancho: 275 px, Alto: 183 px), 1000 caracteres, 4 marcos

Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	21	16995	23362591616	23.362.591

1024	10	17006	23632864496	23.632.864
2048	5	17011	23372183049	23.372.183

Comparación escenario 7 y 8:

Páginas de 512, prueba_mod, mensaje: 1000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	17016	16996	20
4	17016	16995	21
Páginas de 1024, prueba_mod, mensaje: 1000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	17016	17006	10
4	17016	17006	10
Páginas de 2048, prueba_mod, mensaje: 1000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	17016	17011	5
4	17016	17011	5



Escenario 9: Imagen prueba (Ancho: 275 px, Alto: 183 px), 100 caracteres, 8 marcos

Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	3	1713	2339633765	2.339.633
1024	2	1714	2340576767	2.340.577
2048	2	1714	2384032310	2.384.032

Escenario 10: Imagen prueba (Ancho: 275 px, Alto: 183 px), 100 caracteres, 4 marcos

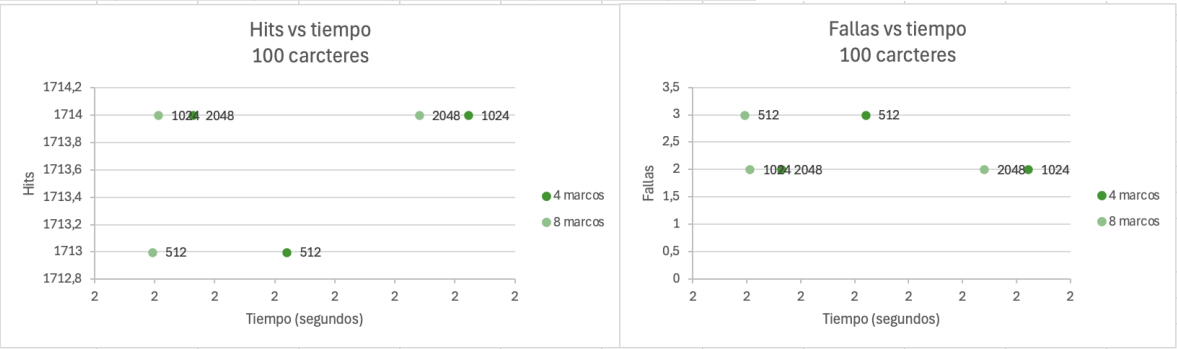
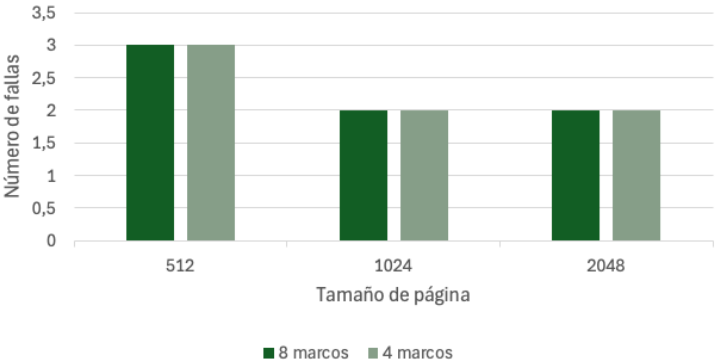
Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	3	1713	2362005249	2.362.005
1024	2	1714	2392160293	2.392.160
2048	2	1714	2346353321	2.346.353

Comparación escenario 9 y 10:

Páginas de 512, prueba_mod, mensaje: 100 caracteres

Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
4	1716	1713	3
8	1716	1713	3
Páginas de 1024, prueba_mod, mensaje: 100 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
4	1716	1714	2
8	1716	1714	2
Páginas de 2048, prueba_mod, mensaje: 100 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
4	1716	1714	2
8	1716	1714	2

Número total de fallas de página
(por Tamaño de página y Marcos)
Mensaje: 100 caracteres



SEGUNDA IMAGEN- “foto.bmp”

Escenario 1: Imagen foto (Ancho: 300 px, Alto: 300 px), 8000 caracteres, 8 marcos

