

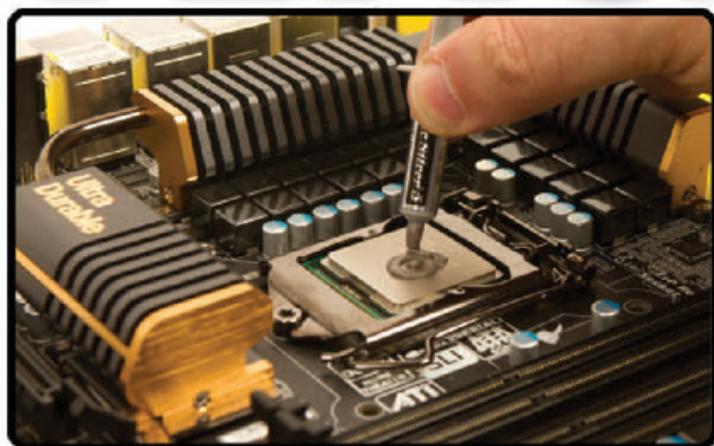
# USERS

¡CONTIENE  
EJEMPLOS  
PRÁCTICOS DE  
PLATAFORMAS  
AMD E INTEL!

# OVERCLOCKING

ALCANCE  
RENDIMIENTOS  
INCREÍBLES

# CLOCKING



USERS MANUALES USERS MANUALES

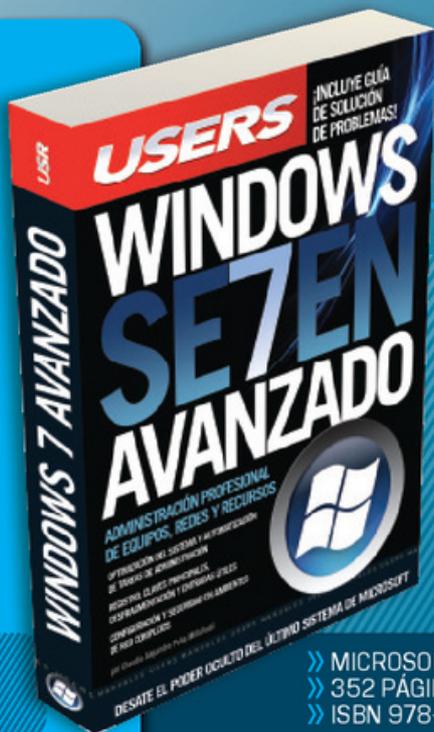
**PRIMEROS PASOS: EL HARDWARE Y EL SOFTWARE NECESARIOS - OC DE PLACAS GRÁFICAS**  
**LAS PRINCIPALES PLATAFORMAS: AM3/AM3+, LGA 775, 1156, 1366 Y 1155**  
**SUBIR NUESTROS BENCHMARKS A HWBOT - OVERCLOCKING Y REFRIGERACIÓN EXTREMOS**  
**OPTIMIZAR EL SISTEMA OPERATIVO PARA UN MEJOR DESEMPEÑO**

# CONÉCTESE CON LOS MEJORES LIBROS DE COMPUTACIÓN

LLEGAMOS A TODO EL MUNDO  
VÍA **OCA\*** Y **DHL\*\***  
[usershop.redusers.com](http://usershop.redusers.com)  
[usershop@redusers.com](mailto:usershop@redusers.com)  
**+54 (011) 4110-8700**

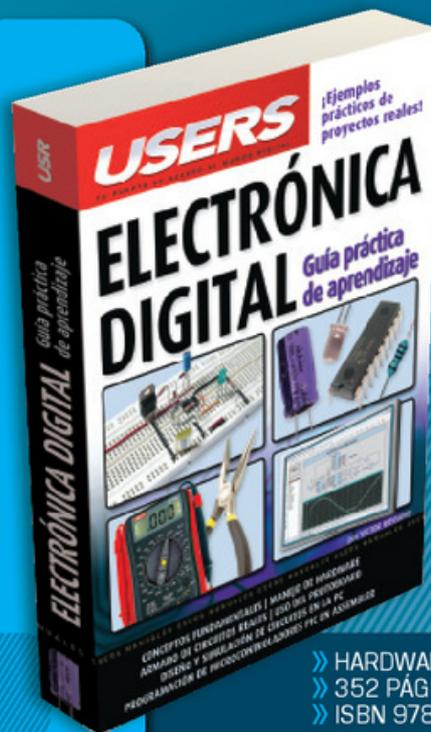


\* SÓLO VÁLIDO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA // \*\* VÁLIDO EN TODO EL MUNDO EXCEPTO ARGENTINA



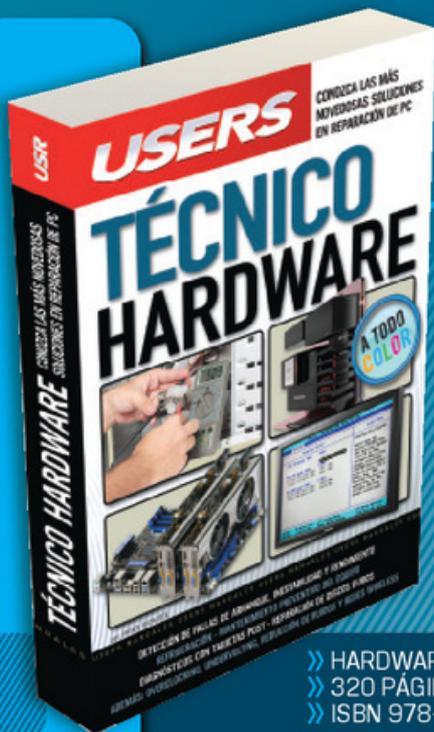
DESCUBRA EL  
PODER OCULTO DEL  
ÚLTIMO SISTEMA  
DE MICROSOFT

» MICROSOFT / WINDOWS  
 » 352 PÁGINAS  
 » ISBN 978-987-1773-08-4



LOS MEJORES  
PROYECTOS PARA  
ARMAR CON SUS  
PROPIAS MANOS

» HARDWARE / ELECTRÓNICA  
 » 352 PÁGINAS  
 » ISBN 978-987-1347-73-5



CONOZCA LAS  
MÁS NOVEDOSAS  
SOLUCIONES EN  
REPARACIÓN  
DE PC

» HARDWARE  
 » 320 PÁGINAS  
 » ISBN 978-987-1773-14-5



CONVIÉRTASE EN UN  
TÉCNICO EXPERTO  
EN REPARACIÓN DE  
IMPRESORAS

» HARDWARE / HOME  
 » 320 PÁGINAS  
 » ISBN 978-987-1347-64-3

# OVER CLOCKING

ALCANCE  
RENDIMIENTOS INCREÍBLES

por Manuel Martínez Ledesma

**RedUSERS**



TÍTULO: Overclocking  
AUTOR: Manuel Martínez Ledesma  
COLECCIÓN: Manuales USERS  
FORMATO: 17 x 24 cm  
PÁGINAS: 352

Copyright © MMXII. Es una publicación de Fox Andina en coedición con DALAGA S.A. Hecho el depósito que marca la ley 11723. Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en todo ni en parte, por ningún medio actual o futuro sin el permiso previo y por escrito de Fox Andina S.A. Su infracción está penada por las leyes 11723 y 25446. La editorial no asume responsabilidad alguna por cualquier consecuencia derivada de la fabricación, funcionamiento y/o utilización de los servicios y productos que se describen y/o analizan. Todas las marcas mencionadas en este libro son propiedad exclusiva de sus respectivos dueños. Impreso en Argentina. Libro de edición argentina. Primera impresión realizada en Sevagraf, Costa Rica 5226, Grand Bourg, Malvinas Argentinas, Pcia. de Buenos Aires en I, MMXII.

ISBN 978-987-1857-30-2

Martínez Ledesma, Manuel

Overclocking. - 1a ed. - Buenos Aires : Fox Andina; Dalaga, 2012.

v. 223, 352 p. ; 24x17 cm. - (Manual users)

**ISBN 978-987-1857-30-2**

1. Informática. I. Título

CDD 005.3



# ANTES DE COMPRAR

EN NUESTRO SITIO PUEDE OBTENER, DE FORMA GRATUITA, UN CAPÍTULO DE CADA UNO DE LOS LIBROS EN VERSIÓN PDF Y PREVIEW DIGITAL. ADEMÁS, PODRÁ ACCEDER AL SUMARIO COMPLETO, LIBRO DE UN VISTAZO, IMÁGENES AMPLIADAS DE TAPA Y CONTRATAPA Y MATERIAL ADICIONAL.

**RedUSERS**  
COMUNIDAD DE TECNOLOGIA

 **redusers.com**

Nuestros libros incluyen guías visuales, explicaciones paso a paso, recuadros complementarios, ejercicios, glosarios, atajos de teclado y todos los elementos necesarios para asegurar un aprendizaje exitoso y estar conectado con el mundo de la tecnología.



LLEGAMOS A TODO EL MUNDO VÍA \* Y \*\*

\* SÓLO VÁLIDO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA // \*\* VÁLIDO EN TODO EL MUNDO EXCEPTO ARGENTINA

 [usershop.redusers.com](http://usershop.redusers.com) //  [usershop@redusers.com](mailto:usershop@redusers.com)

# Manuel Martínez Ledesma



Manuel Martínez Ledesma es overclocker y aficionado a la computación, los juegos, la programación y el diseño en 3D, desde hace años. Trabaja en una consultora de ingeniería como administrador de sistemas y proyectista senior, compartiendo los horarios laborales entre las dos tareas. Ha dictado tres cursos de programación y uno de AutoCad. Tiene estudios universitarios incompletos, pero es un investigador de tiempo completo, especializándose en programación, diseño 3D, tanto de maquetas técnicas como en animación, ingeniería mecánica y, sobre todo, overclocking.

## **E-mails**

cs\_nazzgul@hotmail.com

## Dedicatoria

A mi mujer, que siempre me soporta con mis malos humores, mis buenos humores y, sobre todo, con el desorden que dejo después de las sesiones de overclocking.

## Agradecimientos

A todo el equipo de overclockers de OCR Team, Julio Sánchez, Nahuel Bessonart y Demian Schoeffler, grandes overclockers, pero sobre todo, grandes amigos y seres humanos. A Ignacio Arroyo, el mejor overclocker de la Argentina y uno de los mejores del mundo, quien brinda sus conocimientos y ayuda continua y es también una gran persona. A Christian Fernando Parra, gran amigo, que me prestó una de las plataformas del libro e incipiente overclocker. A Nicolás Kestelboim y Claudio Peña por ayudarme con consejos, paciencia y cariño para poder terminar esta obra. Y sobre todo, a los incipientes overclockers, que con esfuerzo llevarán esta pasión a lo más alto.

# Prólogo



Corría el año 1985 cuando recibí de regalo mi primera PC. Tenía 8 años y estaba emocionadísimo. En casa, teníamos la TI-99/4 de Texas Instruments, y me pasaba el día después del colegio grabando programas en una cinta casete en Basic y jugando con el Atari 800. Claro que la calidad grafica del Atari, para ese entonces, era muy superior a la de mi Texas Instrument, donde un simulador de avión era una línea de horizonte y dos instrumentos pixelados. Pero esto no importaba, me interesaba, más que los juegos, el porqué del funcionamiento de cada cosa, de cómo, con simplemente ingresar datos de input y output, una plaqueta y un par de circuitos podían interpretar lo que yo quería.

Esa noche de 1985, cuando mi padre volvió del trabajo, recibí la Apple IIc y quedé fascinado apenas la vi. No recuerdo si lloré, grité o abracé a mis padres, pero lo que sí sé es que el amor por el hardware empezó ahí, con esa PC. Esa PC me acompañó por años y llegué a conocerla mejor que, incluso, a algunos compañeros del colegio de aquella época.

Desde entonces, debo haber probado (entiéndase probado, como overclockeado) más de cien plataformas distintas o similares, desde las primeras 486 hasta las actuales 1155 o Bulldozer, modificando el hardware mediante vmod, BIOSmod o simplemente overclockeándolas con refrigeraciones, que van desde aire y agua hasta extremas, como DICE o LN2. Pero cada vez que recibo hardware nuevo, me viene la misma sensación que cuando tenía 8 años, que me espera un mundo por delante.

Y eso es lo que este libro quiere transmitir: la pasión por el overclocking. Sobre cómo cambiando valores, mejorando la refrigeración y, en algunos casos, modificando los componentes eléctricamente, podemos de un mismo hardware obtener otro completamente distinto, más eficiente y rendidor. Es esa pasión de ver el hardware con otros ojos, sobre sus límites, y su forma de trabajar, que espero el libro pueda transmitir.

Buena lectura!

Nazzgul - Manuel Martínez Ledesma

# El libro de un vistazo

Este libro propone y fomenta la incursión y la difusión del overclocking. Esta obra es imprescindible para todos los overclockers, incluso para los de mayor experiencia, dado que nos aclara dudas y nos propone experimentar más y cada vez con más fuerza. Los invitamos a ingresar en el mundo del overclocking, seriamente y con responsabilidad, conociendo el hardware y los recaudos que debemos tomar, pero, al mismo tiempo, buscando la incursión en lo extremo, sitio natural del overclocking experimentado.

**\*01**

## INTRODUCCIÓN, CONCEPTOS BÁSICOS E HISTORIA DEL OVERCLOCKING

Este capítulo nos introducirá en los temas básicos: qué es el reloj de sistema, los distintos tipos de buses y sus diferencias con los relojes del sistema y los chipsets. También veremos su origen y finalidad ligada a todos los avances tecnológicos actuales.

**\*04**

## LA SELECCIÓN DEL HARDWARE Y DEL SISTEMA OPERATIVO

Analizaremos cómo hacer una compra efectiva de hardware, en base a nuestras necesidades, para adquirir hardware de acuerdo a su relación costo/prestaciones. Veremos cómo seleccionar el sistema operativo de acuerdo al benchmark que deseamos correr.

**\*02**

## HWBOT

En este capítulo nos centraremos en HWBot, sus bases de datos, su ranking, el software de benchmark y todo lo necesario para poder formar parte del sitio que nuclea a todos los overclockers del mundo.

**\*05**

## OVERCLOCKING EN PLATAFORMAS AM3/AM3+

Como todas las plataformas son distintas, en este capítulo analizaremos los factores a tener en cuenta a la hora de overclockear las plataformas AM3/AM3+.

**\*03**

## REFRIGERACIÓN

En este capítulo, incursionaremos en las técnicas de refrigeración más comunes, aire y agua, y en cómo podemos mejorar nuestra refrigeración, teniendo en cuenta todos los factores que influyen en ella.

**\*06**

## OVERCLOCKING EN PLATAFORMAS LGA 775 Y LGA 1156

Es una plataforma antigua pero no podíamos dejar de lado a la LGA 775, dado que su rendimiento y su accesibilidad son buenas propuestas para adquirir hardware para bench.

**\*07****OVERCLOCKING EN PLATAFORMAS LGA  
1366**

Abordaremos, desde un punto de vista incisivo, la plataforma LGA 1366, la gama alta de la anterior generación de microprocesadores Intel. Podremos ver su arquitectura, su nomenclatura y, mediante ejemplos prácticos, su overclocking.

**\*09****OVERCLOCKING DE VGA**

En este capítulo presentaremos otro componente para ser overclockeado, independientemente del microprocesador: nuestra placa gráfica. Veremos el overclocking por software, las memorias, su refrigeración y, finalmente, las consideraciones a tener en cuenta cuando practicamos overclocking.

**\*08****OVERCLOCKING EN PLATAFORMAS LGA  
1155**

La plataforma estrella de la última generación de microprocesadores Intel no podía estar afuera de esta obra y es en este capítulo donde la veremos en profundidad, con su moderna arquitectura, sus nomenclaturas y, mediante ejemplos prácticos, su overclocking.

**\*Ap****INTRODUCCIÓN AL OVERCLOCKING  
EXTREMO**

Finalmente y teniendo en cuenta la evolución del overclocking, en este capítulo veremos el escalón más alto a lo que podemos aspirar: el overclocking extremo. Esta introducción nos muestra los distintos tipos de refrigeración extrema y los cuidados necesarios.

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

A lo largo de este manual podremos encontrar una serie de recuadros que nos brindarán información complementaria: curiosidades, trucos, ideas y consejos sobre los temas tratados. Para poder reconocerlos fácilmente, cada recuadro está identificado con diferentes iconos:

**CURIOSIDADES  
E IDEAS****ATENCIÓN****DATOS ÚTILES  
Y NOVEDADES****SITIOS WEB**

# RedUSERS

MEJORA TU PC



**Desarrollos temáticos en profundidad**

*Libros.*

*Coleccionables.*

**Cursos intensivos con multimedia**



**Capacitación dinámica**

*Revistas.*

*Sitios Web.*

**Noticias al día, downloads, comunidad**



**Información actualizada al instante**

*Newsletters.*

*La red de productos sobre tecnología más importante del mundo de habla hispana.*



**redusers.com**

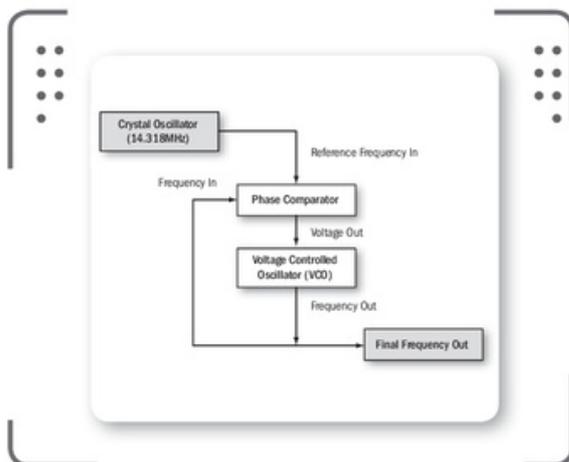
# Contenido

**Sobre el autor** ..... 4  
**Prólogo** ..... 5  
**El libro en un vistazo** ..... 6  
**Información complementaria**..... 7  
**Introducción**..... 12

## \* 01

### Introducción, conceptos básicos e historia del overclocking

**Conceptos básicos**.....14  
 Reloj del sistema .....14  
 Bus .....17  
 Chipset .....18  
 Bus FSB o Front Side Bus.....19  
 Intel QuickPath Interconnect (QPI) y BLCK .....21  
 HyperTransport .....24  
 ¿Qué son las GT/s y las MT/s? .....26  
**Historia del overclocking**.....26  
 El overclocking moderno ..... 30  
**Resumen**.....31  
**Actividades** .....32



## \* 02

### HWBot

**HWBot**.....34  
 Bench y puntuación .....35  
 CPU-Z.....48  
 PCMark 2005 .....55  
 PiFast.....57  
 SuperPi .....58  
 wPrimet .....60  
 .3DMark2001 SE .....63  
 3DMark03 .....64  
 3DMark05 .....66  
 3DMark06 .....67



3DMark Vantage .....68  
 Aquamark3 .....70  
 Engine Heaven-Xtreme Preset (DX11) .....74  
**Resumen**.....77  
**Actividades**.....78

## \* 03

### Refrigeración

**Conceptos básicos**.....80  
 Pasta térmica.....81  
 Tipos de pasta térmica .....82

Ventilación del gabinete .....84

**Refrigeración por aire .....92**

    Variedad de disipadores..... 92

**Refrigeración por agua.....98**

    ¿Qué debemos refrigerar? .....98

    ¿Como configurar un circuito correctamente? .....102

    La selección del bloque .....104

    La selección de la bomba .....106

    La selección del radiador.....109

    Restricciones.....110

**Resumen .....117**

**Actividades .....118**

**\*04**

**La selección del hardware y del sistema operativo**

**Conceptos básicos.....80**

    Pasta térmica.....81

    Tipos de pasta térmica .....82

    Ventilación del gabinete .....84

**Refrigeración por aire .....92**

    Variedad de disipadores.....92

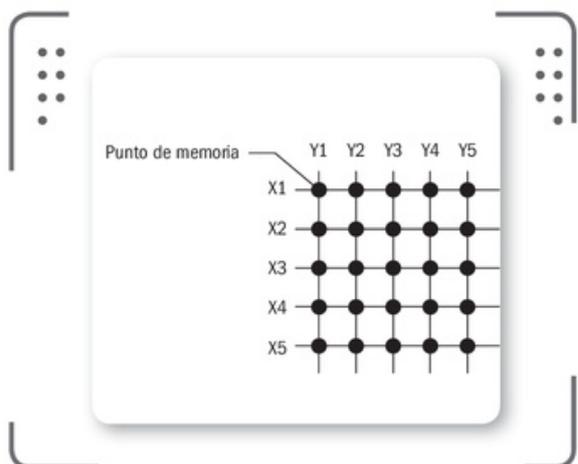
**Refrigeración por agua.....98**

    ¿Qué debemos refrigerar? .....98

    ¿Como configurar un circuito correctamente? .....102

    La selección del bloque .....104

    La selección de la bomba .....106



    La selección del radiador.....109

    Restricciones.....110

**Resumen .....117**

**Actividades .....118**

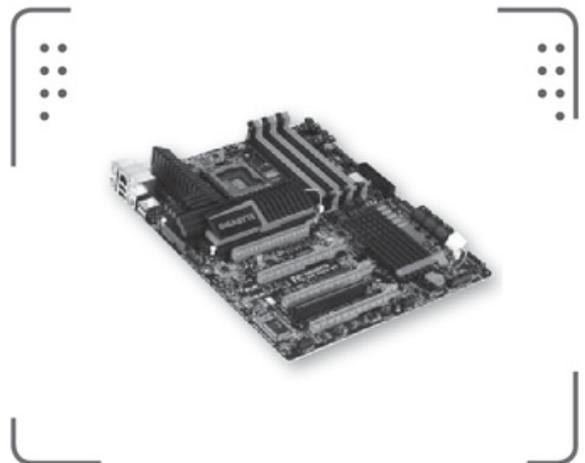
**\*05**

**Overclocking en plataformas AM3/AM3+**

**Arquitectura y nomenclatura .....174**

    Arquitectura .....174

    Nomenclaturas .....177



**Overclocking.....183**

    Optimizando las memorias RAM .....192

    Optimizando voltajes .....198

**Resumen .....199**

**Actividades .....200**

**\*06**

**Overclocking en plataformas LGA 775 y LGA 1156**

**Chipset y nomenclaturas .....202**

    Nomenclatura.....204

**Overclocking.....209**

    SetFSB .....212

Optimizando las memorias RAM .....212

**Overclocking de plataformas LGA 1156.....214**

Arquitectura y nomenclatura .....214

Nomenclatura.....215

Overclocking.....226

Optimizando las memorias RAM .....232

**Resumen .....235**

**Actividades .....236**

**\* 07**

**Overclocking en plataformas LGA 1366**

**Arquitectura, chipset y nomenclaturas.....238**

Chipset .....238

Nomenclatura.....240

**Overclocking.....255**

Optimizando las memorias RAM .....262

**Resumen .....265**

**Actividades .....266**

**\* 08**

**Overclocking en plataformas LGA 1155**

**Arquitectura, chipset y nomenclaturas.....268**

Chipset .....269

Nomenclatura.....272

**Overclocking.....283**

Optimizando las memorias RAM .....290

**Resumen .....293**

**Actividades .....294**

**\* 09**

**Overclocking de VGA**

**Introducción.....296**

Software .....296

Overclocking.....303

SLI y CrossFire .....310

Refrigeración .....313

**Resumen .....315**

**Actividades .....316**

**\* Ap**

**Introducción al overclocking extremo**

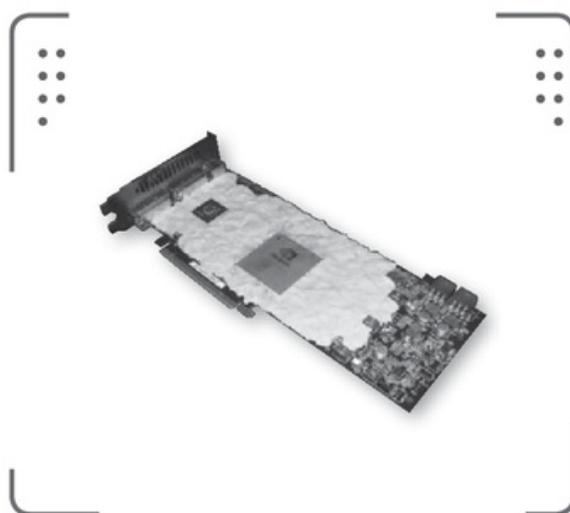
**Refrigeración extrema.....318**

Aislación.....318

Tipos de refrigeración .....320

SLI y CrossFire .....310

Refrigeración .....313



**Refrigeración extrema de VGAs.....329**

Aislación.....329

Vmod.....333

Biosmod .....335

**Resumen .....336**

**\***

**Servicios al lector**

**Índice temático ..... 338**

# »» Introducción

Esta obra no trata de ser la máxima autoridad en conocimientos de hardware y overclocking, sino demostrar que todos podemos overclockear, que todos podemos perder el miedo a tocar voltajes, modificar valores antes desconocidos para nosotros o, simplemente, aprender a modificarlos y ver cuánto rendimiento ganamos, conforme cambiamos esos valores.

