

## **Caso 2**

**Juan Felipe Ochoa Bejarano - 202320053  
Alejandro Bernal López - 202211032**

## CONTRATO DE EQUIPO

Directrices para la redacción del Contrato de equipo

Considerando que el proyecto se desarrolla en equipo es necesario entender mejor como desarrollar habilidades para que el trabajo en equipo sea exitoso.

De acuerdo con los conceptos de *Comportamiento Organizacional*, hay cinco etapas de desarrollo de equipos: **formación**, **asalto**, **normalización**, **desempeño** y **cierre**. Durante la etapa de **formación**, los equipos tienden a comunicarse de manera educada e indirecta en lugar de hacerlo de manera más directa. La etapa de **asalto**, caracterizada por el conflicto, a menudo puede ser productiva, pero puede consumir cantidades excesivas de tiempo y energía. En esta etapa es importante escuchar bien las diferentes expectativas. Luego, durante la etapa de **normalización**, los equipos formulan roles y estándares, aumentando la confianza y la comunicación. Esta etapa de normalización se caracteriza por el acuerdo sobre los procedimientos, la reducción de la ambigüedad de los roles y el aumento del “nosotros” o la unidad. Estos desarrollos generalmente son precursores de la etapa de **desempeño**, durante la cual los equipos logran sus objetivos, están altamente orientados a las tareas y se enfocan en el desempeño y la producción. Cuando la tarea ha sido completada, el equipo se levanta y pasa al **cierre**.

Para acelerar el desarrollo de un equipo, se genera un acuerdo de equipo para establecer procedimientos y roles con el fin de mover al equipo más rápidamente a la etapa de desempeño. Este proceso de generar un acuerdo de equipo en realidad puede ayudar a impulsar los esfuerzos de colaboración de un grupo al enfocar inmediatamente a los miembros del equipo en una tarea definida. Los miembros del grupo deben comunicarse y negociar para identificar la calidad del trabajo que todos desean lograr y el nivel de participación grupal y responsabilidad individual con el que todos se sienten cómodos.

El desempeño exitoso del equipo depende de la responsabilidad individual personal. En un entorno de equipo, los individuos suelen estar efectivamente motivados para maximizar sus propias recompensas y minimizar sus propios costos. Sin embargo, pueden surgir conflictos cuando los motivos o comportamientos individualistas interrumpen las metas orientadas al equipo. Por ejemplo, el conflicto puede surgir de una división desigual de los recursos. Cuando los miembros del equipo creen que están recibiendo muy poco por lo que están dando, a veces reducen su esfuerzo y entregan un trabajo de menor calidad. Tal "viaje gratuito" ocurre con mayor frecuencia cuando las contribuciones individuales se combinan en un solo producto o desempeño, y el esfuerzo individual se percibe como desigual.

En este punto, algunos miembros individuales del equipo pueden asumir responsabilidades adicionales, mientras que otros miembros del equipo pueden reducir sus propios esfuerzos o retirarse completamente del equipo. Estos comportamientos pueden generar ira, frustración o aislamiento, lo que da como resultado un equipo disfuncional y una mala calidad del trabajo. Sin embargo, con un acuerdo de equipo bien formulado, estos obstáculos generalmente se pueden evitar a través de un contrato de equipo.

Esta plantilla se divide en cuatro secciones principales:

1. Establecimiento de procedimientos de equipo.
2. Identificar expectativas
3. Especificar las consecuencias de no seguir estos procedimientos y cumplir con estas expectativas
4. Identificar formas de favorecer la retroalimentación positiva de los miembros y celebrar los logros obtenidos

Dado que el propósito básico de este acuerdo de equipo es acelerar el desarrollo de su equipo, aumentar la responsabilidad individual por las tareas del equipo y reducir la posibilidad de conflictos en el equipo, haga que su acuerdo sea lo más específico posible:

- (a) especifique cada tarea con el mayor detalle posible,
- (b) especificar cada paso en un procedimiento o proceso tan detalladamente como sea posible,
- (c) especificar la(s) persona(s) exacta(s) responsable(s) de cada tarea específica, y
- (d) especificar la hora exacta y el lugar exacto para completar o presentar cada tarea.

Cuanto más específicamente describa las expectativas, roles y procedimientos de su equipo, mayores posibilidades tendrá de tener una experiencia de equipo exitosa. Use la plantilla para discutir y finalizar los roles, procedimientos y estándares de su equipo. Complete, firme y envíe una copia de su acuerdo finalizado. Una vez que se ha desarrollado su acuerdo de equipo, su equipo está listo para comenzar a trabajar en asignaciones colaborativas.

Sin embargo, es posible que pronto descubran que su equipo no está funcionando tan bien como esperaban. Esto es normal, pero debe ser atendido de inmediato. Tal vez su equipo simplemente no esté siguiendo los procedimientos o roles establecidos en el acuerdo tan estrictamente como

debería, o tal vez necesite cambiar algunos de los procedimientos o roles descritos en su acuerdo. Convoque una reunión de equipo de inmediato para discutir y resolver los desafíos que enfrenta su equipo; No se demore. Busquen la guía de su profesor o su profesor asistente para resolver cualquier conflicto para que tenga la experiencia de equipo más positiva posible.