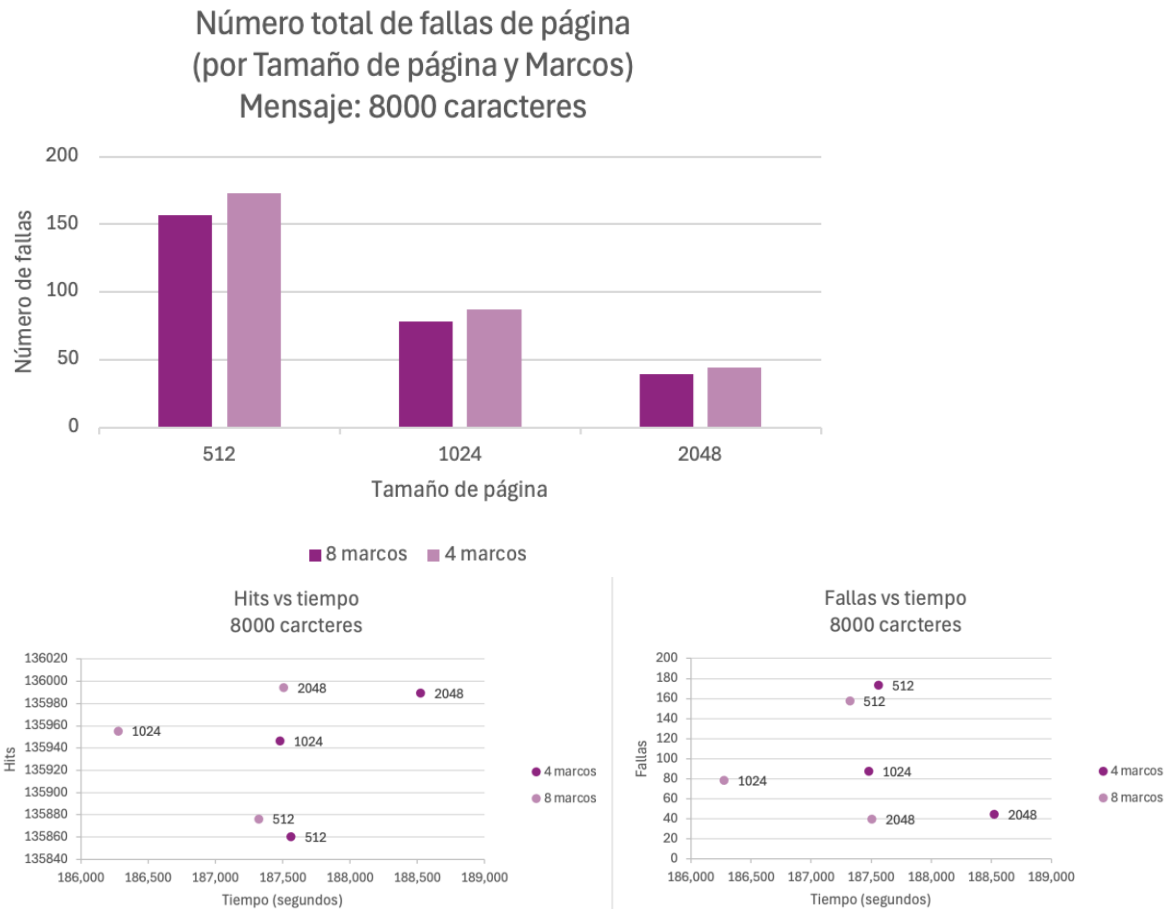
Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	157	135876	1,87325E+11	187,325
1024	78	135955	1,86278E+11	186,278
2048	39	135994	1,87511E+11	187,511

Escenario 2: Imagen foto (Ancho: 300 px, Alto: 300 px), 8000 caracteres, 4 marcos

Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	173	135860	1,87564E+11	187,564
1024	87	135946	1,87482E+11	187,482
2048	44	135989	1,88528E+11	188,528

Comparación escenario 1 Y 2:

