

# Gestor de Memoria - Práctica 3 OS

## 1.0

Generado por Doxygen 1.15.0



---

1 Gestmemoria - Simulador de Gestión de Memoria	1
1.1 Descripción . . . . .	1
1.2 Algoritmos Implementados . . . . .	1
1.3 Requisitos . . . . .	1
1.4 Compilación . . . . .	1
1.5 Uso . . . . .	1
1.5.1 Controles (GUI) . . . . .	1
1.6 Formato del Archivo de Entrada . . . . .	2
1.6.1 Ejemplo . . . . .	2
1.7 Arquitectura del Proyecto . . . . .	2
1.8 Constantes de Configuración . . . . .	2
1.9 Autor . . . . .	2
1.10 Licencia . . . . .	2
2 Topic Index	3
2.1 Topics . . . . .	3
3 Jerarquía de directorios	5
3.1 Directorios . . . . .	5
4 Índice de estructuras de datos	7
4.1 Estructuras de datos . . . . .	7
5 Índice de archivos	9
5.1 Lista de archivos . . . . .	9
6 Topic Documentation	11
6.1 Constantes de Configuración . . . . .	11
6.1.1 Descripción detallada . . . . .	11
6.1.2 Documentación de «define» . . . . .	11
6.1.2.1 MAX_PARTICIONES . . . . .	11
6.1.2.2 MAX_PROCESOS . . . . .	12
6.1.2.3 MEMORIA_TOTAL . . . . .	12
6.1.2.4 UNIDAD_MINIMA . . . . .	12
7 Documentación de directorios	13
7.1 Referencia del directorio src . . . . .	13
8 Documentación de estructuras de datos	15
8.1 Referencia de la estructura Memoria . . . . .	15
8.1.1 Descripción detallada . . . . .	15
8.1.2 Documentación de campos . . . . .	16
8.1.2.1 cant_particiones . . . . .	16
8.1.2.2 particiones . . . . .	16
8.1.2.3 ultimo_indice_asignado . . . . .	16
8.2 Referencia de la estructura Particion . . . . .	16

---

8.2.1 Descripción detallada . . . . .	17
8.2.2 Documentación de campos . . . . .	17
8.2.2.1 dir_inicio . . . . .	17
8.2.2.2 estado . . . . .	17
8.2.2.3 nombre_proceso . . . . .	17
8.2.2.4 tamano . . . . .	18
8.3 Referencia de la estructura Proceso . . . . .	18
8.3.1 Descripción detallada . . . . .	18
8.3.2 Documentación de campos . . . . .	19
8.3.2.1 en_memoria . . . . .	19
8.3.2.2 finalizado . . . . .	19
8.3.2.3 mem_requerida . . . . .	19
8.3.2.4 nombre . . . . .	19
8.3.2.5 t_ejecucion . . . . .	19
8.3.2.6 t_final . . . . .	20
8.3.2.7 t_llegada . . . . .	20
8.3.2.8 t_restante . . . . .	20
9 Documentación de archivos . . . . .	21
9.1 Referencia del archivo README.md . . . . .	21
9.2 Referencia del archivo src/ficheros.c . . . . .	21
9.2.1 Documentación de «define» . . . . .	22
9.2.1.1 SIZE_BUFFER_LECTURA . . . . .	22
9.2.2 Documentación de funciones . . . . .	22
9.2.2.1 cargar_procesos() . . . . .	22
9.2.2.2 guardar_estado() . . . . .	23
9.2.2.3 limpiar_log() . . . . .	24
9.3 ficheros.c . . . . .	25
9.4 Referencia del archivo src/ficheros.h . . . . .	26
9.4.1 Descripción detallada . . . . .	27
9.4.2 Documentación de funciones . . . . .	27
9.4.2.1 cargar_procesos() . . . . .	27
9.4.2.2 guardar_estado() . . . . .	28
9.4.2.3 limpiar_log() . . . . .	29
9.5 ficheros.h . . . . .	30
9.6 Referencia del archivo src/main.c . . . . .	30
9.6.1 Descripción detallada . . . . .	31
9.6.2 Documentación de «define» . . . . .	32
9.6.2.1 ALTO_BARRA . . . . .	32
9.6.2.2 MARGEN_DER . . . . .	32
9.6.2.3 MARGEN_IZQ . . . . .	32
9.6.2.4 WIN_HEIGHT . . . . .	33
9.6.2.5 WIN_WIDTH . . . . .	33

---

9.6.2.6 Y_BARRA . . . . .	33
9.6.3 Documentación de funciones . . . . .	33
9.6.3.1 main() . . . . .	33
9.6.3.2 run_gui() . . . . .	34
9.6.3.3 test_sim() . . . . .	36
9.7 main.c . . . . .	37
9.8 Referencia del archivo src/sim_engine.c . . . . .	40
9.8.1 Documentación de funciones . . . . .	41
9.8.1.1 alinear_size() . . . . .	41
9.8.1.2 asignar_proceso() . . . . .	43
9.8.1.3 avanzar_tiempo() . . . . .	45
9.8.1.4 buscar_hueco() . . . . .	46
9.8.1.5 compactar() . . . . .	47
9.8.1.6 inicializar_memoria() . . . . .	48
9.8.1.7 liberar_proceso() . . . . .	49
9.8.1.8 mostrar_estado() . . . . .	50
9.8.1.9 ocupar_memoria() . . . . .	51
9.9 sim_engine.c . . . . .	52
9.10 Referencia del archivo src/sim_engine.h . . . . .	55
9.10.1 Descripción detallada . . . . .	57
9.10.2 Documentación de enumeraciones . . . . .	58
9.10.2.1 TipoAlgo . . . . .	58
9.10.3 Documentación de funciones . . . . .	59
9.10.3.1 alinear_size() . . . . .	59
9.10.3.2 asignar_proceso() . . . . .	60
9.10.3.3 avanzar_tiempo() . . . . .	61
9.10.3.4 buscar_hueco() . . . . .	62
9.10.3.5 compactar() . . . . .	63
9.10.3.6 inicializar_memoria() . . . . .	64
9.10.3.7 liberar_proceso() . . . . .	65
9.10.3.8 mostrar_estado() . . . . .	66
9.10.3.9 ocupar_memoria() . . . . .	67
9.11 sim_engine.h . . . . .	68
10 Ejemplos	71
10.1 /Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim_engine.h . . . . .	71
Índice alfabético	73



# Capítulo 1

## Gestmemoria - Simulador de Gestión de Memoria

### 1.1. Descripción

Simulador visual de algoritmos de gestión de memoria dinámica con particiones variables. Proyecto de la asignatura Sistemas Operativos - Universidad de Alicante.

### 1.2. Algoritmos Implementados

Algoritmo	Descripción
First Fit	Asigna el primer hueco que sea suficientemente grande
Next Fit	Como First Fit, pero empieza desde la última posición asignada

### 1.3. Requisitos

- CMake 3.11+
- [Raylib](#) (para la interfaz gráfica)
- Compilador C con soporte C17

### 1.4. Compilación

```
mkdir build && cd build  
cmake ..  
make
```

### 1.5. Uso

```
./gestmemoria
```

#### 1.5.1. Controles (GUI)

Tecla	Acción
ESPACIO	Avanzar un tick de simulación

Tecla	Acción
P	Activar/desactivar reproducción automática
R	Reiniciar simulación
ESC	Salir

## 1.6. Formato del Archivo de Entrada

El archivo entrada.txt debe seguir este formato:

```
<nombre_proceso> <instante_llegada> <memoria_requerida> <tiempo_ejecucion>
```

### 1.6.1. Ejemplo

```
P1 0 243 5
P2 1 150 3
P3 2 500 4
```

## 1.7. Arquitectura del Proyecto

```
src/
    main.c      # Punto de entrada, GUI (Raylib) y TUI
    sim_engine.c/h # Motor de simulación (asignación, liberación, compactación)
    ficheros.c/h # Entrada/Salida de archivos
```

## 1.8. Constantes de Configuración

Constante	Valor	Descripción
MEMORIA_TOTAL	2000	Tamaño total de memoria simulada
UNIDAD_MINIMA	100	Alineación mínima de asignación
MAX_PARTICIONES	50	Máximo de particiones simultáneas
MAX_PROCESOS	100	Máximo de procesos en simulación

## 1.9. Autor

Julian Hinojosa Gil - 2025

## 1.10. Licencia

Proyecto académico - Universidad de Alicante

## Capítulo 2

# Topic Index

### 2.1. Topics

Here is a list of all topics with brief descriptions:

Constantes de Configuración . . . . .	<a href="#">11</a>
---------------------------------------	--------------------



## Capítulo 3

# Jerarquía de directorios

### 3.1. Directorios

src . . . . .	13
ficheros.c . . . . .	21
ficheros.h . . . . .	26
main.c . . . . .	30
sim_engine.c . . . . .	40
sim_engine.h . . . . .	55



## Capítulo 4

# Índice de estructuras de datos

### 4.1. Estructuras de datos

Lista de estructuras con breves descripciones:

<b>Memoria</b>	Estructura principal que representa la memoria del sistema . . . . .	15
<b>Particion</b>	Estructura que representa una partición de memoria . . . . .	16
<b>Proceso</b>	Estructura que representa un proceso en el simulador . . . . .	18



## Capítulo 5

# Índice de archivos

### 5.1. Lista de archivos

Lista de todos los archivos con breves descripciones:

src/ <a href="#">ficheros.c</a> . . . . .	21
src/ <a href="#">ficheros.h</a>	
Módulo de entrada/salida para la simulación de memoria . . . . .	26
src/ <a href="#">main.c</a>	
Punto de entrada del simulador de gestión de memoria . . . . .	30
src/ <a href="#">sim_engine.c</a> . . . . .	40
src/ <a href="#">sim_engine.h</a>	
Motor de simulación de gestión de memoria con particiones variables . . . . .	55



# Capítulo 6

## Topic Documentation

### 6.1. Constantes de Configuración

defines

- `#define MEMORIA_TOTAL 2000`  
Tamaño total de la memoria simulada (en unidades).
- `#define UNIDAD_MINIMA 100`  
Unidad mínima de asignación. Toda memoria se alinea a múltiplos de este valor.
- `#define MAX_PARTICIONES 50`  
Máximo número de particiones simultáneas en memoria.
- `#define MAX_PROCESOS 100`  
Máximo número de procesos que puede manejar la simulación.

#### 6.1.1. Descripción detallada

Valores que determinan los límites del simulador.

#### 6.1.2. Documentación de «define»

##### 6.1.2.1. MAX\_PARTICIONES

```
#define MAX_PARTICIONES 50
```

Máximo número de particiones simultáneas en memoria.

Ejemplos

```
/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim_engine.h.
```

Definición en la línea 42 del archivo `sim_engine.h`.

Referenciado por `ocupar_memoria()`.

### 6.1.2.2. MAX\_PROCESOS

```
#define MAX_PROCESOS 100
```

Máximo número de procesos que puede manejar la simulación.

Definición en la línea 45 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [cargar\\_procesos\(\)](#), [main\(\)](#) y [test\\_sim\(\)](#).

### 6.1.2.3. MEMORIA\_TOTAL

```
#define MEMORIA_TOTAL 2000
```

Tamaño total de la memoria simulada (en unidades).

Definición en la línea 36 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [inicializar\\_memoria\(\)](#), [run\\_gui\(\)](#) y [test\\_sim\(\)](#).

### 6.1.2.4. UNIDAD\_MINIMA

```
#define UNIDAD_MINIMA 100
```

Unidad mínima de asignación. Toda memoria se alinea a múltiplos de este valor.

Definición en la línea 39 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [alinear\\_size\(\)](#).

## Capítulo 7

# Documentación de directorios

### 7.1. Referencia del directorio src

#### Archivos

- archivo **ficheros.c**
- archivo **ficheros.h**

Módulo de entrada/salida para la simulación de memoria.

- archivo **main.c**

Punto de entrada del simulador de gestión de memoria.

- archivo **sim\_engine.c**
- archivo **sim\_engine.h**

Motor de simulación de gestión de memoria con particiones variables.



# Capítulo 8

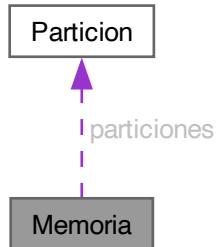
## Documentación de estructuras de datos

### 8.1. Referencia de la estructura Memoria

Estructura principal que representa la memoria del sistema.

```
#include <sim_engine.h>
```

Diagrama de colaboración de Memoria:



Campos de datos

- `Particion particiones [MAX_PARTICIONES]`
- `int cant_particiones`
- `int ultimo_indice_asignado`

#### 8.1.1. Descripción detallada

Estructura principal que representa la memoria del sistema.

Gestiona un array de particiones que cubren todo el espacio de memoria. Inicialmente contiene una única partición (hueco) de tamaño `MEMORIA_TOTAL`.

Ejemplos

```
/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim_engine.h.
```

Definición en la línea 90 del archivo `sim_engine.h`.

### 8.1.2. Documentación de campos

#### 8.1.2.1. cant\_particiones

int Memoria::cant\_particiones

Número actual de particiones (1 a MAX\_PARTICIONES)

Definición en la línea 92 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [buscar\\_hueco\(\)](#), [compactar\(\)](#), [guardar\\_estado\(\)](#),  [inicializar\\_memoria\(\)](#),  [liberar\\_proceso\(\)](#),  [mostrar\\_estado\(\)](#),  [ocupar\\_memoria\(\)](#) y  [run\\_gui\(\)](#).

#### 8.1.2.2. particiones

Particion Memoria::particiones[MAX\_PARTICIONES]

Array de particiones (huecos y procesos)

Definición en la línea 91 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [buscar\\_hueco\(\)](#), [compactar\(\)](#), [guardar\\_estado\(\)](#),  [inicializar\\_memoria\(\)](#),  [liberar\\_proceso\(\)](#),  [mostrar\\_estado\(\)](#),  [ocupar\\_memoria\(\)](#) y  [run\\_gui\(\)](#).

#### 8.1.2.3. ultimo\_indice\_asignado

int Memoria::ultimo\_indice\_asignado

Último índice usado (para Next Fit)

Definición en la línea 93 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [buscar\\_hueco\(\)](#),  [inicializar\\_memoria\(\)](#) y  [ocupar\\_memoria\(\)](#).