## CONTRATO DE EQUIPO

### Equipo 9

Miembros del equipo (nombre y correo electrónico):

1. Alejandro Bernal - [a.bernall@uniandes.edu.co](mailto:a.bernall@uniandes.edu.co)
2. Juan Felipe Ochoa - [jf.ochoa@uniandes.edu.co](mailto:jf.ochoa@uniandes.edu.co)

### Procedimientos del equipo

1. Día, hora y lugar de las reuniones periódicas del equipo:

Noches reuniones periódicas operativas por Google Meet, 8 pm, diariamente

2. Método de comunicación preferido (p. ej., correo electrónico, teléfono celular, Brightspace/Microsoft Teams, WhatsApp) para informarse mutuamente sobre reuniones de equipo, anuncios, actualizaciones, recordatorios, problemas:

El método de comunicación elegido es Whatsapp

3. Política de toma de decisiones (¿por consenso? ¿por mayoría de votos?):

Se toman decisiones por consenso al ser dos integrantes activos en el grupo de trabajo

4. Método para establecer y seguir las agendas de las reuniones (¿Quién establecerá cada agenda? ¿Cuándo? ¿Cómo se notificará/recordará a los miembros del equipo? ¿Quién será responsable de que el equipo siga la agenda durante una reunión de equipo? ¿Qué se hará para mantener al equipo en el buen camino durante una reunión?):

Se establece la agenda entre los dos integrantes del equipo, de manera diaria y se notificarán mutuamente por WhatsApp, revisar la agenda constantemente y preguntar acerca de avances.

5. Método de mantenimiento de registros (¿Quién será responsable de registrar y distribuir las actas? ¿Cómo y cuándo se distribuirán las actas? ¿Dónde se guardarán todas las agendas y actas?): De igual manera ambos registramos las actas de manera alternada entre sesiones se guardarán en un documento de Google docs.

6. Cuidado de lo Social: ¿quién trae galletas? ¿cuándo nos podemos reunir que no sea para trabajar? ¿Qué nivel de cercanía tendremos?

De igual manera entre ambos mantendremos el contacto, en distintos momentos luego de la clase.

### **Expectativas del equipo**

#### **Calidad de trabajo**

1. Estándares del proyecto (¿Cuál es un nivel realista de calidad para presentaciones en equipo, escritura colaborativa, investigación individual, preparación de borradores, revisiones por pares, etc.):

El nivel de calidad debe ser alto en todas las tareas, con presentaciones claras y bien estructuradas, una escritura colaborativa coherente, investigación completa y precisa, borradores detallados y revisiones constructivas entre pares.

2. Estrategias para cumplir con estos estándares:

Se realizará una planificación clara desde el inicio, distribuyendo las tareas equitativamente y asegurando que ambos miembros revisen y den retroalimentación sobre los borradores. Se utilizarán reuniones periódicas para asegurar el progreso y ajustar la calidad según sea necesario.

#### **Participación del equipo**

1. Estrategias para asegurar la cooperación y la distribución equitativa de tareas:

Se asignan tareas según las fortalezas y habilidades de cada miembro, con revisiones regulares para asegurar que el trabajo esté equilibrado. Se fomentará la comunicación constante y se ajustarán las responsabilidades según sea necesario.

2. Estrategias para fomentar/incluir ideas de todos los miembros del equipo (mantenimiento del equipo):

Se realizarán sesiones de brainstorming donde ambos miembros tendrán la oportunidad de compartir sus ideas. Además, se promoverá la colaboración abierta durante las reuniones para garantizar que todas las voces sean escuchadas.

3. Estrategias para mantenerse en la tarea (mantenimiento de la tarea):

Se establecerán plazos claros y metas específicas para cada tarea, con un seguimiento regular del progreso en las reuniones. También se asignan responsables para cada parte del proyecto, asegurando que cada miembro se mantenga enfocado en sus responsabilidades.

4. Preferencias de liderazgo (informal, formal, individual, compartido):

Es un liderazgo compartido e informal, ya que solo somos dos integrantes, es mucho más fácil que los dos aportemos de igual manera y que la comunicación pueda ser fluida y no tan oficinera.

Responsabilidad personal

1. Asistencia, puntualidad y participación individual esperada en todas las reuniones del equipo:

Se espera una responsabilidad alta en temas de asistencia, puntualidad y participación individual, si se necesita ausentar esperamos del otro una excusa válida.

2. Nivel esperado de responsabilidad para cumplir con las tareas del equipo, los plazos y los plazos:

Esperamos una responsabilidad alta por cada uno de los miembros del equipo cumpliendo los plazos correspondientes de manera efectiva.

3. Nivel esperado de comunicación con otros miembros del equipo:

Esperamos que si surge algún problema sea comunicado con antelación para llegar a una solución entre todos

4. Nivel esperado de compromiso con las decisiones y tareas del equipo.

Esperamos un nivel alto de compromiso de cada integrante, y a la par un nivel alto de participación en cualquier decisión referente al proyecto se refiere

### **Consecuencias por no seguir los procedimientos y cumplir con las expectativas**

1. Describa, como grupo, manejaría infracciones de cualquiera de las obligaciones de este acuerdo de equipo:

Si ocurre una infracción lo primordial sería entablar un canal de comunicación para poder llegar a un acuerdo y revisar la situación de la persona que cometió dicha infracción

2. Describa lo que hará su equipo si las infracciones continúan:

Si las infracciones continúan y la persona sigue cayendo en actitudes reiterativas se hablará con el docente sobre el paso a seguir.

### **Acciones para agradecer y fortalecer al equipo**

1. Describa, como grupo, qué acciones realizan para reconocer la calidad de los aportes y logros tanto individuales como del equipo:

Como equipo nos felicitamos públicamente y aplaudiremos cada logro.