Páginas de 512, foto_mod, mensaje: 8000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
4	136033	135860	173
8	136033	135876	157
Páginas de 1024, foto_mod, mensaje: 8000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
4	136033	135946	87
8	136033	135955	78
Páginas de 2048, foto_mod, mensaje: 8000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
4	136033	135989	44
8	136033	135994	39



Escenario 3: Imagen foto (Ancho: 300 px, Alto: 300 px), 4000 caracteres, 8 marcos

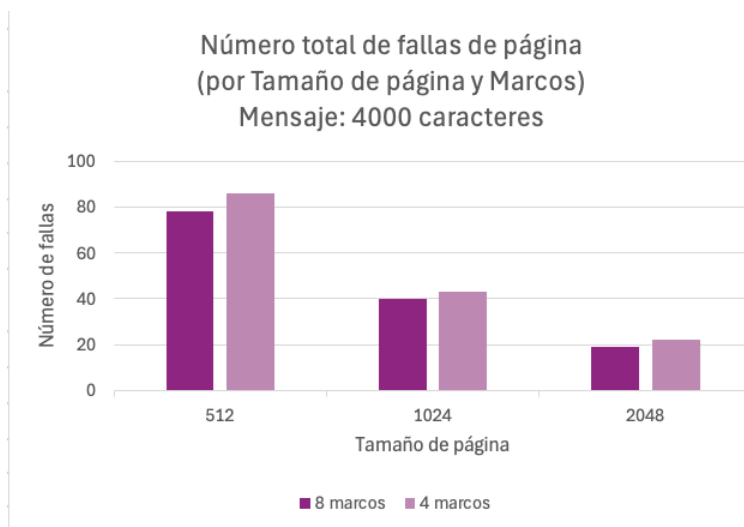
Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	78	67938	40279571332	40,28
1024	40	67969	39542372053	39,54
2048	19	67997	38942767899	38,94

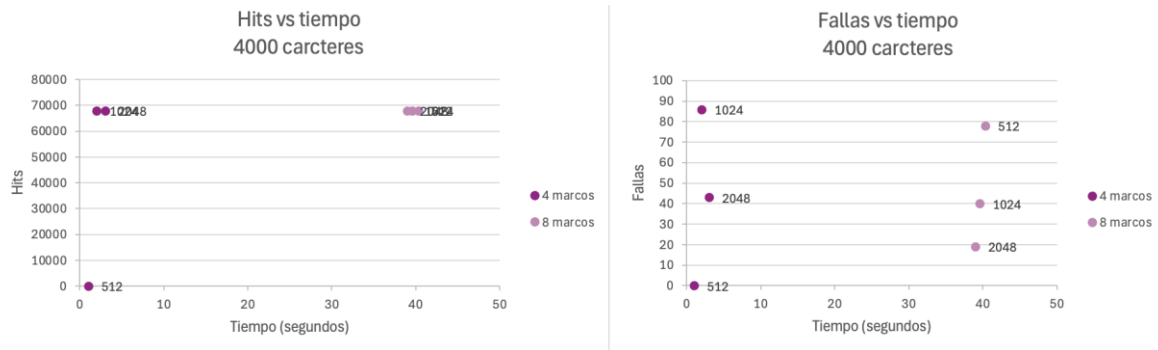
Escenario 4: Imagen foto (Ancho: 300 px, Alto: 300 px), 4000 caracteres, 4 marcos

Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	86	67930	94927596928	94,93
1024	43	67973	94898734818	94,90
2048	22	67994	94572742076	94,57

Comparación escenario 3 y 4:

Páginas de 512, foto_mod, mensaje: 4000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	68016	67938	78
4	68016	67930	86
Páginas de 1024, foto_mod, mensaje: 4000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	68016	67976	40
4	68016	67973	43
Páginas de 2048, foto_mod, mensaje: 8000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	68016	67997	19
4	68016	67994	22





Escenario 5: Imagen foto (Ancho: 300 px, Alto: 300 px), 2000 caracteres, 8 marcos

Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	40	33976	47529091475	47.529
1024	20	33996	44405325256	44.405
2048	9	34007	47398030287	47.398

Escenario 6: Imagen foto (Ancho: 300 px, Alto: 300 px), 2000 caracteres, 4 marcos

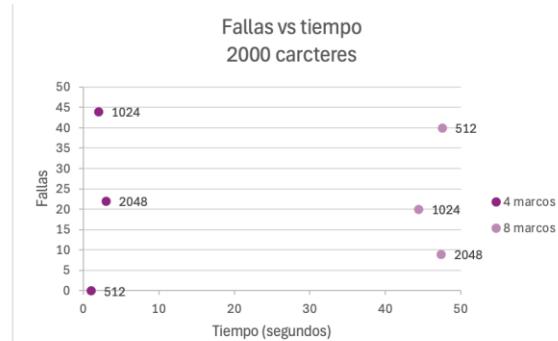
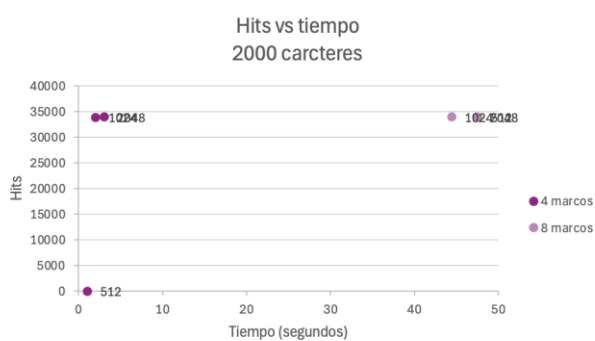
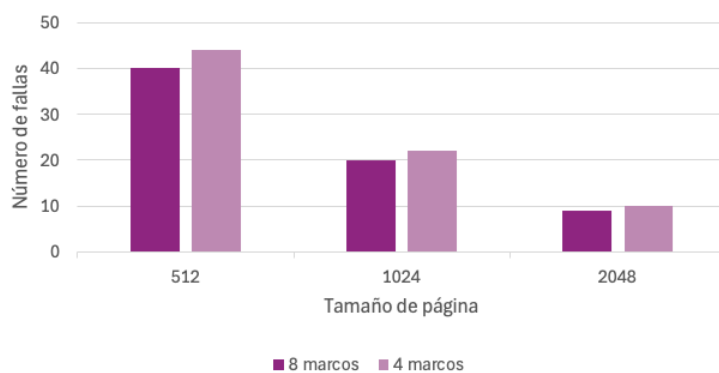
Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	44	33972	47730782540	47.731
1024	22	33994	47555705370	47.556
2048	10	34006	45416559302	45.417

Comparación escenario 6 y 7:

Páginas de 512, foto_mod, mensaje: 2000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	34016	33976	40
4	34016	33972	44
Páginas de 1024, foto_mod, mensaje: 2000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas

8	34016	33996	20
4	34016	33994	22
Páginas de 2048, foto_mod, mensaje: 2000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	34016	34007	9
4	34016	34006	10

Número total de fallas de página
(por Tamaño de página y Marcos)
Mensaje: 2000 caracteres



Escenario 7: Imagen foto (Ancho: 300 px, Alto: 300 px), 1000 caracteres, 8 marcos