El overclocking empezó siendo una curiosidad y, en algunos casos, una necesidad. Es por eso que, al día de hoy, no solo es un hobby sino también posee fines prácticos, como pueden ser correr el último juego, equiparar el microprocesador con la placa de video y de esa forma no generar cuellos de botella.

Es imposible volcar en un solo libro todos los conocimientos de hardware y overclocking que existen, no solo de mi parte, sino de la gran cantidad de overclockers que están día a día probando nuevas prácticas, conocimientos y experimentos. Debemos tener siempre en cuenta que el overclocking en hardware es algo armónico, todos los componentes del sistema tienen que estar en sintonía, dado que los errores se producen cuando esto no sucede. Por eso, es importante leer, informarse sobre cuáles son las nuevas prácticas e, incluso, sobre distintas configuraciones, porque es difícil conocer la gran cantidad de hardware tan variado y las combinaciones que se pueden dar, por lo que esta obra sería interminable. Pero sí, con el recorrido de ella, tratamos de que el lector pueda entender, mediante el aprendizaje de las nomenclaturas, el conocimiento del hardware y de las temperaturas que puede manejar el hardware y cómo mejorarlas, qué es lo que modificamos cuando practicamos overclocking.

El overclocking se logra con cuidado, paciencia y conocimientos de hardware. Esperamos que el lector tenga ese cuidado y esa paciencia y que el conocimiento lo adquiriera mediante esta obra y al mismo tiempo aprenda divirtiéndose en esta práctica que muchas satisfacciones personales nos da.

Manuel Martínez Ledesma - Nazzgul

cs\_nazzgul@hotmail.com



# Introducción

El overclocking es la técnica que nos permite modificar los relojes del sistema. Esto parece algo complejo, pero en realidad no lo es, aunque deberemos tener en cuenta algunos aspectos técnicos a la hora de implementar esta modificación. En este primer capítulo, descubriremos cuáles son las pautas iniciales para poder comprender qué es lo que modificamos y cómo estas modificaciones actúan sobre nuestro hardware.

▼ <b>Conceptos básicos</b> ..... 14	¿Qué son las GT/s y las MT/s? ..... 26
Reloj del sistema ..... 14	
Bus ..... 17	▼ <b>Historia del overclocking</b> ..... 26
Chipset ..... 18	El overclocking moderno ..... 30
Bus FSB o Front Side Bus ..... 19	▼ <b>Resumen</b> ..... 31
Intel QuickPath Interconnect	▼ <b>Actividades</b> ..... 32
(QPI) y BLCK ..... 21	
HyperTransport ..... 24	





## Conceptos básicos

Como sabemos, cualquiera puede practicar overclocking, aunque es importante entender el funcionamiento de algunos aspectos técnicos del hardware antes de meternos de lleno en este mundo.

### Reloj del sistema

Se denomina hardware a todos los componentes físicos de una PC, desde un cable SATA hasta la placa de video más avanzada a nivel tecnológico. Partiendo de este punto, vamos a analizar juntos qué es lo que modificamos cuando aplicamos overclocking a nuestro hardware.

Para adentrarnos en el overclocking y conocer un poco de su historia, antes tenemos que comprender algunos conceptos. El que más confusión genera es el **reloj del sistema**.

¿Qué es el cristal de reloj? El cristal de reloj es un cristal de cuarzo, un mineral muy común que tiene una propiedad largamente utilizada: la piezoelectricidad. Esto significa que el cuarzo tiene la capacidad de convertir una fuerza mecánica en una energía eléctrica y viceversa. Si se le aplica un voltaje eléctrico con la misma polaridad entre ambas caras, el cristal se comprime. Si alternamos esa polaridad, el cristal se expande. Ese fenómeno de expansión-contracción crea una vibración/frecuencia determinada de manera exacta por la frecuencia del voltaje aplicado. La frecuencia es tan precisa, que es el método usado para generar señales de reloj en nuestra computadora. Entonces, básicamente, el cristal de reloj es un generador de señales/pulsos a través de una corriente eléctrica.

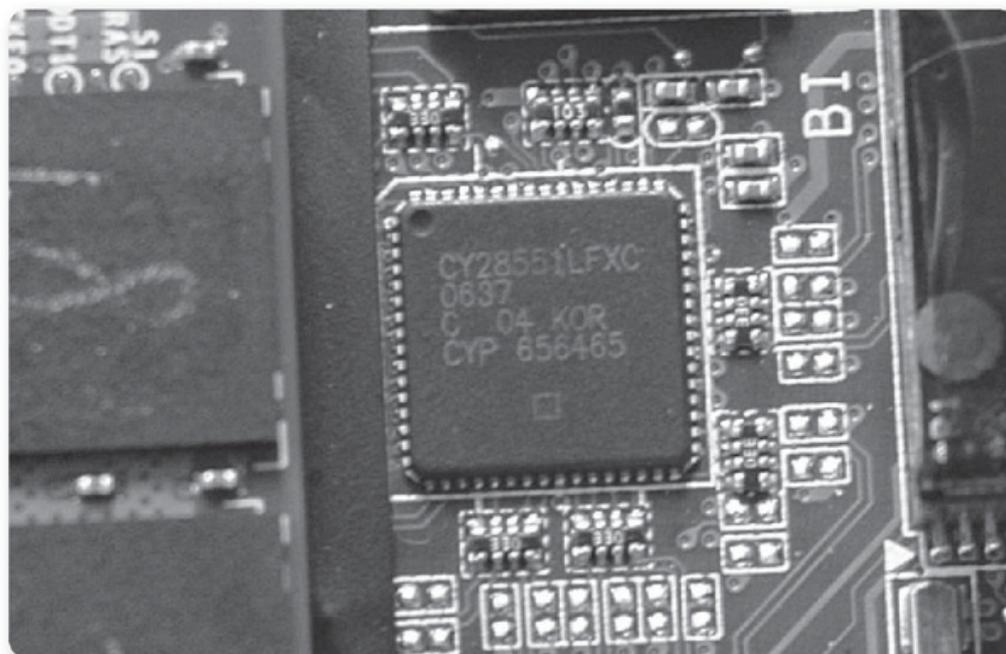
Este cristal está presente en todos los motherboards modernos y siempre próximo a un circuito integrado llamado **PLL** o fase de lazo cerrado (*Phase locked loop*).



#### ARENA



Es importante tener en cuenta que la arena es el ingrediente base para la fabricación de semiconductores gracias a su alto porcentaje de silicio. Este material es purificado a través de múltiples pasos para conseguir una buena calidad. Para hacernos una idea, el material resultante tan solo puede tener un átomo impuro entre 1.000 millones de átomos de silicio.



- **Figura 1.** Un chip **PLL** común, encontrado en cualquier motherboard. Este chip controla y regula los pulsos creados por el cristal oscilador, manteniendo estos pulsos continuamente a una misma velocidad.

Desde el comienzo de la era de las PC, el cristal u oscilador varió de frecuencias de trabajo; en la actualidad, trabaja a una frecuencia de **14.318 MHz**. Como es lógico, a medida que avanzan las necesidades, se requieren mayores frecuencias de trabajo y, en este sentido, el circuito integrado **PLL** es el que genera las distintas frecuencias a las que los adelantos de la tecnología y las necesidades se imponen.

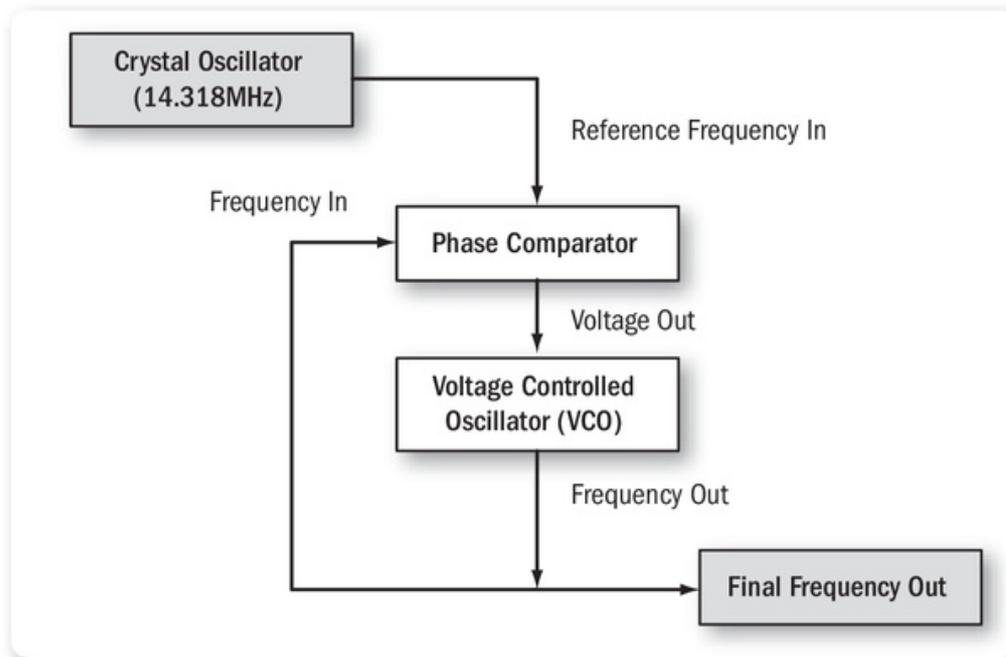


## MONITOREO DE TEMPERATURA



El monitoreo de las temperaturas es un paso esencial para el overclocker. Recomendamos instalar algún programa para este fin. **HWMonitor** es un programa **freeware** que mide las temperaturas de varios componentes, además de algunos voltajes. Se puede descargar desde: [cpuid.com/software/hwmonitor.html](http://cpuid.com/software/hwmonitor.html). **RealTemp** es otro programa **freeware** de monitoreo, que además mide los picos de mayor temperatura del procesador. Se descarga desde [http://techpowerup.com/downloads/SysInfo/Real\\_Temp](http://techpowerup.com/downloads/SysInfo/Real_Temp).

Podemos entonces afirmar que el **PLL**, que administra la frecuencia del oscilador o cristal, es el encargado de emitir determinados pulsos por segundo de manera constante. El número de pulsos que emite el reloj por cada segundo se llama **frecuencia del reloj**.



► **Figura 2.** En esta imagen podemos ver un completo diagrama que corresponde a un circuito básico **PLL**.

El reloj determina la velocidad de proceso de la computadora generando este número de pulsos constantes, que es utilizado por todos los componentes del sistema informático para sincronizar y coordinar las actividades operativas, evitando que un componente maneje datos incorrectamente o que la velocidad de transmisión de datos entre dos componentes sea distinta.

Como sabemos, la frecuencia del reloj se mide en ciclos por segundo, también llamados **hertz**, cada ciclo es un pulso del reloj. Como la frecuencia del reloj es de varios millones de pulsos por segundo, se expresa habitualmente en **megahertz** (MHz), donde 1 MHz = 1 millón de ciclos por segundo.

Cuanto mayor sea la frecuencia del reloj, mayor será la velocidad de procesamiento para realizar instrucciones elementales por segundo.

Si comprendimos el punto anterior, sabremos que el **PLL** es el encargado de administrar los pulsos provenientes del cristal. Estos pulsos, que se miden por segundos, se conocen como frecuencia de reloj.

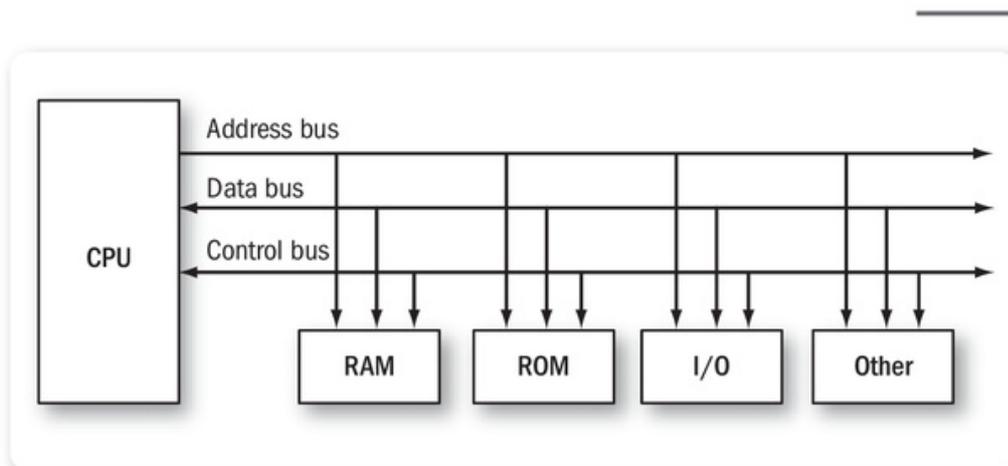
Sabemos, entonces, que cuando apliquemos overclocking a algún componente, necesariamente tendremos que armonizar los demás, dado que si no existiría una asincronía entre la velocidad de transmisión de datos, ocasionando el conocido y temido **BSOD** o pantalla azul de la muerte, tan común en estos casos.

## Bus

El **bus** es un sistema digital de transferencia de datos, entre distintos componentes de la computadora o entre computadoras. Cuando hablamos de bus del sistema, nos referimos a la transferencia de datos y direcciones entre los componentes de una computadora, mediante pistas del circuito impreso.

La transferencia de datos/control se hace mediante señales eléctricas, las cuales son enviadas y recibidas con la ayuda de integrados que poseen una interfaz del bus determinado, para transformar esas señales en datos que se puedan ejecutar.

Podemos, entonces, definir **bus** como todo sistema de comunicación digital dentro y fuera de una PC.



► **Figura 3.** Diagrama de bus de un sistema. Se distinguen las direcciones de los buses dada la pregunta y la respuesta de estos para el funcionamiento de los demás componentes de la PC.

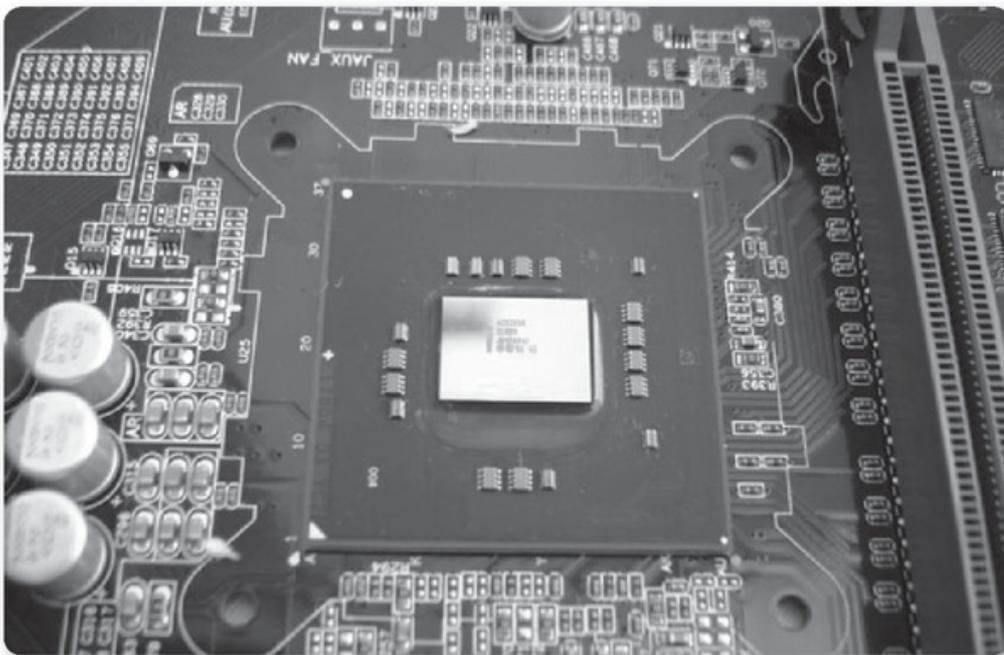
Los buses se pueden dividir en dos grupos bien diferenciados: **paralelo** o en **serie**. La principal diferencia entre estos es la cantidad de líneas dedicadas para la transmisión de datos.

Mientras en el bus paralelo se usan muchas líneas de transmisión con funciones fijas, enviando al mismo tiempo grandes cantidades de bits, en el bus serie se usan pocas líneas de transmisión y la información tiene que ser reconstruida mediante rutinas de software o registros, transmitiendo bit a bit.

Tengamos en cuenta que el ancho de banda de un bus es la cantidad de datos que se pueden transmitir en determinado periodo de tiempo, medidos en megabytes por segundo (MB/s).

## Chipset

El **chipset** es un conjunto de circuitos integrados que cumple con la función de puente de comunicación entre el procesador y los distintos componentes de la computadora, por ejemplo, RAM, PCI-E, etc.



► **Figura 4.** Un **chipset Intel X58**. A medida que la tecnología avanza, estos chipsets pueden controlar cada vez más conexiones y buses, además de un número mayor de transferencias por segundo.

Está diseñado con la misma arquitectura que el procesador, por lo cual, al cambiar la arquitectura del CPU, se cambia también la arquitectura del chipset.

Los chipsets se conocen también por los nombres de puente norte, **northbridge** (NB) o MCH (*Memory Controller Hub*) y puente sur, **southbridge** (SB) o ICH (*Input Controller Hub*). Estos dos chips utilizan distintos buses de comunicación entre sí y entre los demás componentes de la PC.

El NB maneja la comunicación con el procesador, con la entrada de VGA (PCI-E), con el SB y con las memorias RAM, principalmente, en sistemas Intel socket 775. El SB controla las comunicaciones de los periféricos (DVD, HDD, USB, PCI).

Vamos a centrarnos en el bus que nos interesa, que, en este caso, es la comunicación entre el NB y el procesador.

Como dijimos anteriormente, el bus es un sistema de transmisión de datos. Dependiendo de la plataforma de los principales fabricantes de microprocesadores, Intel y AMD, este bus tendrá distintos nombres.

Los nombres del bus en el caso de Intel son **FSB**, para todas las plataformas 775 y anteriores, e Intel QuickPath Interconnect o **QPI**, para las plataformas Nehalem en adelante. En el caso de AMD, el bus se llama HyperTransport o **HT**.

LOS CHIPSET  
TAMBIÉN SE  
CONOCEN COMO  
PUENTE NORTE O  
NORTHBRIDGE



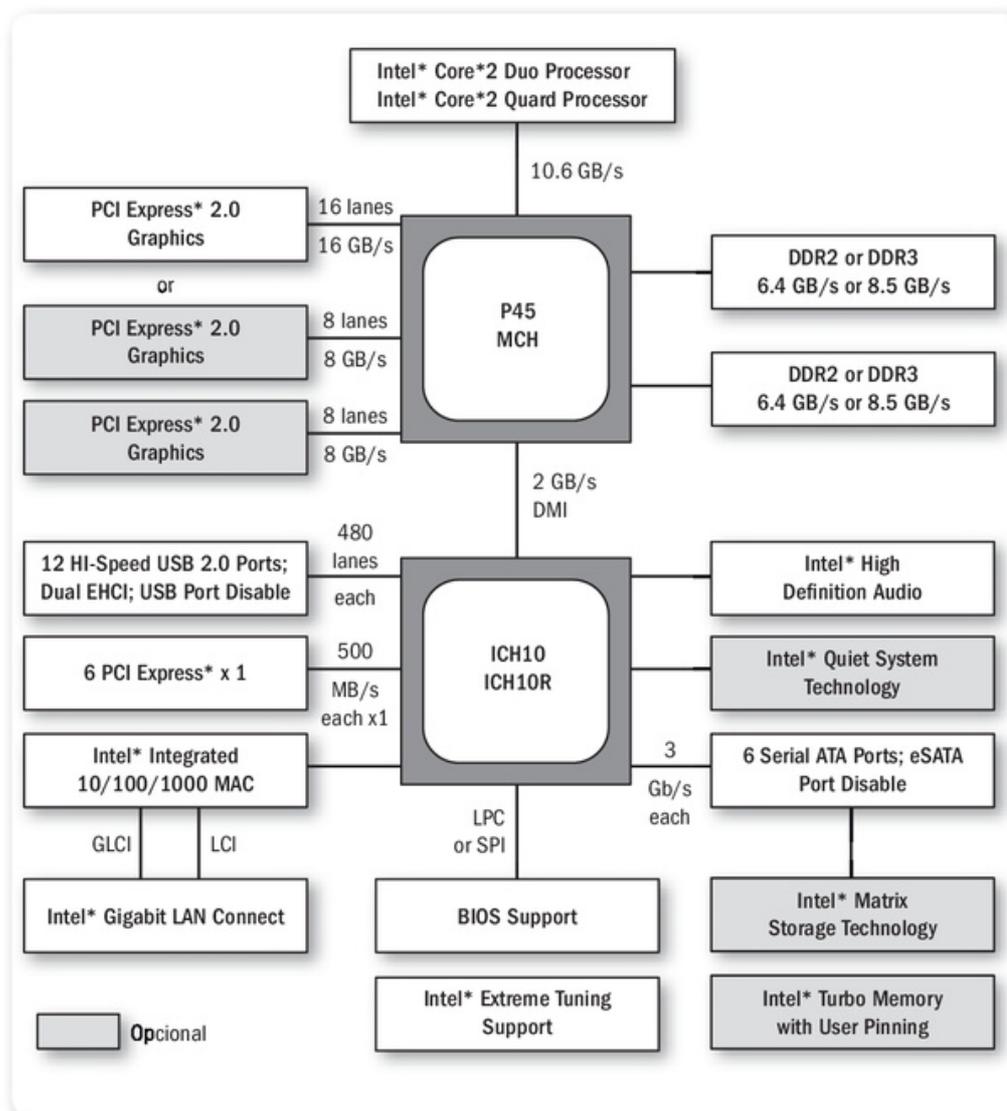
## Bus FSB o Front Side Bus

El **FSB** es un bus general, que sirve de puente entre el procesador, las memorias RAM y los puertos PCI-E.