2. Describa una forma de celebrar lograr las metas del equipo:

Una forma podría ser compartir un pequeño snack o algo por el estilo.

\*\*\*\*\*

a. Participé en la formulación de los estándares, funciones y procedimientos establecidos en este acuerdo.

b. Entiendo que estoy obligado a cumplir con estos términos y condiciones.

C. Entiendo que, si no acato estos términos y condiciones, sufriré las consecuencias como se indica en este acuerdo.

Nombre, fecha: **Alejandro Bernal López 15/03/2025**

Nombre, fecha: **Juan Felipe Ochoa, 15/03/2025**

**NOTA:**

No fue posible contactar por ningún medio con el compañero Cristian Camilo Cortes Moreno a pesar de que se le envió reiterativamente varios correos tanto de parte de Juan Felipe como de Alejandro, razón por la cual se decidió hoy siendo 30/03/2025 excluirlo del grupo, ante esto se comunicó la situación con la profesora Sandra y por correo electrónico nos dio la respectiva aprobación.

### • Descripción del algoritmo usado para generar las referencias de página (opción uno)

El algoritmo se encarga de generar referencias a ubicaciones específicas de la memoria virtual para tres zonas: la imagen original, dos matrices de filtros (SOBEL\_X y SOBEL\_Y) y la imagen de salida. Inicialmente, se calcula el tamaño en bytes de cada sección (la imagen y la salida usan 3 bytes por píxel, mientras que cada filtro se representa como una matriz  $3 \times 3$  con 4 bytes por elemento) y se determina el número total de bytes, lo que permite definir la cantidad de páginas según el tamaño de página establecido.

Para organizar la memoria, se asignan direcciones base para cada área. Luego, para cada píxel central (excluyendo los bordes), se analiza su vecindario; es decir, el conjunto de píxeles adyacentes que forman una matriz  $3 \times 3$  centrada en dicho píxel. En este proceso:

- Imagen: Se recorren los píxeles del vecindario y se accede a sus tres canales (r, g, b). Para cada acceso se calcula el offset usando el orden row-major, lo que permite derivar la página y el desplazamiento dentro de la misma.
- Filtros: Se examinan las matrices  $3 \times 3$  correspondientes a SOBEL\_X y SOBEL\_Y, realizando tres accesos por cada elemento. El offset se determina a partir de la dirección base asignada a cada filtro.
- Imagen de salida: Se generan referencias para cada canal del píxel central, calculando de igual forma el offset que indica dónde se almacenará el resultado.

Finalmente, se crea un archivo que contiene la configuración inicial (tamaño de página, dimensiones de la imagen, número total de referencias y número de páginas) y se listan todas las referencias generadas. Cada referencia especifica la posición en memoria y el tipo de operación (lectura o escritura).

### • Descripción de las estructuras de datos usadas para simular el comportamiento del sistema de paginación y cómo usa dichas estructuras (cuándo se actualizan, con base en qué y en qué consiste la actualización).



La simulación del sistema de paginación utiliza una lista de páginas, un arreglo de marcos y objetos que representan cada página. La lista de páginas almacena todas las páginas de un proceso y mantiene información sobre su presencia en RAM, el marco asignado y un registro del último acceso. El arreglo de marcos representa los espacios físicos disponibles en la memoria, donde cada posición contiene el número de la página que la ocupa o un valor especial si está libre. Cada objeto página encapsula su número de página, su estado en memoria y una marca de tiempo que indica su uso más reciente, lo que permite gestionar la selección y reemplazo de páginas cuando la memoria está llena.

Estas estructuras se actualizan cuando se accede a una dirección de memoria, ya que primero se verifica si la página está en RAM y, en caso afirmativo, se actualiza su marca de tiempo. Si no está presente, se produce un fallo de página y se busca un marco libre en el arreglo de marcos. Si no hay espacio disponible, se selecciona una página para ser reemplazada según su historial de accesos, priorizando aquella que lleva más tiempo sin usarse.

- **Esquema de sincronización usado. Justifique brevemente dónde es necesario usar sincronización y por qué.**

En nuestro caso usamos sincronización en la clase simulador de memoria pues es necesaria principalmente porque el sistema está ejecutando dos hilos concurrentes que comparten estructuras de datos críticas. Tanto HiloLectorReferencias como HiloActualizadorEstado acceden y modifican la misma TablaPaginas. El hilo lector está verificando y actualizando las entradas cuando hay fallas de página, mientras que el hilo actualizador está modificando los bits de referencia y/o modificación.

- **Una tabla con los datos recopilados (adicione nombres a las columnas para entender qué está entregando).**

Imagen: caso2-parrotspeq.bmp

Generación de Referencias
---------------------------

Tamaño de Página (bytes)	Ancho (px)	Alto (px)	Total Referencias	Archivo Generado
512	119	79	756756	referencias.txt

Simulación de Memoria						
Número de Marcos	Número de Páginas	Total Referencias	Hits	% Hits	Fallos	% Fallos
20	111	756755	756645	99.99%	110	0.01%

Tiempos					
Tiempo Real (ms)	Tiempo Hits (ms)	Tiempo Fallos (ms)	Tiempo Teórico (ms)	Tiempo si todo en RAM (ms)	Tiempo si nada en RAM (ms)
3.044.746	3.783.225	1100.0	113.783.2 25	3.783.775	7567550.0

Imagen: caso2-parrotspeq\_sal.bmp

Generación de Referencias				
Tamaño de Página (bytes)	Ancho (px)	Alto (px)	Total Referencias	Archivo Generado
512	119	79	756756	referencias.txt