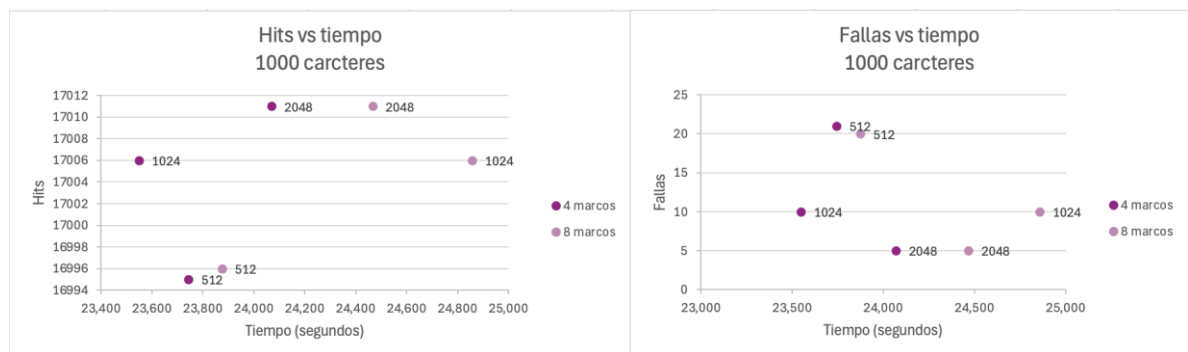
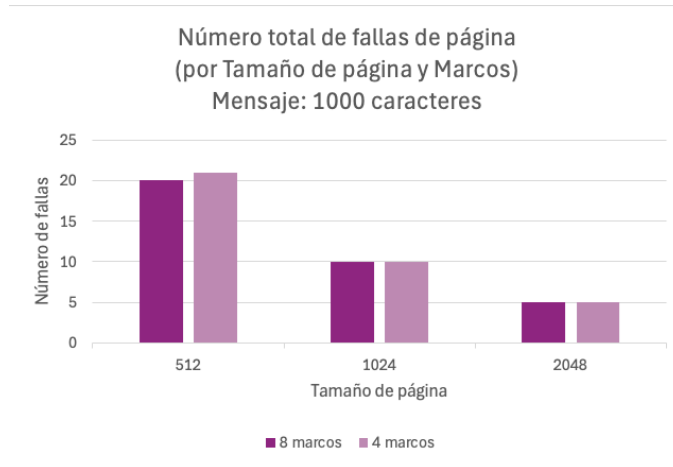
Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	20	16996	23874310453	23.874
1024	10	17006	24856493525	24.856
2048	5	17011	24466063628	24.466

Escenario 8: Imagen foto (Ancho: 300 px, Alto: 300 px), 1000 caracteres, 4 marcos

Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	21	16995	23742591616	23.743
1024	10	17006	23547864496	23.548
2048	5	17011	24068183049	24.068

Comparación escenario 7 y 8:

Páginas de 512, foto_mod, mensaje: 1000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	17016	16996	20
4	17016	16995	21
Páginas de 1024, foto_mod, mensaje: 1000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	17016	17006	10
4	17016	17006	10
Páginas de 2048, foto_mod, mensaje: 1000 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
8	17016	17011	5
4	17016	17011	5



Escenario 9: Imagen foto (Ancho: 300 px, Alto: 300 px), 100 caracteres, 8 marcos

Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	3	1713	2343733765	2,340
1024	2	1714	2400576767	2,400
2048	2	1714	2374152310	2,374

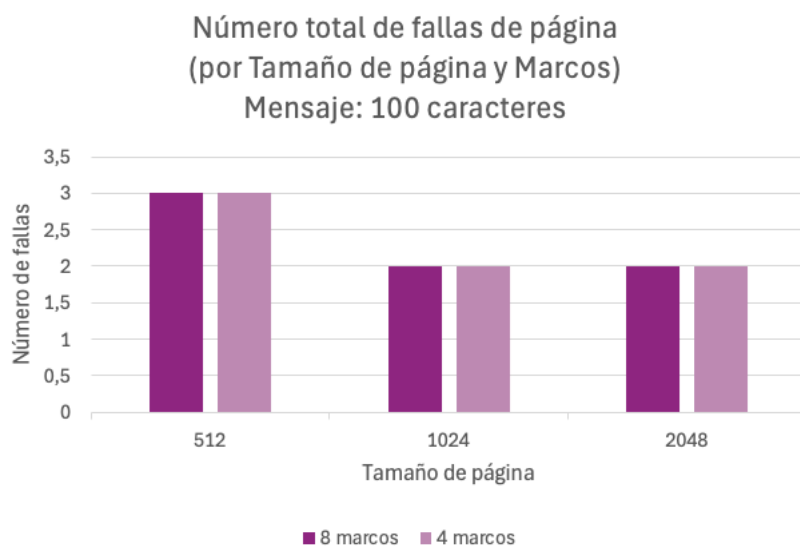
Escenario 10: Imagen foto (Ancho: 300 px, Alto: 300 px), 100 caracteres, 4 marcos

