



UNIVERSIDAD  
DE BURGOS

# Benchmarks

Arquitectura Avanzada de Computadores



Eduardo Mora González

# ÍNDICE

|        |                                                       |    |
|--------|-------------------------------------------------------|----|
| 1.     | INTRODUCCIÓN.....                                     | 3  |
| 2.     | BENCHMARKS .....                                      | 3  |
| 2.1.   | ETAPAS .....                                          | 4  |
| 2.1.1. | PLANIFICACIÓN .....                                   | 4  |
| 2.1.2. | RECOPIACIÓN DE DATOS.....                             | 4  |
| 2.1.3. | ANÁLISIS .....                                        | 4  |
| 2.1.4. | PLAN DE ACCIÓN .....                                  | 5  |
| 2.1.5. | SEGUIMIENTO DEL PLAN.....                             | 5  |
| 2.2.   | TIPOS .....                                           | 5  |
| 2.2.1. | SINTÉTICOS.....                                       | 5  |
| 2.2.2. | SINTÉTICOS FRENTE APLICACIONES REALES .....           | 6  |
| 2.2.3. | REALES.....                                           | 6  |
| 2.3.   | APLICACIONES DE LOS BENCHMARKS.....                   | 6  |
| 2.4.   | SYSTEM PERFORMANCE EVALUATION COOPERATIVE .....       | 7  |
| 2.5.   | COMPOSICION DE MI PLATAFORMA HARDWARE/ SOFTWARE ..... | 7  |
| 2.5.1. | HARDWARE .....                                        | 8  |
| 2.5.2. | SOFTWARE .....                                        | 8  |
| 2.6.   | BENCHMARKS PARA MI PLATAFORMA HARDWARE/ SOFTWARE..... | 8  |
| 2.6.1. | HARDINFO .....                                        | 8  |
| 2.6.2. | CPU-Z.....                                            | 9  |
| 2.6.3. | CRYSTALDISKMARK .....                                 | 11 |
| 2.6.4. | MEMTEST86 .....                                       | 12 |
| 3.     | CONCLUSIONES.....                                     | 13 |
|        | REFERENCIAS.....                                      | 14 |

## 1. INTRODUCCIÓN

El desempeño se considera como una de las dimensiones no-funcionales más importantes en cualquier proceso de desarrollo de software. Mantener o mejorar los niveles de desempeño, como ventaja competitiva, es fundamental para lograr la satisfacción del cliente y los objetivos del mercado. Sin embargo, garantizar que un componente de software ofrezca el desempeño esperado se ha convertido en una tarea compleja y desafiante, junto con la complejidad de los entornos en los que está destinado a ejecutarse.

Los sistemas ciber físicos han evolucionados de servidores *stand-alone* a entornos distribuidos masivos, compuestos por varios clústeres y cargas de trabajo complejas, que interactúan entre sí [1].

## 2. BENCHMARKS

La palabra inglesa benchmark se utiliza comúnmente para designar comparativas de rendimiento, con el objetivo de comprobar qué iniciativas, empresas, políticas o sistemas presentan un comportamiento más adecuado para un determinado fin.

El benchmarking es la actividad de realizar un benchmark, aunque tiene un significado más amplio, pues es una tarea que no solo se limita a ejecutar una comparativa, sino que busca investigar, rastrear o incluso copiar los principios que sustentan el mejor comportamiento de uno de los elementos comparados sobre el resto [2].

Es importante, no dejarse llevar por los resultados de los Benchmarks de forma ciega. Estas pruebas de rendimiento nos dicen, efectivamente, qué sistemas son capaces de desarrollar más potencia que otros, pero eso no define la experiencia de uso que tendremos con ellos, aparte de que tal vez obtengamos puntuaciones menores a causa del sistema operativo que no se correspondan con la realidad. Es conveniente, por tanto, que demos a los Benchmarks la importancia justa. Medidores de rendimiento bruto, pero nada más [1].