Simulación de Memoria						
Número de Marcos	Número de Páginas	Total Referencias	Hits	% Hits	Fallos	% Fallos
20	111	756755	756645	99.99%	110	0.01%

Tiempos					
Tiempo Real (ms)	Tiempo Hits (ms)	Tiempo Fallos (ms)	Tiempo Teórico (ms)	Tiempo si todo en RAM (ms)	Tiempo si nada en RAM (ms)

3.064.069	3.783.225	1100.0	113.783.2 25	3.783.775	7567550.0
-----------	-----------	--------	-----------------	-----------	-----------

**Imagen: seattle.bmp (Imagen añadida para hacer pruebas con archivos más pesados)**

Generación de Referencias				
Tamaño de Página (bytes)	Ancho (px)	Alto (px)	Total Referencias	Archivo Generado
512	500	300	12465936	referencias.txt

Simulación de Memoria						
Número de Marcos	Número de Páginas	Total Referencias	Hits	% Hits	Fallos	% Fallos
20	1758	12465935	124624 60	99.97%	3475	0.03%

Tiempos					
Tiempo Real (ms)	Tiempo Hits (ms)	Tiempo Fallos (ms)	Tiempo Teórico (ms)	Tiempo si todo en RAM (ms)	Tiempo si nada en RAM (ms)
139.624.875	623.123	34750.0	35.373.12 3	62.329.675	124659350.0

A continuación, se muestran tres tablas de muestra representativa para cada imagen, con ejemplos de referencias generadas. Consideramos que estas muestras son importantes porque ilustran cómo se accede a las diferentes matrices (la imagen original, los filtros SOBEL y la matriz de salida) durante la ejecución del algoritmo).

**Imagen: caso2-parrotspeq.bmp**

Módulo	Referencia de Ejemplo	Significado
Imagen	Imagen[1][52].g,1,2,R	Acceso de lectura al canal verde del píxel en la posición (1,52) de la matriz de la imagen.

SOBEL_X	SOBEL_X[0][0],55,43,R	Acceso de lectura al elemento (0,0) del filtro SOBEL_X, que forma parte del cálculo del gradiente.
Rta	Rta[77][117].r,109,307,W	Escritura del canal rojo en la posición (77,117) de la matriz de respuesta (imagen procesada).