La documentación de esta estructura está generada del siguiente archivo:

- [src/sim\\_engine.h](#)

## 8.2. Referencia de la estructura Particion

Estructura que representa una partición de memoria.

```
#include <sim_engine.h>
```

Campos de datos

- int [dir\\_inicio](#)
- int [tamano](#)
- int [estado](#)
- char [nombre\\_proceso](#) [10]

### 8.2.1. Descripción detallada

Estructura que representa una partición de memoria.

Una partición puede ser:

- Un hueco libre (estado=0, nombre="HUECO")
- Un bloque ocupado por un proceso (estado=1)

Ejemplos

[/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim\\_engine.h](#).

Definición en la línea [77](#) del archivo [sim\\_engine.h](#).

### 8.2.2. Documentación de campos

#### 8.2.2.1. dir\_inicio

int Particion::dir\_inicio

Dirección de inicio en memoria (0 a MEMORIA\_TOTAL-1)

Definición en la línea [78](#) del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [guardar\\_estado\(\)](#), [inicializar\\_memoria\(\)](#), [liberar\\_proceso\(\)](#), [mostrar\\_estado\(\)](#), [ocupar\\_memoria\(\)](#) y [run\\_gui\(\)](#).

#### 8.2.2.2. estado

int Particion::estado

Estado: 0=HUECO (libre), 1=PROCESO (ocupado)

Definición en la línea [80](#) del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [buscar\\_hueco\(\)](#), [compactar\(\)](#), [inicializar\\_memoria\(\)](#), [liberar\\_proceso\(\)](#), [ocupar\\_memoria\(\)](#) y [run\\_gui\(\)](#).

#### 8.2.2.3. nombre\_proceso

char Particion::nombre\_proceso[10]

Nombre del proceso o "HUECO" si está libre

Definición en la línea [81](#) del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [compactar\(\)](#), [guardar\\_estado\(\)](#), [inicializar\\_memoria\(\)](#), [liberar\\_proceso\(\)](#), [mostrar\\_estado\(\)](#), [ocupar\\_memoria\(\)](#) y [run\\_gui\(\)](#).

#### 8.2.2.4. tamano

int Particion::tamano

Tamaño de la partición (múltiplo de UNIDAD\_MINIMA)

Definición en la línea 79 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [buscar\\_hueco\(\)](#), [compactar\(\)](#), [guardar\\_estado\(\)](#), [inicializar\\_memoria\(\)](#), [mostrar\\_estado\(\)](#), [ocupar\\_memoria\(\)](#) y [run\\_gui\(\)](#).

La documentación de esta estructura está generada del siguiente archivo:

- [src/sim\\_engine.h](#)

### 8.3. Referencia de la estructura Proceso

Estructura que representa un proceso en el simulador.

```
#include <sim_engine.h>
```

Campos de datos

- char [nombre](#) [10]
- int [t\\_llegada](#)
- int [mem\\_requerida](#)
- int [t\\_ejecucion](#)
- int [t\\_final](#)
- int [t\\_restante](#)
- bool [en\\_memoria](#)
- bool [finalizado](#)

#### 8.3.1. Descripción detallada

Estructura que representa un proceso en el simulador.

Contiene toda la información necesaria para gestionar un proceso:

- Identificación y tiempos
- Requisitos de memoria
- Estado actual en la simulación

Ejemplos

[/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim\\_engine.h](#).

Definición en la línea 57 del archivo [sim\\_engine.h](#).

### 8.3.2. Documentación de campos

#### 8.3.2.1. en\_memoria

bool Proceso::en\_memoria

true si está cargado en memoria

Definición en la línea 66 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [avanzar\\_tiempo\(\)](#) y [cargar\\_procesos\(\)](#).

#### 8.3.2.2. finalizado

bool Proceso::finalizado

true si ya completó su ejecución

Definición en la línea 67 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [avanzar\\_tiempo\(\)](#) y [cargar\\_procesos\(\)](#).

#### 8.3.2.3. mem\_requerida

int Proceso::mem\_requerida

**Memoria** solicitada (se alineará a UNIDAD\_MINIMA)

Definición en la línea 60 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [asignar\\_proceso\(\)](#), [cargar\\_procesos\(\)](#) y [ocupar\\_memoria\(\)](#).

#### 8.3.2.4. nombre

char Proceso::nombre[10]

Nombre/ID único del proceso (ej: "P1")

Definición en la línea 58 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [asignar\\_proceso\(\)](#) y [ocupar\\_memoria\(\)](#).

#### 8.3.2.5. t\_ejecucion

int Proceso::t\_ejecucion

Tiempo total de ejecución requerido

Definición en la línea 61 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [avanzar\\_tiempo\(\)](#), [cargar\\_procesos\(\)](#) y [test\\_sim\(\)](#).

### 8.3.2.6. t\_final

int Proceso::t\_final

Instante en que finalizó (-1 si no ha terminado)

Definición en la línea 64 del archivo [sim\\_engine.h](#).

### 8.3.2.7. t\_llegada

int Proceso::t\_llegada

Instante de llegada a la cola de procesos

Definición en la línea 59 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [cargar\\_procesos\(\)](#).

### 8.3.2.8. t\_restante

int Proceso::t\_restante

Ticks restantes para completar ejecución

Definición en la línea 65 del archivo [sim\\_engine.h](#).

Referenciado por [avanzar\\_tiempo\(\)](#) y [cargar\\_procesos\(\)](#).

La documentación de esta estructura está generada del siguiente archivo:

- [src/sim\\_engine.h](#)

# Capítulo 9

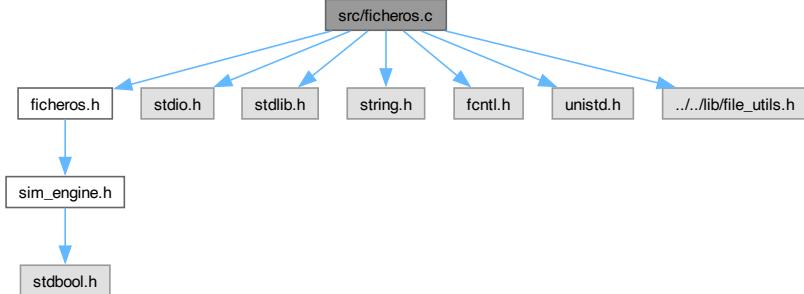
## Documentación de archivos

### 9.1. Referencia del archivo README.md

### 9.2. Referencia del archivo src/ficheros.c

```
#include "ficheros.h"
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <fcntl.h>
#include <unistd.h>
#include "../lib/file_utils.h"
```

Gráfico de dependencias incluidas en ficheros.c:



defines

- `#define SIZE_BUFFER_LECTURA 4096`

## Funciones

- int `cargar_procesos` (const char \*ruta, `Proceso` procesos[])
  - Carga los procesos desde un archivo de texto.
- void `guardar_estado` (const char \*ruta, `Memoria` \*m, int instante)
  - Guarda el estado actual de la memoria en un archivo de log.
- void `limpiar_log` (const char \*ruta)
  - Limpia el contenido de un archivo de log.

### 9.2.1. Documentación de «define»

#### 9.2.1.1. SIZE\_BUFFER\_LECTURA

```
#define SIZE_BUFFER_LECTURA 4096
```

Definición en la línea 9 del archivo `ficheros.c`.

Referenciado por `cargar_procesos()`.

### 9.2.2. Documentación de funciones

#### 9.2.2.1. cargar\_procesos()

```
int cargar_procesos (
    const char * ruta,
    Proceso procesos[])
```

Carga los procesos desde un archivo de texto.

Lee el archivo línea por línea y parsea cada proceso con el formato: <nombre> <t\_llegada> <mem\_← requerida> <t\_ejecucion>

#### Parámetros

in	ruta	Ruta del archivo de entrada
out	procesos	Array donde se almacenarán los procesos cargados

Devuelve

Cantidad de procesos cargados exitosamente  
0 si hubo error al abrir/leer el archivo

#### Precondición

El archivo debe existir y ser legible  
procesos debe tener espacio para MAX\_PROCESOS elementos

## Nota

Usa llamadas POSIX (open, read) según requerimientos de la práctica

## Atención

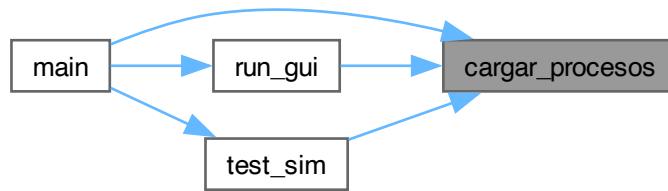
El buffer interno es de 4KB, archivos más grandes se truncan

Definición en la línea 11 del archivo [ficheros.c](#).

Hace referencia a [Proceso::en\\_memoria](#), [Proceso::finalizado](#), [MAX\\_PROCESOS](#), [Proceso::mem\\_requerida](#), [SIZE\\_BUFFER\\_LECTURA](#), [Proceso::t\\_ejecucion](#), [Proceso::t\\_llegada](#) y [Proceso::t\\_restante](#).

Referenciado por [main\(\)](#), [run\\_gui\(\)](#) y [test\\_sim\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



## 9.2.2.2. guardar\_estado()

```
void guardar_estado (
    const char * ruta,
    Memoria * m,
    int instante)
```

Guarda el estado actual de la memoria en un archivo de log.

Escribe una línea con formato: <instante>[dir1, nombre1, tam1] [dir2, nombre2, tam2] ...

## Parámetros

in	ruta	Ruta del archivo de salida (se crea si no existe)
in	m	Puntero a la estructura de memoria a guardar
in	instante	Instante de tiempo actual de la simulación

### Nota

Usa modo append, no sobrescribe contenido previo

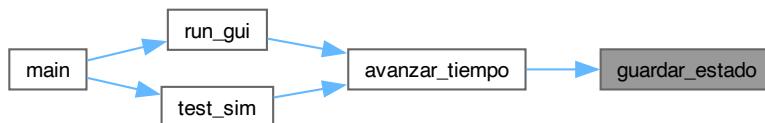
Permisos del archivo: 0644 (rw-r-r-)

Definición en la línea 64 del archivo [ficheros.c](#).

Hace referencia a [Memoria::cant\\_particiones](#), [Particion::dir\\_inicio](#), [Particion::nombre\\_proceso](#), [Memoria::particiones](#) y [Particion::tamano](#).

Referenciado por [avanzar\\_tiempo\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



### 9.2.2.3. limpiar\_log()

```
void limpiar_log (
    const char * ruta)
```

Limpia el contenido de un archivo de log.

Abre el archivo con O\_TRUNC para borrar su contenido. Si no existe, lo crea vacío.

### Parámetros

in	ruta	Ruta del archivo a limpiar
----	------	----------------------------

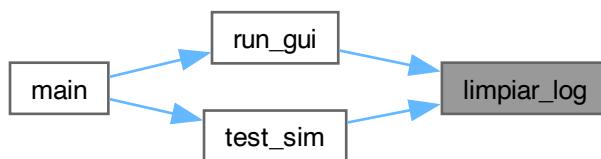
### Nota

Llamar al inicio de cada simulación para empezar con log limpio

Definición en la línea 94 del archivo [ficheros.c](#).

Referenciado por [run\\_gui\(\)](#) y [test\\_sim\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



### 9.3. ficheros.c

Ir a la documentación de este archivo.

```

00001 #include "ficheros.h"
00002 #include <stdio.h>
00003 #include <stdlib.h>
00004 #include <string.h>
00005 #include <fcntl.h>
00006 #include <unistd.h>
00007 #include "../../lib/file_utils.h"
00008
00009 #define SIZE_BUFFER_LECTURA 4096 // Asumimos que el archivo de entrada no pesa más de 4KB
00010
00011 int cargar_procesos(const char* ruta, Proceso procesos[]) {
00012     // 1. Abrir con open(Unix standard)
00013     int fd = open(ruta, O_RDONLY);
00014     if (fd == -1) {
00015         perror("Error abriendo fichero de entrada");
00016         return 0;
00017     }
00018
00019     // 2. Leer TODO el archivo a un buffer usando file_utils.h
00020     char buffer_archivo[SIZE_BUFFER_LECTURA];
00021     memset(buffer_archivo, 0, SIZE_BUFFER_LECTURA); // Limpiamos el buffer para evitar basura
00022
00023     ssize_t leidos = read_all(fd, buffer_archivo, SIZE_BUFFER_LECTURA - 1);
00024     close(fd); // Ya tenemos los datos y por tanto cerramos el descriptor
00025     if (leidos == -1) {
00026         perror("Error al leer el fichero");
00027         return 0;
00028     }
00029
00030     // 3. Parsear el texto (linea por linea)
00031     int count = 0;
00032     char *linea = strtok(buffer_archivo, "\n"); // Primera linea
00033
00034     while(linea != NULL && count < MAX_PROCESOS) {
00035         char nombre[10];
00036         int llegada, mem, ejec;
00037         // Formato fuente: <Proceso> <Instante_llegada> <Memoria_requerida> <Tiempo_de_ejecucion>
00038         if (sscanf(linea, "%s%d%d%d", nombre, &llegada, &mem, &ejec) == 4) {
00039             // Copiamos al struct Proceso
00040             strcpy(procesos[count].nombre, nombre);
00041             procesos[count].t_llegada = llegada;
00042
00043             // Opcion 1: Aplicamos alinear_size para cumplir con la asignacion de 100 en 100
00044             // procesos[count].mem_requerida = alinear_size(mem);
00045             // Opcion 2: La memoria ya se aliena a la hora de asignar el proceso
00046             procesos[count].mem_requerida = mem;
00047
00048             procesos[count].t_ejecucion = ejec;
00049
00050             // Inicializacion del estado del proceso
00051             procesos[count].t_restante = ejec;
00052             procesos[count].en_memoria = false;
00053             procesos[count].finalizado = false;
00054
00055             count++;
00056         }
00057         // Siguiente linea
00058         linea = strtok(NULL, "\n");
00059     }
00060
00061     return count;
00062 }
00063
00064 void guardar_estado(const char* ruta, Memoria *m, int instante) {
00065     // Abrimos el archivo en modo append y CREAT si no existe
00066     int fd = open(ruta, O_WRONLY | O_CREAT | O_APPEND, 0644);
00067     if (fd == -1) {
00068         perror("Error al abrir o crear el archivo");
00069         return;
00070     }
00071
00072     char buffer_linea[1024]; // Buffer temporal
00073
00074     // Formato fuente: <instante_tiempo> <estado_memoria> \n
00075     // 1. Escribimos el instante de tiempo
00076     int len = sprintf(buffer_linea, "%d", instante);
00077     write_all(fd, buffer_linea, len);
00078
00079     // 2. Recorremos las particiones
00080     for (int i = 0; i < m->cant_particiones; i++) {
00081         Particion p = m->particiones[i];
00082