## 2.1. ETAPAS

Las etapas para hacer el proceso de benchmarking son:

### 2.1.1. PLANIFICACIÓN

En esta primera etapa, se planifica la investigación que se va a realizar. La planificación debe responder a tres preguntas:

- ¿Qué queremos medir?
- ¿Qué queremos medir?
- ¿Cómo lo vamos a hacer?

El primer paso consiste en determinar qué parámetros o áreas queremos mejorar. A continuación, tenemos que escoger qué tipo de benchmarking vamos a utilizar.

Una vez decidido este punto, ya podemos o bien comparar nuestros procesos de trabajo con otras marcas; o analizar la nuestra propia **[3]**.

### 2.1.2. RECOPIACIÓN DE DATOS

La recopilación de datos es una de las etapas fundamentales en este proceso. Cuanta más información podamos recopilar, más completo será el posterior análisis y podremos obtener mejores resultados **[3]**.

### 2.1.3. ANÁLISIS

Una vez recopilada toda la información, se deben analizar los elementos que marcan la diferencia entre nuestra empresa y las marcas estudiadas. Durante esta etapa podemos identificar las oportunidades de mejora y aquellos aspectos en los que nuestra empresa falla. Una vez realizado el análisis, se deben proponer las mejoras. Es importante tener en cuenta los recursos de los que disponemos para adaptar el plan estratégico a nuestra compañía. Si tienes una empresa emergente y careces de capital suficiente, no podrás implementar los mismos procesos que una multinacional que lleve años en el mercado **[3]**.

#### 2.1.4. PLAN DE ACCIÓN

En función de los resultados obtenidos, donde los responsables deciden qué conviene copiar, mejorar, cambiar o eliminar del proceso de negocio bajo estudio para conseguir “batir” el benchmark, es decir, ser el líder de la comparativa cuando se vuelva a realizar este en un período de tiempo determinado [2].

#### 2.1.5. SEGUIMIENTO DEL PLAN

En esta última etapa, se debe realizar un seguimiento del proceso de benchmarking; así como un posterior análisis que recopile toda la información destacable de dicho proceso. Elaborar un informe con los aspectos más importantes que se han mejorado nos ayudará a detectar nuevas oportunidades de mejora y a mejorar aún más las propuestas anteriores [3].

### 2.2. TIPOS

Los distintos tipos de pruebas que existen son:

#### 2.2.1. SINTÉTICOS

Estas pruebas están especialmente diseñadas para medir el rendimiento de un componente individual o un conjunto de componentes de un ordenador, normalmente llevando el componente escogido a su máxima capacidad [4].

Son programas que realizan test muy concretos que pueden integrar a uno o varios de nuestros componentes, pero donde siempre se realiza la misma prueba o pruebas, sin cambios en ellas.

Ofrecen un entorno controlado de prueba, donde no hay cambios salvo en versiones y donde estos cambios se documentan adecuadamente para que el usuario sepa que versiones puede comparar entre sí.

Este tipo de programas pueden probar diferentes subsistemas de nuestro ordenador de forma separada, con otros trozos de código o Benchmarks específicos para realizar cierto tipo de prueba, o combinados que pueden verse afectados por el rendimiento de uno, dos o más componentes del sistema [5].

### 2.2.2. SINTÉTICOS FRENTE APLICACIONES REALES

Otro tipo de Benchmarks sintéticos son aquellos que simulan la ejecución de programas reales, o que ejecutan scripts de acción en programas reales, son también sintéticos puesto que no hay aleatoriedad en la prueba [5].

### 2.2.3. REALES

El Benchmark real es un método de prueba muy diferente porque acepta la aleatoriedad de uso de un programa para medir su rendimiento. Los usuarios estamos habituados a realizar este tipo de Benchmarks o prueba de rendimiento cuando ajustamos los parámetros de calidad de un programa a las posibilidades de nuestro hardware [5].