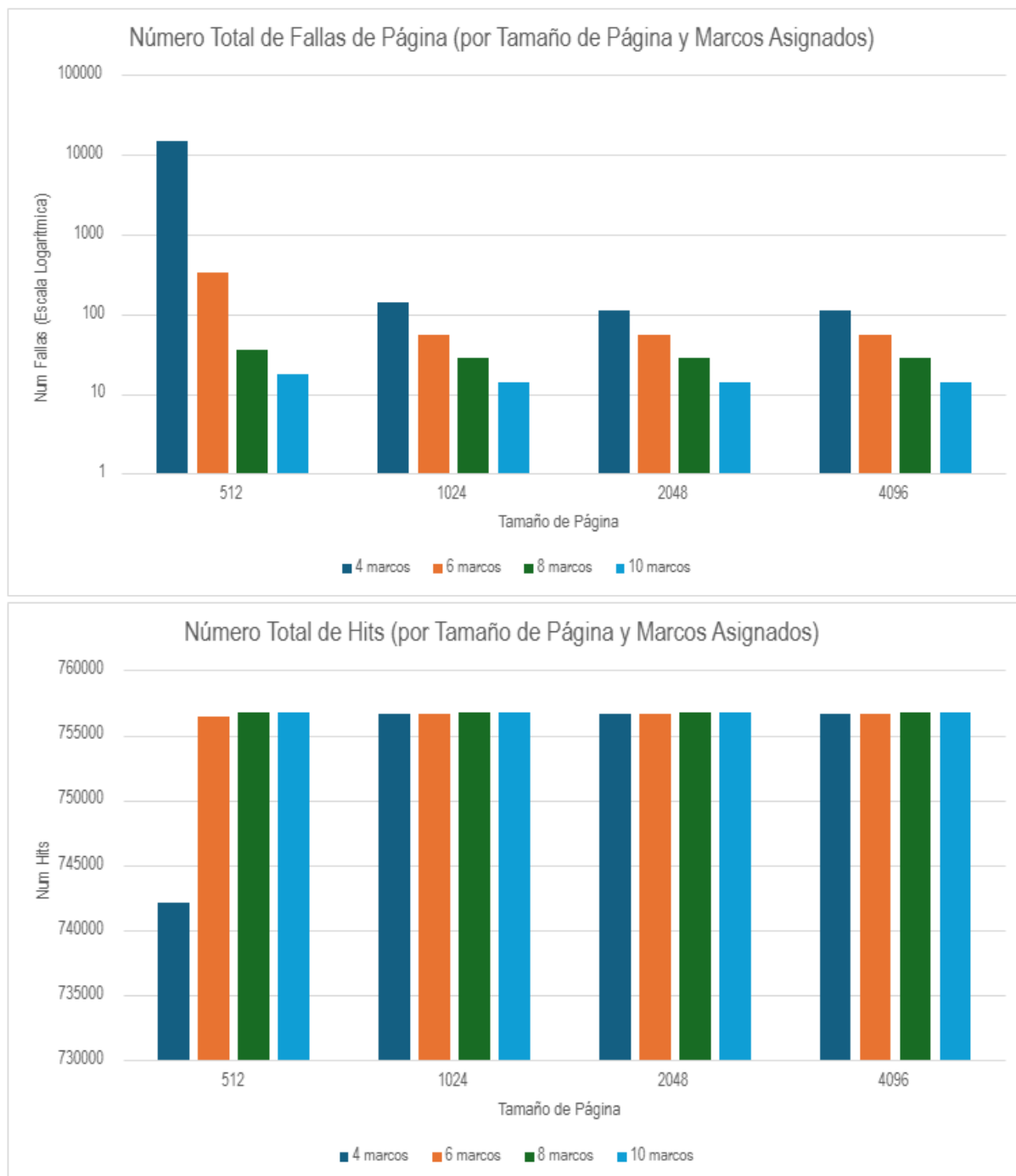
Imagen: caso2-parrotspeq\_sal.bmp

Módulo	Referencia de Ejemplo	Significado
Imagen	Imagen[1][52].g,1,2,R	Acceso de lectura al canal verde del píxel en la posición (1,52) de la matriz de la imagen.
SOBEL_X	SOBEL_X[0][0],55,43,R	Acceso de lectura al elemento (0,0) del filtro SOBEL_X, que se utiliza en el cálculo de bordes.
Rta	Rta[77][117].r,109,307,W	Escritura del canal rojo en la posición (77,117) de la matriz de salida (imagen procesada).

Imagen: seattle.bmp

Módulo	Referencia de Ejemplo	Significado
Imagen	Imagen[150][250].b,78,15,R	Acceso de lectura al canal azul del píxel en la posición (150,250) de la matriz de la imagen.
SOBEL_X	SOBEL_X[2][2],120,200,R	Acceso de lectura al elemento (2,2) del filtro SOBEL_X, correspondiente al último elemento del filtro.
Rta	Rta[299][499].g,340,50,W	Escritura del canal verde en la posición (299,499) de la matriz de salida (imagen procesada).

- Una serie de gráficas que ilustren el comportamiento del sistema. Para eso muestre gráficas donde fije tamaño de página y grafique Marcos asignados vs. número de misses y lo mismo, pero considerando número de hits. La gráfica al final del enunciado ilustra el tipo de gráfica que buscamos.



Página de 512 B, caso2-parrotspeq.bmp			
Marcos Asignados	Total Referencias	Hits	Fallas

4	756755	742092	14663
6	756755	756613	142
8	756755	756645	110
10	756755	756645	110
Página de 1024 B, caso2-parrotspeq.bmp			
Marcos Asignados	Total Referencias	Hits	Fallas
4	756755	756423	332
6	756755	756700	55
8	756755	756700	55
10	756755	756700	55
Página de 2048 B, caso2-parrotspeq.bmp			
Marcos Asignados	Total Referencias	Hits	Fallas
4	756755	756719	36
6	756755	756727	28
8	756755	756727	28
10	756755	756727	28
Página de 4096 B, caso2-parrotspeq.bmp			
Marcos Asignados	Total Referencias	Hits	Fallas
4	756755	756737	18
6	756755	756741	14
8	756755	756741	14
10	756755	756741	14

Las gráficas presentadas permiten analizar el comportamiento del sistema de administración de memoria virtual, particularmente el efecto del tamaño de página y la cantidad de marcos asignados sobre el número de fallas de página (misses) y aciertos (hits). Para ello, se tomaron como base los datos obtenidos al simular el filtro Sobel aplicado sobre la imagen caso2-parrotspeq.bmp, procesada con distintos tamaños de página: 512, 1024, 2048 y 4096 bytes, y con variaciones en el número de marcos asignados: 4, 6, 8 y 10.

La primera gráfica muestra el número total de fallas de página en una escala logarítmica. Se evidencia que el número de fallas disminuye a medida que aumenta tanto el tamaño de página como la cantidad de marcos asignados. Por ejemplo, con páginas de 512 bytes y solo 4 marcos, se presentan más de 14.000 fallas. Al incrementar los marcos a 6, las fallas caen drásticamente a 142,

y continúan descendiendo con 8 y 10 marcos. Este comportamiento se repite en menor magnitud con páginas de mayor tamaño. Lo anterior indica que un mayor número de marcos reduce la presión sobre el sistema de paginación, especialmente cuando las páginas son pequeñas y por tanto se generan más accesos distintos.

En contraste, la segunda gráfica muestra el número total de aciertos (hits). Aquí se observa un patrón complementario: al aumentar el tamaño de página y el número de marcos, la cantidad de hits también crece. Esto es más notorio cuando se compara la configuración más exigente (página de 512 bytes y 4 marcos, con aproximadamente 742.000 hits) frente a configuraciones con más marcos y páginas mayores, donde se alcanzan más de 756.700 hits, lo que indica una mayor eficiencia del sistema.

Las tablas refuerzan lo observado en las gráficas. Con cada combinación de tamaño de página y marcos, se reporta el total de referencias, número de hits y fallas. Aunque el número total de referencias se mantiene constante (756.755), la proporción de hits mejora significativamente al aumentar los recursos asignados (más marcos y/o páginas más grandes). En especial, a partir de 1024 bytes por página y 6 marcos, el número de fallas se estabiliza en valores bajos (alrededor de 55 o menos), lo que sugiere una mejor adecuación de la configuración a la carga de trabajo del filtro Sobel.

En conclusión, las gráficas y tablas evidencian que una buena configuración de memoria (tanto en tamaño de página como en número de marcos) tiene un impacto significativo en el desempeño del sistema, reduciendo los fallos de página y aumentando los aciertos. Este comportamiento se alinea con el principio de localidad y permite entender cómo el sistema de memoria virtual responde a distintas configuraciones en escenarios concretos de acceso intensivo, como el procesamiento de imágenes.