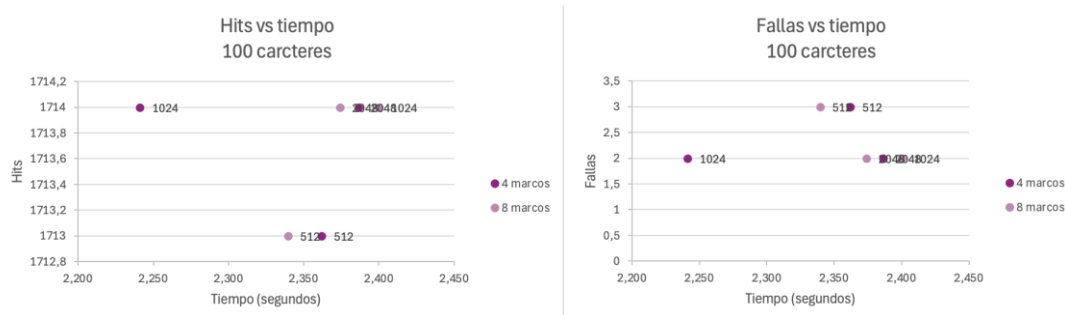
Tamaño de página	Número de fallas	Número de hits	Tiempo total (ns)	Tiempo total (s)
512	3	1713	2362005249	2,362
1024	2	1714	2,241160293	2,241
2048	2	1714	2386353321	2,386

Comparación escenario 9 y 10:

Páginas de 512, prueba_mod, mensaje: 100 caracteres

Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
4	1716	1713	3
8	1716	1713	3
Páginas de 1024, prueba_mod, mensaje: 100 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
4	1716	1714	2
8	1716	1714	2
Páginas de 2048, prueba_mod, mensaje: 100 caracteres			
Marcos asignados	Total referencias	Hits	Fallas
4	1716	1714	2
8	1716	1714	2





5. PREGUNTAS

¿corresponden a los resultados que esperaba, con respecto al número de marcos asignados?

En los distintos escenarios presentados en el informe, se observa que aumentar el número de marcos asignados reduce consistentemente el número de fallas de página y mejora la eficiencia del sistema. Los resultados son coherentes con lo esperado, ya que:

Mayor número de marcos: Cuando el número de marcos de página en la memoria es mayor (por ejemplo, de 4 a 8), hay menos fallas de página porque más páginas pueden permanecer en la memoria virtual, evitando la necesidad de acceder con tanta frecuencia. Esto se traduce en una mejora en el número de hits y una disminución del tiempo total.

Sin embargo, no se ve una afectación significativa con respecto al tiempo de ejecución y las variaciones que se dan en cuanto al tiempo se pueden deber al uso de threads.

En general, los resultados corresponden a lo esperado, porque un mayor número de marcos asignados permite almacenar más páginas en la memoria y así reducir el número de misses.

¿Si la localidad del problema manejado fuera diferente cómo variarían los resultados? Explique su respuesta.

Si la localidad fuera mayor se puede almacenar más información sobre cuántas veces una página ha sido referenciada en un periodo de tiempo más largo lo que permite una mayor precisión en la medición de la antigüedad y es menos probable reemplazar una página útil. Si la localidad fuera menor no se podría diferenciar adecuadamente entre páginas que fueron referenciadas recientemente y páginas que ya deberían ser reemplazadas. Esto puede llevar a que el sistema reemplace páginas que podrían seguir siendo útiles, resultando en un aumento de los misses, sin embargo, se tendría un menor uso de memoria el espacio utilizado para almacenar los contadores de envejecimiento se reduce, lo que libera algo de memoria. Sin embargo, esta ganancia en memoria puede ser insignificante en comparación con la disminución en la precisión del reemplazo de páginas.