```

```

00083     // Formateamos una particion al formato requerido
00084     len = sprintf(buffer_linea, "[%d, %s, %d] ", p.dir_inicio, p.nombre_proceso, p.tamano);
00085     write_all(fd, buffer_linea, len);
00086 }
00087
00088 // 3. Salto de linea final
00089 write_all(fd, "\n", 1);
00090
00091 close(fd);
00092 }
00093
00094 void limpiar_log(const char* ruta) {
00095     // O_TRUNC borra el contenido al abrir
00096     int fd = open(ruta, O_WRONLY | O_CREAT | O_TRUNC, 0644);
00097     if (fd != -1) close(fd);
00098 }
```

## 9.4. Referencia del archivo src/ficheros.h

Módulo de entrada/salida para la simulación de memoria.

```
#include "sim_engine.h"
Gráfico de dependencias incluidas en ficheros.h:
```

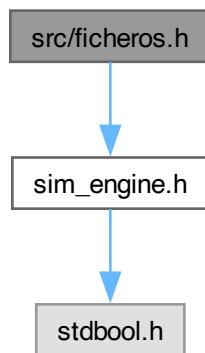
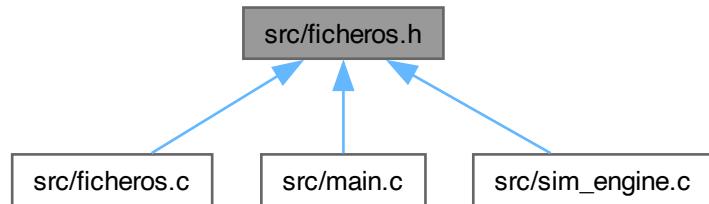


Gráfico de los archivos que directa o indirectamente incluyen a este archivo:



## Funciones

- int `cargar_procesos` (const char \*ruta, `Proceso` procesos[])  
Carga los procesos desde un archivo de texto.
- void `guardar_estado` (const char \*ruta, `Memoria` \*m, int instante)  
Guarda el estado actual de la memoria en un archivo de log.
- void `limpiar_log` (const char \*ruta)  
Limpia el contenido de un archivo de log.

### 9.4.1. Descripción detallada

Módulo de entrada/salida para la simulación de memoria.

Proporciona funciones para:

- Cargar procesos desde archivos de texto
- Guardar el estado de la memoria (logging)
- Gestión de archivos de log

Autor

Julian Hinojosa Gil

Fecha

2025

Versión

1.0

Definición en el archivo [ficheros.h](#).

### 9.4.2. Documentación de funciones

#### 9.4.2.1. cargar\_procesos()

```
int cargar_procesos (
    const char * ruta,
    Proceso procesos[])
```

Carga los procesos desde un archivo de texto.

Lee el archivo línea por línea y parsea cada proceso con el formato: <nombre> <t\_llegada> <mem\_← requerida> <t\_ejecucion>

Parámetros

---

in	ruta	Ruta del archivo de entrada
out	procesos	Array donde se almacenarán los procesos cargados

Devuelve

Cantidad de procesos cargados exitosamente  
0 si hubo error al abrir/leer el archivo

Precondición

El archivo debe existir y ser legible  
procesos debe tener espacio para MAX\_PROCESOS elementos

Nota

Usa llamadas POSIX (open, read) según requerimientos de la práctica

Atención

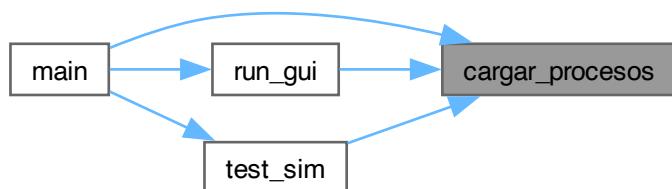
El buffer interno es de 4KB, archivos más grandes se truncan

Definición en la línea 11 del archivo [ficheros.c](#).

Hace referencia a [Proceso::en\\_memoria](#), [Proceso::finalizado](#), [MAX\\_PROCESOS](#), [Proceso::mem\\_requerida](#), [SIZE\\_BUFFER\\_LECTURA](#), [Proceso::t\\_ejecucion](#), [Proceso::t\\_llegada](#) y [Proceso::t\\_restante](#).

Referenciado por [main\(\)](#), [run\\_gui\(\)](#) y [test\\_sim\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



#### 9.4.2.2. guardar\_estado()

```
void guardar_estado (
    const char * ruta,
    Memoria * m,
    int instante)
```

Guarda el estado actual de la memoria en un archivo de log.

Escribe una línea con formato: <instante>[dir1, nombre1, tam1] [dir2, nombre2, tam2] ...

Parámetros

---

in	ruta	Ruta del archivo de salida (se crea si no existe)
in	m	Puntero a la estructura de memoria a guardar
in	instante	Instante de tiempo actual de la simulación

#### Nota

Usa modo append, no sobrescribe contenido previo

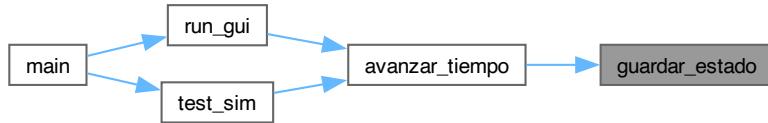
Permisos del archivo: 0644 (rw-r-r-)

Definición en la línea 64 del archivo [ficheros.c](#).

Hace referencia a `Memoria::cant_particiones`, `Particion::dir_inicio`, `Particion::nombre_proceso`, `Memoria::particiones` y `Particion::tamano`.

Referenciado por [avanzar\\_tiempo\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



#### 9.4.2.3. limpiar\_log()

```
void limpiar_log (
    const char * ruta)
```

Limpia el contenido de un archivo de log.

Abre el archivo con O\_TRUNC para borrar su contenido. Si no existe, lo crea vacío.

#### Parámetros

in	ruta	Ruta del archivo a limpiar
----	------	----------------------------

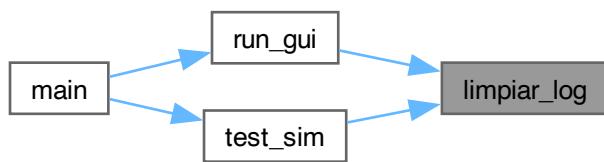
Nota

Llamar al inicio de cada simulación para empezar con log limpio

Definición en la línea 94 del archivo [ficheros.c](#).

Referenciado por [run\\_gui\(\)](#) y [test\\_sim\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



## 9.5. ficheros.h

[Ir a la documentación de este archivo.](#)

```

00001 #ifndef FICHEROS_H
00002 #define FICHEROS_H
00003
00004 #include "sim_engine.h"
00005
00019
00038 int cargar_procesos(const char* ruta, Proceso procesos[]);
00039
00053 void guardar_estado(const char* ruta, Memoria *m, int instante);
00054
00065 void limpiar_log(const char* ruta);
00066
00067 #endif // FICHEROS_H
  
```

## 9.6. Referencia del archivo src/main.c

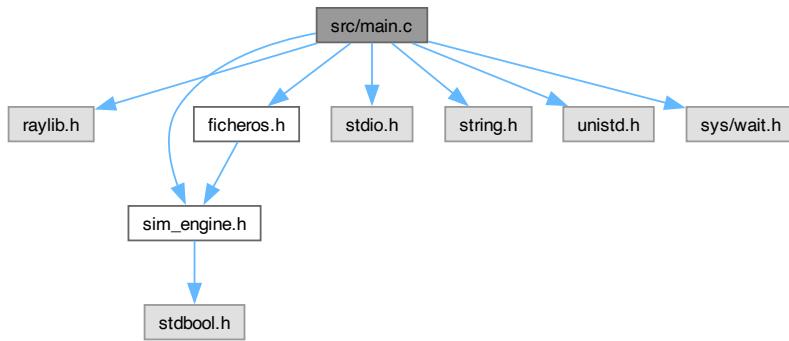
Punto de entrada del simulador de gestión de memoria.

```

#include <raylib.h>
#include "sim_engine.h"
#include "ficheros.h"
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <unistd.h>
  
```

```
#include <sys/wait.h>
```

Gráfico de dependencias incluidas en main.c:



defines

- `#define WIN_WIDTH 1200`  
Ancho de la ventana gráfica en píxeles.
- `#define WIN_HEIGHT 750`  
Alto de la ventana gráfica en píxeles.
- `#define Y_BARRA 250`  
Posición Y de la barra de memoria.
- `#define ALTO_BARRA 100`  
Alto de la barra de memoria.
- `#define MARGEN_IZQ 50`  
Margen izquierdo de la interfaz.
- `#define MARGEN_DER 50`  
Margen derecho de la interfaz.

Funciones

- `void test_sim ()`  
Ejecuta la simulación en modo terminal (TUI).
- `void run_gui (Memoria *m, Proceso *procesos, int num_procesos)`  
Ejecuta la interfaz gráfica con Raylib.
- `int main (int argc, char const *argv[])`  
Punto de entrada principal del programa.

### 9.6.1. Descripción detallada

Punto de entrada del simulador de gestión de memoria.

Implementa dos interfaces de usuario:

- GUI: Interfaz gráfica con Raylib (proceso hijo)
- TUI: Interfaz de terminal para depuración (proceso padre)

Usa fork() para ejecutar ambas interfaces en paralelo.

Autor

Julian Hinojosa Gil

Fecha

2025

Versión

1.0

Definición en el archivo [main.c](#).

### 9.6.2. Documentación de «define»

#### 9.6.2.1. ALTO\_BARRA

```
#define ALTO_BARRA 100
```

Alto de la barra de memoria.

Definición en la línea [33](#) del archivo [main.c](#).

Referenciado por [run\\_gui\(\)](#).

#### 9.6.2.2. MARGEN\_DER

```
#define MARGEN_DER 50
```

Margen derecho de la interfaz.

Definición en la línea [37](#) del archivo [main.c](#).

Referenciado por [run\\_gui\(\)](#).

#### 9.6.2.3. MARGEN\_IZQ

```
#define MARGEN_IZQ 50
```

Margen izquierdo de la interfaz.

Definición en la línea [35](#) del archivo [main.c](#).

Referenciado por [run\\_gui\(\)](#).

#### 9.6.2.4. WIN\_HEIGHT

```
#define WIN_HEIGHT 750
```

Alto de la ventana gráfica en píxeles.

Definición en la línea 29 del archivo [main.c](#).

Referenciado por [run\\_gui\(\)](#).

#### 9.6.2.5. WIN\_WIDTH

```
#define WIN_WIDTH 1200
```

Ancho de la ventana gráfica en píxeles.

Definición en la línea 27 del archivo [main.c](#).

Referenciado por [run\\_gui\(\)](#).

#### 9.6.2.6. Y\_BARRA

```
#define Y_BARRA 250
```

Posición Y de la barra de memoria.

Definición en la línea 31 del archivo [main.c](#).

Referenciado por [run\\_gui\(\)](#).

### 9.6.3. Documentación de funciones

#### 9.6.3.1. main()

```
int main (
    int argc,
    char const * argv[])
```

Punto de entrada principal del programa.

Crea dos procesos mediante fork():

- [Proceso](#) hijo: Ejecuta la interfaz gráfica (GUI)
- [Proceso](#) padre: Ejecuta la interfaz de terminal (TUI)

Parámetros

---

argc	Número de argumentos (no utilizado)
argv	Array de argumentos (no utilizado)

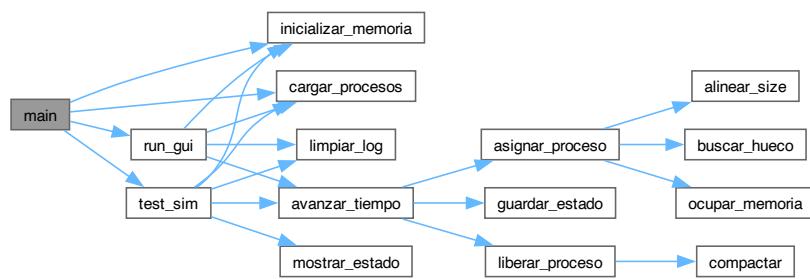
Devuelve

- 0 si la ejecución fue exitosa
- 1 si hubo error en fork()

Definición en la línea 56 del archivo [main.c](#).

Hace referencia a [cargar\\_procesos\(\)](#), [inicializar\\_memoria\(\)](#), [MAX\\_PROCESOS](#), [run\\_gui\(\)](#) y [test\\_sim\(\)](#).

Gráfico de llamadas de esta función:



### 9.6.3.2. run\_gui()

```
void run_gui (
    Memoria * m,
    Proceso * procesos,
    int num_procesos)
```

Ejecuta la interfaz gráfica con Raylib.

Crea una ventana de WIN\_WIDTH x WIN\_HEIGHT píxeles y muestra:

- Barra de memoria con particiones coloreadas
- Lista de procesos y su estado
- Controles interactivos

Parámetros

in,out	m	Puntero a la estructura de memoria del simulador
in,out	procesos	Array de procesos a simular

in	num_procesos	Cantidad de procesos en el array
----	--------------	----------------------------------

Controles:

- ESPACIO: Avanzar un tick
- P: Activar/desactivar auto-play
- R: Reiniciar simulación
- ESC: Salir

Nota

Genera log en "particiones.txt"

Velocidad auto-play: 1 tick/segundo

Definición en la línea 173 del archivo [main.c](#).