**• Además de los escenarios definidos, considere otras configuraciones que le permitan entender cómo afecta la memoria virtual el desempeño del programa.**

Además de los escenarios mostrados, otras configuraciones las cuales permiten entender cómo afecta la memoria virtual el desempeño del programa son las siguientes:

*Ajuste en el Número de Referencias:* Modificar el número total de referencias tiene un impacto directo en el desempeño de la memoria virtual. A medida que aumentan las referencias, el sistema experimenta una mayor presión, lo que puede resultar en un incremento de las fallas de página si la memoria disponible no es suficiente para manejar la carga. Reducir las referencias generalmente mejora el desempeño, ya que disminuye los accesos a la memoria y, por ende, los fallos.

Esto se puede evidenciar con la siguiente prueba. Utilizamos otro archivo llamado “seattle.bmp”, el cual manejaba un mayor número de referencias, y el tiempo de ejecución del programa aumentó, como se puede evidenciar en las siguientes imágenes.

Página de 1024 B, caso2-parrotspeq.bmp			
Marcos Asignados	Total Referencias	Hits	Fallas
4	756755	756423	332
6	756755	756700	55
8	756755	756700	55
10	756755	756700	55

```

===== Iniciando simulación =====
Número de marcos: 6
Número de páginas: 56
Número de referencias: 756755
Hilo lector de referencias ha terminado. Total referencias: 756755, Hits: 756700, Fallos: 55
Hilo actualizador de estado ha terminado.

===== Resultados de la simulación =====
Total referencias: 756755
Hits: 756700 (99.9927321259853%)
Fallos de página: 55 (0.007267874014707534%)

===== Tiempos =====
Tiempo real simulación: 304.1945 ms
Tiempo solo hits: 37.835 ms
Tiempo solo fallos: 550.0 ms
Tiempo teórico (hits + fallos): 587.835 ms
Tiempo si todo estuviera en RAM: 37.83775 ms
Tiempo si nada estuviera en RAM: 7567550.0 ms

```

Página de 1024, seattle.bmp			
Marcos Asignados	Total Referencias	Hits	Fallas
4	12465935	12116207	349728
6	12465935	12425569	40366
8	12465935	12465935	885
10	12465935	12465053	882



```
===== Iniciando simulación =====
Número de marcos: 6
Número de páginas: 879
Número de referencias: 12465935
Hilo lector de referencias ha terminado. Total referencias: 12465935, Hits: 12415642, Fallos: 50293
Hilo actualizador de estado ha terminado.

===== Resultados de la simulación =====
Total referencias: 12465935
Hits: 12415642 (99.59655653587156%)
Fallos de página: 50293 (0.40344346412844284%)

===== Tiempos =====
Tiempo real simulación: 3154.6058 ms
Tiempo solo hits: 620.7821 ms
Tiempo solo fallos: 502930.0 ms
Tiempo teórico (hits + fallos): 503550.7821 ms
Tiempo si todo estuviera en RAM: 623.29675 ms
Tiempo si nada estuviera en RAM: 1.2465935E8 ms
```

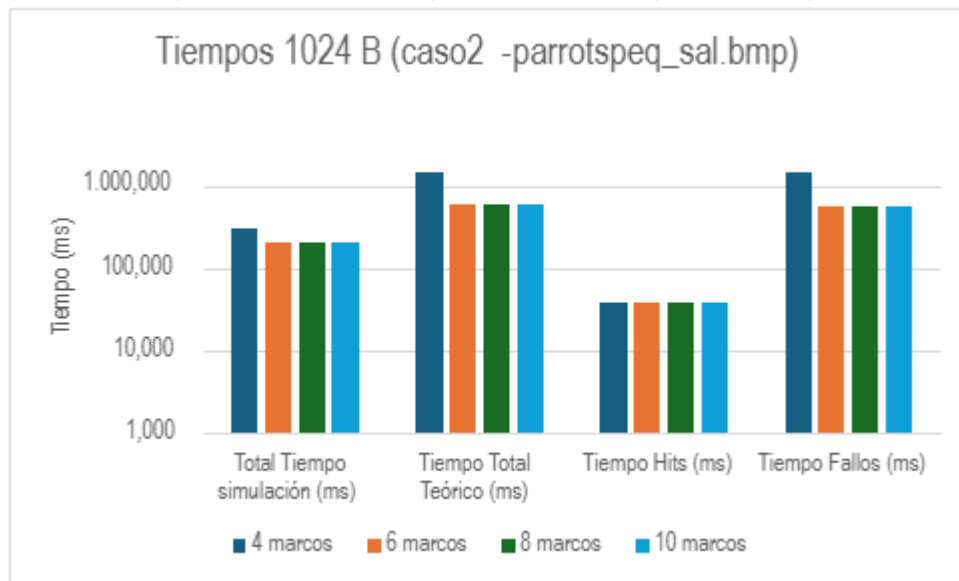
En las primeras dos imágenes se utilizó el archivo “caso2-parrotspeq.bmp” y se puede evidenciar un tiempo de ejecución mucho menor al segundo caso (usando “seattle.bmp”), lo cual nos indica que el programa estaba con un grado de esfuerzo y estrés mayor en el segundo caso que en el primero, todo por el mayor número de referencias utilizado en el segundo caso.