El ancho de banda del FSB depende del ancho de datos que es capaz de transmitir, de la frecuencia de reloj (MHz) y del número de transferencias que realiza por ciclo de reloj.

Por ejemplo, un FSB de 32 bits de ancho de datos (4 bytes), funcionando a una velocidad de 333 MHz (recordemos el PLL), a 4 transferencias por cada ciclo, ofrece un máximo teórico de 5328 megabytes por segundo (MB/s), como vemos a continuación:

$$4 \text{ bytes} \times 333 \text{ MHz} \times 4 = 5328 \text{ MB/s} = 5.3 \text{ GB/s}$$



► **Figura 5.** Diagrama de los distintos buses de un sistema P45 de Intel y del principal, el FSB de 10.6 GB/s de velocidad de comunicación.

La frecuencia de reloj de este bus, en MHz, sirve de referencia como reloj universal para todos los componentes del sistema, mediante lo que se conoce como multiplicadores. Si tenemos un FSB con frecuencia de reloj de 333 MHz y el multiplicador es de 8, tenemos una velocidad del procesador de 2.66 GHz.

**333 MHz FSB x 8 multiplicador = 2664 MHz (que corresponde a la velocidad final de procesador)**

Pero no solo actúa sobre la velocidad final del procesador, sino también sobre la velocidad de los demás componentes. Algunos están automáticamente bloqueados o se pueden bloquear desde el BIOS, como los PCI-E, pero este no es el caso de las memorias RAM, cuya velocidad se incrementa al aumentar el FSB, y la única forma de adecuarlas es mediante multiplicadores.

En las últimas plataformas con chipset **P45**, el ancho de banda estaba restringido a 10.6 GB/s, limitando el ancho de banda de las memorias DDR2 en Dual Channel, y llegando a picos de 17 GB/s.

La tasa de transferencia para el FSB varía desde 800 MT/s a 1.6 GT/s.

Este bus fue duramente criticado durante años por empresas como **AMD**, que aludían a su incapacidad de ofrecer menores latencias y tiempos de respuesta mayores, formando un cuello de botella a los demás buses correspondientes al sistema.

El **FSB** es un **bus** de comunicación entre el procesador y los demás componentes del sistema, que trabaja a una determinada frecuencia de reloj. Para que todo el sistema esté funcionado en derivados de esta frecuencia y no haya desincronización, esta frecuencia determina todas las demás frecuencias del sistema mediante el uso de multiplicadores.

## Intel QuickPath Interconnect (QPI) y BLCK

Intel desarrolló el bus conocido como Intel QuickPath Interconnect o **QPI** y lo lanzó en el año 2008. Es el sucesor del **bus FSB**, dado el límite de ancho de banda que este imponía.

Este bus permite una conexión punto a punto con el procesador, esto es posible gracias a que la nueva arquitectura de Intel alojó



### OVERCLOCKING DESDE WINDOWS



El overclocking bajo entorno Windows se vio beneficiado gracias a programas (o aplicaciones) que ayudan a aumentar las velocidades desde el mismo sistema operativo. El más famoso de estos es, sin duda, SetFSB. Su único requisito es que el usuario conozca el número de ICS o el chip encargado de los relojes del sistema, el PLL. Se puede descargar desde: [www.13.plala.or.jp/setfsb](http://www.13.plala.or.jp/setfsb).

el controlador de memoria dentro del procesador, reduciendo las latencias y el consumo.

El QPI tiene tasas de transferencia desde los 4.8 a 6.4 GT/s. Como decíamos en el punto anterior, el FSB era el bus de comunicación entre el procesador y los principales componentes del sistema, y, a la vez, la frecuencia de reloj de este bus determinaba la velocidad de todos

EL QPI CORRESPONDE  
AL BUS DE  
COMUNICACIÓN  
ENTRE EL  
PROCESADOR Y EL NB

los demás componentes del sistema, mediante multiplicadores. El QPI es el mismo bus con mayor tasa de transferencia, pero ya no es el reloj base para los demás componentes del sistema.

Entonces, si el QPI es el bus, para evitar confusiones, necesitaremos saber qué es el BLCK. El **BLCK** (*Base Clock*) es, como su nombre lo indica, el reloj base que, al igual que la frecuencia de reloj del FSB, es universal para todos los componentes del sistema.

Debemos tener en cuenta que el QPI es el bus de comunicación entre el procesador con el NB y está regido por el BLCK. De esta forma es necesario considerar que la velocidad de reloj del BLCK corresponde a 133 MHz.

Por ende, si tenemos un procesador cuya velocidad final es 2.93 GHz, sabemos que:

**133 MHz x 22 multiplicador del procesador = 2926 MHz**

Y la relación con las memorias es la misma. Si tenemos memorias DDR3 1333, sabemos entonces que el multiplicador es 10.

**133 MHz x 10 multiplicador RAM = 1333 MHz**

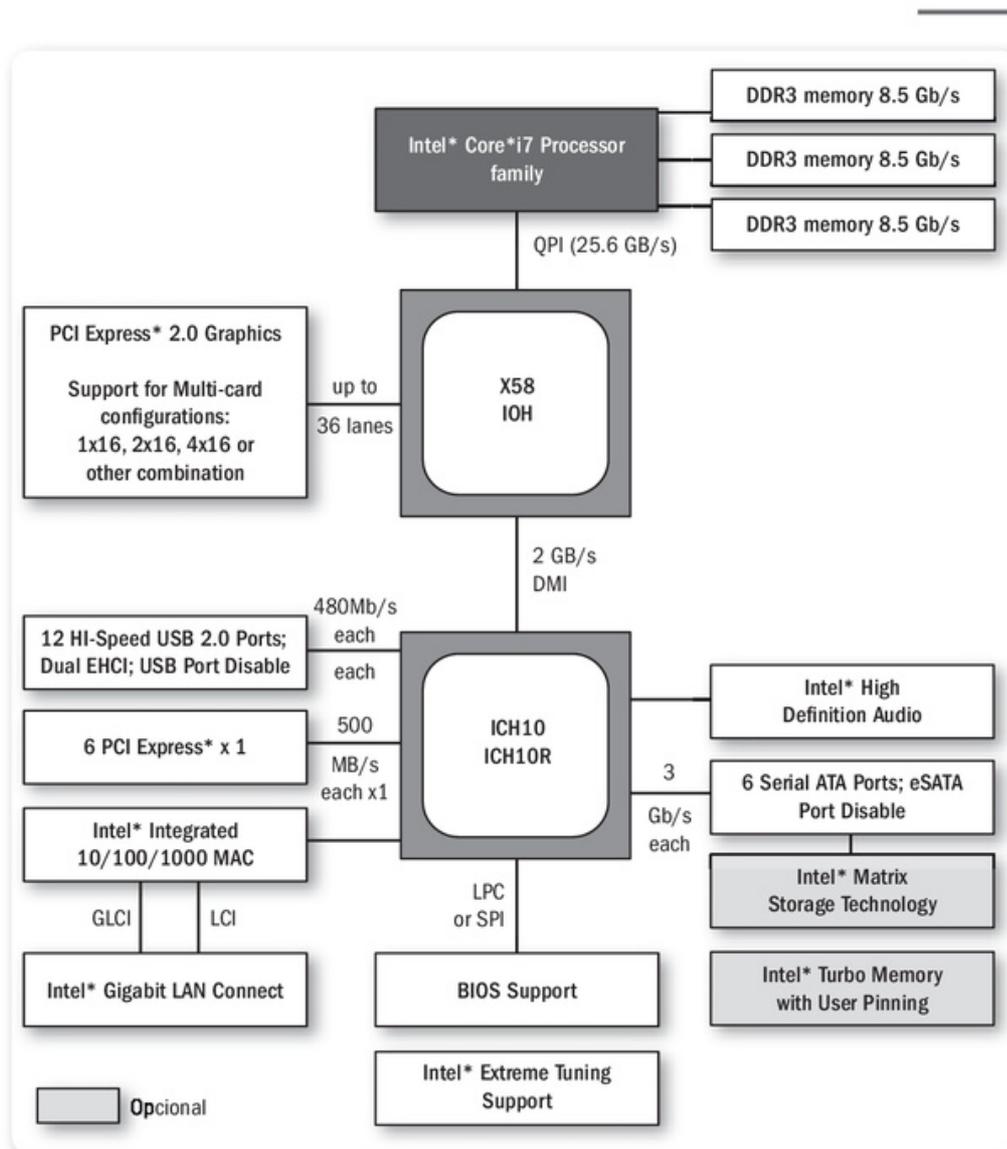


## BUSES PARALELOS



En las primeras computadoras electrónicas, todos los buses eran de tipo paralelo, de manera que la comunicación entre las partes de la computadora se hacía por medio de cintas o muchas pistas en el circuito impreso, en el cual cada conductor tenía una función fija y la conexión era sencilla, requiriendo únicamente puertos de entrada y de salida para cada dispositivo.

La gran mejora de esta arquitectura es el ancho de banda permitido, algo que **AMD** venía reclamando hacía mucho. Anteriormente, el FSB de 333 MHz de los procesadores de alta gama de Intel, Core 2 Duo, limitaba el ancho de banda a 10,6 GB/s, mientras que la memoria DDR2-1066 en modo Dual Channel tenía picos de 17 GB/s. Cuando la arquitectura de las RAM pasó de las DDR2 a DDR3, el ancho de banda de estas fue muy superior, llegando a 31 GB/s para las DDR3 1333.

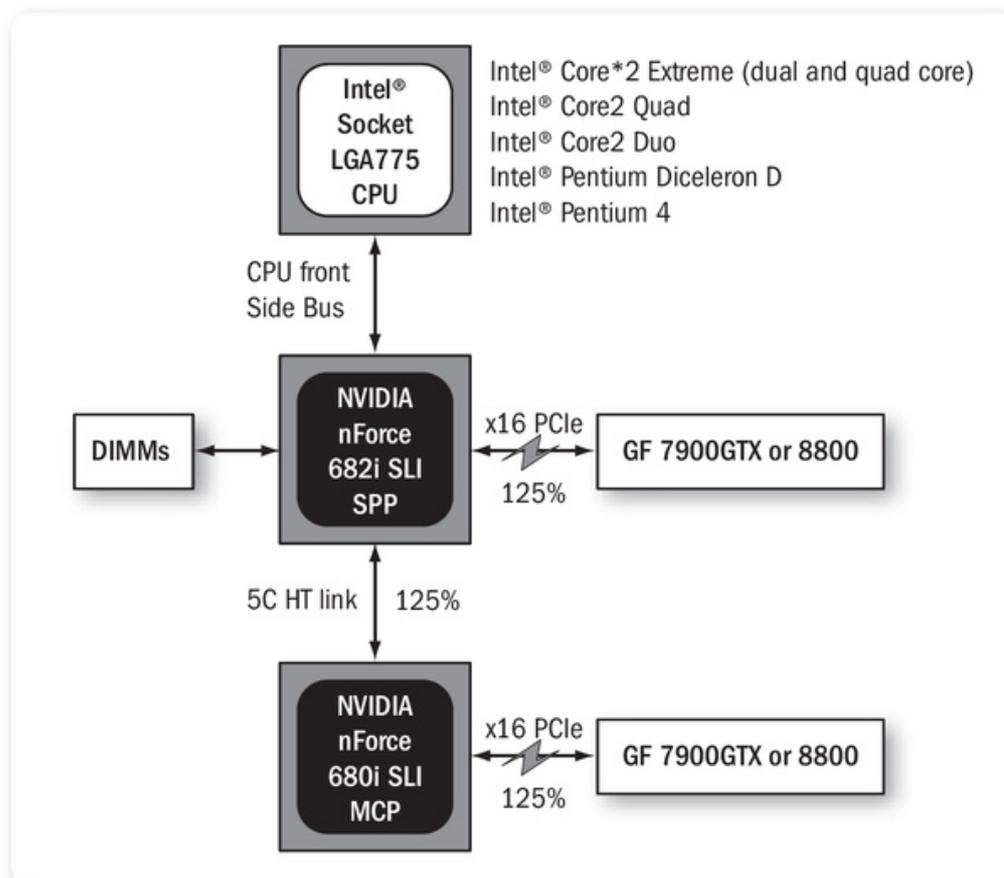


► **Figura 6.** Diagrama de los distintos buses de un sistema X58 de Intel y del principal, el **QPI**. Se empieza a aplicar el controlador de memoria dentro del circuito del procesador.

## HyperTransport

HyperTransport (HT) es una tecnología de comunicaciones bidireccionales, punto a punto, que funciona tanto en serie como en paralelo. Fue desarrollada por **AMD** junto con un consorcio de empresas (NVIDIA, CISCO, IBM, HP y más), en el año 2001, para suplantar el limitado ancho de banda del **FSB**.

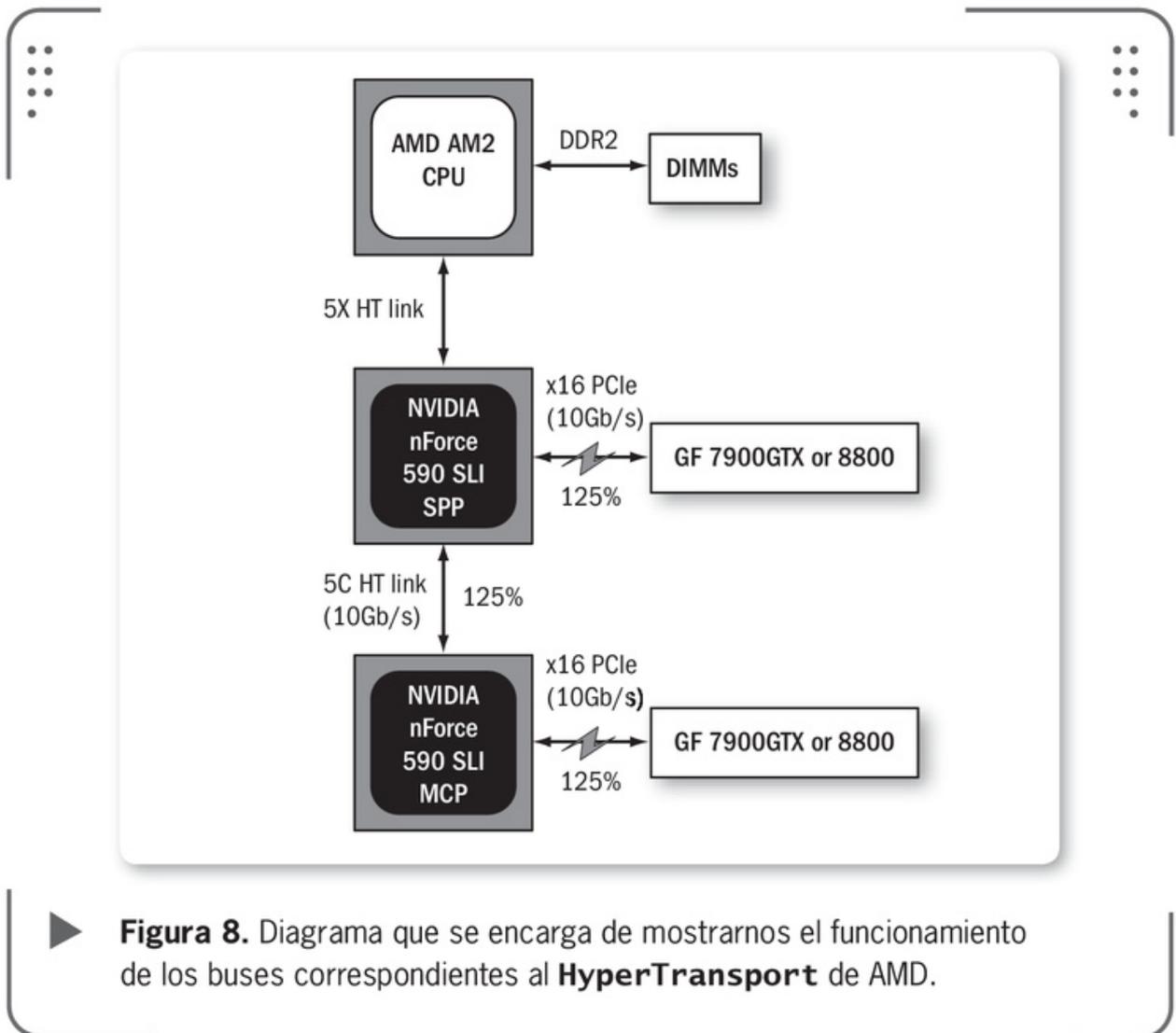
Esto fue posible gracias a que AMD consiguió incluir los controladores de memoria dentro del circuito del procesador, aumentando el ancho de banda.



► **Figura 7.** Diagrama que se encarga de mostrarnos el funcionamiento de los buses correspondientes al **FSB** de Intel.

Existen 4 versiones de HT: 1.0, 2.0, 3.0 y la actual 3.1, que varían en velocidades, desde 800 MHz a 3.2 GHz. Como en el QPI, el aumento de ancho de banda es notorio, utilizando líneas de 32 bits y llegando

hasta la suma de 41.6 GB/s en ambas direcciones. Estas velocidades son modificables, teniendo en cuenta que el HT trabaja a 2.6 GHz, tenemos una tasa de transferencia de 5.2 GT/s.



Las ventajas de este bus son las siguientes:

- Consume menos energía porque es un bus punto a punto o por sistema de paquetes, que es como trabajan los PCI-E.
- Al ser punto a punto, se puede regular y apagar momentáneamente en periodos de inactividad, por lo que es energéticamente superior y posee menor impacto térmico.
- Requiere menos costos de fabricación, al unificar circuitos.
- Se conecta directamente a la RAM mejorando el acceso a ella.
- Posibilidad de conexión directa entre núcleos de CPU.

## ¿Qué son las GT/s y las MT/s?

Las GT/s son las gigatransferencias y las MT/s son las megatransferencias. Constituyen una terminología utilizada para especificar el número de transferencias de datos o para medir tasas de transferencia en determinado ciclo.

Por lo tanto, las GT/s serían un billón de transferencias por segundo, mientras las MT/s serían un millón de transferencias por segundo.

Para calcular la velocidad de transferencia es necesario multiplicar la tasa de transferencia por el ancho de banda del canal. Por lo tanto, para un bus de 32 bits de ancho de datos y una tasa de transferencia de 1GT/s, tendríamos una velocidad de 32 GB/s de ancho de banda.

## Historia del overclocking

El overclocking (forma inglesa compuesta por las palabras *over*=arriba y *clock*=reloj) es la práctica de aumentar la velocidad de los relojes de un componente determinado, por encima de las especificaciones del fabricante, incrementando a la vez el rendimiento del componente.

El origen del overclocking, antes llamado **undertiming** o **mobbing**, es algo difuso. Se sabe que los primeros microprocesadores **overclockeados** fueron los Intel 80286, en la PC AT de IBM. Estos procesadores trabajaban a 6 u 8 MHz. Los usuarios con conocimientos de electrónica cambiaban la frecuencia del circuito oscilador de velocidad de 6 MHz a 8 MHz, desoldando y volviendo a soldar cristales osciladores y ganando velocidad de procesamiento con un microprocesador de menor costo. Como en esa época aún se usaba un solo reloj para todos los componentes de la PC y no existían multiplicadores, en muchos casos este overclocking hacía inestable a



### **HYPERTRANSPORT**



La tecnología HT o HyperTransport se creó como consecuencia de las limitaciones que tenía el bus principal de comunicaciones, el FSB. El consorcio de empresas que componen el desarrollo de esta tecnología es amplio y de toda índole. Para más información visitar: [www.hypertransport.org](http://www.hypertransport.org).

algunos de los componentes. El caso de los juegos no quedó atrás, con esos 2 MGz ganados, muchos juegos se volvían inestables, instando a las compañías a realizar modificaciones o limitaciones en el bus. Este fue el caso del botón **Turbo** en la época comprendida entre las 286 y las 486. Este botón hacía una reducción de los relojes para lograr compatibilidad entre el software e, inclusive, algunos componentes de la PC. Como la velocidad de los componentes no tuvo la misma evolución, ese único reloj tuvo que ser modificado, dando lugar a la nueva tecnología de procesadores: los 80386 o, simplemente, 386.

Como vimos en el apartado **FSB**, la frecuencia de un procesador viene definida por su bus frontal y por el multiplicador interno.

Cualquier cambio en ambos parámetros haría que la frecuencia real del procesador variara.

El aumento de multiplicador tiene ventajas evidentes, ya que no requiere que modifiquemos ninguno de los otros buses secundarios que dependen del **FSB**.

Pero hasta no hace mucho, desde los **Pentium 2** en adelante, en casi ningún procesador había opciones de modificar el multiplicador.

Entonces, la única opción era subir el **FSB**, corriendo el riesgo de que todos los demás buses se volvieran inestables o directamente se quemara el componente, por no trabajar a su frecuencia, como el caso de los ISA, PCI, AGP y los HD, los componentes más sensibles.