Hace referencia a [ALGO\\_PRIMER\\_HUECO](#), [ALTO\\_BARRA](#), [avanzar\\_tiempo\(\)](#), [Memoria::cant\\_particiones](#), [cargar\\_procesos\(\)](#), [Particion::dir\\_inicio](#), [Particion::estado](#), [inicializar\\_memoria\(\)](#), [limpiar\\_log\(\)](#), [MARGEN\\_DER](#), [MARGEN\\_IZQ](#), [MEMORIA\\_TOTAL](#), [Particion::nombre\\_proceso](#), [Memoria::particiones](#), [Particion::tamano](#), [WIN\\_HEIGHT](#), [WIN\\_WIDTH](#) y [Y\\_BARRA](#).

Referenciado por [main\(\)](#).

Gráfico de llamadas de esta función:

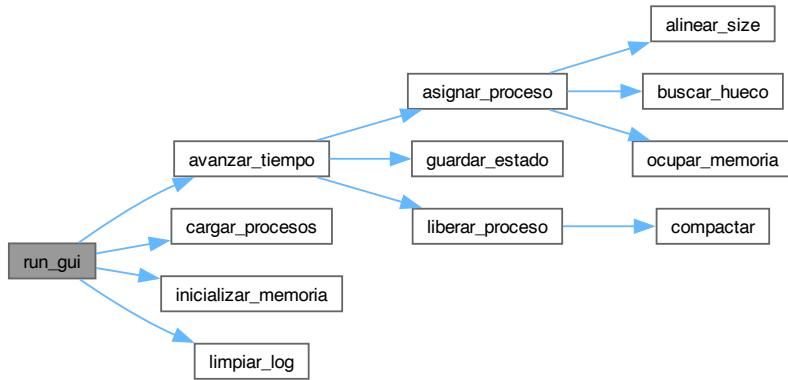


Gráfico de llamadas a esta función:



### 9.6.3.3. test\_sim()

```
void test_sim ()
```

Ejecuta la simulación en modo terminal (TUI).

Carga procesos desde "entrada.txt" y ejecuta la simulación paso a paso, mostrando el estado en consola.

Nota

Usa getchar() para avanzar manualmente entre ticks

Genera log en "particiones\_tui.txt"

Usa algoritmo First Fit por defecto

Definición en la línea 95 del archivo [main.c](#).

Hace referencia a [ALGO\\_PRIMER\\_HUECO](#), [avanzar\\_tiempo\(\)](#), [cargar\\_procesos\(\)](#), [inicializar\\_memoria\(\)](#), [limpiar\\_log\(\)](#), [MAX\\_PROCESOS](#), [MEMORIA\\_TOTAL](#), [mostrar\\_estado\(\)](#) y [Proceso::t\\_ejecucion](#).

Referenciado por [main\(\)](#).

Gráfico de llamadas de esta función:

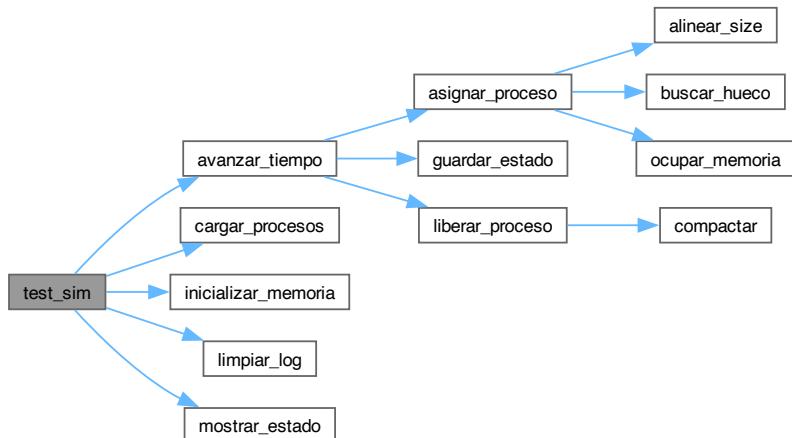


Gráfico de llamadas a esta función:



## 9.7. main.c

Ir a la documentación de este archivo.

```

00001
00015
00016 #include <raylib.h>
00017
00018 #include "sim_engine.h"
00019 #include "ficheros.h"
00020
00021 #include <stdio.h>
00022 #include <string.h>
00023 #include <unistd.h>
00024 #include <sys/wait.h>
00025
00027 #define WIN_WIDTH 1200
00029 #define WIN_HEIGHT 750
00031 #define Y_BARRA 250
00033 #define ALTO_BARRA 100
00035 #define MARGEN_IZQ 50
00037 #define MARGEN_DER 50
00038
00039 /* Declaraciones adelantadas */
00040 void test_sim();
00041 void run_gui(Memoria *m, Proceso *procesos, int num_procesos);
00042
00056 int main(int argc, char const* argv[])
00057 {
00058     pid_t pid = fork();
00059
00060     if (pid < 0) {
00061         perror("Error en fork");
00062         return -1;
00063     }
00064     else if (pid == 0) {
00065         // Proceso Hijo: GUI (Raylib)
00066         Memoria m;
00067         inicializar_memoria(&m);
00068
00069         Proceso procesos[MAX_PROCESOS];
00070         int num_procesos = cargar_procesos("entrada.txt", procesos);
00071
00072         run_gui(&m, procesos, num_procesos);
00073
00074         // Esperar al hijo que termine
00075         waitpid(pid, NULL, 0);
00076     } else {
00077         // Proceso Padre: TUI (Terminal)
00078         test_sim();
00079         _exit(0);
00080     }
00081
00082     return 0;
00083 }
00084
00095 void test_sim() {
00096     Memoria m;
00097     inicializar_memoria(&m);
00098
00099     TipoAlgo algoritmo_actual = ALGO_PRIMER_HUECO;
00100
00101     limpiar_log("particiones_tui.txt");
00102
00103
00104     // // Simulamos procesos falsos para probar
00105     // Proceso procesos[2] = {
00106     //     {"P1", 0, 243, 5, 5, false, false}, // ID, Llegada, Tam, Duracion, Restante...
00107     //     {"P2", 1, 45, 2, 2, false, false}
00108     //     // {"P3", 2, 500, 5, 5, false, false},
00109     //     // {"P4", 3, 800, 3, 3, false, false}
00110     // };
00111
00112     // Ahora con argumento de fichero
00113     Proceso procesos[MAX_PROCESOS]; // Maximo 100 procesos
00114     int num_procesos = cargar_procesos("entrada.txt", procesos);
00115
00116     int reloj_sim = 0;
00117
00118     int tiempo_total; // Simulamos 20 instantes
00119
00120     for (int i = 0; i < num_procesos; i++) {
00121         tiempo_total += procesos[i].t_ejecucion;
00122     }
00123
00124     // --- BUCLE DE SIMULACIÓN (10 Instantes) ---

```

```

00125 printf("==== INICIO DE LA SIMULACIÓN COMPLEJA ====\n");
00126 printf("Memoria Total: %d\n\n", MEMORIA_TOTAL);
00127
00128 for (int i = 0; i < tiempo_total; i++) {
00129     // Llamamos al motor de tiempo
00130     avanzar_tiempo(&m, procesos, num_procesos, &reloj_sim, algoritmo_actual, "particiones_tui.txt");
00131
00132     // Visualizamos la memoria
00133     printf("MEMORIA: ");
00134     mostrar_estado(&m); // Mostramos el estado de la memoria con el formato adecuado [0 P1 500]...
00135
00136     // Visualizamos quién está esperando (Cola de espera)
00137     printf("COLA ESPERA: ");
00138     int esperando = 0;
00139     for(int j=0; j<4; j++) {
00140         if (!procesos[j].en_memoria && !procesos[j].finalizado && procesos[j].t_llegada <= reloj_sim-1) {
00141             printf("[%s req: %d]", procesos[j].nombre, procesos[j].mem_requerida);
00142             esperando++;
00143         }
00144     }
00145     if(esperando == 0) printf("(Nadie)");
00146     printf("\n-----\n");
00147
00148     getchar(); // Descomenta para ir paso a paso con ENTER
00149 }
00150 }
00151
00173 void run_gui(Memoria *m, Proceso *procesos, int num_procesos) {
00174     InitWindow(WIN_WIDTH, WIN_HEIGHT, "Gestmemoria - Memory Simulator");
00175     SetTargetFPS(60); // Set our game to run at 60 frames-per-second
00176
00177     limpiar_log("particiones.txt");
00178
00179     int reloj_sim = 0;
00180     TipoAlgo algoritmo_actual = ALGO_PRIMER_HUECO;
00181
00182     // Variables para repro automatica
00183     bool auto_play = false;
00184     float tiempo_acumulado = 0.0f;
00185     float velocidad = 1.0f; // 1 segundo por tick
00186
00187     // Variables para los colores de los procesos
00188     Color colores_prcesos[] = {
00189         SKYBLUE,
00190         PINK,
00191         ORANGE,
00192         LIME,
00193         GOLD,
00194         GREEN,
00195         VIOLET,
00196         MAROON,
00197         BLUE,
00198         RED,
00199         PURPLE
00200     };
00201     int num_colores = sizeof(colores_prcesos) / sizeof(colores_prcesos[0]);
00202
00203     // Main app loop
00204     while (!WindowShouldClose()) // Detect window close button or ESC key
00205     {
00206
00207         // Opcion A: Paso Manual(Tecla espacio)
00208         if (IsKeyPressed(KEY_SPACE))
00209             avanzar_tiempo(m, procesos, num_procesos, &reloj_sim, algoritmo_actual, "particiones.txt");
00210
00211         // Opcion B: Auto Play(Tecla P)
00212         if (IsKeyPressed(KEY_P))
00213             auto_play = !auto_play;
00214
00215         // Logica del auto play
00216         if (auto_play) {
00217             tiempo_acumulado += GetFrameTime();
00218             if (tiempo_acumulado >= velocidad) {
00219                 avanzar_tiempo(m, procesos, num_procesos, &reloj_sim, algoritmo_actual, "particiones.txt");
00220                 tiempo_acumulado = 0.0f;
00221             }
00222         }
00223
00224         // Opcion C: Resetear (Tecla R)
00225         if (IsKeyPressed(KEY_R)) {
00226             inicializar_memoria(m);
00227             num_procesos = cargar_procesos("entrada.txt", procesos);
00228             reloj_sim = 0;
00229             limpiar_log("particiones.txt");
00230             auto_play = false;
00231         }
00232

```

```

00233 // Draw
00234 // -----
00235 BeginDrawing();
00236
00237 ClearBackground(RAYWHITE);
00238
00239 // 1. Textos de informacion
00240 DrawText("Simulador de Gestión de Memoria", 20, 20, 30, DARKGRAY);
00241 DrawText(TextFormat("Instante Actual: %d", reloj_sim), 20, 60, 20, BLACK);
00242
00243 DrawText("Pulsa ESPACIO para avanzar, P para auto play, R para resetear", 20, 90, 20, DARKGRAY);
00244 DrawText("Pulsa ESC para salir", 20, 120, 20, DARKGRAY);
00245
00246 if (auto_play) DrawText("Auto Play: ON (P para Desactivar)", 20, 150, 20, DARKGREEN);
00247 else DrawText("Auto Play: OFF (P para Activar)", 20, 150, 20, RED);
00248
00249 DrawText(TextFormat("Procesos Cargados: %d", num_procesos), 20, 180, 15, DARKGRAY);
00250
00251 // 2. Dibujar la barra de memoria
00252 // Escala: Pantalla / Memoria -> WIN_WIDTH / MEMORIA_TOTAL
00253 float ancho_util = WIN_WIDTH - MARGEN_IZQ - MARGEN_DER;
00254 float escala = ancho_util / MEMORIA_TOTAL;
00255
00256 for (int i = 0; i < m->cant_particiones; i++) {
00257     Particion p = m->particiones[i];
00258
00259     // Coordenadas
00260     float x = MARGEN_IZQ + (p.dir_inicio * escala);
00261     float ancho = p.tamano * escala;
00262
00263     // Colores de los bloques
00264     Color colorBloque;
00265     Color colorHueco = (Color){227, 217, 132, 255};
00266
00267     // Determinar color segun estado
00268     // Si es hueco, colorHueco, si es proceso, color segun indice de color_procesos
00269     if (p.estado == 0) {
00270         colorBloque = colorHueco;
00271     } else {
00272         // Buscar indice del proceso por nombre para asignar color
00273         int indice_color = 0;
00274         for (int j = 0; j < num_procesos; j++) {
00275             if (strcmp(procesos[j].nombre, p.nombre_proceso) == 0) {
00276                 // Si hay mas procesos que colores, reutilizamos por ejemplo, con 6 colores en 15 procesos, el 15 usará
00277                 el color 3
00278                 indice_color = j % num_colores;
00279                 break;
00280             }
00281             colorBloque = colores_prcesos[indice_color];
00282         }
00283
00284     // Dibujar el rectangulo
00285     DrawRectangle(x, Y_BARRA, ancho, ALTO_BARRA, colorBloque);
00286     DrawRectangleLines(x, Y_BARRA, ancho, ALTO_BARRA, Fade(BLACK, 0.5f));
00287
00288     // Informacion del bloque (si cabe)
00289     if (ancho > 40) {
00290         DrawText(p.nombre_proceso, x + 5, Y_BARRA + 35, 15, BLACK);
00291         DrawText(TextFormat("%d", p.tamano), x + 5, Y_BARRA + 50, 15, DARKGRAY);
00292     }
00293
00294     // Direccion de memoria (arriba del bloque)
00295     DrawText(TextFormat("%d", p.dir_inicio), x, Y_BARRA - 15, 15, BLACK);
00296 }
00297
00298 // Marca final (2000)
00299 DrawText("2000", MARGEN_IZQ + ancho_util - 30, Y_BARRA - 15, 15, BLACK);
00300
00301 // Tablas de procesos
00302 // -----
00303 // 3. DIBUJAR TABLA DE PROCESOS (Deabajo de la barra de memoria)
00304 // -----
00305 int y_inicio_tabla = Y_BARRA + ALTO_BARRA + 40; // Empezamos 40px debajo de la barra
00306 int x_columna = 20;
00307 int ancho_columna = 120; // Espacio entre columnas
00308
00309 DrawText("ESTADO DE PROCESOS:", x_columna, y_inicio_tabla - 25, 20, DARKGRAY);
00310
00311 // Cabecera simple
00312 // DrawText("ID  Mem  Vida  Estado", x_columna, y_inicio_tabla, 10, BLACK);
00313
00314 for (int i = 0; i < num_procesos; i++) {
00315     // Solo dibujamos si cabe en pantalla, si hay muchos habría que hacer paginación
00316     if (y_inicio_tabla + (i * 20) > WIN_HEIGHT - 20) break;
00317
00318     // Determinar Color y Estado Texto