## 2.3. APLICACIONES DE LOS BENCHMARKS

Un Benchmark se usará en las siguientes ocasiones [6]:

- **Adquisición de equipos informáticos:** En la mayoría de los casos, un equipo informático se va a usar para una gama amplia de tareas, desde llevar a cabo operaciones comerciales hasta ejecutar juegos de red. Por tanto, en tales casos una carga genérica reproducirá con más o menos exactitud la carga que va a ejecutar el sistema. Los resultados del Benchmark servirán para justificar la compra de uno u otro equipo informático; en algunos casos incluso los resultados de un Benchmark servirán como certificación de las prestaciones de un equipo [7].
- **Sintonización de un sistema informático.** El ejecutar Benchmark periódicamente sobre un sistema que se está usando, permite ver como se deteriora o, en general, cambia su capacidad a lo largo del tiempo. Además, los Benchmark permiten hallar qué partes del sistema se deben cambiar o mejorar, o cómo ha impactado en el sistema el cambio de alguna de sus partes, o la actualización del sistema operativo o de alguno de sus programas.
- **Planificación de la capacidad de un sistema informático:** de la misma forma que se ha indicado en el punto anterior, la evolución de la carga de un sistema y de los resultados de los Benchmark pueden

permitir prever qué cambios va a hacer falta llevar a cabo en el futuro, y en qué punto. El ejecutar un Benchmark para llevar al límite las capacidades de un sistema puede servir también en este sentido.

- **Comparación de diferentes programas que realizan una tarea determinada:** por ejemplo, evaluar cómo diferentes compiladores generan código, cómo se comportan dos sistemas de procesamiento de transacciones, o cómo aprovechan los recursos del sistema dos diferentes sistemas operativos.
- **Diseño de sistemas informáticos.** Aunque, evidentemente, no se puede ejecutar un Benchmark sobre un sistema que aún no se ha construido, la ejecución de un Benchmark puede permitir extraer conclusiones sobre el comportamiento de un sistema para diseños futuros.

#### 2.4. SYSTEM PERFORMANCE EVALUATION COOPERATIVE

System Performance Evaluation Cooperative (SPEC) [9], es un consorcio de fabricantes de microprocesadores, ordenadores y estaciones de trabajo. La misión de SPEC es principalmente desarrollar una serie de programas que se van a utilizar para medir diversos aspectos de las prestaciones de un ordenador, y publicar los resultados de esos tests según han sido proporcionados por los fabricantes.

SPEC consiste en realidad en tres grupos diferentes:

- OSG, u Open Systems Group, que crea Benchmark para procesadores y sistemas que ejecutan UNIX, Windows NT y VMS.
- HPC, o High Performance Group, que mide prestaciones de ordenadores dedicados a cálculo intensivo.
- GPC, o Graphics Performance Characterization Group, que mide prestaciones de subsistemas gráficos, OpenGL y XWindows

#### 2.5. COMPOSICION DE MI PLATAFORMA HARDWARE/ SOFTWARE

Antes de ver los tipos de Benchmarks existentes para mi plataforma Hardware/ Software voy a nombrar la composición de mi dispositivo.

### 2.5.1. HARDWARE

Las especificaciones son generales son [8]:

- **Procesador:** Intel® Core i7 9750H (frecuencia base de 2,6 GHz, hasta 4.5 GHz con tecnología Intel® TurboBoost, 12 MB de caché, 6 núcleos).
- **Memoria RAM:** 16GB (2666MHz) DDR4-SDRAM (2 x 8).
- **Disco duro:** SATA de 1 TB 5400 rpm + SSD M.2 de 512 GB.
- **Display Pantalla:** FHD SVA con retroiluminación WLED y antirreflejos (1.920 x 1.080) de 39,6 cm (15,6pulg.).
- **Controlador gráfico:** NVIDIA® GeForce® GTX 1650 (GDDR5 de 4 GB dedicada)

### 2.5.2. SOFTWARE

Respecto al software el dispositivo este tiene instalado Windows 10 Home como sistema operativo con las ultimas actualizaciones instaladas.