El trabajo era enorme, ya que debemos considerar que se desoldaban osciladores y se soldaban osciladores más rápidos. Se desoldaban puertos ISA en el caso de las 386 y se soldaban puertos AGP en su lugar, para que el cambio de oscilador no perjudicara la frecuencia de trabajo del puerto, que era de 8 MHz para ISA y 33 MHz para PCI o 66

EL BOTON TURBO  
APARECIÓ EN LA  
ÉPOCA DE LOS  
PROCESADORES

286 Y 486



## HT DE INTEL Y AMD



Con frecuencia se confunde al **HT de Intel** con el **HT de AMD**. Como dijimos, el HT o HyperTransport es un bus; mientras que el HT de Intel es la tecnología HyperThreading, que proporciona un paralelismo a nivel de subprocesos en cada procesador, **emulando** el doble de procesadores reales.

MHz para AGP. Incluso, se soldaban directamente desde la fuente de energía cables para alimentar ese nuevo puerto AGP.

Los **386** de 32 bits tenían desde 16 hasta 40 MHz de velocidad. La realidad es que la arquitectura de los 386 era de 32 bits, pero se comunicaba mediante un bus externo de 16 bits, por lo que siempre fue confundido con un procesador de 16 bits. En este punto surgió una idea revolucionaria, la de concentrar muchos de los circuitos integrados de la placa base en un solo chip: el chipset. La arquitectura 386 permitía tener distintas frecuencias en distintos componentes. Cualquier motherboard tenía, por lo menos, 3 osciladores de diferentes frecuencias. Mediante un simple **DIP** (*Dual Inline Package*) switch era posible modificar las frecuencias de algunos buses, aumentando el rendimiento de los procesadores.



► **Figura 9.** En esta imagen podemos ver en forma clara un conjunto de **DIP Switch** en un ABIT TH7II RAID.

En este contexto, para competir contra la flamante empresa de fabricantes de procesadores que estaba surgiendo, **AMD** y su nuevo procesador Am286, Intel se preocupó de ofrecer una versión más barata de su micro 386: el i386SX, que era compatible con motherboards correspondientes a la serie 286.

No fue hasta el **486** que se inició el sistema de reloj interno mediante el uso de un bus frontal y un multiplicador interno. A partir de entonces, el overclocking se popularizó, mediante jumpers y switches que ofrecían las placas base se modificaba el bus o los multiplicadores del procesador.



► **Figura 10.** Procesador Intel **i486 SX2**. El SX2 funcionaba con doble velocidad de reloj, esto es 66 MHz.

Los fabricantes se encontraron con una escalada de overclockers que buscaban placas bases como la ABIT BH6, donde no solo se podía aumentar manualmente el FSB hasta 133 MHz, sino también era posible incrementar el voltaje y establecer relaciones entre el bus de la AGP con respecto al FSB desde el BIOS.

Otro gran impulso del overclocking fue el lanzamiento del juego llamado **DOOM**. Este videojuego requirió por primera vez un estándar de RAM de 8 MB (tenemos en cuenta que desde los 386, al ser un procesador de 32 bits, podría soportar hasta 4 GB de memoria RAM, cosa muy lejana a la realidad, cuando el usuario común tenía 4 MB o menos hasta no hace mucho) y la necesidad de una placa grafica de 1 MB como mínimo.

El tercer paso importante lo dio el marketing de los nuevos procesadores Pentium. Las opciones del mercado eran salir a buscar procesadores más baratos que, con un simple ajuste, podían transformarse en procesadores más caros. Por ejemplo, se buscaban los



## INTEL Y EL DESBLOQUEO DE NÚCLEOS



Intel se dio cuenta que muchos distribuidores desbloqueaban los procesadores y los vendían como procesadores overclockeados a un precio superior y, como algunos han sugerido, para proteger su mercado de los procesadores de alta gama. No fue hasta el Pentium 4 Extreme Edition que los procesadores fueron bloqueados en su multiplicador.

Pentium 3 modelos de 66 o 100 Mhz y se seleccionaban placas bases que se sabía que a cierta frecuencia introducían un divisor mayor para el AGP y el bus PCI para mantener la estabilidad. O se buscaban los procesadores Pentium 2 modelos de 66 MHz de FSB, como el 266 MHz o el 300 MHz. Ya que se sabía que el chipset BX soportaba un bus de 100 MHz activando un divisor de 3 para el PCI y manteniendo por tanto los buses secundarios en su lugar: 33 MHz para el PCI y 66 MHz para el AGP.

Si se subía a 100 MHz el FSB, se lograba un aumento del 33% de velocidad del procesador y no había que ajustar o preocuparse por ningún otro bus, es decir, bastante cómodo.

Por otra parte, también se seleccionaban las tarjetas gráficas que soportaran las mayores frecuencias, como el caso de **NVIDIA** o las conocidas tarjetas de sonido **CREATIVE**.

## El overclocking moderno

En un principio, las marcas realizaban marketing y fabricaban hardware para un mercado mínimo. Luego, este comenzó a crecer conforme aumentaban los avances tecnológicos, la calidad de los juegos y sus requisitos, y un número cada vez mayor de overclockers, gamers y entusiastas querían sus máquinas más rápidas.

Sin embargo, a pesar del crecimiento del mercado, el hardware nunca se abarató. Los motherboards con opciones para modificar el **FSB** desde el BIOS eran caros y no siempre se conseguían en todos los mercados, así como los procesadores de gama alta.

En 1998, se lanzó un programa llamado **SoftFSB** por H. Oda's, que permitía aumentar el PLL y, por ende, controlar el FSB al ser manipulado directamente a través de Windows. Básicamente, era posible ajustar el FSB sobre la marcha. Esto fue especialmente útil para quienes carecían de opciones de ajuste del **FSB** en el **BIOS**, sin embargo, tenía un precio: la falta de capacidad para establecer relaciones de AGP y PCI. Dado que los autobuses se dividieron de la FSB, el aumento del FSB significó que estos fueran más rápidos, dando lugar a peligrosos accidentes potenciales.

Posteriormente, en los últimos años, apareció gran cantidad de software como este. El más popular al día de hoy es **SetFSB**.

La era de la comunicación también trajo consigo un importante crecimiento en el overclocking, con la difusión de información por

Internet. Fue el caso del Athlon Socket 462, en el que se dieron a conocer imágenes por Internet del desbloqueo del multiplicador mediante una pista hecha con grafito o, lo que es más simple decir, dibujada con lápiz.



► **Figura 11.** El Athlon de AMD podía ser desbloqueado mediante una pista hecha con lápiz.

En la actualidad, todas las marcas, tanto de motherboards como de CPUs, placas de video y memorias RAM, hacen marketing a través del overclocking de sus productos. Y no solo marketing, sino que presentan un abanico de posibilidades de overclocking en cualquier nivel de hardware. Estas mismas compañías hacen, o encargan a terceros, software exclusivo para realizar overclocking sobre el SO principal utilizado para correr los programas de **bench** (software que mide el rendimiento de uno o varios componentes de la PC): Windows.



## RESUMEN



Para aprender a realizar overclocking, primero necesitamos entender el funcionamiento general de los componentes, qué es lo que se modifica cuando cambiamos determinada velocidad y cómo esto afecta al sistema en general. Como veremos en los próximos capítulos, entran en juego los principios básicos de la física y conocimientos de las áreas tecnológica y electrónica. Veremos la variación de los voltajes y cómo tendremos que preocuparnos en cuanto a su refrigeración. Pero no nos preocupemos, juntos recorreremos todos los aspectos para poder practicar overclocking sin riesgos y, sobre todo, divirtiéndonos.

# Actividades

## TEST DE AUTOEVALUACIÓN

- 1 ¿Qué función cumple el PLL?
- 2 ¿Cómo funciona el cristal oscilador?
- 3 ¿A qué se le llama reloj del sistema?
- 4 ¿Qué es un bus de comunicación?
- 5 ¿Cuál es la diferencia entre el bus y los relojes del sistema?
- 6 ¿Cómo determinamos la velocidad de un procesador?
- 7 ¿Para qué sirven los multiplicadores?
- 8 ¿Qué son las GT/s y las MT/s?
- 9 ¿Como empezó el overclocking?
- 10 ¿Las marcas promocionan el overclocking en sus productos?

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- 1 Entre al BIOS y familiarícese con su interface.
- 2 Reconozca dentro del BIOS las posibilidades de overclocking que este ofrece.
- 3 Busque y anote el número de PLL en caso de que el motherboard lo tenga. Este dato le será útil.
- 4 Baje e instale un programa de monitoreo de temperaturas.
- 5 Verifique los cambios de temperatura de acuerdo a la carga que exigimos a nuestros componentes.



## HWBot

El overclocking se puede medir. ¿Cómo? Mediante un ranking internacional que fomenta una competencia sana, puntuando las validaciones de cada overclocker. Este sistema es lo más equitativo posible, dividiendo el hardware en segmentos y equilibrándolo de acuerdo a sus capacidades. El ranking se llama HWBot y lo veremos detalladamente a continuación.

▼ <b>HWBot</b> ..... <b>34</b>	3DMark06.....67
Bench y puntuación .....35	3DMark Vantage.....68
CPU-Z.....48	Aquamark3.....70
PCMark 2005.....55	Ungine Heaven-Xtreme
PiFast.....57	Preset (DX11).....74
SuperPi.....58	▼ <b>Resumen</b> ..... <b>77</b>
wPrimet .....60	▼ <b>Actividades</b> ..... <b>78</b>
3DMark2001 SE .....63	
3DMark03.....64	
3DMark05.....66	



## HWBot

**HWBot** es el ranking de overclocking más famoso a nivel mundial. Es donde se nuclean todos o la gran mayoría de los overclockers del mundo para subir sus resultados, compartir experiencias a través del foro o ver en su base de datos los resultados obtenidos por otros. Con más de 1200 equipos de overclocking de todos los países y más de 25000 usuarios registrados, es el mayor sitio sobre este tema. El **sta** está conformado por personas de todo el mundo, incluso, de todos los continentes, y el lenguaje no es un factor limitante para comunicarse y querer promover el overclocking. **HWBot** nació o, más bien, tuvo sus orígenes casi sin querer y empezó a desarrollarse de a poco hasta que salió a la luz pública. Durante los primeros 3 años de vida, fue manejado por **richba5tard** (hasta ese entonces solo era conocido por ser un reviewer de **madshrimps.com**). Como el sitio se hizo tan popular y la comunidad creció de una manera insospechada, fue necesaria más de una persona para poder organizarlo y mantener la enorme base de datos que este contiene. Una de las personas que marcaría un hito sería aquel personaje conocido en la red como **mtzki**, quien desde su llegada al **sta** sorprendió, ya que tuvo la magnífica idea de agregar al sistema una especie de premiación por los puntajes enviados, y con premiación por puntajes nos referimos a los tan preciados **HWBoints**.

Otras personas importantes en la historia de **HWBot**, y que también es meritorio nombrar, son **Saucy**, que introdujo una librería a la bases de datos, con todas las tarjetas de video (no solo el nombre de estas, sino también las características) existentes en ese entonces, y **Sadhiq**, quien hizo algo parecido pero con los procesadores, ambos fueron grandes colaboradores para el proyecto. Además, **Massman** que se unió un 1 de octubre de 2009 a las filas de **HWBot** con el fin de mantener el orden dentro de la competencia eliminando a aquellos

**HWBOT**

HWBot es el sitio que nuclea a todos los overclockers del mundo, posee una extensa base de datos a la que se puede acceder para conocer el estado de un overclocking y compararlo con otros. Además, cuenta con un foro para dudas y transmisión de conocimientos. Para más información: [www.hwbot.org](http://www.hwbot.org)

usuarios que suben benches indeseados (denominados cheaters), entre otras funciones que lleva a cabo desde ese entonces. Desde su primer día como miembro del staff, dio a conocer que dedicaría la mayor cantidad de su tiempo al desarrollo del proyecto, eso sin pensar que contaría con la ayuda de **richba5tard**.

**HWBot** tiene como objetivo principal hacer que el overclocking deje de ser un simple pasatiempo y se transforme en un deporte mundial. Ellos piensan que al igual que cualquier deporte debe ser dividido en 2 ligas, una para gente amateur y otra para profesionales. En la actualidad, cualquier persona que se registre e intente competir, con dedicación y empeño, logrará situarse entre los 500 mejores overclockers del mundo, intentar subir más allá de eso será imposible sin la ayuda del **LN2** (nitrógeno líquido) y mucho conocimiento en la materia (algo que no se compra en ningún lado, solo se obtiene con la práctica). Todos los meses hay competencias nuevas y cada vez más atrevidas, la mayoría cuentan con premios brindados por el o los fabricantes de turno. Además son difundidas y exhibidas a través de **OverClocking-TV**. Los rankings cuentan con categorías, que van desde los **benchmarks** de procesadores (2D) hasta los **benchmarks** de tarjetas de video (3D), que pasaremos a detallar a continuación.

HWBOT PERSIGUE QUE  
EL OVERCLOCKING  
DEJE DE SER UN  
HOBBIE, PARA SER UN  
DEPORTE MUNDIAL



## Bench y puntuación

Como toda sana competencia, **HWBot** premia a los que llevan su hardware al límite. Esta puntuación se da de acuerdo al hardware.

El hardware se divide, como bien mencionamos, en dos. Por un lado, todos los test 2D, donde se mide el rendimiento del procesador, junto con las memorias RAM y el motherboard. El otro grupo comprende todos los test 3D, donde se miden, además del rendimiento de los componentes mencionados antes, las placas gráficas o VGAs.

La base de datos está abierta tanto a usuarios registrados como a usuarios no registrados. Pero la única forma de subir nuestros resultados es mediante el registro de usuario. Veamos primero cómo accedemos a la base de datos:

▼ **ACCESO A BASE DE DATOS**

01

Existen dos formas de acceder a la base de datos de **HWBot**. La primera es mediante el uso del link denominado **HARDWARE**.

The screenshot shows the HWBot website interface. At the top, there's a navigation bar with 'HOME', 'SEARCH', 'BENCHMARKS', 'COMPETITIONS', 'HARDWARE', 'FORUMS', and 'FORUM'. Below this, a section titled 'Today's top benchmark scores.' features a table with columns for 'BENCHMARK', 'HARDWARE', 'FREQUENCY', 'USER', 'SCORE', and 'POINTS'. The table lists several entries, including '3DMark11 - Performance' and '3DMark11 SE'. To the right of the table, there are filters for 'Processor', 'Videocard', 'Memory', and 'Motherboard'. Further right, there are sections for 'Professional Overclockers League' and 'Team League'.

02

Seleccione qué sección quiere ver: **Compare Processor**, **Compare Videocards** o **My Hardware**. Tanto en **Compare processor** como en **Compare videocards**, puede hacer una selección del hardware que va a comparar. Automáticamente tendrá seleccionado el hardware más común en cada categoría.

The screenshot shows the 'Compare hardware' section on the HWBot website. It features a table titled 'HWBOT specification comparison.' with columns for different hardware categories like 'Core', 'Frequency', 'Heat', 'Manufacturing', 'Voltage', 'L1 cache', 'L2 cache', 'L3 cache', 'Average DC', and 'Options'. Below the table, there are 'HWBOT charts.' showing bar graphs for 'Core i7 2600K' and 'Core i7 2930K'. To the right, there are sections for 'Compare processors:' and 'MY HARDWARE:' with lists of hardware options and checkboxes for selection.

La otra forma de acceso a la base de datos es más rápida y sencilla, pero solo se puede dirigir al hardware específico y tendremos que saber cómo lo denomina **HWBot**:

▼ ACCESO RÁPIDO A BASE DE DATOS

01

En el **HOME** de **HWBot**, diríjase a Search y seleccione el nombre del microprocesador que desee. En el caso del **Core i7**, por ejemplo, tomará primeramente los últimos microprocesadores validados, en este caso, los Core i7 de la plataforma **Sandy Bridge**.

The screenshot shows the HWBot website interface. At the top, there's a navigation bar with 'HOME', 'SEARCH', 'BENCHMARKS', 'COMPETITORS', 'HARDWARE', 'RANKINGS', and 'FORUM'. A search bar on the right contains 'Core i7'. Below the search bar, a dropdown menu lists various processor models. The main content area displays 'Today's top benchmark scores.' with a table of results. On the right, there's a 'Professional Overclockers League' section with a list of users and their scores.

BENCHMARK	HARDWARE	FREQUENCY	USER	SCORE	POINTS
3DMark11 - Performance	GeForce GTX 580	10001360 mhz	glaqjapino	82674 puntos	181.6 pts
3DMark03	GeForce GTX 580	10001350 mhz	glaqjapino	88823 puntos	153.1 pts
3DMark05 - Performance	GeForce GTX 580	10001300 mhz	elozzo	82661 puntos	76.4 pts
3DMark2001 SE	GeForce GTX 580	10001294 mhz	2000	82088 puntos	81.2 pts
3DMark05 SE	GeForce GTX 580	10001293 mhz	5102 GIG	81899 puntos	69.6 pts
3DMark09	GeForce GTX 580	10001225 mhz	588-The-4th	43177 puntos	55.5 pts
3DMark07	GeForce GTX 580	10001215 mhz	588-The-4th	87194 puntos	54.6 pts
Uniglu Heaven - Ultimate Preset (2010)	GeForce GTX 580	10001200 mhz	glaqjapino	2613.26 GPU Marks	51.4 pts
3DMark03 SE	Intel(R) Core(TM) i7-920	30001000 mhz	8000	91806 puntos	49.7 pts

02

Si en vez de alguno de estos microprocesadores, quiere otro Core i7, entonces tendrá que ser más específicos, como en el caso del **Core i7 920**.

The screenshot shows the HWBot website interface with a search for 'Core i7 920'. The search bar on the right contains 'Core i7 920'. The main content area displays 'Today's top benchmark scores.' with a table of results. On the right, there's a 'Professional Overclockers League' section with a list of users and their scores.

BENCHMARK	HARDWARE	FREQUENCY	USER	SCORE	POINTS
3DMark11 - Performance	GeForce GTX 100	9091355 mhz	glaqjapino	82564 puntos	161.5 pts
3DMark03	GeForce GTX 100	9091355 mhz	glaqjapino	88823 puntos	153.1 pts
3DMark05 - Performance	GeForce GTX 100	9091300 mhz	R0000	82661 puntos	76.4 pts
3DMark2001 SE	GeForce GTX 100	9091294 mhz	2000	82088 puntos	81.2 pts
3DMark05 SE	GeForce GTX 100	9091293 mhz	5102 GIG	81899 puntos	69.6 pts
3DMark09	GeForce GTX 100	9091225 mhz	588-7th-4th	43177 puntos	55.5 pts
3DMark07	GeForce GTX 100	9091215 mhz	588-7th-4th	87194 puntos	54.6 pts
Uniglu Heaven - Ultimate Preset (2010)	GeForce GTX 100	9091200 mhz	glaqjapino	2613.26 GPU Marks	51.4 pts
3DMark03 SE	Intel(R) Core(TM) i7-920	30001000 mhz	8000	91806 puntos	49.7 pts

Como dijimos al comienzo, podemos acceder a la base de datos sin necesidad de registrarnos, pero sí es necesario obtener una cuenta para subir resultados de bench:

## ▼ OBTENER UNA CUENTA DE USUARIO

01

Dirijase al sitio web que se encuentra en la dirección [www.hwbot.org](http://www.hwbot.org) y posteriormente seleccione el link **Register**.

The screenshot shows the HWBOT website homepage. At the top, there's a navigation menu with links for HOME, SEARCH, BENCHMARKS, COMPETITORS, HARDWARE, SANNINGS, and FORUM. Below the navigation, there's a section titled "Today's top benchmark scores." with a table of results. To the right, there's a "Professional Overclockers League" section with a list of users and their scores.

BENCHMARK	HARDWARE	FREQUENCY	USER	SCORE	POINTS
3DMark11 - Performance	Geforce GTX 580	10001300 mhz	giorgiopro	12518 puntos	581.6 pts
3DMark11	Geforce GTX 580	10001300 mhz	giorgiopro	18823 puntos	103.1 pts
3DMark11 - Performance	Geforce GTX 580	10001300 mhz	giorgiopro	13483 puntos	76.1 pts
3DMark2001 SE	Geforce GTX 580	10001204 mhz	2000	13318 puntos	61.2 pts
3DMark05 SE	Geforce GTX 580	10001042 mhz	8908 UZE	13068 puntos	58.9 pts
3DMark06	Geforce GTX 580	10001225 mhz	Dib- The 808	42177 puntos	20.5 pts
3DMark07	Geforce GTX 580	10001278 mhz	808- The 808	17734 puntos	84.4 pts

02

Indique un **Nick**, un **password**, un **e-mail** válido, dado que le puede llegar información particular de cada bench, y su nacionalidad.

The screenshot shows the HWBOT registration form. It includes fields for "Account" (user name, password, email) and "Country & Language" (language, country). There's also a "Register" button and a small image of a computer setup.

03

Siga con el registro y llegará al apartado **TEAM**. No será necesario elegir un **TEAM** inmediatamente, por lo que podrá dejar en blanco este punto, o bien, crear uno nuevo.

¿Cómo funciona el ranking y cómo subimos nuestros resultados?

Una vez creado el usuario, podemos empezar a cargar nuestros benches.

Es necesario que sea un usuario real y sobre todo, con un mail real en el cual será enviada la confirmación del registro, dado que después no podremos modificar este nombre. Así mismo, HWBot tiene un foro de consultas en el cual se puede pedir a los administradores, algún cambio en caso de confundirnos en la creación del usuario.