```

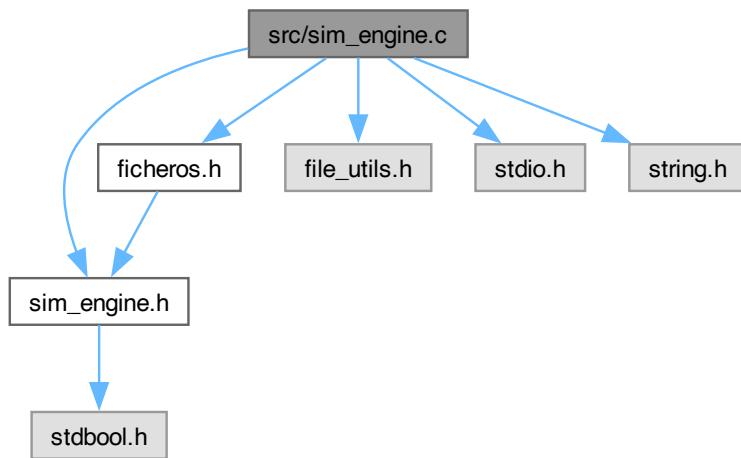
```

00319     Color colorEstado = LIGHTGRAY;
00320     const char* textoEstado = "FUTURO";
00321
00322     if (procesos[i].finalizado) {
00323         colorEstado = GRAY; // Gris oscuro para acabados
00324         textoEstado = "FIN";
00325     }
00326     else if (procesos[i].en_memoria) {
00327         colorEstado = GREEN; // Verde para activos
00328         textoEstado = "ACTIVO";
00329     }
00330     else if (procesos[i].t_llegada <= reloj_sim) {
00331         colorEstado = RED; // Rojo para cola de espera
00332         textoEstado = "COLA DE ESPERA";
00333     }
00334     else {
00335         colorEstado = LIGHTGRAY; // Gris claro para los que aun no llegan
00336         textoEstado = TextFormat("T=%d", procesos[i].t_llegada);
00337     }
00338
00339     // Dibujamos la fila del proceso
00340     // Calculamos posición (hacemos varias columnas si hay muchos, opcional)
00341     int fila_y = y_inicio_tabla + (i * 20);
00342
00343     // 1. ID y Tamaño
00344     DrawText(TextFormat("%s (%d)", procesos[i].nombre, procesos[i].mem_requerida),
00345             x_columna, fila_y, 20, BLACK);
00346
00347     // 2. Barra de vida (Pequeña barrita visual)
00348     if (procesos[i].en_memoria) {
00349         // Vida restante vs Total
00350         float porcentaje = (float)procesos[i].t_restante / procesos[i].t_ejecucion;
00351         DrawRectangle(x_columna + 100, fila_y + 5, 50 * porcentaje, 10, BLUE);
00352         DrawRectangleLines(x_columna + 100, fila_y + 5, 50, 10, BLACK);
00353     }
00354
00355     // 3. Estado (Texto coloreado)
00356     DrawText(textoEstado, x_columna + 160, fila_y, 20, colorEstado);
00357 }
00358
00359     EndDrawing();
00360 //-----
00361 }
00362
00363 // De-Initialization
00364 //-----
00365 CloseWindow(); // Close window and OpenGL context
00366 //-----
00367 }
```

## 9.8. Referencia del archivo src/sim\_engine.c

```
#include "sim_engine.h"
#include "ficheros.h"
#include "file_utils.h"
#include <stdio.h>
#include <string.h>
```

Gráfico de dependencias incluidas en sim\_engine.c:



## Funciones

- `void inicializar_memoria (Memoria *m)`  
Inicializa la memoria con un único hueco libre.
- `void mostrar_estado (Memoria *m)`  
Muestra el estado actual de la memoria en consola.
- `int ocupar_memoria (Memoria *m, int indice_hueco, Proceso p)`  
Ocupa un hueco de memoria con un proceso.
- `void compactar (Memoria *m)`  
Compacta la memoria uniendo huecos adyacentes.
- `bool liberar_proceso (Memoria *m, char *nombre_proceso)`  
Libera un proceso de la memoria.
- `int buscar_hueco (Memoria *m, int mem_requerida, TipoAlgo tipo_algo)`  
Busca un hueco adecuado según el algoritmo especificado.
- `int alinear_size (int size)`  
Alinea un tamaño a múltiplos de UNIDAD\_MINIMA.
- `bool asignar_proceso (Memoria *m, Proceso p, TipoAlgo tipo_algo)`  
Asigna un proceso a la memoria.
- `void avanzar_tiempo (Memoria *m, Proceso procesos[], int num_procesos, int *reloj_actual, TipoAlgo algo, const char *ruta_log)`  
Avanza un tick en la simulación.

### 9.8.1. Documentación de funciones

#### 9.8.1.1. alinear\_size()

```
int alinear_size (
    int size)
```

Alinea un tamaño a múltiplos de UNIDAD\_MINIMA.

Redondea hacia arriba para garantizar que la memoria asignada sea siempre múltiplo de 100.

Parámetros

---

in	size	Tamaño solicitado original
----	------	----------------------------

Devuelve

Tamaño alineado (múltiplo de UNIDAD\_MINIMA)

Ejemplos:

- `alinear_size(50) → 100`
- `alinear_size(100) → 100`
- `alinear_size(243) → 300`

Ejemplos

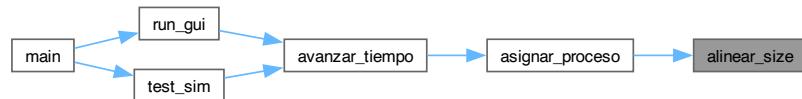
[/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim\\_engine.h](file:///Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim_engine.h).

Definición en la línea 151 del archivo `sim_engine.c`.

Hace referencia a `UNIDAD_MINIMA`.

Referenciado por `asignar_proceso()`.

Gráfico de llamadas a esta función:



### 9.8.1.2. `asignar_proceso()`

```
bool asignar_proceso (
    Memoria * m,
    Proceso p,
    TipoAlgo tipo_algo)
```

Asigna un proceso a la memoria.

Realiza el flujo completo de asignación:

1. Alinea la memoria requerida
2. Busca un hueco según el algoritmo
3. Ocupa el hueco encontrado

Parámetros

in,out	m	Puntero a la estructura de memoria
in	p	Proceso a asignar
in	tipo_algo	Algoritmo de búsqueda a usar

Devuelve

true si se asignó correctamente  
false si no hay espacio suficiente

Ver también

[alinear\\_size\(\)](#), [buscar\\_hueco\(\)](#), [ocupar\\_memoria\(\)](#)

Ejemplos

[/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim\\_engine.h](#).

Definición en la línea 167 del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a [alinear\\_size\(\)](#), [buscar\\_hueco\(\)](#), [Proceso::mem\\_requerida](#), [Proceso::nombre](#) y [ocupar\\_memoria\(\)](#).

Referenciado por [avanzar\\_tiempo\(\)](#).

Gráfico de llamadas de esta función:

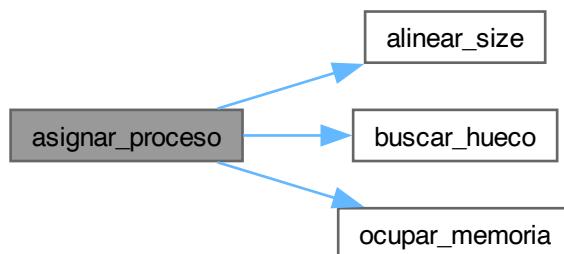
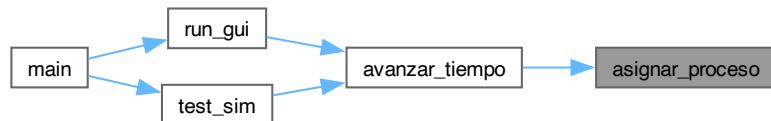


Gráfico de llamadas a esta función:



### 9.8.1.3. avanzar\_tiempo()

```
void avanzar_tiempo (
    Memoria * m,
    Proceso procesos[],
    int num_procesos,
    int * reloj_actual,
    TipoAlgo algo,
    const char * ruta_log)
```

Avanza un tick en la simulación.

Ejecuta la lógica de un instante de tiempo:

1. Envejece procesos en memoria (decrementa t\_restante)
2. Finaliza procesos cuyo tiempo restante llegó a 0
3. Intenta cargar nuevos procesos de la cola
4. Guarda el estado en el log
5. Incrementa el reloj

#### Parámetros

in,out	m	Puntero a la estructura de memoria
in,out	procesos	Array de procesos a gestionar
in	num_procesos	Número de procesos en el array
in,out	reloj_actual	Puntero al reloj de simulación
in	algo	Algoritmo de asignación a utilizar
in	ruta_log	Ruta del archivo de log para guardar estado

#### Postcondición

(\*reloj\_actual) se incrementa en 1

#### Ejemplos

[/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim\\_engine.h](#).

Definición en la línea 189 del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a [asignar\\_proceso\(\)](#), [Proceso::en\\_memoria](#), [Proceso::finalizado](#), [guardar\\_estado\(\)](#), [liberar\\_proceso\(\)](#), [Proceso::t\\_ejecucion](#) y [Proceso::t\\_restante](#).

Referenciado por [run\\_gui\(\)](#) y [test\\_sim\(\)](#).

Gráfico de llamadas de esta función:

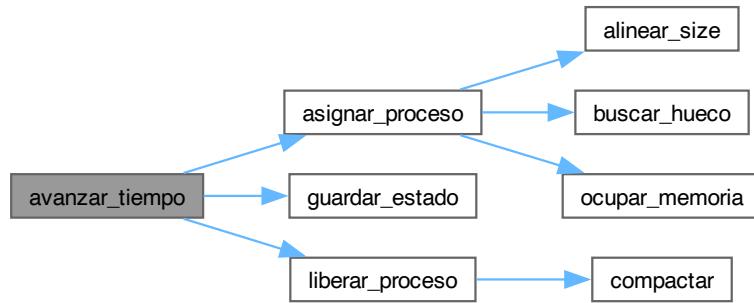
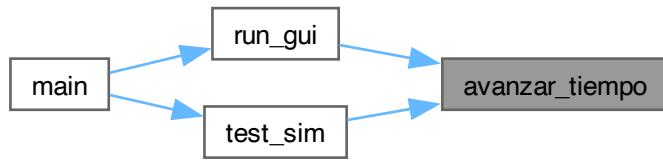


Gráfico de llamadas a esta función:



#### 9.8.1.4. `buscar_hueco()`

```
int buscar_hueco (
    Memoria * m,
    int mem_requerida,
    TipoAlgo tipo_algo)
```

Busca un hueco adecuado según el algoritmo especificado.

Implementa los algoritmos:

- First Fit: Busca desde el inicio ( $O(n)$  peor caso)
- Next Fit: Busca desde última posición (búsqueda circular)

#### Parámetros

in	<code>m</code>	Puntero a la estructura de memoria
----	----------------	------------------------------------

in	mem_<math>\leftarrow</math> requerida	Memoria requerida (ya alineada)
in	tipo_algo	Algoritmo a utilizar

Devuelve

Índice del hueco encontrado (0 a cant\_particiones-1)  
-1 si no hay hueco suficiente

Ejemplos

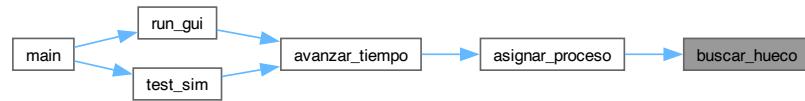
[/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim\\_engine.h](#).

Definición en la línea 118 del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a [ALGO\\_PRIMER\\_HUECO](#), [ALGO\\_SIGUIENTE\\_HUECO](#), [Memoria::cant\\_particiones](#), [Particion::estado](#), [Memoria::particiones](#), [Particion::tamano](#) y [Memoria::ultimo\\_indice\\_asignado](#).

Referenciado por [asignar\\_proceso\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



### 9.8.1.5. compactar()

```
void compactar (
    Memoria * m)
```

Compacta la memoria uniendo huecos adyacentes.

Recorre las particiones y fusiona huecos consecutivos en uno solo. Se llama automáticamente después de liberar un proceso.

Parámetros

in,out	m	Puntero a la estructura de memoria
--------	---	------------------------------------

Postcondición

No hay dos huecos consecutivos en el array  
cant\_particiones puede disminuir

Ejemplos

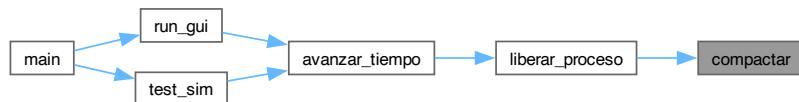
`/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim_engine.h.`

Definición en la línea 79 del archivo `sim_engine.c`.

Hace referencia a `Memoria::cant_particiones`, `Particion::estado`, `Particion::nombre_proceso`, `Memoria::particiones` y `Particion::tamano`.

Referenciado por `liberar_proceso()`.

Gráfico de llamadas a esta función:



#### 9.8.1.6. `inicializar_memoria()`

```
void inicializar_memoria (
    Memoria * m)
```

Inicializa la memoria con un único hueco libre.

Configura la memoria con una sola partición de tipo hueco que ocupa todo el espacio disponible (`MEMORIA_TOTAL`).