## 2.6. BENCHMARKS PARA MI PLATAFORMA HARDWARE/ SOFTWARE

Existen diversos tipos de Benchmark disponibles para mi plataforma, a continuación, mostrare los más famosos para los distintos componentes (Procesador, unidades de almacenamiento, memorias RAM...).

### 2.6.1. HARDINFO

#### 2.6.1.1. OBJETIVO

HardInfo es una herramienta que nos brinda la posibilidad de comparar el rendimiento de nuestro equipo con otros modelos con distinta CPU y frecuencia de reloj. Además, la aplicación nos proporciona información sobre el sistema operativo, los módulos del kernel, información detallada del hardware de nuestra computadora, información de sensores de temperatura o periféricos instalados, entre otras [10].



#### 2.6.1.2. SISTEMAS ESTRESADOS

HardInfo viene con las siguientes pruebas comparativas [11]:

- CPU Blowfish
- CPU KryptoHash
- CPU Fibonacci
- CPU N reinas
- FPU FFT
- Trazado de rayos FPU

Como se puede ver en las pruebas, se estresan la CPU y la unidad de coma flotante (FPU).

#### 2.6.1.3. RESULTADOS

Los resultados que muestran son deseados de la computadora, dispositivo, red junto con su evaluación comparativa [11].

### 2.6.2. CPU-Z

#### 2.6.2.1. OBJETIVO

CPU-Z [12] es un software freeware, disponible Windows (32-bits como 64-bits) y Android; que nos da la información detallada del procesador, chipset de sistema y el chipset de video entre otros que está instalado en la Computadora Personal. El programa contiene seis fichas que nos informa:

- Ficha CPU: Nombre, fabricante, nombre código, tipo de Socket, tamaño en nm, voltaje del core, familia, modelo, frecuencia de trabajo, cantidad de caché, cantidad de cores, cantidad de threads.
- Ficha Caches: informa la cantidad de Memoria caché, como así también los niveles.
- Ficha Mainboard: informa el tipo de placa madre y versión del BIOS instalados.
- Ficha Memory: informa la cantidad, velocidad y tipo de Memoria RAM.

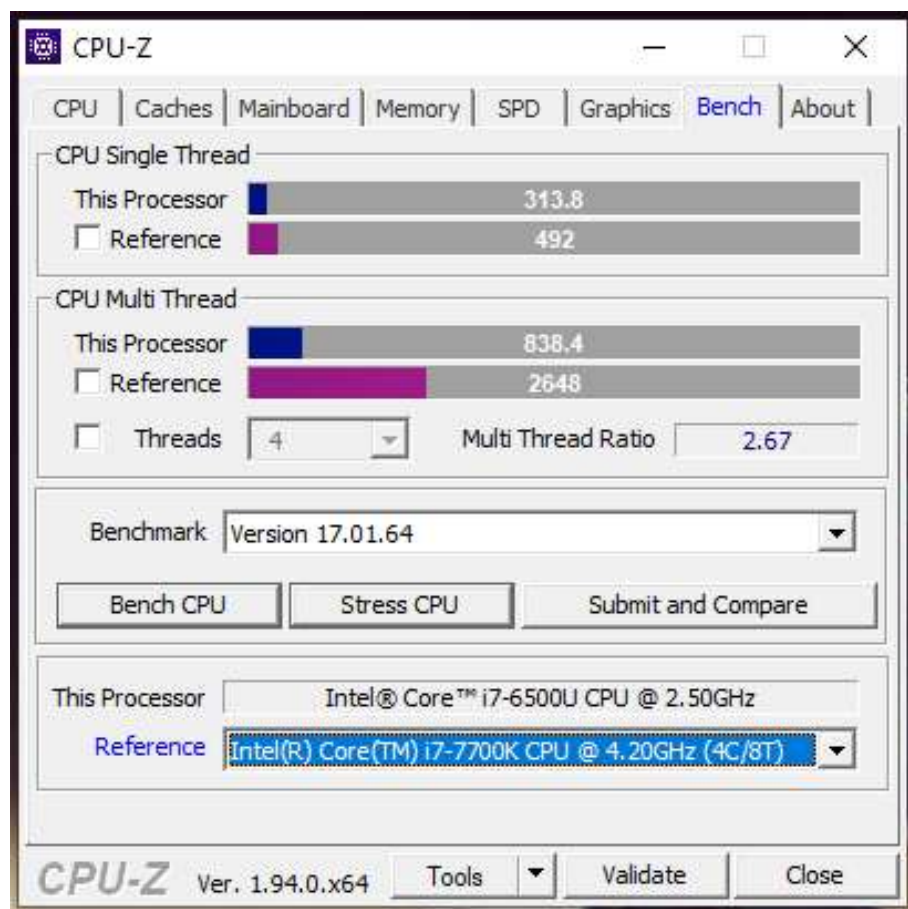
- Ficha SPD: informa detalladamente cada módulo de Memoria RAM instalada.
- Ficha Graphics: informa el tipo el nombre y fabricante, cantidad de memoria de la GPU.