Los bench 2D se dividen en:

BENCH 2D 		
▼ BENCHMARK	▼ HARDWARE POINTS (HWPOINTS)	▼ GLOBAL POINTS
CPU-Z	SÍ	SÍ
PCMARK 2004	NO	SÍ
PCMARK 2005	SÍ	SÍ
PCMARK Vantage	NO	SÍ
PCMARK 7	NO	NO
PiFast	SÍ	SÍ
SuperPi	SÍ	SÍ
SuperPi 32M	SÍ	SÍ
wPrime 32M	SÍ	SÍ
wPrime 1024M	SÍ	SÍ
UCBench	SÍ	NO
MaxxMem	NO	NO
Memory Clock	NO	SÍ
Reference Clock	SÍ	NO
AS SSD Benchmark	NO	NO

**Tabla 1.** Listado de benches 2D.

Los benches 3D se dividen en:

BENCH 3D 		
▼ BENCHMARK	▼ HARDWARE POINTS (HWBOINTS)	▼ GLOBAL POINTS
99 Max	sí	sí
3DMark Vantage Performance	sí	sí
3DMark03	sí	sí
3DMark05	sí	sí
3DMark06	sí	sí
3DMark11 Entry	sí	sí
3DMark11 Extreme	sí	sí
3DMark11 Performance	sí	sí
3DMark2000	sí	sí
3DMark2001 SE	sí	sí
Aquamark3	sí	sí
Ungine Heaven Basic Preset (DX9)	sí	sí
Ungine Heaven Xtreme Preset (DX11)	sí	sí

**Tabla 2.** Listado de benches 3D.

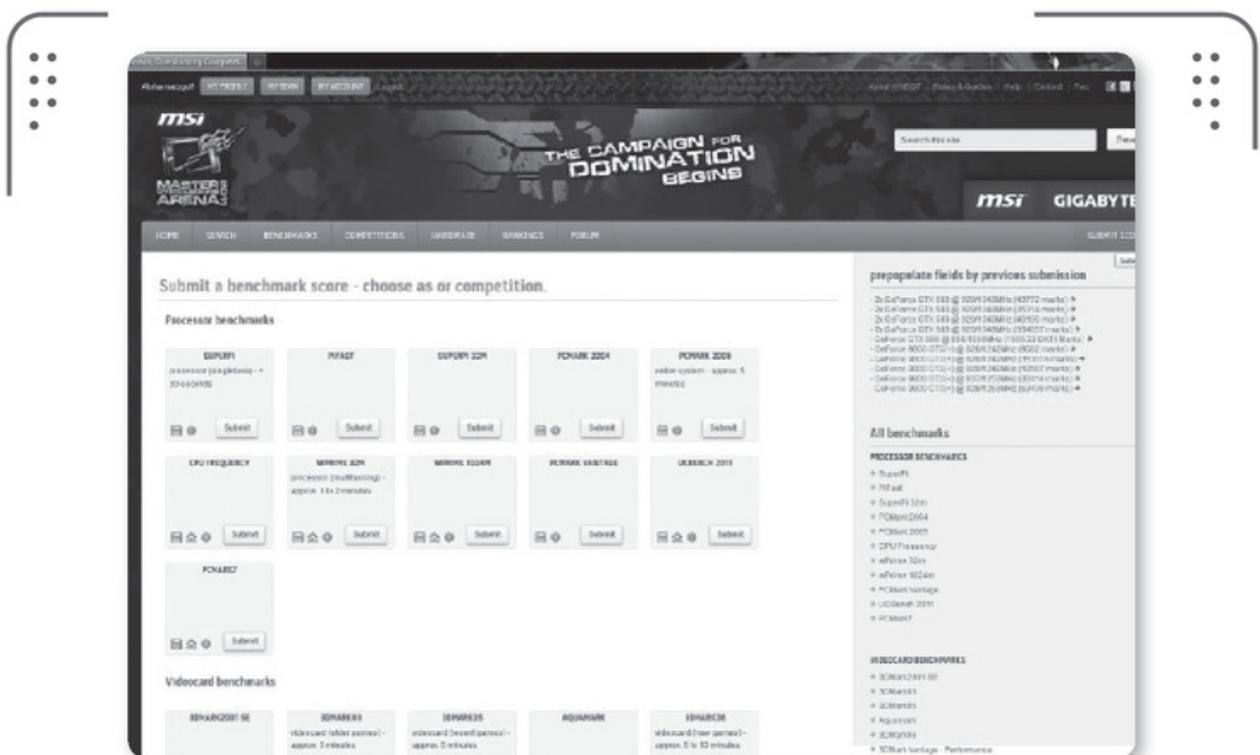
Como vemos en las tablas anteriores, si bien todos los **benchs** descriptos entran al ranking, no todos suman puntos. Para subir un resultado, accedemos a la dirección **web** de **HWBot** e ingresamos el usuario y la contraseña previamente creada. Una vez identificado, en el menú lateral, tenemos varias opciones, como:

- **My Profile:** donde se muestra toda la información suministrada por **HWBot**, como ser cantidad de benches subidos, detalle de los puntos otorgados, información personal y opciones.

- **My Team:** donde aparecen todas las opciones referidas a nuestro team (en caso de que nos afiliemos a uno), como ser la cantidad de puntos del team, los miembros, el ranking, etcétera.
- **My Account:** podemos ver todas las opciones referidas a nuestro usuario en **HWBot**. Desde acá, es posible cambiar de team.

Estas son las opciones personales, ¿pero cómo subimos una validación? Para esto, nos tenemos que dirigir a la derecha de la pantalla:

- **Submit Score:** entrega acceso a las opciones de validaciones.



► **Figura 1.** En el sector izquierdo, tenemos la opción **Submit Score** mediante la cual accedemos a todas las validaciones posibles.



## LOS BENCHMARKS

Todos los software de benchmark que valida HWBot están disponibles en el sitio del desarrollador, o bien en HWBot, en la pestaña Benchmarks. Estos se dividen en memory, motherboard, processors o disk para los benchmark 2D y videocard para los benchmark 3D.

Presionando ese link, accedemos a todos los benches posibles en **HWBot**. Seleccionamos **CPU-Z** o **CPU Frequency**, como lo reconoce HWBot y se nos abrirá otra pantalla:

► **Figura 2.** Podemos apreciar los distintos ítems que debemos completar para subir el resultado de la frecuencia del microprocesador o **CPU-Z**.

En esta ventana, cargamos los datos que serán validados por HWBot.

- **Benchmark Score:** ingresamos el resultado que tenemos de **CPU-Z**, en el apartado **Core Speed**.
- **Processor:** el 1x hace referencia a la cantidad de microprocesadores que tenemos en nuestro sistema, independientemente de los núcleos que este procesador posea. Describimos nuestro procesador. No es necesario ingresar todo el nombre, sino básicamente el modelo al cual pertenece. En este caso, si queremos escribir **AMD Phenom**, no lo encontraremos en la base de datos, pero sí **Phenom**. La velocidad de este tiene que ser la misma que en **Benchmark Score**. Seleccionamos, por otro lado, el tipo de refrigeración que estamos usando. En el siguiente ítem, tenemos la opción de establecer la refrigeración utilizada para este componente, algo sumamente

importante, dado que dependiendo de la refrigeración, tendremos la posibilidad de subir más o menos puntos.

- **Videocard:** el 1x hace nuevamente referencia a la cantidad de placas gráficas que tenemos en nuestro sistema. Seguimos con el modelo y las velocidades que hacen referencia al clock de GPU, Shaders y memorias. En el siguiente ítem, tenemos la opción de seleccionar la refrigeración utilizada para este componente, que si bien no es necesario, dado que estamos validando un bench 2D, la opción está.
- **Memory:** tenemos varios apartados para completar, como ser, el fabricante, el nombre de producto o modelo, la cantidad en **MB**, el tipo (DDR, DDR2 o DDR3), el rating, que es el modelo de la memoria en cuanto a velocidad, los MHz, los timings y, al final, el tipo de refrigeración que se usa para este componente.
- **Motherboard:** como en las memorias, tenemos que completar algunos datos. Como ser el fabricante y acá puede variar entre el chipset, si lo conocemos, o el modelo. Al final y como en todos los apartados, tenemos que seleccionar el tipo de refrigeración que se usa para este componente.
- **Disk:** podemos seleccionar la cantidad de discos, así como su marca, su capacidad y su configuración.
- **Verification (mandatory):** este apartado nos pide una impresión de pantalla. En este bench en particular, el **CPU-Z**, no es completamente necesario, dado que el mismo programa valida todos los componentes, pero sí es **obligatorio** para cada uno de los bench que veremos a continuación. Igualmente, nunca está de más.

ES NECESARIO  
COMPLETAR LOS  
APARTADOS QUE SE  
PRESENTAN CON  
DATOS VERÍDICOS



## TWEAK



Es necesario tener en cuenta que existen muchos tweaks o trucos para los benchmarks de HWBot. El problema es que algunos están permitidos y otros no, por lo que es completamente necesario conocer los que son válidos y no practicar los prohibidos, dado que esto puede provocar la invalidez del bench y, en algunos casos, la expulsión del ranking en forma definitiva.

► **Figura 3.** En esta imagen podemos ver la primera parte de los datos que será necesario completar antes de continuar.

Hasta ahora, vemos los datos necesarios para completar en todos los bench de **HWBot**. Los siguientes varían de acuerdo al bench, sin embargo, son todos similares:

- **Youtube url:** es un agregado en caso de filmar un video del bench. No es obligatorio en ningún bench.
- **Compare url:** este campo no aparece en los bench de **CPU-Z**, pero sí en algunos otros. Debemos saber que no es obligatorio en ningún bench. Sí es requerido en caso de estar en los primeros puestos de algún bench determinado.
- **X86-secret url:** este campo no aparece más en HWBot, pero sí es necesario tenerlo en cuenta cuando verificamos el **CPU-Z**. En este bench en particular, es una dirección **web** de la validación online del software, con un número de identificación único o **ID**.
- **Comment:** comentario sobre el overlocking, sobre el bench o cualquier tema relacionado con esto.
- **Pictures of your system:** en este apartado, se pueden subir fotos del hardware correspondiente al bench. Es útil en el caso de

procesadores (se saca una foto al número de **batch**), evitando los reclamos de **hardware sharing** o de cantidad de placas de video.

Los siguientes tildes indican:

- **Do NOT participate in HWBot Rankings:** se utiliza para establecer si uno desea o no participar en el ranking. **Tildándolo**, el bench subido no sumará puntos pero aparecerá en caso de **World Record**. Sirve también en caso de samples de ingeniería o componentes que no están en el mercado.
- **I've read and agreed to the rules for CPU-Z. Failure to comply to these rules may lead to removal of this submission:** con este tilde, nos encargamos de aceptar las condiciones y reglas correspondientes a **CPU-Z**. Es necesario marcarlo para poder subir el score.



► **Figura 4.** Aquí podemos ver la segunda parte de los datos que tenemos que completar, debemos ser cuidadosos para no equivocarnos.

¿Cómo son las pantallas de verificación? Cualquiera de nosotros, cuando sube un score, tiene que demostrar que no hizo trampas. Por lo tanto, es obligatorio tomar una pantalla con los distintos parámetros

de los componentes de la PC y subirla mediante el campo **Verification (mandatory)**. En todas las screens 2D, tienen que figurar 3 **CPU-Z** (se ejecutan tres veces). Estos 3 **CPU-Z** deben mostrar las solapas CPU, Mainboard y Memory. Claro que también tiene que figurar el bench propiamente dicho, con la mayor claridad posible:



► **Figura 5.** En esta imagen podemos ver la captura de un bench de wPrime con los 3 CPU-Z desplegados.

En el caso de **PCMark 2005**, es necesario agregar también el soft **GPU-Z** en la captura. En esta pantalla es importante que, además de las



## LOS PUNTOS



En HWBot se premian los benchmarks de overlocking, pero esta competencia está bien establecida. Cada hardware compite contra el mismo o contra uno similar, en el caso de los microprocesadores para puntos globales. Además, estas categorías por hardware se dividen por tipo de refrigeración, puntuando por cantidad de validaciones, independientemente de si es por refrigeración extrema o simple.

3 ventanas de **CPU-Z** y la solapa principal del **GPU-Z**, se vean los detalles del resultado que muestra el software:

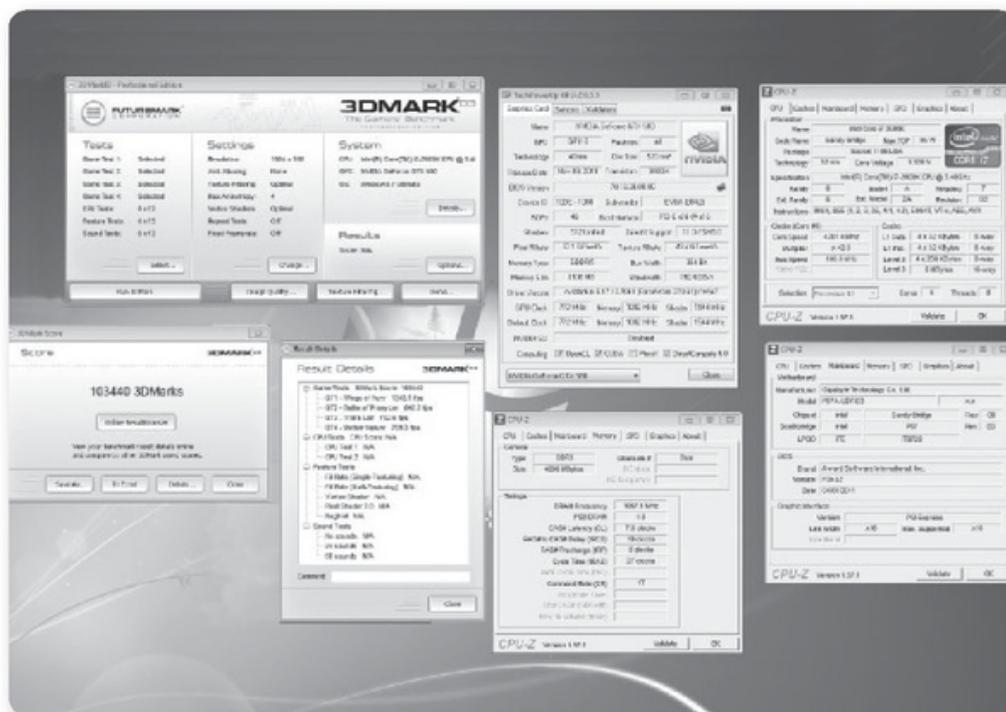


► **Figura 6.** Un bench de **PCMark05** con los 3 **CPU-Z** desplegados, podemos ver el **GPU-Z** en su solapa principal.

Las screens 3D son similares a la pantalla del **PCMark05**. Se muestran los 3 **CPU-Z**, la solapa principal del **GPU-Z** y los detalles del bench. Es necesario en caso de querer validar un benchmark 3D utilizando multiGPU, esto es, utilizando la tecnología SLI de NVIDIA o CrossFire de ATI/AMD, desplegar en la solapa principal del GPU-Z, la cantidad de placas utilizadas.


HWBOT
↖↖↖

Tengamos en cuenta que es importante y recomendable siempre guardar en el disco rígido los resultados de los benches, dado que la base de datos de HWBot es muy grande y esto es un seguro para nuestro puntaje, así los tendremos a nuestra disposición en cualquier momento.



► **Figura 7.** Un bench de **3DMark03** con los 3 **CPU-Z** desplegados, vemos que el **GPU-Z** en su solapa principal.

## CPU-Z

Es uno de los **benchs** 2D más famoso. Es un software freeware de **CPUID** que ofrece información sobre los distintos componentes del sistema. Se puede bajar directamente desde **www.hwbot.org** o desde **www.cpuid.com**. Este software lo describimos dado la utilidad que tiene en todo el proceso de overlocking y también sirve para sumar puntos en HWBot. El software es automático, esto es lee la información directamente del **BIOS**, por lo tanto, cuando aumentamos la frecuencia de nuestro procesador, se verá reflejada en **CPU-Z**. Esta es la única validación posible con el **CPU-Z**, la frecuencia del procesador. Apenas abrimos el programa, vemos la solapa **CPU**, que contiene la información sobre el procesador. Esta información es completísima, abarca desde el proceso de fabricación hasta la revisión del microprocesador. En el sector de abajo a la izquierda, vemos los clocks de trabajo del procesador, así como el multiplicador, la velocidad del **bus** (dependiendo del procesador, esto varia) y el **HT link** (al ser AMD,

este apartado está vigente). A la derecha, se muestra la memoria caché del procesador y, más abajo, la cantidad de núcleos y de **Threads**, al ser AMD, figura la misma cantidad de núcleos que de threads.



► **Figura 8.** El **CPU-Z** de CPUID. La primer solapa describe la información del microprocesador.

La solapa **Caches** indica nada más que la memoria caché del CPU.



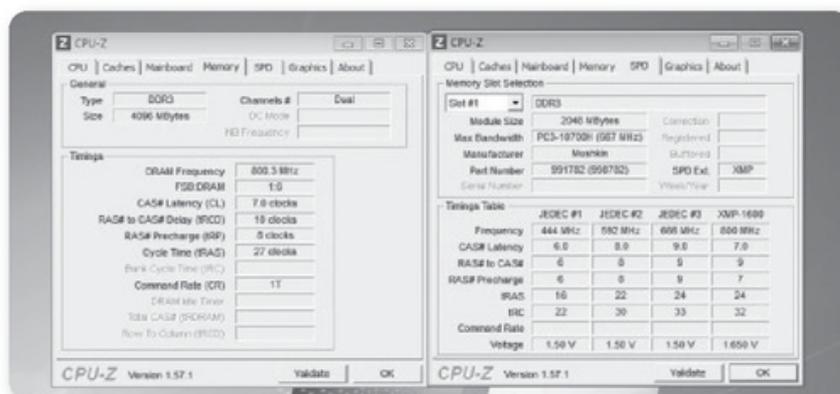
► **Figura 9.** En la solapa Caches se muestran los distintos cachés del procesador.

Recordemos que en la solapa **Mainboard**, vemos toda la información sobre nuestra placa base o motherboard. Se indica el fabricante, la marca y tipo de **chipset**, la revisión y tipo de **BIOS** y la interface gráfica, en caso que la placa la posea.



► **Figura 10.** Solapa **Mainboard**, donde se muestra la información de nuestro motherboard.

Tengamos en cuenta que la solapa **Memory** apunta a toda la información relacionada con nuestras memorias. En este caso: el tipo **DDR2**, la cantidad de memoria de nuestro sistema, los timings o latencias, el modo de canales, el modo **DC** y la frecuencia del **NB**. Asimismo, la solapa **SPD** describe más información sobre las memorias, como podrían ser los timings de acuerdo a las velocidades (este es un valor orientativo del software, que sirve para tomar como ejemplo, no necesariamente es el valor final que estamos buscando), el fabricante, el número de modelo, la partida para una rápida identificación y también para la velocidad de fabricación.



► **Figura 11.** Solapas **Memory** y **SPD**, donde se muestra la información de nuestras memorias.

En solapa **Graphics** vemos información sobre nuestra placa gráfica o VGA. No nos adentraremos mucho en este punto, dado que para el sector 3D o gráfico, usaremos otro software de referencia.



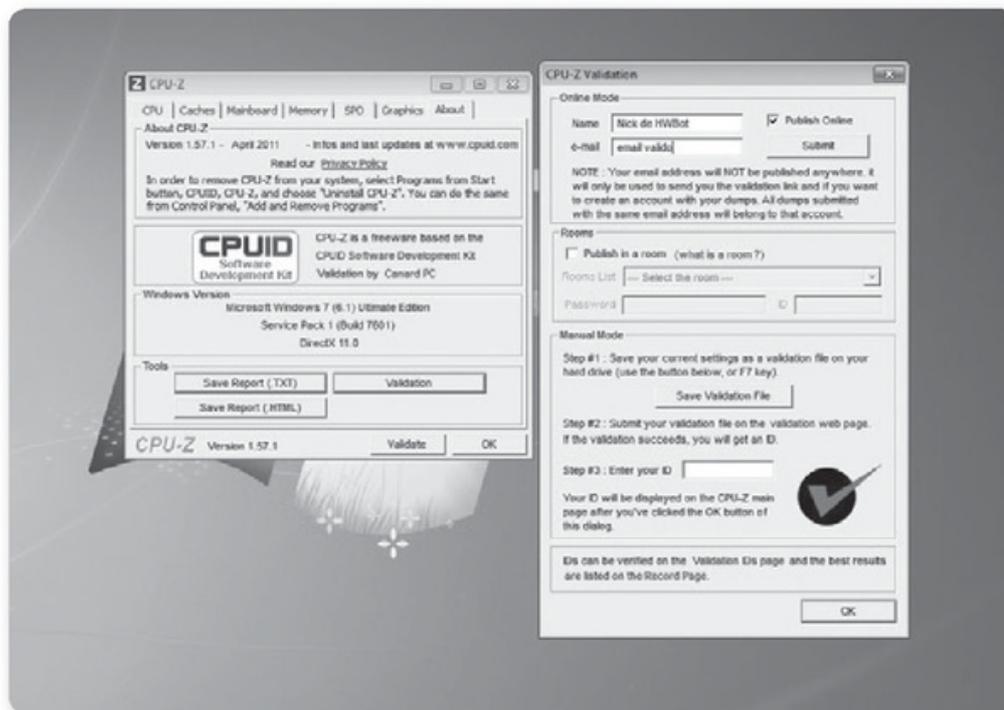
► **Figura 12.** Solapa **Graphics** con información de nuestra placa gráfica.

Y finalmente, tenemos la solapa **About**, que brinda información de la versión de **CPU-Z**, así como de la versión de Windows utilizada. En esta solapa, encontraremos una de las formas de **validación** que usa este software. Como se puede apreciar, en el apartado **Tools** de esta solapa, existe un botón **Validation**. Cuando hacemos click en **Validation**, se nos abre una nueva ventana que pasaremos a detallar.



► **Figura 13.** La solapa de validación del CPU-Z.

Existen dos formas de validar el score conseguido, la primera es de forma **Online**. Es necesario siempre usar el mismo **Nick** que uno tiene como usuario de **HWBot**, dado que se relacionará con él. Por otro lado, es también conveniente usar una dirección de e-mail válida, dado que será reenviado un **e-mail** con un link con el resultado a su casilla.



► **Figura 14.** En esta imagen podemos ver la ventana denominada **Validation** que nos ofrece la aplicación CPU-Z.