*Impacto de la Localidad Espacial y Temporal:* La localidad temporal y espacial influye fuertemente en el comportamiento de la memoria virtual. En programas con alta localidad temporal, las páginas que se usan más frecuentemente permanecen en memoria, reduciendo los fallos de página. Por otro lado, una alta localidad espacial puede beneficiar la eficiencia del sistema si las páginas vecinas también son necesarias, ya que permiten una mayor reutilización de las páginas cargadas en memoria.

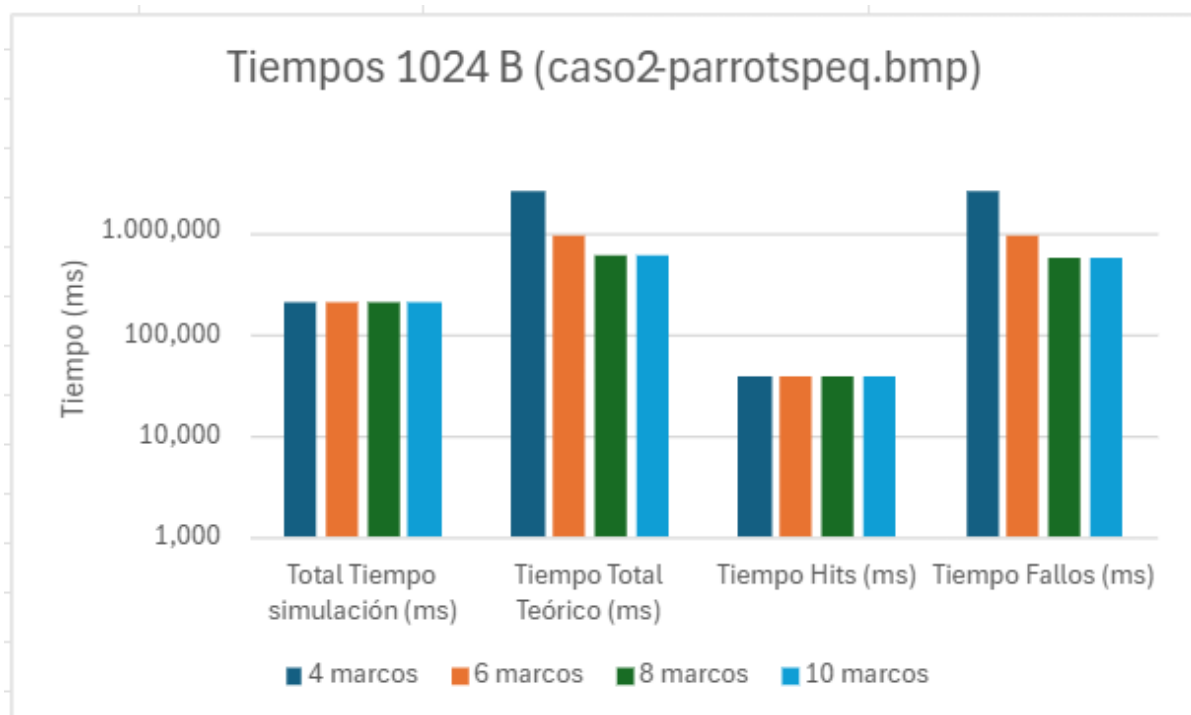
*Simulaciones con Diferentes Tamaños de Memoria:* Variar el tamaño de la memoria virtual impacta el rendimiento de un programa al afectar la cantidad de páginas que se pueden mantener en memoria. Con una memoria más grande, el sistema tiene menos probabilidades de experimentar fallos de página, ya que más datos pueden residir en la RAM. Sin embargo, una memoria muy grande puede no ser eficiente si no se ajustan correctamente otros parámetros, como el número de marcos o el tamaño de página, ya que podría desperdiciar recursos si las páginas no se utilizan adecuadamente.

- **Incluya las gráficas de tiempo (hits, misses, total).**

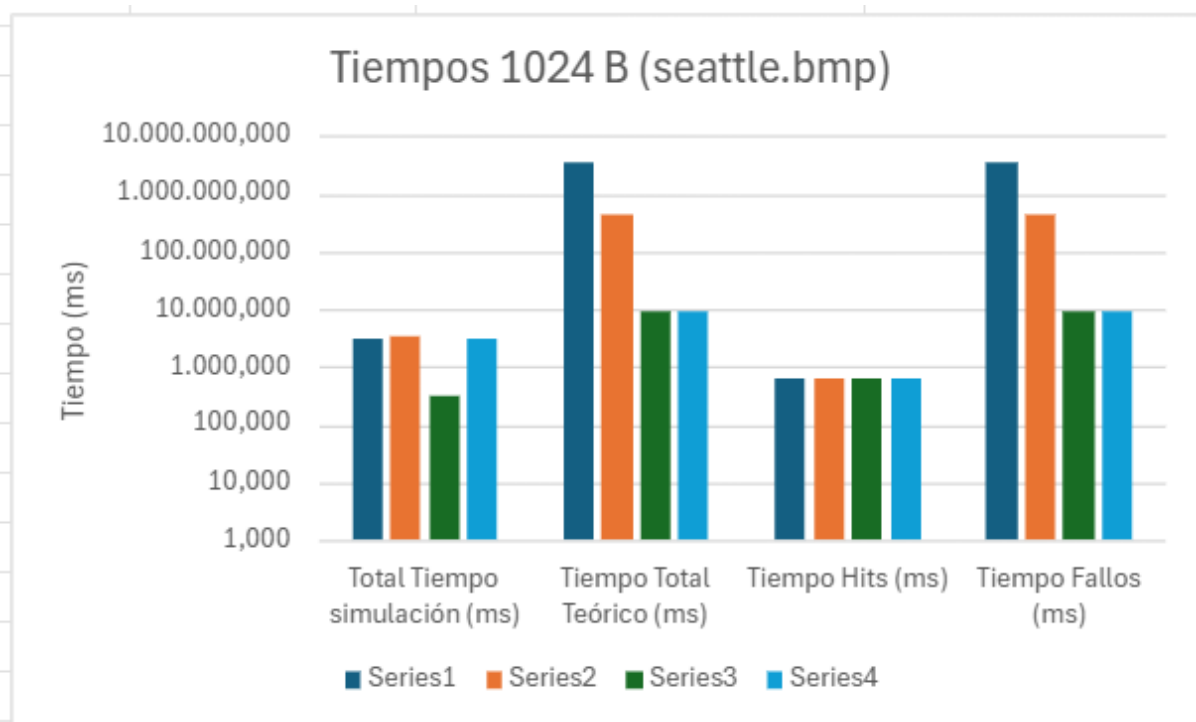
Página de 1024, caso2-parrotspeq_sal.bmp				
Marcos Asignados	Total Tiempo simulación (ms)	Tiempo Total Teórico (ms)	Tiempo Hits (ms)	Tiempo Fallos (ms)
4	307,487	1.467,830	37,831	1.430,00
6	203,670	587,835	37,835	550,00
8	209,805	587,835	37,835	550,00
10	203,913	587,835	37,835	550,00