#### 2.6.2.2. SISTEMAS ESTRESADOS

Aparte de la información que nos da, este permite estresar el procesador con un solo hilo y con varios hilos a la vez y compararla con otro procesador.

#### 2.6.2.3. RESULTADOS

Como es un software freeware lo he instalado y he estresado el sistema con todos los núcleos del procesador (4 en mi caso) y lo he comparado con el siguiente modelo de procesador de la misma casa.



### 2.6.3. CRYSTALDISKMARK

#### 2.6.3.1. OBJETIVO

Evalúa el rendimiento de unidades de almacenamiento, especialmente indicada para pruebas de discos duros o SSDs. Entrega los resultados obtenidos en transferencia de datos lectura/escritura en Mbytes por segundo y cuenta con una interfaz sencillísima de utilizar, que permite realizar varias pasadas con diferentes tamaños de archivos. Además de ser gratuito es de código abierto y ofrece el código fuente [14].

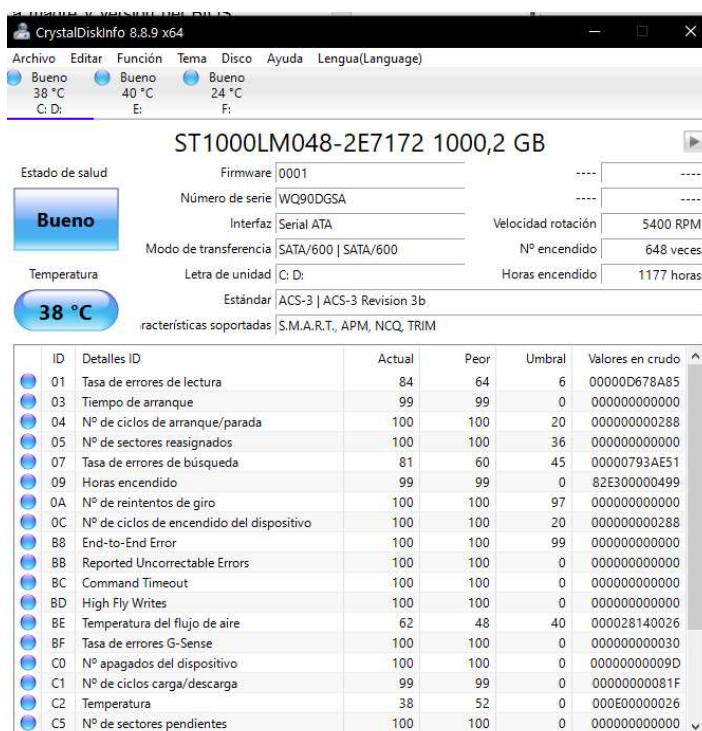
#### 2.6.3.2. SISTEMAS ESTRESADOS

Como se ha comentado en el punto anterior, este hace pruebas de rendimientos para las unidades de almacenamiento.