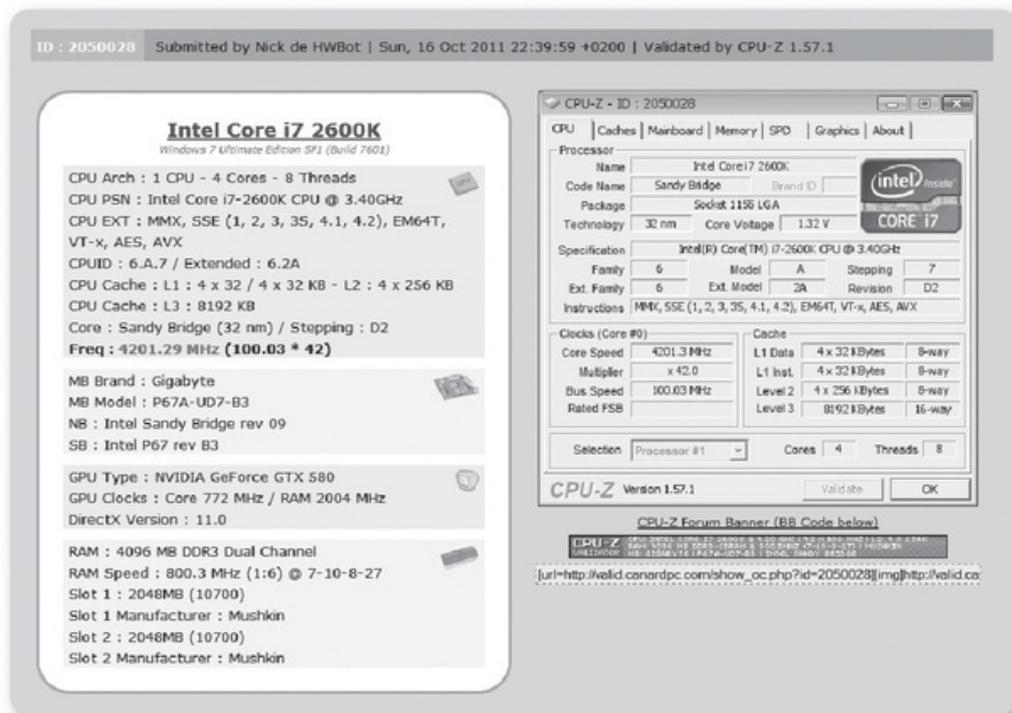
Cuando hacemos click en **Submit**, el software lleva la información a su base de datos. Veremos una pantalla como la siguiente:



## LOS TORNEOS DE HWBOT



HWBot mensualmente, publica en su sitio, todos los torneos en el cual se pueden inscribir los usuarios registrados. Algunos son para usuarios avanzados dada la complejidad del torneo, pero la gran mayoría son para todos los usuarios en general. El único limitante, son las reglas que en algunos casos, como cuando el torneo lo publicita algún fabricante, será el tipo y marca del producto a overlockear.



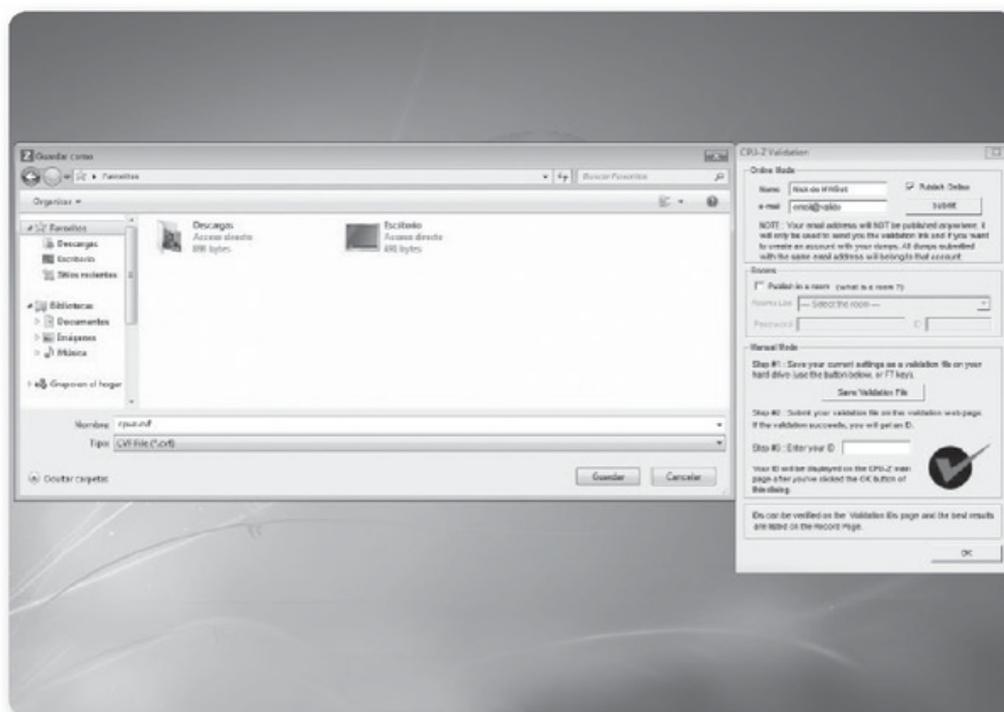
► **Figura 15.** Submit Online, aquí es posible apreciar el nick name del usuario que se encargó de subir la validación.

La dirección **web** de esa pantalla es la que nos permitirá validar el **CPU-Z**, dado que se trata de un dato secreto y único. Recomendamos siempre copiar esa dirección ya que de esta forma podremos mantenerla a salvo en caso de necesitarla en forma posterior. Si bien ahora HWBot no nos pide esta verificación, es importante tenerla disponible. La otra forma, más fácil de verificar un score de **CPU-Z**, es mediante la tecla **F7** de nuestro teclado. O mediante el botón **Save Validation File**, que se encuentra en la ventana de validación mostrada anteriormente, en el apartado **Manual Mode**.



## CPU-Z

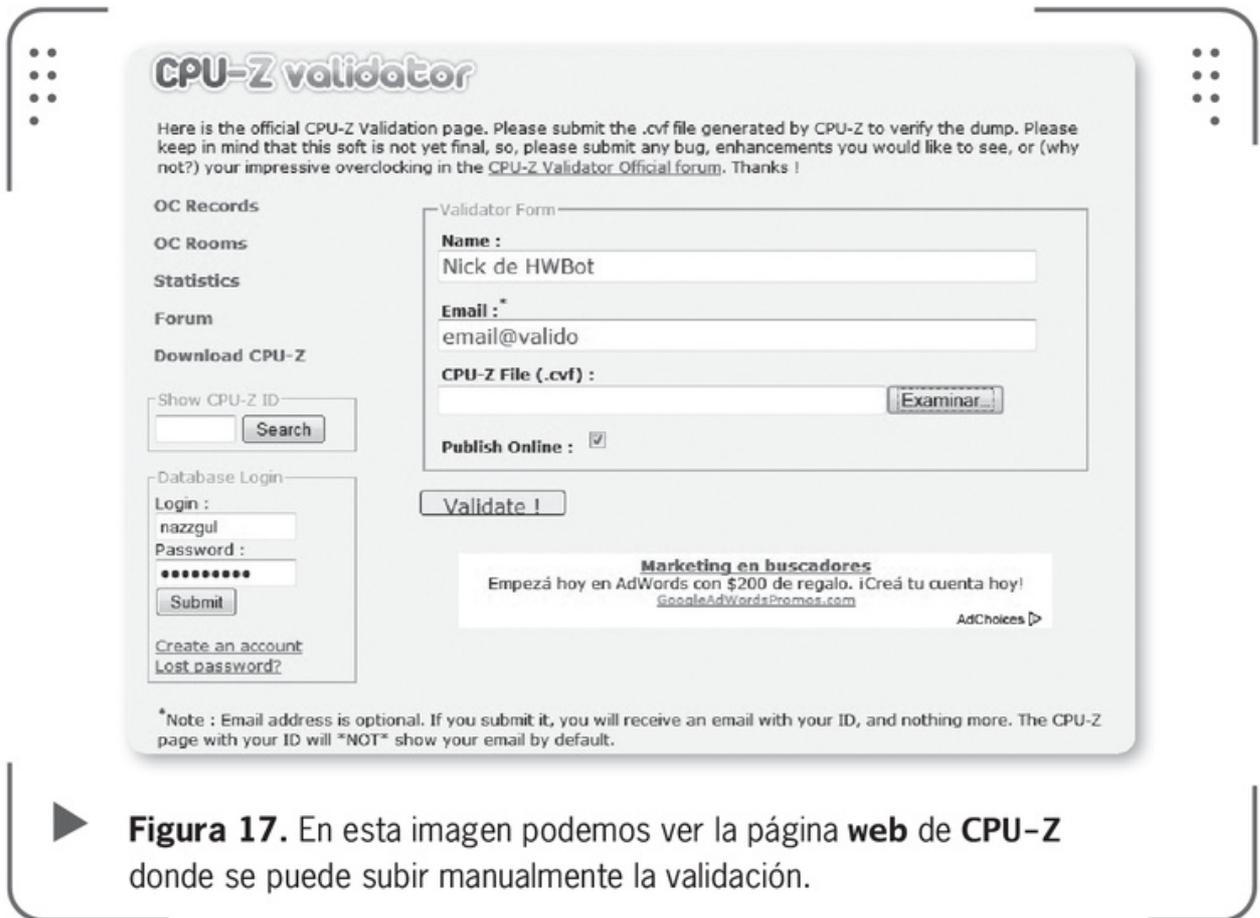
En el software de benchmark y verificación CPU-Z, no es necesario tener todos los núcleos del microprocesador activados, por lo que desactivar algunos puede ayudar a elevar las frecuencias, salvando en la plataforma Sandy Bridge.



► **Figura 16.** Aquí podemos apreciar la ventana llamada **Validation** para subir el score en forma manual.

En ambos casos, se guarda un archivo con extensión **.CVF** en el sistema. Mediante el botón **Save Validation File**, podemos seleccionar dónde guardar la validación, mientras que con el **F7** del teclado, el archivo, por lo tanto, la validación se guarda en el directorio de instalación del software. Una vez almacenado este archivo, nos dirigimos a la siguiente dirección web: **http://valid.canardpc.com**, aquí es donde podremos cargar manualmente la validación correspondiente, siguiendo los mismos pasos, esto es, el **nick** de **HWBot** y un e-mail real o podremos crearnos una cuenta y directamente acceder a todas nuestras validaciones.

Como dijimos en un comienzo, este software además de validar puntos, es una herramienta utilísima para cualquier overclocker y obligatoriamente necesitaremos usarlo para subir las pantallas de verificación que tomamos en el transcurso de nuestras experiencias de overclocking. Es conveniente y altamente recomendable, además, siempre estar pendiente de su última actualización en la página oficial o directamente en el sitio web de HWBot.



► **Figura 17.** En esta imagen podemos ver la página **web** de **CPU-Z** donde se puede subir manualmente la validación.

## PCMark 2005

**PCMark 2005** se puede descargar desde [www.futuremark.com/benchmarks](http://www.futuremark.com/benchmarks). Es una versión básica, pero con ella es posible correr el bench sin necesidad de comprar el software. Se utiliza como benchmark dado que mide el rendimiento de todos los componentes de la PC, desde el disco rígido hasta la VGA. Recordemos que el bench debe ser acompañado por 3 **CPU-Z**, donde figuren las solapas CPU, Mainboard y

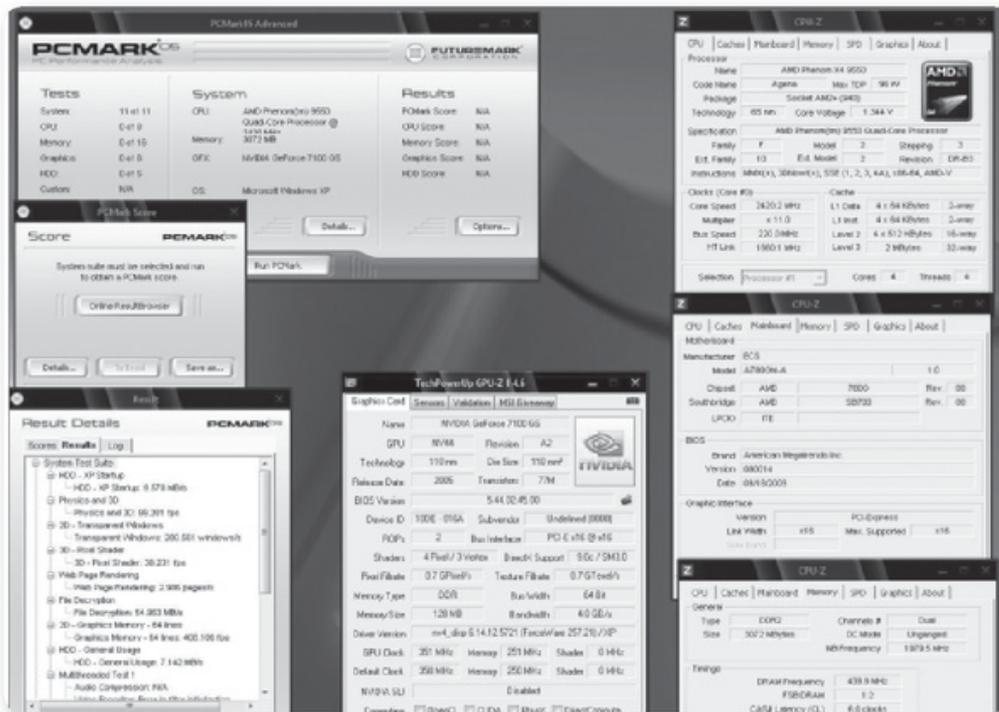


### LOS TWEAKS DE PCMARK



PCMark, como casi todo el software de benchmark, es un benchmark que tiene muchas formas de hacer tweaks que son legales. Para ver algunos tweaks legales, de varios benchmark, se puede acceder a la siguiente dirección en Internet: [www.overclock-reviews.com](http://www.overclock-reviews.com). Cabe recordar además que los tweaks ilegales pueden valer la expulsión momentánea o el baneo permanente del usuario en HWBot.

Memory. Además, necesitamos el software **GPU-Z** actualizado en la solapa principal. Para realizar el proceso de validación no es necesario correr todos los tests, sino los primeros 11, que se indican como **System** en **PCMark 2005**.

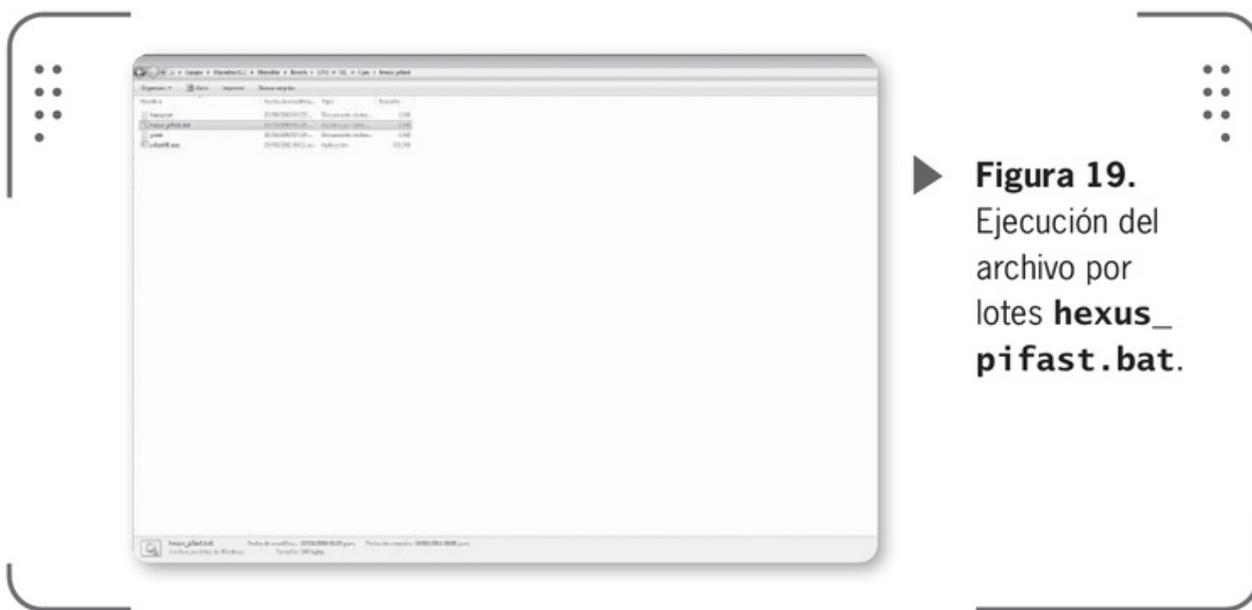


► **Figura 18.** En esta captura podemos ver la pantalla de validación que corresponde al programa **PCMark 2005**.

Es necesario, como se ve en la imagen anterior, desplegar los detalles una vez finalizado el bench y que estos sean visibles, dado que es la única forma que se puede demostrar si hubo trampa o no (lo que se llama cheats o tweak prohibidos). La forma de uso es simple, porque en **HWBot** no se permite modificar ningún valor por defecto. Por ende, lo instalamos, abrimos y directamente lo ponemos a correr. Para tener en cuenta, este software necesita tener instalado el **Windows Media Encoder 9** y el **Windows Media Player 10** en adelante. Se pueden bajar desde [www.microsoft.com/downloads](http://www.microsoft.com/downloads). El otro dato para tener en cuenta es que tenemos que bajar el **Windows Media Encoder 9** para sistemas operativos de **32 bits**, independientemente si nuestro sistema es de **64 bits** y este solo corre en Windows XP.

## PiFast

PiFast se llama en realidad **Hexus PiFast**. Es un software escrito por **Xavier Gourdon**, que calcula Pi con un número grande de dígitos. La velocidad de cálculo, por lo tanto, es el rendimiento que el programa muestra y es lo que se valida en **HWBot**. Lo podemos bajar directamente desde la sección benchmark de **HWBot**: [www.hwbot.org/rankings/benchmark/pifast/rankings](http://www.hwbot.org/rankings/benchmark/pifast/rankings). Cuando descarguemos el software, veremos en la carpeta un archivo con extensión **.BAT**. Este archivo por lotes es el que ejecutamos cuando queremos hacer un bench en **PiFast**.

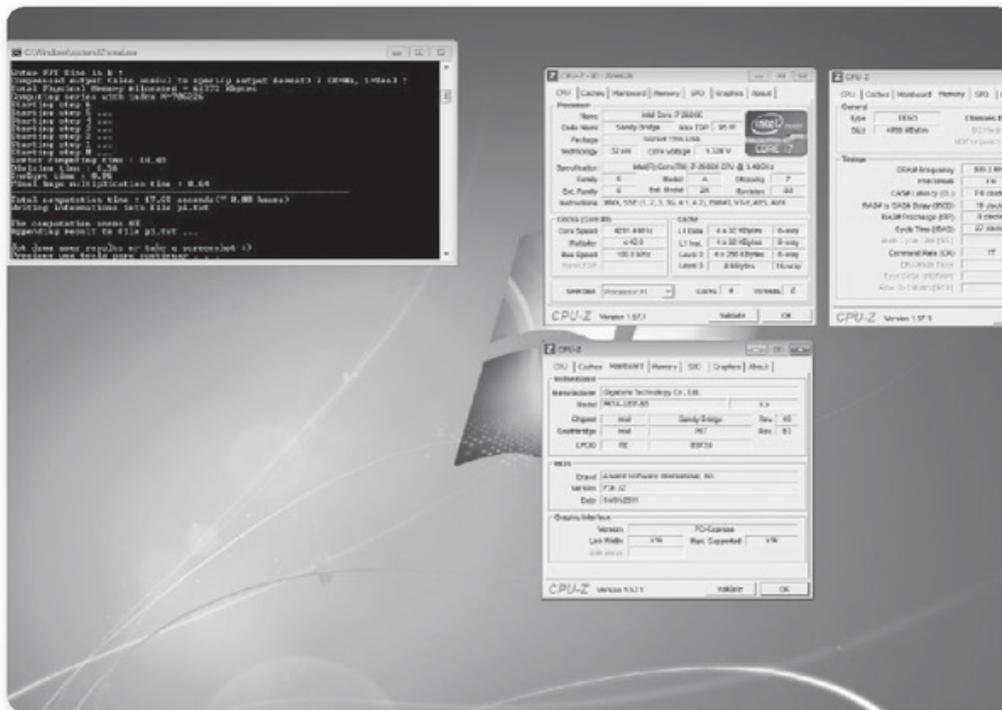


Debemos tener en cuenta que el archivo actúa solo, por lo tanto, tenemos que esperar que termine el proceso que está realizando. La pantalla de validación es similar a la de **SuperPi**, que veremos a continuación, esto es, necesitamos 3 **CPU-Z** mostrando las solapas CPU, Mainboard y también Memory.



### PIFAST

Es necesario saber que PiFast es un software que calcula el número Pi en grandes dígitos. Este software calcula de acuerdo a la velocidad del microprocesador, pero son muy importantes las velocidades de las memorias RAM así como sus correspondientes latencias.



► **Figura 20.** En esta imagen podemos ver la pantalla de validación que corresponde al software denominado **PiFast**.

## SuperPi

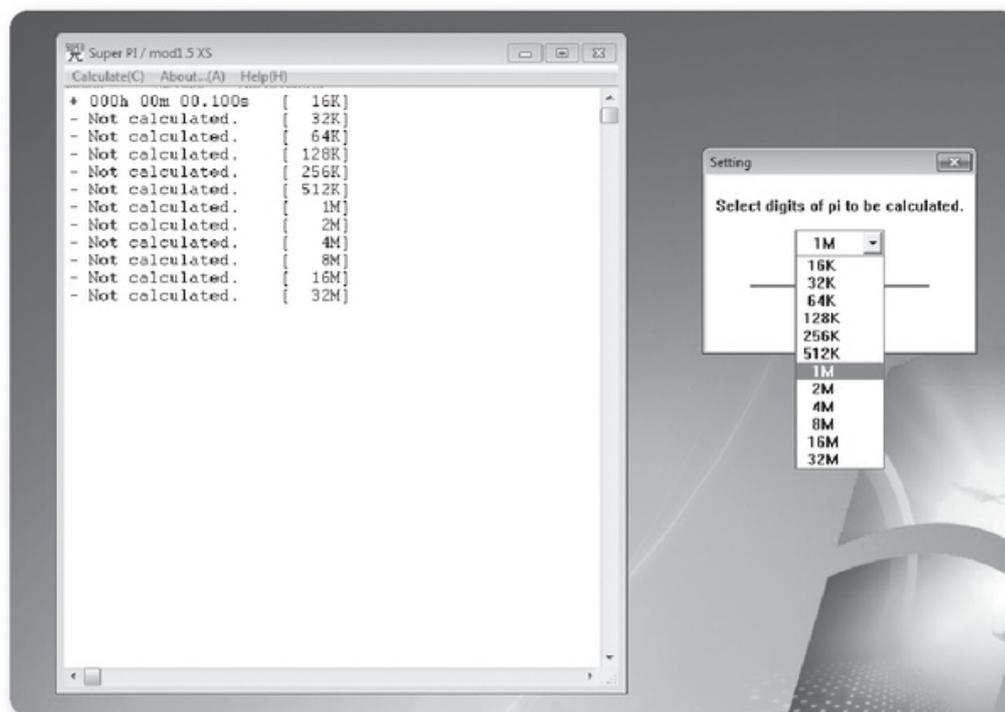
Es, quizás, el software por excelencia de los benches. SuperPi calcula números específicos de dígitos Pi después del decimal, usando FFT

SUPERPI SOLO  
USA UN NÚCLEO  
DEL PROCESADOR  
INSTALADO EN LA  
COMPUTADORA

aritmética y el algoritmo de **Gauss-Legendre**, mediante un puerto de **Windows** usado por primera vez en 1995 por **Yasumasa Kanada**, un matemático japonés. Por ende, a mayor velocidad de procesamiento, más rápido es el cálculo de los dígitos después del decimal de Pi. Es necesario tener en cuenta que **SuperPi** usa un solo núcleo de nuestro procesador, el cual nosotros podremos establecer (como se verá más adelante) e inclusive deshabilitar por completo los otros o también el HT de Intel.