Página de 1024, caso2-parrotspeq.bmp				
Marcos Asignados	Total Tiempo simulación (ms)	Tiempo Total Teórico (ms)	Tiempo Hits (ms)	Tiempo Fallos (ms)
4	202,612	2.607,825	37,825	2.570,00
6	203,515	947,833	37,833	910,00
8	207,253	587,835	37,835	550,00
10	209,833	587,835	37,835	550,00



Página de 1024, seattle.bmp				
Marcos Asignados	Total Tiempo simulación (ms)	Tiempo Total Teórico (ms)	Tiempo Hits (ms)	Tiempo Fallos (ms)
4	3.030,392	3.470.245,948	605,949	3.469.640,00
6	3.363,507	457.881,010	621,010	457.260,00
8	307,401	9.453,253	623,253	8.830,00
10	3.228,351	9.453,253	623,253	8.830,00



Las gráficas presentadas muestran el análisis de los tiempos de simulación y el rendimiento del sistema al procesar imágenes con un tamaño de página de 1024 B, con distintas configuraciones de marcos asignados (4, 6, 8 y 10 marcos). Para cada imagen (caso2-parrotspeq\_sal.bmp, caso2-parrotspeq.bmp y seattle.bmp), se comparan los tiempos de simulación reales, el tiempo total teórico, los tiempos de hits y los tiempos de fallos en milisegundos.

En cada gráfico, se observa cómo el tiempo total de simulación tiende a disminuir a medida que aumenta el número de marcos asignados, lo que sugiere que una mayor cantidad de marcos mejora el rendimiento al reducir los fallos de página. Los tiempos de hits se mantienen constantes para las diferentes configuraciones, mientras que los tiempos de fallos disminuyen con un mayor número de marcos asignados, reflejando la mejora en la eficiencia del sistema al manejar más páginas en memoria. Esto confirma que la asignación de más marcos mejora la eficiencia de la memoria virtual y reduce la latencia.

- **Escriba su interpretación de los resultados: ¿corresponden a los resultados que esperaba, con respecto al número de marcos asignados? Explique su respuesta.**

Los resultados obtenidos corresponden en su mayoría a lo esperado con respecto al número de marcos asignados. Al aumentar la cantidad de marcos asignados, los tiempos de simulación, los tiempos de fallos y los tiempos totales muestran una mejora significativa. Con menos marcos, los fallos de página aumentan considerablemente, lo que genera un mayor tiempo de acceso a memoria y, por lo tanto, un mayor tiempo total de simulación. A medida que se asignan más marcos, se reducen los fallos de página, ya que el sistema puede almacenar más páginas relevantes en la memoria, lo que reduce la necesidad de acceder al disco. Este patrón de mejora es consistente con lo que se espera de un sistema de memoria virtual: más marcos asignados permiten un manejo más eficiente de la memoria, reduciendo la latencia y optimizando el rendimiento del programa. En resumen, la asignación de marcos tiene un impacto directo en la reducción de tiempos y fallos, confirmando la teoría de que una mayor cantidad de marcos mejora la eficiencia del sistema.

- **¿Aplicar el filtro sobel representa un problema de localidad alta, media o baja? Explique su respuesta en un párrafo de máximo 10 líneas.**

Se observa un patrón de acceso a memoria que impacta directamente la eficiencia del sistema de memoria virtual. Dado que el filtro Sobel se aplica a los píxeles de la imagen utilizando una vecindad local, se genera un acceso disperso a través de la memoria, ya que no todos los píxeles son consecutivos y no se sigue un patrón de acceso secuencial. Esto resulta en una **baja localidad espacial**, ya que las referencias a memoria no se agrupan de manera eficiente. Además, el sistema enfrenta una carga adicional en términos de localidad temporal, debido a que el filtro debe procesar múltiples áreas de la imagen. Este comportamiento, al combinarse con la limitación de marcos asignados en la simulación, genera una mayor cantidad de fallos de página (misses), lo que afecta negativamente el rendimiento general del sistema.