Parámetros

out	m	Puntero a la estructura de memoria a inicializar
-----	---	--

Precondición

`m != NULL`

Postcondición

```
m->cant_particiones == 1
m->particiones[0].tamano == MEMORIA_TOTAL
```

Ejemplos

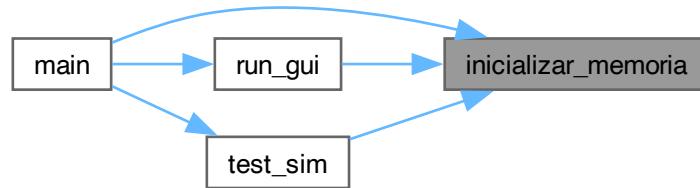
[/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim\\_engine.h.](#)

Definición en la línea [7](#) del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a [Memoria::cant\\_particiones](#), [Particion::dir\\_inicio](#), [Particion::estado](#), [MEMORIA\\_TOTAL](#), [Particion::nombre\\_proceso](#), [Memoria::particiones](#), [Particion::tamano](#) y [Memoria::ultimo\\_indice\\_asignado](#).

Referenciado por [main\(\)](#), [run\\_gui\(\)](#) y [test\\_sim\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



#### 9.8.1.7. liberar\_proceso()

```
bool liberar_proceso (
    Memoria * m,
    char * nombre_proceso)
```

Libera un proceso de la memoria.

Busca el proceso por nombre, lo convierte en hueco y compacta.

Parámetros

in,out	m	Puntero a la estructura de memoria
in	nombre_proceso	Nombre del proceso a liberar

Devuelve

true si se encontró y liberó el proceso  
false si el proceso no estaba en memoria

Nota

Llama automáticamente a `compactar()` tras liberar

Ejemplos

`/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim_engine.h.`

Definición en la línea 100 del archivo `sim_engine.c`.

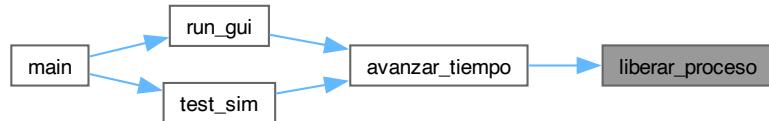
Hace referencia a `Memoria::cant_particiones`, `compactar()`, `Particion::dir_inicio`, `Particion::estado`, `Particion::nombre_proceso` y `Memoria::particiones`.

Referenciado por `avanzar_tiempo()`.

Gráfico de llamadas de esta función:



Gráfico de llamadas a esta función:



### 9.8.1.8. `mostrar_estado()`

```
void mostrar_estado (
    Memoria * m)
```

Muestra el estado actual de la memoria en consola.

Imprime cada partición en formato: [dir\_inicio nombre tamaño]

Parámetros

in	m	Puntero a la estructura de memoria
----	---	------------------------------------

Nota

Solo para depuración/TUI, no afecta el estado

Ejemplos

[/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim\\_engine.h](/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim_engine.h).

Definición en la línea 23 del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a `Memoria::cant_particiones`, `Particion::dir_inicio`, `Particion::nombre_proceso`, `Memoria::particiones` y `Particion::tamano`.

Referenciado por [test\\_sim\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



#### 9.8.1.9. ocupar\_memoria()

```
int ocupar_memoria (
    Memoria * m,
    int indice_hueco,
    Proceso p)
```

Ocupa un hueco de memoria con un proceso.

Maneja dos casos:

- Ajuste exacto: El proceso ocupa todo el hueco
- División: Se crea una nueva partición con el espacio sobrante

Parámetros

in,out	m	Puntero a la estructura de memoria
in	indice_hueco	Índice del hueco en el array de particiones
in	p	Proceso a asignar (se usa nombre y mem_requerida)

Devuelve

- 1 si se asignó correctamente
- 0 si hubo error (hueco ocupado, tamaño insuficiente o array lleno)

### Precondición

$0 \leq \text{indice\_hueco} < m->\text{cant\_particiones}$   
 $m->\text{particiones}[\text{indice\_hueco}].\text{estado} == 0$  (es un hueco)

### Atención

No verifica si el proceso ya existe en memoria

### Ejemplos

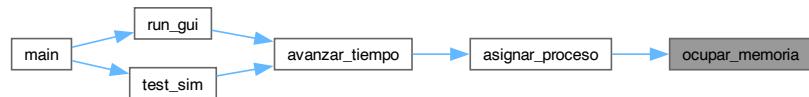
[/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim\\_engine.h](#).

Definición en la línea 31 del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a [Memoria::cant\\_particiones](#), [Particion::dir\\_inicio](#), [Particion::estado](#), [MAX\\_PARTICIONES](#), [Proceso::mem\\_requerida](#), [Proceso::nombre](#), [Particion::nombre\\_proceso](#), [Memoria::particiones](#), [Particion::tamano](#) y [Memoria::ultimo\\_indice\\_asignado](#).

Referenciado por [asignar\\_proceso\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



## 9.9. sim\_engine.c

[Ir a la documentación de este archivo.](#)

```

00001 #include "sim_engine.h"
00002 #include "ficheros.h"
00003 #include "file_utils.h"
00004 #include <stdio.h>
00005 #include <string.h>
00006
00007 void inicializar_memoria(Memoria *m) {
00008     // Inicializamos la memoria con un único hueco que ocupa toda la memoria disponible
00009     m->cant_particiones = 1;
00010
00011     // El último índice asignado empieza en 0
00012     m->ultimo_indice_asignado = 0;
00013
00014     // Única partición: Hueco de tamaño MEMORIA_TOTAL al inicio
00015     m->particiones[0].dir_inicio = 0;
00016     m->particiones[0].tamano = MEMORIA_TOTAL;
00017     // Estado 0 indica que es un hueco libre
00018     m->particiones[0].estado = 0;
00019     // Nombre del proceso "HUECO" para indicar que está libre
00020     strcpy(m->particiones[0].nombre_proceso, "HUECO");
00021 }
00022
00023 void mostrar_estado(Memoria *m) {
00024     // Recorremos todas las particiones y mostramos su estado en formato [dir_inicio nombre_proceso tamano]
00025     for (int i = 0; i < m->cant_particiones; i++) {
00026         printf("[ %d %s %d ]", m->particiones[i].dir_inicio, m->particiones[i].nombre_proceso, m->particiones[i].tamano);
00027     }
00028     printf("\n");
00029 }

```

```

00030
00031 int ocupar_memoria(Memoria *m, int indice_hueco, Proceso p) {
00032     // Obtenemos un puntero a la partición hueco que vamos a ocupar
00033     Particion *hueco = &m->particiones[indice_hueco];
00034
00035     // Verificamos que el hueco es libre y que cabe el proceso si no, error
00036     if (hueco->estado != 0 || hueco->tamano < p.mem_requerida) {
00037         printf("ERROR: no se puede asignar el proceso \n");
00038         return 0;
00039     }
00040
00041     // CASO A: Ajuste Exacto (El proceso ocupa todo el hueco)
00042     if (hueco->tamano == p.mem_requerida) {
00043         hueco->estado = 1;
00044         strcpy(hueco->nombre_proceso, p.nombre);
00045     } else {
00046         // CASO B: Hay que dividir (El hueco es más grande)
00047         // 1. Verificamos que no desbordamos el array
00048         if (m->cant_particiones >= MAX_PARTICIONES) return 1;
00049
00050         // 2. DESPLAZAMIENTO: Movemos todo una posición a la derecha
00051         // desde el final hasta el siguiente al hueco actual
00052         for (int i = m->cant_particiones; i > indice_hueco + 1; i--) {
00053             m->particiones[i] = m->particiones[i - 1];
00054         }
00055
00056         int tamano_restante = hueco->tamano - p.mem_requerida;
00057         int dir_nueva = hueco->dir_inicio + p.mem_requerida;
00058
00059         // 3. Crear el NUEVO hueco restante en la posición siguiente (i+1)
00060         m->particiones[indice_hueco + 1].dir_inicio = dir_nueva;
00061         m->particiones[indice_hueco + 1].tamano = tamano_restante;
00062         m->particiones[indice_hueco + 1].estado = 0; // LIBRE
00063         strcpy(m->particiones[indice_hueco + 1].nombre_proceso, "HUECO");
00064
00065         // 4. Actualizar el hueco actual para convertirlo en PROCESO
00066         hueco->tamano = p.mem_requerida;
00067         hueco->estado = 1; // OCUPADO
00068         strcpy(hueco->nombre_proceso, p.nombre);
00069
00070         // 5. Actualizamos contadores
00071         m->cant_particiones++;
00072     }
00073     // Actualizamos el puntero para Next Fit (para cuando lo implementemos)
00074     m->ultimo_indice_asignado = indice_hueco;
00075
00076     return 1; // Éxito
00077 }
00078
00079 void compactar(Memoria *m) {
00080     // Recorremos hasta el penúltimo elemento
00081     for (int i = 0; i < m->cant_particiones - 1; i++) {
00082         // Si la partición actual y la siguiente son huecos, las unimos
00083         if (m->particiones[i].estado == 0 && m->particiones[i+1].estado == 0) {
00084             // 1. Sumamos tamaños de las particiones
00085             m->particiones[i].tamano += m->particiones[i+1].tamano;
00086             // 2. Movemos todas las particiones siguientes una posición a la izquierda
00087             for (int j = i + 1; j < m->cant_particiones - 1; j++) {
00088                 m->particiones[j] = m->particiones[j+1];
00089             }
00090             // 3. Actualizamos el contador de particiones
00091             m->cant_particiones--;
00092             // 4. Retrocedemos el índice para revisar la nueva partición fusionada
00093             i--;
00094
00095             printf("[DEBUG] Compactacion realizada del proceso %s\n", m->particiones[i].nombre_proceso);
00096         }
00097     }
00098 }
00099
00100 bool liberar_proceso(Memoria *m, char *nombre_proceso) {
00101     for (int i = 0; i < m->cant_particiones; i++) {
00102         // Si encontramos el proceso y esta ocupado, lo liberamos
00103         if (m->particiones[i].estado == 1 && strcmp(m->particiones[i].nombre_proceso, nombre_proceso) == 0) {
00104             // 1. Lo convertimos en hueco pasando a estado 0
00105             m->particiones[i].estado = 0;
00106             strcpy(m->particiones[i].nombre_proceso, "HUECO");
00107             printf("[DEBUG] Proceso %s liberado en dir %d\n", nombre_proceso, m->particiones[i].dir_inicio);
00108
00109             // 2. Compactamos la memoria para unir huecos adyacentes
00110             compactar(m);
00111
00112             return true;
00113         }
00114     }
00115     return false;
00116 }

```

```

00117
00118 int buscar_hueco(Memoria *m, int mem_requerida, TipoAlgo tipo_algo) {
00119     // Algoritmo Primer Hueco
00120     if (tipo_algo == ALGO_PRIMER_HUECO) {
00121         // Recorremos todas las particiones buscando el primer hueco que quepa
00122         for (int i = 0; i < m->cant_particiones; i++) {
00123             // Si es un hueco libre y cabe el proceso
00124             if (m->particiones[i].estado == 0 && m->particiones[i].tamano >= mem_requerida) {
00125                 return i; // Devolvemos el índice del hueco encontrado
00126             }
00127         }
00128     }
00129
00130     // Algoritmo Siguiente Hueco
00131     if (tipo_algo == ALGO_SIGUIENTE_HUECO) {
00132         // El punto de partida es el último índice asignado
00133         int inicio = m->ultimo_indice_asignado;
00134         // Sacamos el total de particiones para poder hacer la búsqueda circular
00135         int total = m->cant_particiones;
00136
00137         // Recorremos todas las particiones empezando desde 'inicio' de forma circular
00138         for (int j = 0; j < total; j++) {
00139             // Calculamos el índice real con módulo para la circularidad
00140             int i = (inicio + j) % total;
00141
00142             // Si es un hueco libre y cabe el proceso devolvemos su índice en la memoria
00143             if (m->particiones[i].estado == 0 && m->particiones[i].tamano >= mem_requerida)
00144                 return i;
00145         }
00146     }
00147
00148     return -1;
00149 }
00150
00151 int alinear_size(int size) {
00152     int tam_final; // Variable para el tamaño final alineado
00153
00154     // Si el tamaño es mayor que la unidad mínima, lo alineamos
00155     if (size > UNIDAD_MINIMA) {
00156         int bloques = size / 100; // Cantidad de bloques completos de 100
00157         if (size % 100 != 0) // Si hay resto
00158             tam_final = UNIDAD_MINIMA * bloques + 100; // Sumamos un bloque más
00159         else
00160             tam_final = bloques * 100; // Exacto, no hay resto
00161     } else
00162         tam_final = UNIDAD_MINIMA; // Si es menor o igual a 100, lo ajustamos a 100
00163
00164     return tam_final;
00165 }
00166
00167 bool asignar_proceso(Memoria *m, Proceso p, TipoAlgo tipo_algo) {
00168     // Calculamos el tamaño real alineado
00169     int tam_real = alinear_size(p.mem_requerida);
00170
00171     // [Opcional] Debug para ver el cambio
00172     if (tam_real != p.mem_requerida)
00173         printf("[DEBUG Alineacion] Proceso %s pide %d pero ocupara %d\n", p.nombre, p.mem_requerida, tam_real);
00174
00175     // Buscamos un hueco adecuado con el tamaño real y el algoritmo indicado
00176     int pos_mem = buscar_hueco(m, tam_real, tipo_algo);
00177
00178     // Si no se encontró hueco, devolvemos false
00179     if (pos_mem == -1)
00180         return false;
00181
00182     // Actualizamos el requerimiento de memoria del proceso al tamaño real
00183     p.mem_requerida = tam_real;
00184
00185     // Intentamos ocupar el hueco encontrado
00186     return ocupar_memoria(m, pos_mem, p);
00187 }
00188
00189 void avanzar_tiempo(Memoria *m, Proceso procesos[], int num_procesos, int *reloj_actual, TipoAlgo algo, const char*
ruta_log) {
00190     printf("\n-----INSTANTE %d-----\n", *reloj_actual);
00191
00192     // Paso 1 y 2 -> Envejecimiento y finalización de procesos
00193     for (int i = 0; i < num_procesos; i++) {
00194         // Solo procesamos los que están en memoria y no han finalizado
00195         if (procesos[i].en_memoria && !procesos[i].finalizado) {
00196             // DEBUG: Ver cuánto le queda antes de restar ---
00197             printf("[DEBUG Vida] %s tiene %d ticks restantes.\n", procesos[i].nombre, procesos[i].t_restante);
00198             procesos[i].t_restante--; // Disminuimos su tiempo restante
00199
00200             // Si ya no le queda tiempo, lo finalizamos
00201             if (procesos[i].t_restante <= 0) {
00202                 printf("-> FIN: El proceso %s ha terminado. Liberando memoria...\n", procesos[i].nombre);
}