Podemos bajar este programa desde: [www.hwbot.org/rankings/benchmark/superpi/download](http://www.hwbot.org/rankings/benchmark/superpi/download).

Debemos tener en cuenta que existen dos tipos de benches en **SuperPi**: de 1 M o 1 millón de dígitos decimales de Pi y el de 32 M o de 32 millones de dígitos decimales de Pi. Por esta razón, en ambos casos, una vez lanzado el programa, tendremos las alternativas para elegir la opción que corresponda.



► **Figura 21.** Aquí podemos ver una captura que corresponde al inicio del programa llamado **SuperPi**.

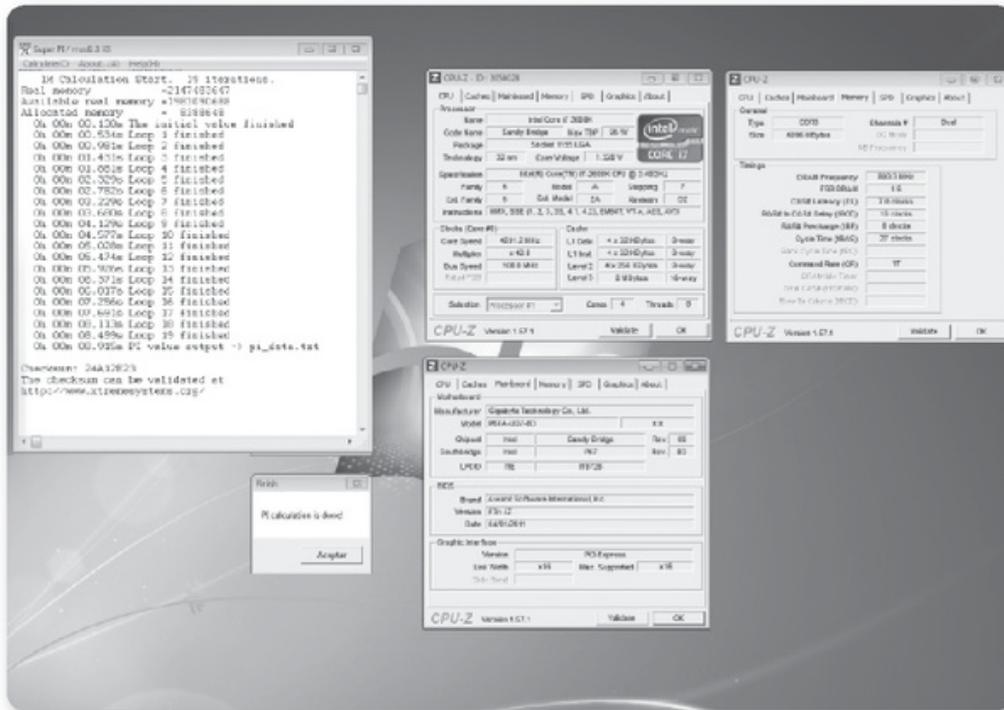
Es importante, cuando el programa termina, no hacer clic en **Aceptar**, en el cuadro de diálogos de **Finish – PI calculation is done!**, dado que esta ventana comprueba nuestra validación. Como



## SUPERPI

Al igual que el PiFast, Superpi es un software que se encarga de calcular el número Pi en grandes dígitos. Este software trabaja de acuerdo a la velocidad del microprocesador, pero son muy importante las velocidades de las memorias RAM así como sus latencias.

vimos anteriormente, necesitamos 3 **CPU-Z** mostrando las solapas CPU, Mainboard y Memory, respectivamente.



► **Figura 20.** Aquí podemos identificar una captura de la pantalla de validación de la aplicación **SuperPi 1M**.

## wPrime

**wPrime** es un bench simple, fácil de usar y tiene la característica que es multiproceso, esto es, usa todos los núcleos del microprocesador, y en el caso de **Intel**, también el HT. Se puede bajar desde: [www.hwbot.org/rankings/benchmark/wprime\\_32m/download](http://www.hwbot.org/rankings/benchmark/wprime_32m/download).



### WPRIME

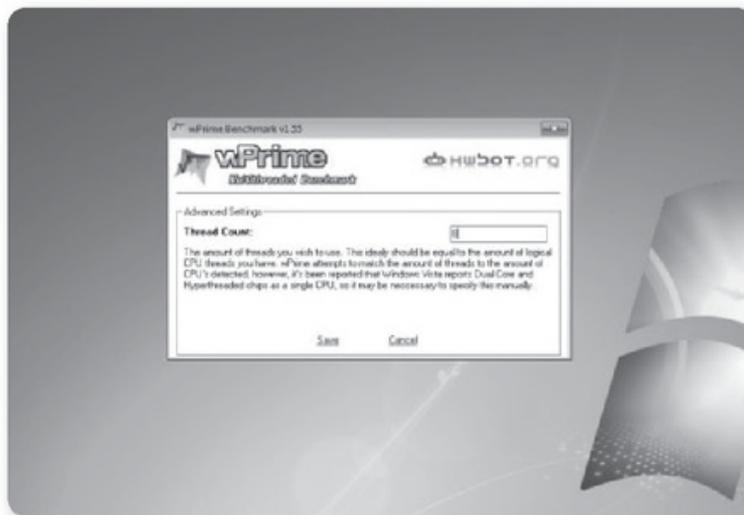
El wPrime es uno de los benchmarks para microprocesador más exigentes en la actualidad. Es tan exigente, que en muchos casos se utiliza para medir la estabilidad e incluso puede suceder que corran otros benchmarks, pero en el wPrime el sistema se cuelgue.

Como dijimos, el uso de esta aplicación es muy simple, basta ejecutar el programa y seleccionar cuál de sus dos benches correr. Tanto el de 32 M como el 1024 M suman puntos en **HWBot**. Pero hay que tener en cuenta, antes de correr el bench, que será necesario seleccionar la cantidad de núcleos con los que uno correrá determinado bench en el link **Advanced Settings** del mismo programa.



► **Figura 21.** Seleccionamos la cantidad de núcleos antes de correr **wPrime**.

Ingresamos la cantidad de núcleos, y recordemos que si tenemos el HT de **Intel** activado en **BIOS**, podremos también seleccionar esos núcleos. Luego, grabamos y estamos listos para correr el bench.



► **Figura 22.** Ventana de selección de núcleos. Presionamos **Save** y volvemos a la ventana principal de **wPrime**.

Tengamos en cuenta que una vez que hayamos seleccionado el bench deseado, será necesario que esperemos a que el software haga los cálculos. Terminado este, nos dará un tiempo de cálculo, el cual será nuestra validación en **HWBot**.

Posteriormente, para la screen de validación, debemos proceder a abrimos nuestros 3 **CPU-Z** en las solapas denominada CPU, Mainboard y Memory, tal como vemos en la siguiente imagen.



► **Figura 23.** En esta imagen podemos ver una captura de la pantalla de validación de **wPrime**, con los 3 **CPU-Z**.



## LAS MEMORIAS RAM

En la mayoría de los software de benchmark 2D, las memorias RAM juegan un papel de privilegio a la hora de los resultados que podemos obtener. Tener un buen seteo con bajas latencias y una alta velocidad, puede ser decisivo a la hora de ganar varios segundos de tiempo, sobre todo en los benchmark SuperPi y PiFast. También debemos tener en cuenta que el aprovechamiento del total de las memorias, también puede ser decisivo, por lo que contar con un sistema de 64 Bits puede llegar a marcar la diferencia.

## 3DMark2001 SE

Los benches 3D, salvo el **Ungine Heaven** y el **Aquamark**, son similares y todos son desarrollados por la misma empresa, **Futuremark**. Es necesario saber que los podemos bajar visitando la página que se encuentra en **www.futuremark.com/benchmarks**. El 3DMark 2001 SE y algunos otros 3DMark tienen la particularidad de que no se requiere correr todos los tests para validar. Sí es necesario correr algunos que pasamos a destacar:



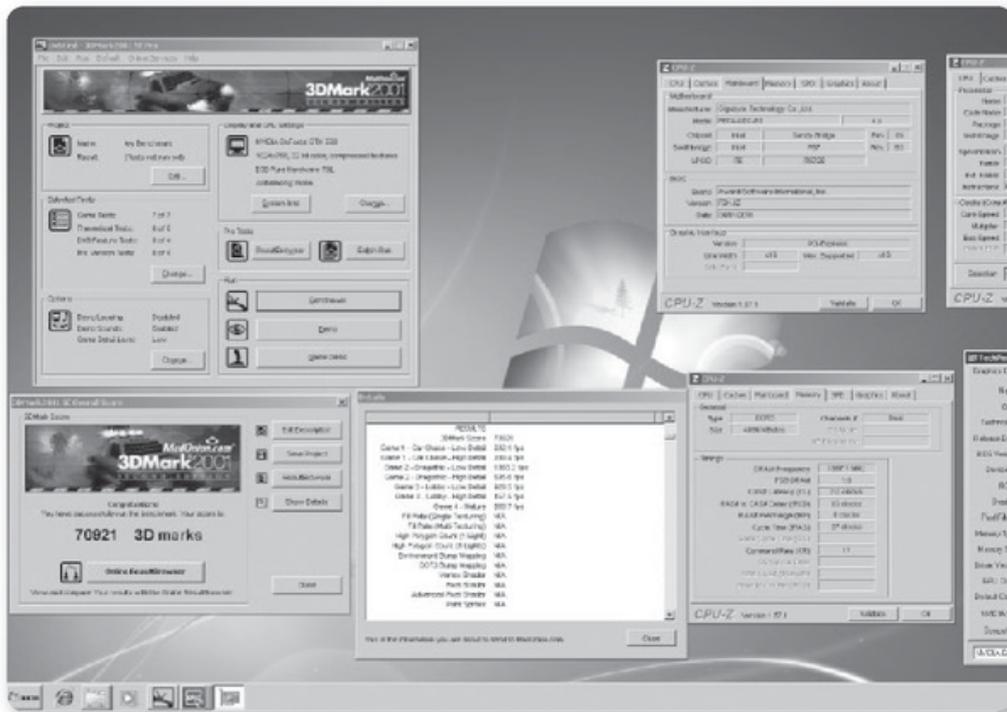
► **Figura 24.** En esta ventana debemos proceder a seleccionar los tests necesarios para la validación en **3DMark 2001 SE**.



### 3DMARK2001SE

Es necesario tener en cuenta que este benchmark que corre mejor en sistemas más antiguos como el Windows XP, usa mucha capacidad de procesamiento del microprocesador, por lo que tener este último ajustado y bien overclockeado es esencial para correrlo. Por esta razón es recomendable pensar en otras opciones que no hagan un uso tan extensivo de los recursos del sistema.

Una vez finalizado, el software nos dará el resultado obtenido. Es necesario seleccionar **Details** y agregar los 3 **CPU-Z** en sus solapas CPU, Mainboard y Memory, y el **GPU-Z** en la solapa principal.



► **Figura 25.** Aquí podemos ver una captura de la pantalla de validación del programa 3DMark 2001 SE.

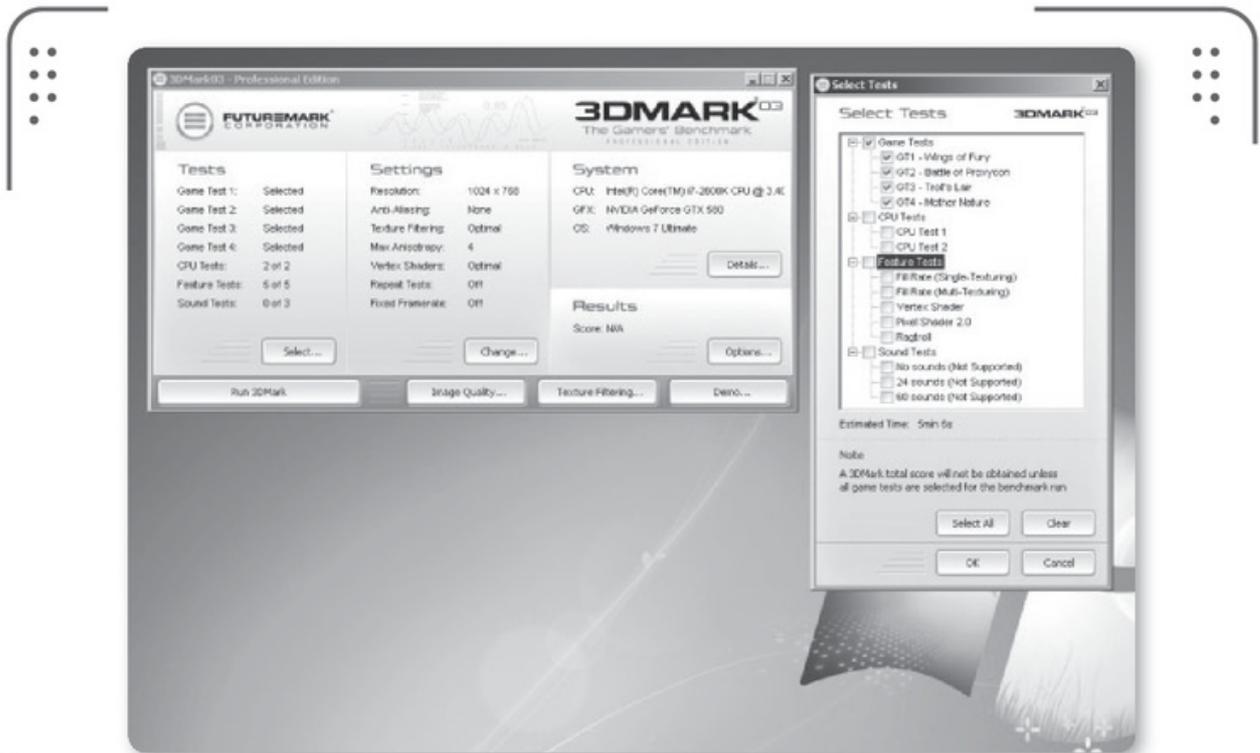
## 3DMark03

Debemos saber que este bench es similar a los demás de la empresa **Futuremark**. La diferencia es que, como en el 3DMark 2001 SE, se pueden seleccionar solo los tests necesarios:



## FUTUREMARK

Futuremark desarrollo inicialmente sus software de benchmark para establecer una comparativa de rendimiento de diversos sistemas. Fue tal la eficacia de estos benchmarks que sus productos se utilizan continuamente para ver el potencial de la placa grafica y de la placa grafica en conjunto con el sistema.



► **Figura 26.** En esta ventana debemos proceder a seleccionar los tests necesarios para la validación en **3DMark03**.

La pantalla de validación también es similar, necesitamos hacer clic en **Details** junto con los 3 **CPU-Z** en las solapas CPU, Mainboard y Memory, y el **GPU-Z** en la solapa principal.

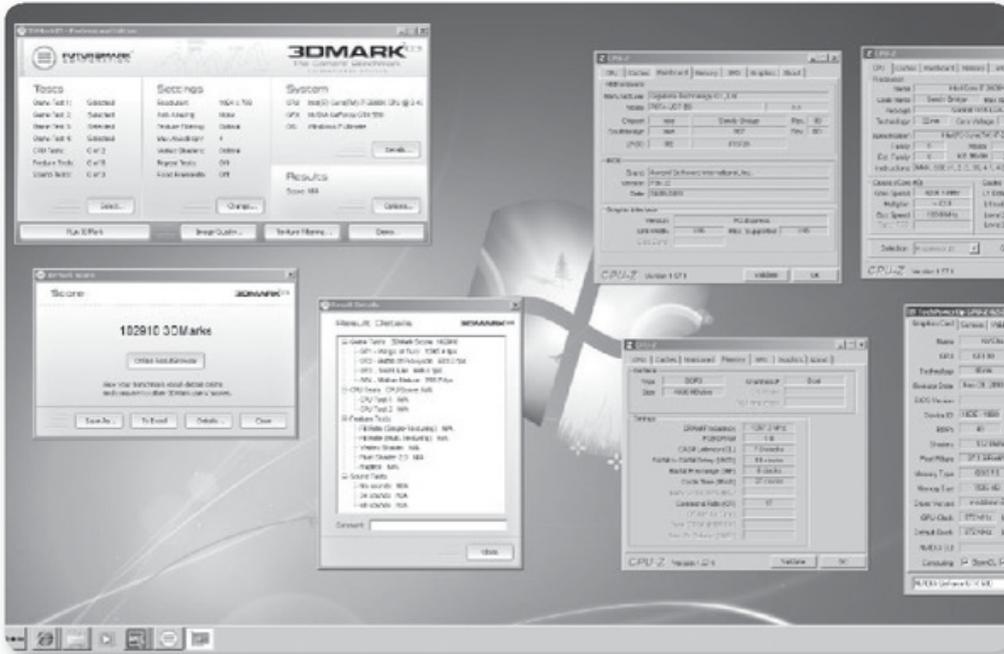
Es importante despejar lo mayor posible todas las solapas desplegadas y no tapar la ventana de details, dado que en esa ventana se encuentran los FPS obtenidos en cada test, forma de verificar si el benchmark está bien corrido o tiene algo incorrecto. Por otro lado, es fundamental para que HWBot valide el resultado.



## 3DMARK 03



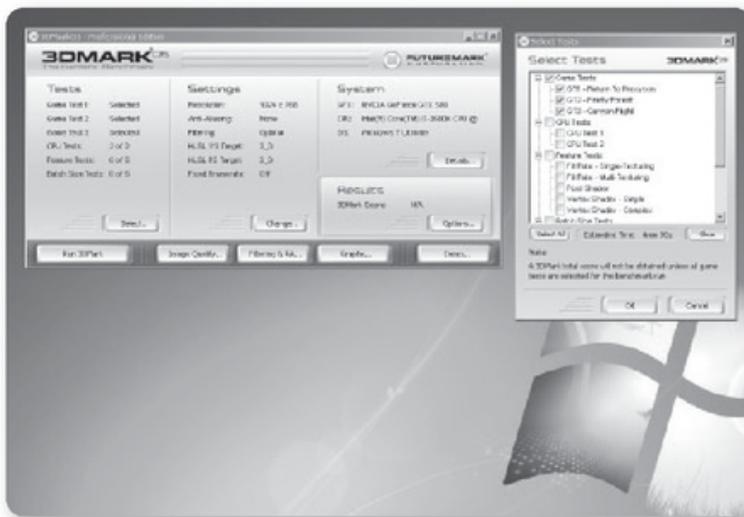
Correr correctamente este software como casi todos los benchmark 3D conlleva tiempo. Tiempo de preparación del sistema operativo, el overclock y aun después de eso, verificar que de acuerdo a nuestro hardware, la validación sea acorde con similar configuración en HWBot. Es por eso, que se necesita tiempo y paciencia a la hora practicar overclock en placas gráficas.



► **Figura 27.** En esta imagen podemos ver la pantalla de validación que corresponde a la aplicación **3DMark03**.

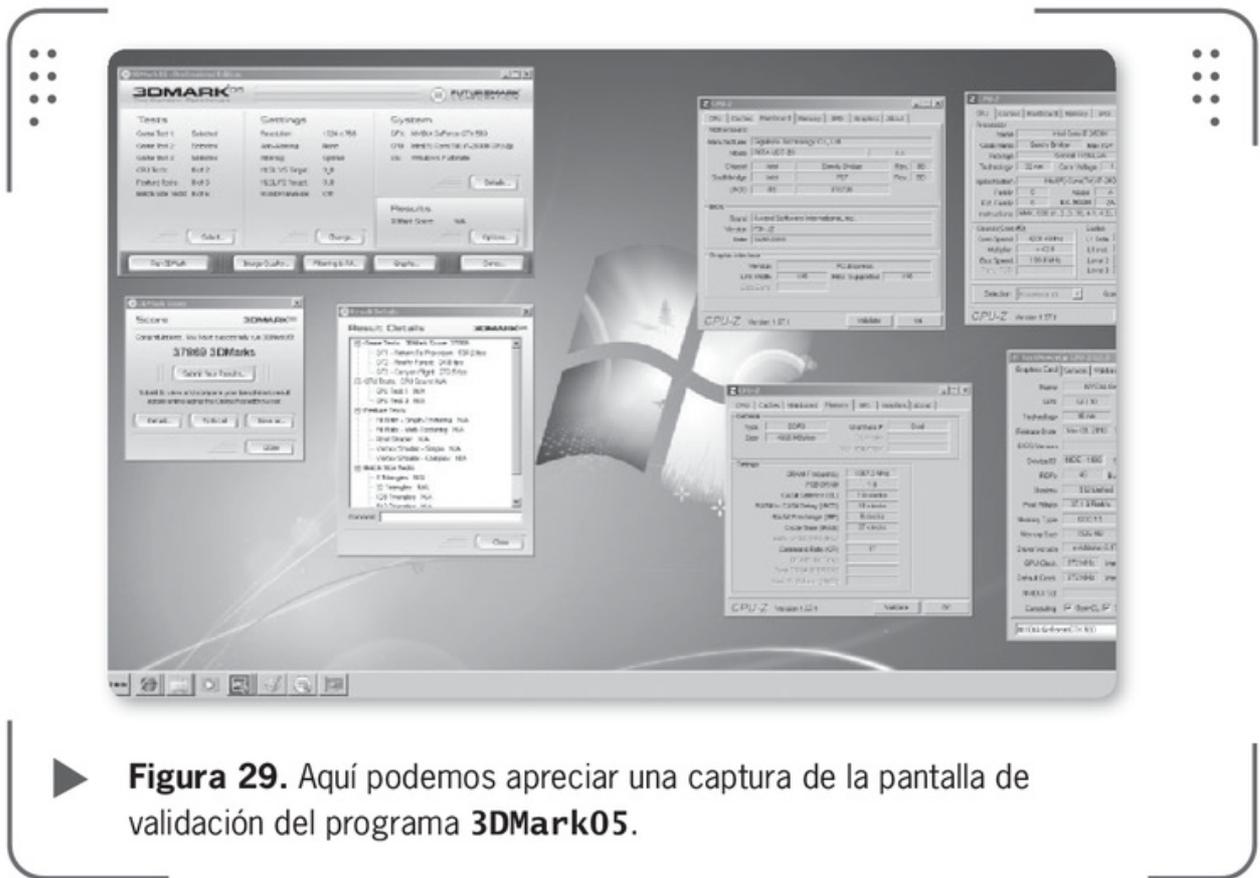
## 3DMark05

Este bench es similar a los demás de **Futuremark**. También, como dijimos, se puede seleccionar solo los test necesarios para el bench:



► **Figura 28.** Seleccionamos los tests necesarios para la validación en **3DMark05**.