#### 2.6.3.3. RESULTADOS

Este te muestra toda la información de las unidades de almacenamiento y te dice la información actual.

Además, te hace una lista de parámetros medidos recibiendo un flashback del valor del parámetro actual, el peor valor que ha tenido y el umbral usado.



## 2.6.4. MEMTEST86

### 2.6.4.1. OBJETIVO

Es una herramienta que podemos utilizar para comprobar el estado de la memoria RAM. La herramienta requiere grabarlo en un pendrive USB y ejecutarlo desde allí. Iniciado en el pendrive Memtest86 se iniciará automáticamente y comenzará a escanear la memoria RAM informando si encuentra algún problema [15].

### 2.6.4.2. SISTEMAS ESTRESADOS

Unidades de memoria RAM.

### 2.6.4.3. RESULTADOS

Este te muestra toda la información de las memorias RAM y te dice la información actual.

Además, te muestra el toda la información de los test realizados (Errores, tiempo, iteraciones...).

```
CPU C1k : 1919 MHz          : Pass 49% #####
L1 Cache: 64K 144495 MB/s : Test 99% #####
L2 Cache: 256K 44857 MB/s : Test #8 [Random number sequence]
L3 Cache: 3872K 363538 MB/s : Testing: 1024K - 1024M 1023M of 1024M
Memory : 1024M 19937 MB/s : Pattern: fcf47fa2

-----
CPU: 0                      : CPUs_Found: 1    CPU_Mask: ffffffff
State: /                    : CPUs_Started: 1  CPUs_Active: 1
-----
Time 0:15:46  Iterations: 24  AdrsMode:64Bit  Pass: 1  Errors: 0

-
Pass complete, no errors, press Esc to exit

(ESC)exit (c)configuration (Space)scroll_lock (Enter)scroll_unlock
```

### 3. CONCLUSIONES

Este trabajo me ha ayudado a aprender sobre los Benchmark. Este tipo de comparativa ha sido un conocimiento nuevo que me parece muy útil y eficiente de realizar en los dispositivos y que me va a permitir conocer el rendimiento que va a tener los componentes de estos.

## REFERENCIAS

1. [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1646-98952020000100005](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952020000100005)
2. <https://www.tableau.com/es-es/learn/articles/what-is-a-benchmark>
3. <https://veigler.com/benchmarking/>
4. [https://www.wikiwand.com/es/Benchmark\\_\(inform%C3%A1tica\)](https://www.wikiwand.com/es/Benchmark_(inform%C3%A1tica))
5. <https://www.profesionalreview.com/2018/05/12/benchmarks/>
6. <http://geneura.ugr.es/~jmerelo/DyEC/Tema4/DyEC-Tema4.pdf>
7. SPENDOLINI Michael. "BENCHMARKING", Editorial: Editorial Norma, 2005
8. <https://www.pccomponentes.com/hp-pavilion-15-bc520ns-intel-core-i7-9750h-16gb-1tb-512gb-ssd-gtx-1650-156-tactil>
9. <http://www.spec.org/>
10. <http://pedrito-martinez.blogspot.com/2012/05/benchmarks.html>
11. <https://www.berlios.de/software/hardinfo/>
12. <https://www.cpubid.com>
13. <https://crystalmark.info/en/software/crystaldiskmark/>
14. <https://www.muycomputer.com/2019/11/12/10-benchmark-gratuitos-rendimiento-pc/>
15. <https://www.memtest86.com/download.htm>