```

```

00203         // Liberamos su memoria
00204         liberar_proceso(m, procesos[i].nombre);
00205
00206         // Marcamos el proceso como finalizado
00207         procesos[i].en_memoria = false;
00208         procesos[i].finalizado = true;
00209     }
00210 }
00211 }
00212 }
00213
00214 // Paso 3 -> Llegada de nuevos procesos
00215 for (int i = 0; i < num_procesos; i++) {
00216     // Se busca proceso que no esté en memoria, no finalizado y que haya llegado o su momento ya haya pasado
00217     if (!procesos[i].en_memoria && !procesos[i].finalizado && procesos[i].t_llegada <= *reloj_actual) {
00218         printf("-> LLEGADA: %s intenta entrar (Requiere %d)\n", procesos[i].nombre, procesos[i].mem_requerida);
00219
00220         // Intentamos asignarlo en memoria
00221         if (asignar_proceso(m, procesos[i], algo)) {
00222             printf("EXITO: %s asignado en memoria \n", procesos[i].nombre);
00223             procesos[i].en_memoria = true;
00224             // Inicializamos su tiempo restante
00225             procesos[i].t_restante = procesos[i].t_ejecucion;
00226         } else {
00227             // No se pudo asignar, se queda esperando, al ser t_llegada <= reloj_actual, volverá a intentar en el siguiente
00228             printf("ESPERA: No hay hueco para %s. Esperara al siguiente tick \n", procesos[i].nombre);
00229         }
00230     }
00231 }
00232
00233 guardar_estado(ruta_log, m, *reloj_actual);
00234 (*reloj_actual)++;
00235 }
```

## 9.10. Referencia del archivo src/sim\_engine.h

Motor de simulación de gestión de memoria con particiones variables.

```
#include <stdbool.h>
```

Gráfico de dependencias incluidas en sim\_engine.h:

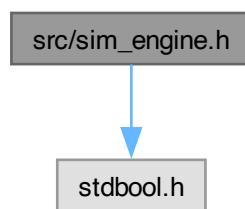
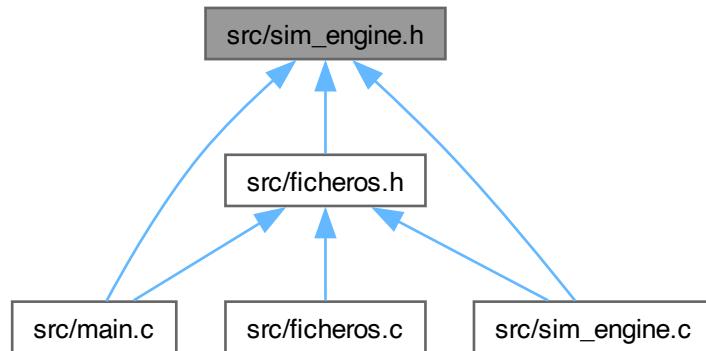


Gráfico de los archivos que directa o indirectamente incluyen a este archivo:



## Estructuras de datos

- **struct Proceso**  
Estructura que representa un proceso en el simulador.
- **struct Particion**  
Estructura que representa una partición de memoria.
- **struct Memoria**  
Estructura principal que representa la memoria del sistema.

## defines

- **#define MEMORIA\_TOTAL 2000**  
Tamaño total de la memoria simulada (en unidades).
- **#define UNIDAD\_MINIMA 100**  
Unidad mínima de asignación. Toda memoria se alinea a múltiplos de este valor.
- **#define MAX\_PARTICIONES 50**  
Máximo número de particiones simultáneas en memoria.
- **#define MAX\_PROCESOS 100**  
Máximo número de procesos que puede manejar la simulación.

## Enumeraciones

- **enum TipoAlgo { ALGO\_PRIMER\_HUECO , ALGO\_SIGUIENTE\_HUECO }**  
Algoritmos de asignación de memoria disponibles.

## Funciones

- void **inicializar\_memoria** (**Memoria** \*m)  
Inicializa la memoria con un único hueco libre.
- void **mostrar\_estado** (**Memoria** \*m)  
Muestra el estado actual de la memoria en consola.
- int **ocupar\_memoria** (**Memoria** \*m, int indice\_hueco, **Proceso** p)  
Ocupa un hueco de memoria con un proceso.
- void **compactar** (**Memoria** \*m)  
Compacta la memoria uniendo huecos adyacentes.
- bool **liberar\_proceso** (**Memoria** \*m, char \*nombre\_proceso)  
Libera un proceso de la memoria.
- int **buscar\_hueco** (**Memoria** \*m, int mem\_requerida, **TipoAlgo** tipo\_algo)  
Busca un hueco adecuado según el algoritmo especificado.
- int **alinear\_size** (int size)  
Alinea un tamaño a múltiplos de UNIDAD\_MINIMA.
- bool **asignar\_proceso** (**Memoria** \*m, **Proceso** p, **TipoAlgo** tipo\_algo)  
Asigna un proceso a la memoria.
- void **avanzar\_tiempo** (**Memoria** \*m, **Proceso** procesos[], int num\_procesos, int \*reloj\_actual, **TipoAlgo** algo, const char \*ruta\_log)  
Avanza un tick en la simulación.

### 9.10.1. Descripción detallada

Motor de simulación de gestión de memoria con particiones variables.

Este módulo implementa la lógica central del simulador, incluyendo:

- Gestión de particiones de memoria (asignación/liberación)
- Algoritmos First Fit y Next Fit
- Compactación de huecos adyacentes
- Alineación de memoria a múltiplos de UNIDAD\_MINIMA

#### Autor

Julian Hinojosa Gil

#### Fecha

2025

#### Versión

1.0

Definición en el archivo [sim\\_engine.h](#).

## 9.10.2. Documentación de enumeraciones

### 9.10.2.1. TipoAlgo

enum [TipoAlgo](#)

Algoritmos de asignación de memoria disponibles.

Ver también

[buscar\\_hueco\(\)](#)

[asignar\\_proceso\(\)](#)

Valores de enumeraciones

---

ALGO_PRIMER_HUECO	First Fit: busca desde el inicio de memoria
ALGO_SIGUIENTE_HUECO	Next Fit: busca desde la última posición asignada

Ejemplos

[/Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim\\_engine.h](file:///Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim_engine.h).

Definición en la línea 102 del archivo [sim\\_engine.h](#).

### 9.10.3. Documentación de funciones

#### 9.10.3.1. alinear\_size()

```
int alinear_size (
    int size)
```

Alinea un tamaño a múltiplos de UNIDAD\_MINIMA.

Redondea hacia arriba para garantizar que la memoria asignada sea siempre múltiplo de 100.

Parámetros

in	size	Tamaño solicitado original
----	------	----------------------------

Devuelve

Tamaño alineado (múltiplo de UNIDAD\_MINIMA)

Ejemplos:

- `alinear_size(50) → 100`
- `alinear_size(100) → 100`
  
- `alinear_size(243) → 300`

Definición en la línea 151 del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a [UNIDAD\\_MINIMA](#).

Referenciado por [asignar\\_proceso\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



### 9.10.3.2. asignar\_proceso()

```
bool asignar_proceso (
    Memoria * m,
    Proceso p,
    TipoAlgo tipo_algo)
```

Asigna un proceso a la memoria.

Realiza el flujo completo de asignación:

1. Alinea la memoria requerida
2. Busca un hueco según el algoritmo
3. Ocupa el hueco encontrado

Parámetros

in,out	m	Puntero a la estructura de memoria
in	p	Proceso a asignar
in	tipo_algo	Algoritmo de búsqueda a usar

Devuelve

true si se asignó correctamente  
false si no hay espacio suficiente

Ver también

[alinear\\_size\(\)](#), [buscar\\_hueco\(\)](#), [ocupar\\_memoria\(\)](#)

Definición en la línea 167 del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a [alinear\\_size\(\)](#), [buscar\\_hueco\(\)](#), [Proceso::mem\\_requerida](#), [Proceso::nombre](#) y [ocupar\\_memoria\(\)](#).

Referenciado por [avanzar\\_tiempo\(\)](#).

Gráfico de llamadas de esta función:

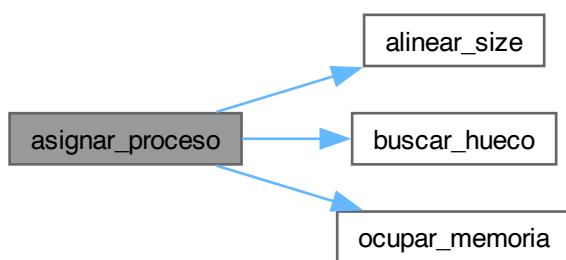
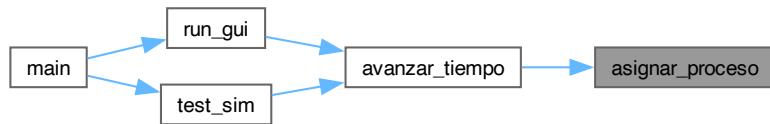


Gráfico de llamadas a esta función:



### 9.10.3.3. avanzar\_tiempo()

```
void avanzar_tiempo (
    Memoria * m,
    Proceso procesos[],
    int num_procesos,
    int * reloj_actual,
    TipoAlgo algo,
    const char * ruta_log)
```

Avanza un tick en la simulación.

Ejecuta la lógica de un instante de tiempo:

1. Envejece procesos en memoria (decrementa t\_restante)
2. Finaliza procesos cuyo tiempo restante llegó a 0
3. Intenta cargar nuevos procesos de la cola
4. Guarda el estado en el log
5. Incrementa el reloj

#### Parámetros

in,out	m	Puntero a la estructura de memoria
in,out	procesos	Array de procesos a gestionar
in	num_procesos	Número de procesos en el array
in,out	reloj_actual	Puntero al reloj de simulación
in	algo	Algoritmo de asignación a utilizar
in	ruta_log	Ruta del archivo de log para guardar estado

Postcondición

(\*reloj\_actual) se incrementa en 1

Definición en la línea 189 del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a [asignar\\_proceso\(\)](#), [Proceso::en\\_memoria](#), [Proceso::finalizado](#), [guardar\\_estado\(\)](#), [liberar\\_proceso\(\)](#), [Proceso::t\\_ejecucion](#) y [Proceso::t\\_restante](#).

Referenciado por [run\\_gui\(\)](#) y [test\\_sim\(\)](#).

Gráfico de llamadas de esta función:

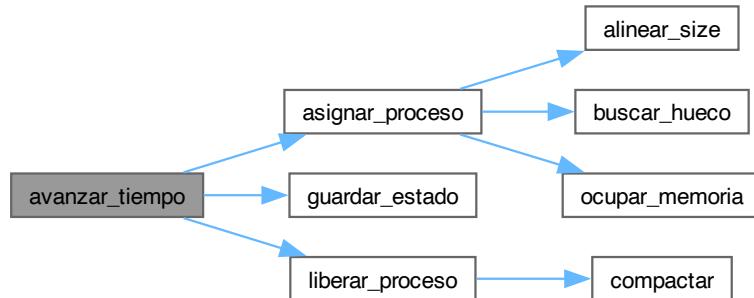
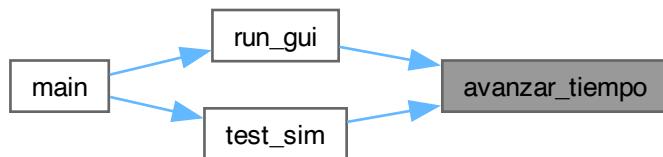


Gráfico de llamadas a esta función:



#### 9.10.3.4. buscar\_hueco()

```
int buscar_hueco (
    Memoria * m,
    int mem_requerida,
    TipoAlgo tipo_algo)
```

Busca un hueco adecuado según el algoritmo especificado.

Implementa los algoritmos:

- First Fit: Busca desde el inicio ( $O(n)$  peor caso)
- Next Fit: Busca desde última posición (búsqueda circular)

Parámetros

in	m	Puntero a la estructura de memoria
in	mem_<math>\leftarrow</math> requerida	Memoria requerida (ya alineada)
in	tipo_algo	Algoritmo a utilizar

Devuelve

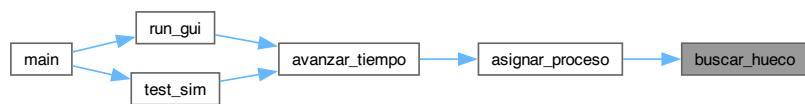
Índice del hueco encontrado (0 a cant\_particiones-1)  
-1 si no hay hueco suficiente

Definición en la línea 118 del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a [ALGO\\_PRIMER\\_HUECO](#), [ALGO\\_SIGUIENTE\\_HUECO](#), [Memoria::cant\\_particiones](#), [Particion::estado](#), [Memoria::particiones](#), [Particion::tamano](#) y [Memoria::ultimo\\_indice\\_asignado](#).

Referenciado por [asignar\\_proceso\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



### 9.10.3.5. compactar()

```
void compactar (
    Memoria * m)
```

Compacta la memoria uniendo huecos adyacentes.

Recorre las particiones y fusiona huecos consecutivos en uno solo. Se llama automáticamente después de liberar un proceso.

Parámetros

in,out	m	Puntero a la estructura de memoria
--------	---	------------------------------------

### Postcondición

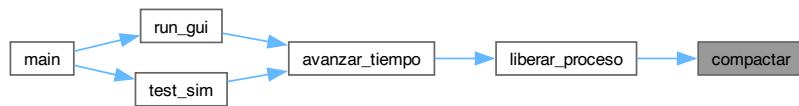
No hay dos huecos consecutivos en el array  
`cant_particiones` puede disminuir

Definición en la línea [79](#) del archivo `sim_engine.c`.

Hace referencia a `Memoria::cant_particiones`, `Particion::estado`, `Particion::nombre_proceso`, `Memoria::particiones` y `Particion::tamano`.

Referenciado por `liberar_proceso()`.

Gráfico de llamadas a esta función:



### 9.10.3.6. `inicializar_memoria()`

```
void inicializar_memoria (
    Memoria * m)
```

Inicializa la memoria con un único hueco libre.

Configura la memoria con una sola partición de tipo hueco que ocupa todo el espacio disponible (`MEMORIA_TOTAL`).

### Parámetros

out	m	Puntero a la estructura de memoria a inicializar
-----	---	--

### Precondición

`m != NULL`

### Postcondición

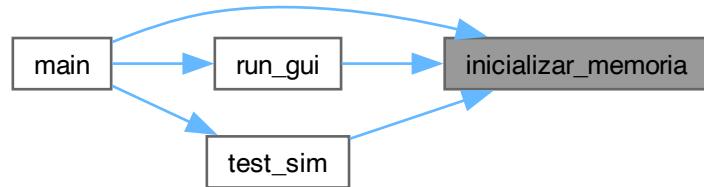
`m->cant_particiones == 1`  
`m->particiones[0].tamano == MEMORIA_TOTAL`

Definición en la línea 7 del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a [Memoria::cant\\_particiones](#), [Particion::dir\\_inicio](#), [Particion::estado](#), [MEMORIA\\_TOTAL](#), [Particion::nombre\\_proceso](#), [Memoria::particiones](#), [Particion::tamano](#) y [Memoria::ultimo\\_indice\\_asignado](#).

Referenciado por [main\(\)](#), [run\\_gui\(\)](#) y [test\\_sim\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



#### 9.10.3.7. liberar\_proceso()

```
bool liberar_proceso (
    Memoria * m,
    char * nombre_proceso)
```

Libera un proceso de la memoria.

Busca el proceso por nombre, lo convierte en hueco y compacta.

Parámetros

in,out	m	Puntero a la estructura de memoria
in	nombre_proceso	Nombre del proceso a liberar

Devuelve

true si se encontró y liberó el proceso  
false si el proceso no estaba en memoria

## Nota

Llama automáticamente a `compactar()` tras liberar

Definición en la línea 100 del archivo `sim_engine.c`.

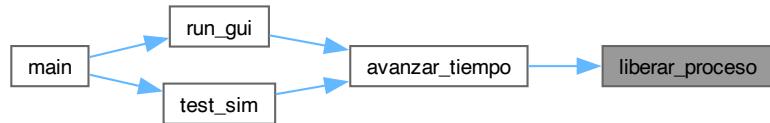
Hace referencia a `Memoria::cant_particiones`, `compactar()`, `Particion::dir_inicio`, `Particion::estado`, `Particion::nombre_proceso` y `Memoria::particiones`.

Referenciado por `avanzar_tiempo()`.

Gráfico de llamadas de esta función:



Gráfico de llamadas a esta función:



### 9.10.3.8. mostrar\_estado()

```
void mostrar_estado (
    Memoria * m)
```

Muestra el estado actual de la memoria en consola.

Imprime cada partición en formato: [dir\_inicio nombre tamaño]

#### Parámetros

in	m	Puntero a la estructura de memoria
----	---	------------------------------------

Nota

Solo para depuración/TUI, no afecta el estado

Definición en la línea 23 del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a `Memoria::cant_particiones`, `Particion::dir_inicio`, `Particion::nombre_proceso`, `Memoria::particiones` y `Particion::tamano`.

Referenciado por [test\\_sim\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



#### 9.10.3.9. ocupar\_memoria()

```
int ocupar_memoria (
    Memoria * m,
    int indice_hueco,
    Proceso p)
```

Ocupa un hueco de memoria con un proceso.

Maneja dos casos:

- Ajuste exacto: El proceso ocupa todo el hueco
- División: Se crea una nueva partición con el espacio sobrante

Parámetros

in,out	m	Puntero a la estructura de memoria
in	indice_hueco	Índice del hueco en el array de particiones
in	p	Proceso a asignar (se usa nombre y mem_requerida)

Devuelve

1 si se asignó correctamente

0 si hubo error (hueco ocupado, tamaño insuficiente o array lleno)

### Precondición

$0 \leq \text{indice\_hueco} < m->\text{cant\_particiones}$   
 $m->\text{particiones}[\text{indice\_hueco}].\text{estado} == 0$  (es un hueco)

### Atención

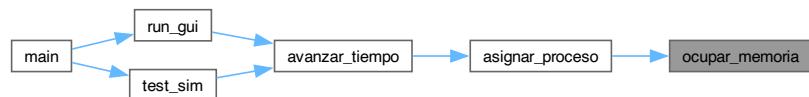
No verifica si el proceso ya existe en memoria

Definición en la línea 31 del archivo [sim\\_engine.c](#).

Hace referencia a [Memoria::cant\\_particiones](#), [Particion::dir\\_inicio](#), [Particion::estado](#), [MAX\\_PARTICIONES](#), [Proceso::mem\\_requerida](#), [Proceso::nombre](#), [Particion::nombre\\_proceso](#), [Memoria::particiones](#), [Particion::tamano](#) y [Memoria::ultimo\\_indice\\_asignado](#).

Referenciado por [asignar\\_proceso\(\)](#).

Gráfico de llamadas a esta función:



## 9.11. sim\_engine.h

[Ir a la documentación de este archivo.](#)

```

00001 #ifndef SIM_ENGINE_H
00002 #define SIM_ENGINE_H
00003
00004 #include <stdbool.h>
00005
00029
00034
00036 #define MEMORIA_TOTAL 2000
00037
00039 #define UNIDAD_MINIMA 100
00040
00042 #define MAX_PARTICIONES 50
00043
00045 #define MAX_PROCESOS 100
00046
00048
00057 typedef struct {
00058     char nombre[10];
00059     int t_llegada;
00060     int mem_requerida;
00061     int t_ejecucion;
00062
00063     // Variables de control de estado
00064     int t_final;
00065     int t_restante;
00066     bool en_memoria;
00067     bool finalizado;
00068 } Proceso;
00069
00077 typedef struct {
00078     int dir_inicio;
00079     int tamano;
00080     int estado;
00081     char nombre_proceso[10];
00082 } Particion;
00083
  
```

```
00090 typedef struct {
00091     Particion particiones[MAX_PARTICIONES];
00092     int cant_particiones;
00093     int ultimo_indice_asignado;
00094 } Memoria;
00095
00102 typedef enum {
00103     ALGO_PRIMER_HUECO,
00104     ALGO_SIGUIENTE_HUECO
00105 } TipoAlgo;
00106
00119 void inicializar_memoria(Memoria *m);
00120
00130 void mostrar_estado(Memoria *m);
00131
00151 int ocupar_memoria(Memoria *m, int indice_hueco, Proceso p);
00152
00164 void compactar(Memoria *m);
00165
00179 bool liberar_proceso(Memoria *m, char *nombre_proceso);
00180
00195 int buscar_hueco(Memoria *m, int mem_requerida, TipoAlgo tipo_algo);
00196
00212 int alinear_size(int size);
00213
00231 bool asignar_proceso(Memoria *m, Proceso p, TipoAlgo tipo_algo);
00232
00252 void avanzar_tiempo(Memoria *m, Proceso procesos[], int num_procesos, int *reloj_actual, TipoAlgo algo, const char*
    ruta_log);
00253
00254 #endif // ENGINE_H
```



# Capítulo 10

## Ejemplos

### 10.1. /Users/julianhinojosagil/Documents/Dev/noob-code/UA/year-2/OS/practica3/src/sim\_engine.h

```
Memoria m;
inicializar_memoria(&m);

Proceso p = {"P1", 0, 200, 5, 5, false, false};
asignar_proceso(&m, p, ALGO_PRIMER_HUECO);

#ifndef SIM_ENGINE_H
#define SIM_ENGINE_H

#include <stdbool.h>

#define MEMORIA_TOTAL 2000
#define UNIDAD_MINIMA 100
#define MAX_PARTICIONES 50
#define MAX_PROCESOS 100

typedef struct {
    char nombre[10];
    int t_llegada;
    int mem_requerida;
    int t_ejecucion;

    // Variables de control de estado
    int t_final;
    int t_restante;
    bool en_memoria;
    bool finalizado;
} Proceso;

typedef struct {
    int dir_inicio;
    int tamano;
    int estado;
    char nombre_proceso[10];
} Particion;

typedef struct {
    Particion particiones[MAX_PARTICIONES];
    int cant_particiones;
    int ultimo_indice_asignado;
} Memoria;

typedef enum {
    ALGO_PRIMER_HUECO,
    ALGO_SIGUIENTE_HUECO
}
```

```
} TipoAlgo;

void inicializar_memoria(Memoria *m);
void mostrar_estado(Memoria *m);
int ocupar_memoria(Memoria *m, int indice_hueco, Proceso p);
void compactar(Memoria *m);
bool liberar_proceso(Memoria *m, char *nombre_proceso);
int buscar_hueco(Memoria *m, int mem_requerida, TipoAlgo tipo_algo);
int alinear_size(int size);
bool asignar_proceso(Memoria *m, Proceso p, TipoAlgo tipo_algo);
void avanzar_tiempo(Memoria *m, Proceso procesos[], int num_procesos, int *reloj_actual, TipoAlgo algo, const char* ruta_log);
#endif // ENGINE_H
```

# Índice alfabético

ALGO\_PRIMER\_HUECO  
    sim\_engine.h, 59

ALGO\_SIGUIENTE\_HUECO  
    sim\_engine.h, 59

alinear\_size  
    sim\_engine.c, 41  
    sim\_engine.h, 59

ALTO\_BARRA  
    main.c, 32

asignar\_proceso  
    sim\_engine.c, 43  
    sim\_engine.h, 59

avanzar\_tiempo  
    sim\_engine.c, 44  
    sim\_engine.h, 61

buscar\_hueco  
    sim\_engine.c, 46  
    sim\_engine.h, 62

cant\_particiones  
    Memoria, 16

cargar\_procesos  
    ficheros.c, 22  
    ficheros.h, 27

compactar  
    sim\_engine.c, 47  
    sim\_engine.h, 63

Constantes de Configuración, 11  
    MAX\_PARTICIONES, 11  
    MAX\_PROCESOS, 11  
    MEMORIA\_TOTAL, 12  
    UNIDAD\_MINIMA, 12

dir\_inicio  
    Particion, 17

en\_memoria  
    Proceso, 19

estado  
    Particion, 17

ficheros.c  
    cargar\_procesos, 22  
    guardar\_estado, 23  
    limpiar\_log, 24  
    SIZE\_BUFFER\_LECTURA, 22

ficheros.h  
    cargar\_procesos, 27  
    guardar\_estado, 28

            limpiar\_log, 29

finalizado  
    Proceso, 19

GestOMEMORIA - Simulador de Gestión de Memoria, 1

guardar\_estado  
    ficheros.c, 23  
    ficheros.h, 28

inicializar\_memoria  
    sim\_engine.c, 48  
    sim\_engine.h, 64

liberar\_proceso  
    sim\_engine.c, 49  
    sim\_engine.h, 65

limpiar\_log  
    ficheros.c, 24  
    ficheros.h, 29

main  
    main.c, 33

main.c  
    ALTO\_BARRA, 32  
    main, 33  
    MARGEN\_DER, 32  
    MARGEN\_IZQ, 32  
    run\_gui, 34  
    test\_sim, 35  
    WIN\_HEIGHT, 32  
    WIN\_WIDTH, 33  
    Y\_BARRA, 33

MARGEN\_DER  
    main.c, 32

MARGEN\_IZQ  
    main.c, 32

MAX\_PARTICIONES  
    Constantes de Configuración, 11

MAX\_PROCESOS  
    Constantes de Configuración, 11

mem\_requerida  
    Proceso, 19

Memoria, 15  
    cant\_particiones, 16  
    particiones, 16  
    ultimo\_indice\_asignado, 16

MEMORIA\_TOTAL  
    Constantes de Configuración, 12

mostrar\_estado

sim\_engine.c, 50  
 sim\_engine.h, 66  
 nombre  
     Proceso, 19  
 nombre\_proceso  
     Particion, 17  
 ocupar\_memoria  
     sim\_engine.c, 51  
     sim\_engine.h, 67  
 Particion, 16  
     dir\_inicio, 17  
     estado, 17  
     nombre\_proceso, 17  
     tamano, 17  
 particiones  
     Memoria, 16  
 Proceso, 18  
     en\_memoria, 19  
     finalizado, 19  
     mem\_requerida, 19  
     nombre, 19  
     t\_ejecucion, 19  
     t\_final, 19  
     t\_llegada, 20  
     t\_restante, 20  
 README.md, 21  
 Referencia del directorio src, 13  
 run\_gui  
     main.c, 34  
 sim\_engine.c  
     alinear\_size, 41  
     asignar\_proceso, 43  
     avanzar\_tiempo, 44  
     buscar\_hueco, 46  
     compactar, 47  
     inicializar\_memoria, 48  
     liberar\_proceso, 49  
     mostrar\_estado, 50  
     ocupar\_memoria, 51  
 sim\_engine.h  
     ALGO\_PRIMER\_HUECO, 59  
     ALGO\_SIGUIENTE\_HUECO, 59  
     alinear\_size, 59  
     asignar\_proceso, 59  
     avanzar\_tiempo, 61  
     buscar\_hueco, 62  
     compactar, 63  
     inicializar\_memoria, 64  
     liberar\_proceso, 65  
     mostrar\_estado, 66  
     ocupar\_memoria, 67  
     TipoAlgo, 58  
 SIZE\_BUFFER\_LECTURA  
     ficheros.c, 22  
 src/ficheros.c, 21, 25  
 src/ficheros.h, 26, 30  
 src/main.c, 30, 37  
 src/sim\_engine.c, 40, 52  
 src/sim\_engine.h, 55, 68  
 t\_ejecucion  
     Proceso, 19  
 t\_final  
     Proceso, 19  
 t\_llegada  
     Proceso, 20  
 t\_restante  
     Proceso, 20  
 tamano  
     Particion, 17  
 test\_sim  
     main.c, 35  
 TipoAlgo  
     sim\_engine.h, 58  
 ultimo\_indice\_asignado  
     Memoria, 16  
 UNIDAD\_MINIMA  
     Constantes de Configuración, 12  
 WIN\_HEIGHT  
     main.c, 32  
 WIN\_WIDTH  
     main.c, 33  
 Y\_BARRA  
     main.c, 33