La pantalla de validación también es similar, debemos hacer clic en **Details** junto con los 3 **CPU-Z** en sus solapas **CPU**, **Mainboard** y **Memory**, y el **GPU-Z** en la solapa principal.



► **Figura 29.** Aquí podemos apreciar una captura de la pantalla de validación del programa **3DMark05**.

## 3DMark06

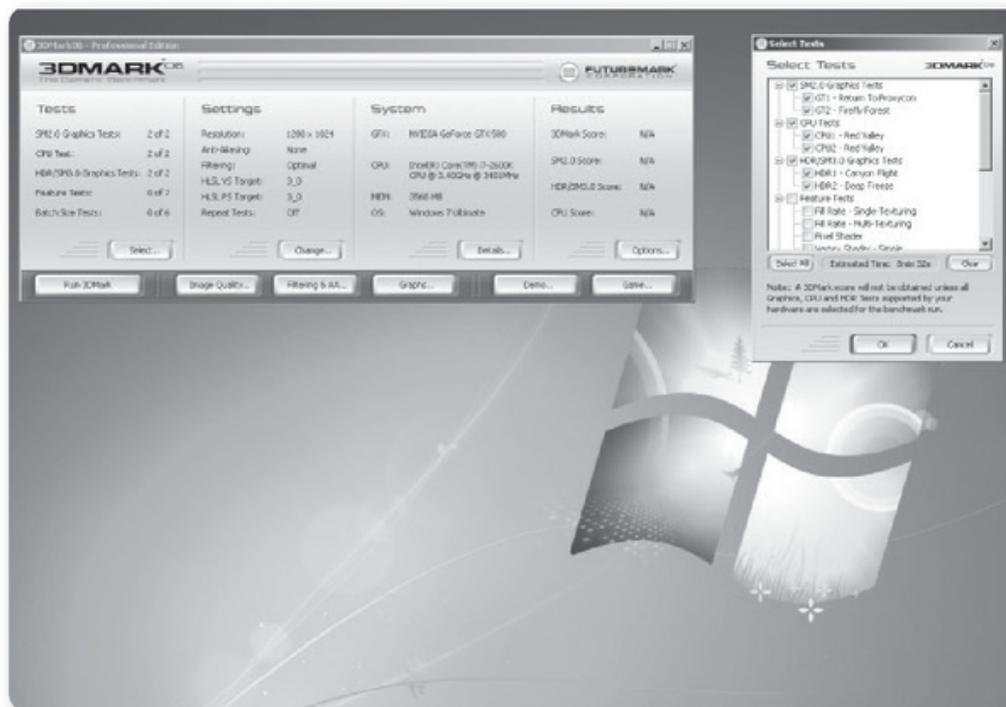
Como venimos mencionando, los tests 3D de **Futuremark** son similares. Asimismo, estos tests son necesarios para la validación:



### 3DMARK 06



3D Mark es quizás, el software producido por la empresa FutureMark más conocido a través del mundo. Con más de 8.5 millones de puntuaciones en su base de datos, esta aplicación es un excelente test capaz de comparar las distintas configuraciones en la anterior versión de DirectX, la que corresponde a 9.0c. Además, se encargó de incluir todas las librerías de esta versión y también una serie de nuevos test para el CPU, por todas estas razones, es sin dudas, el caballo de batalla de las aplicaciones relacionadas con el bench 3D.



► **Figura 30.** En este paso será necesario que seleccionemos los tests requeridos para la validación en **3DMark06**.

La pantalla de validación también es similar, necesitamos hacer clic en **Details** junto con los 3 **CPU-Z** en las solapas CPU, Mainboard y Memory, y el **GPU-Z** en la solapa principal.

## 3DMark Vantage

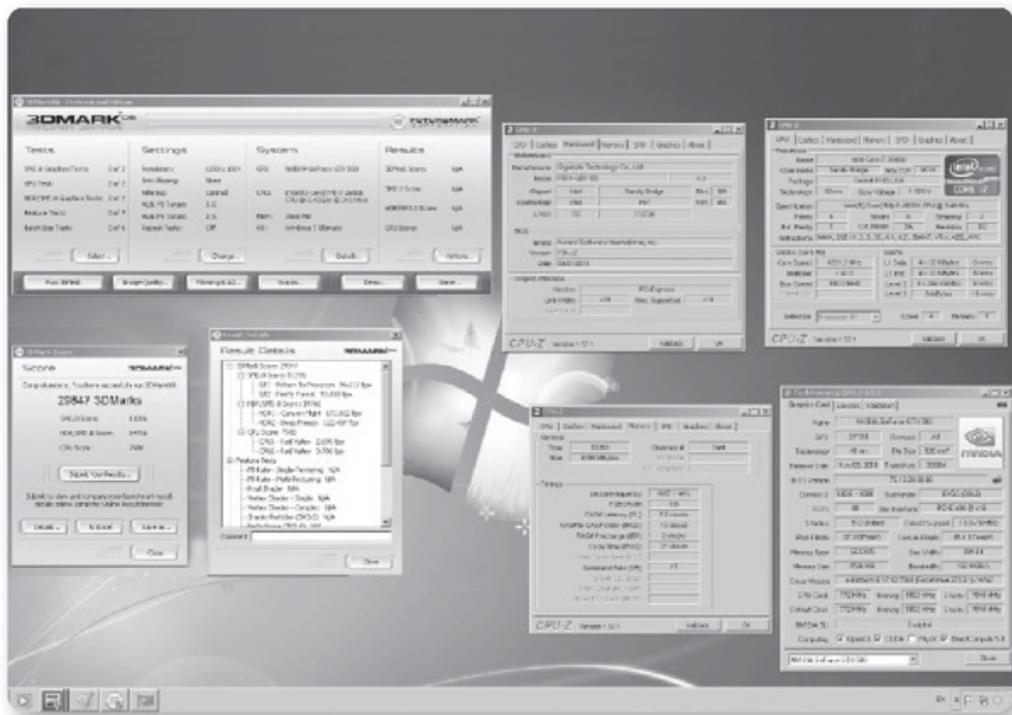
La única diferencia de este bench con los dos anteriores es que empieza a jugar la tecnología llamada **PhysX**. **PhysX**, en su origen, era una unidad de procesamiento de física o **PPU** (por su sigla en inglés)



### PHYSX

Usar PhysX activado cuando corremos el benchmark Vantage, es considerado una grave falta en HWBot, dado que aumenta mucho el rendimiento de la placa grafica al ser apoyada por el microprocesador y verificado fácilmente de acuerdo a los FPS arrojados en el resultado.

creada por la empresa **AGEIA**. Este procesador generaba una biblioteca de cálculos de física o API, liberando al CPU de una PC de los cálculos más complejos, teniendo en cuenta la mayor capacidad de proceso para ciertos cálculos de las GPU, como ser, la física, principalmente en juegos. Este motor dio la posibilidad de calcular niveles de detalles físicos antes impensados, como un mundo virtual con leyes físicas reales. Luego, **NVIDIA** compró **AGEIA** y lanzó **PhysX** a nivel de motor de software intermedio o **middleware**.



► **Figura 31.** Se aprecia la captura de pantalla para la validación del programa **3DMark Vantage**.



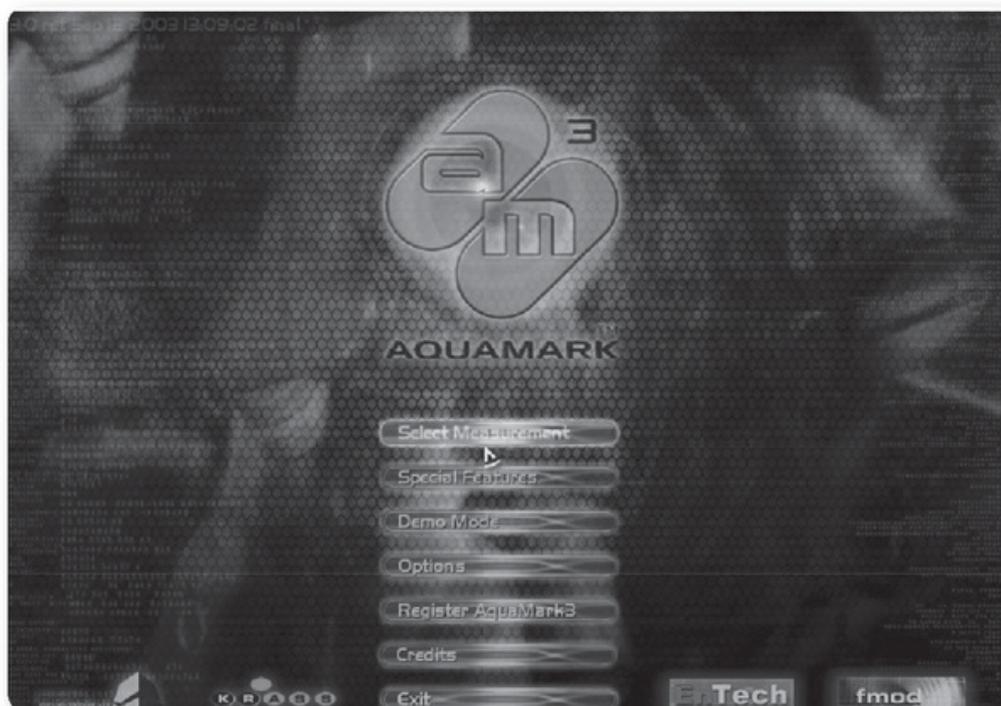
## VANTAGE

Dijimos que el test por excelencia es el 3DMark 06, pero quedo relegado al usar nada más que las librerías DirectX 9.0c. La versión que incluye DirectX 10, es esta, Vantage, que con una exigencia superior a los anteriores, literalmente destroza las configuraciones más avanzadas. Es claro que como usa librerías de la versión 10 de DirectX, cualquier placa que no soporte estas instrucciones no podrá ser testeada.

A través del lenguaje de programación **CUDA**, permite a los GPU hacer los mismos cálculos complejos de física, liberando al CPU de esta tarea. Por ende, cuando hablamos de **PhysX** en la actualidad, nos referimos a la tecnología **NVIDIA**, que, a través del lenguaje **CUDA**, hace posible que el GPU procese la física, en lugar del CPU. El **PhysX** está prohibido para este bench, así como para el **3DMark06** y el **3DMark Vantage**, por lo tanto, hay que desactivarlo antes de correr el bench. En este bench, no tenemos que tocar nada. Solo asegurarnos que esté en su modo **Performance** y tener desactivado el **PhysX**. La pantalla de validación es similar a las demás.

## Aquamark3

Este bench ha quedado un poco relegado en cuanto a las exigencias de los componentes, pero sigue siendo un parámetro útil a la hora de medir todos los dispositivos de forma gráfica. Implementa el motor de juegos llamado **Krass Motor**, que se utilizó en diversas aplicaciones.

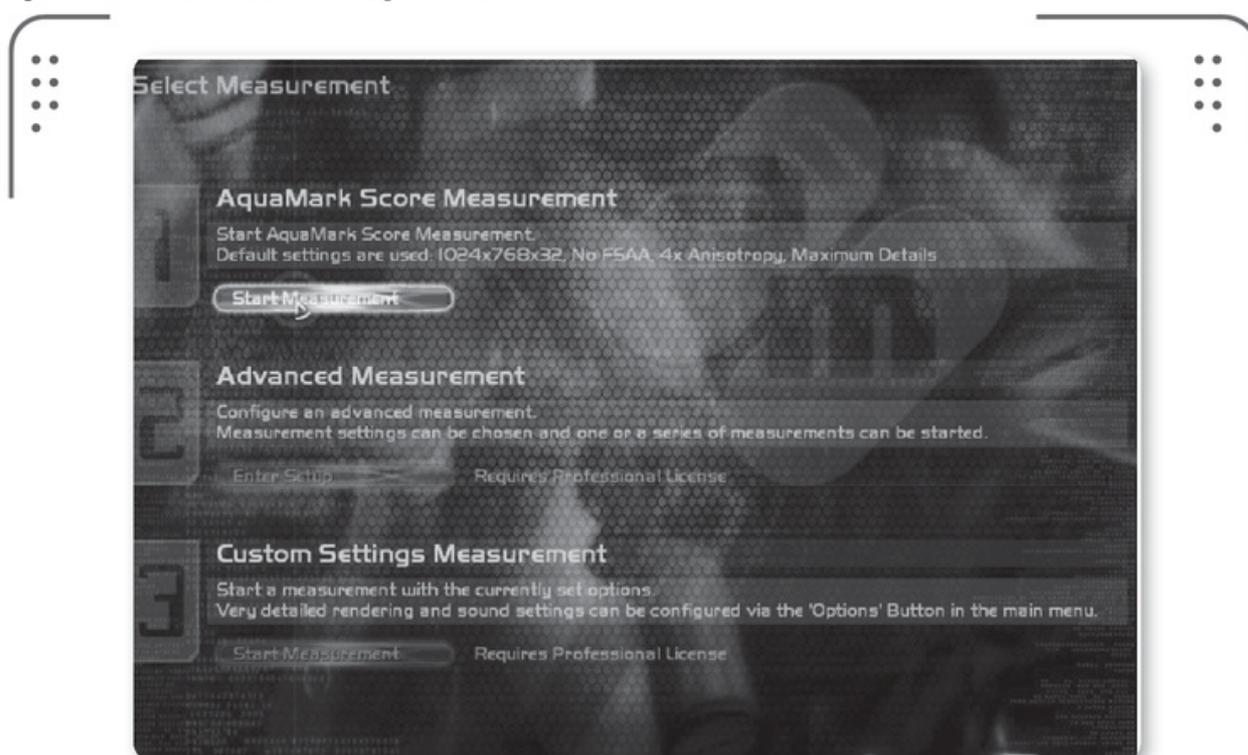


► **Figura 32.** En esta ventana será necesario que seleccionemos la opción **AquaMark Score Measurement**.

**Aquamark3** usa las API **DirectX 9**, pero es compatible con versiones anteriores de DirectX, por lo que es muy útil cuando se usan VGAs con ese soporte. La versión se puede descargar desde: **www.hwbot.org/rankings/benchmark/aquamark/download**.

En **Aquamark3** no debemos configurar sus opciones, directamente se lanza el programa y se siguen los siguientes pasos propuestos. Se selecciona la opción llamada **Select Measurement**.

Como vemos, el test habilitado es **Aquamark Score Measurement**. Lo seleccionamos y automáticamente se procede a ejecutar el bench correspondiente:



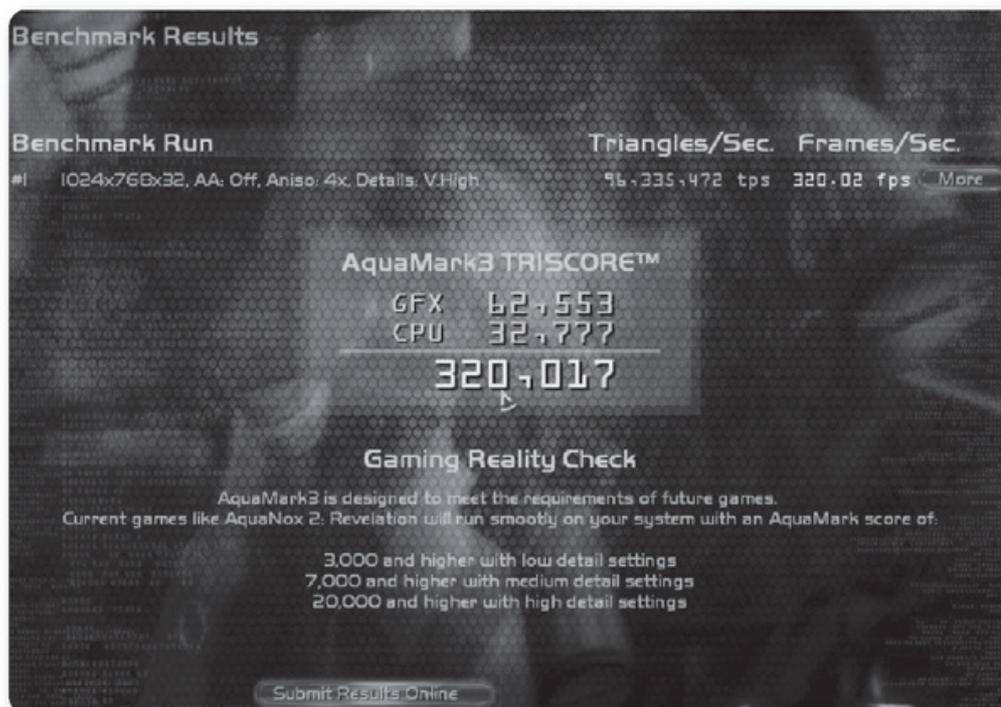
► **Figura 33.** Aquí será necesario que procedamos a seleccionar la opción **AquaMark Score Measurement**.



## AQUAMARK

Aquamark es un benchmark más antiguo y tiene un problema, no corre bajo todos los núcleos. Para esto, es necesario cambiar el nombre del archivo ejecutable **Aquamark.exe** por cualquier otro, así se puede ejecutar corriendo todos los núcleos del procesador.

El test nos arroja un resultado. Como veremos, este se divide en CPU y GPU, por lo tanto, el overclocking de los dos actúa sobre este bench.



► **Figura 34.** En esta captura podemos apreciar la ventana de resultados ofrecidos por la aplicación **Aquamark3**.

La captura de pantalla es algo novedoso con respecto a los benches anteriores. Directamente capturamos el score obtenido y lo pegamos en un **Paint** de Windows. Abrimos los 3 **CPU-Z** en las solapas CPU, Mainboard y Memory, y el **GPU-Z**. Hacemos nuevamente una captura



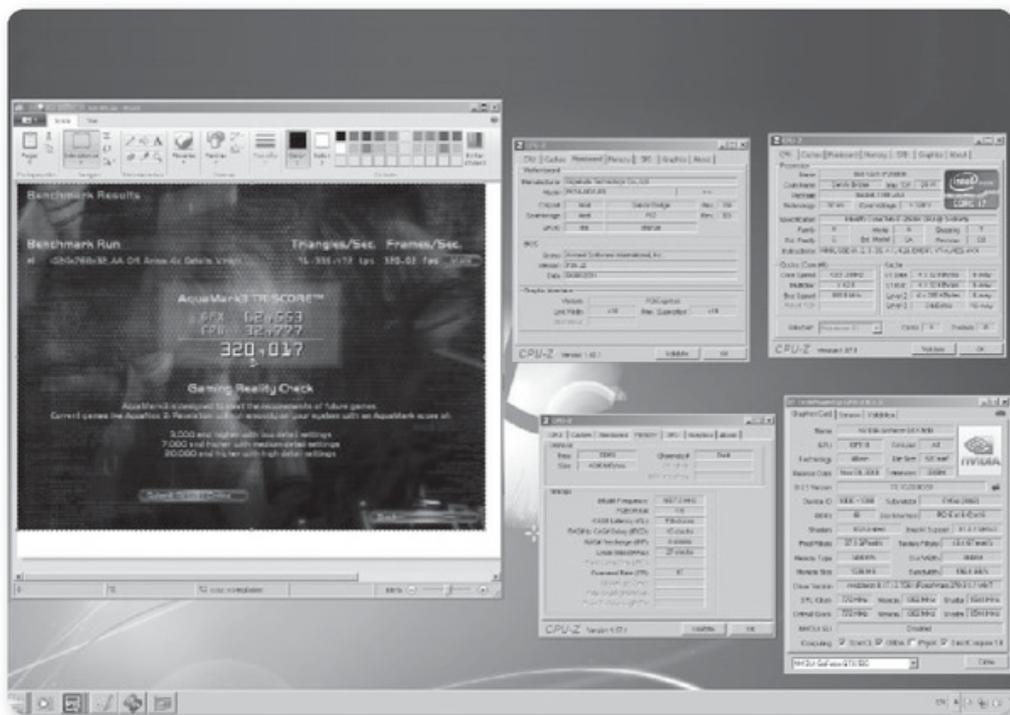
## BENCHMARK Y TWEAKS



Es necesario tener en cuenta que todos los programas de benchmark tienen sus secretos. Algunos no corren multinúcleo si uno no los habilita en forma manual, mientras que otros solo son capaces de correr un único núcleo, por lo que se recomienda siempre buscar el más rápido y el más estable, pero con la experiencia uno va conociendo todos. Lo que sí está severamente penado en **HWBot**, con denegación de hasta un año, son los **tweaks** considerados ilegales.

de pantalla de los elementos y la imagen que obtenemos será la pantalla correspondiente a la validación de **Aquamark3**.

Para Aquamark 3, además del overclock en la tarjeta grafica, hay que tener en cuenta que en el resultado, influye mucho el overclock del microprocesador, por lo que tener este a alta frecuencias, el resultado será siempre mayor. El otro tweak legal que se usa mucho en Aquamark 3, es borrar el archivo direcpll.dll en el directorio de instalación del software, dado que el instalado por Aquamark es obsoleto.



► **Figura 35.** Aquí podemos apreciar un screen de validación que corresponde al programa **Aquamark3**.



**HWBOT**

Además de ser el sitio que reúne a todos los overclockers mundiales en un ranking, de permitir bajar las actualizaciones y los parches de los benchmarks más importantes, **HWBot** también cuenta con un foro en inglés para sanear dudas, plantear problemas o simplemente para conocer más y ver a los grandes overclockers del mundo compartiendo experiencia.

## Unigine Heaven-Xtreme Preset (DX11)

Desarrollado por la empresa **Unigine Corporation**, este benchmark es un motor 3D en tiempo real, destinado tanto para juegos como para entornos virtuales. Las principales ventajas de este bench son que posee un poderoso módulo de física, dispone de una pesada carga del GPU, realiza un uso completo de la tecnología **Tessellation**, permite una total dispersión de luz y cambios lumínicos complejos, por lo tanto, es un test muy completo para la VGA.



► **Figura 36.** Captura de una pantalla de validación entregada por la aplicación denominada **Unigine Heaven**.



### UNIGINE

El benchmark Unigine Heaven, es extremadamente exigente para la placa grafica, por lo que contar con una refrigeración adecuada para el overclock es necesario. Además, el software utiliza muy poco al microprocesador, por lo que únicamente es necesario el overclock en la placa grafica, siendo innecesario el overclock en el microprocesador.



► **Figura 37.** Seleccionamos un directorio para guardar la validación creada por **Unigine Heaven**.

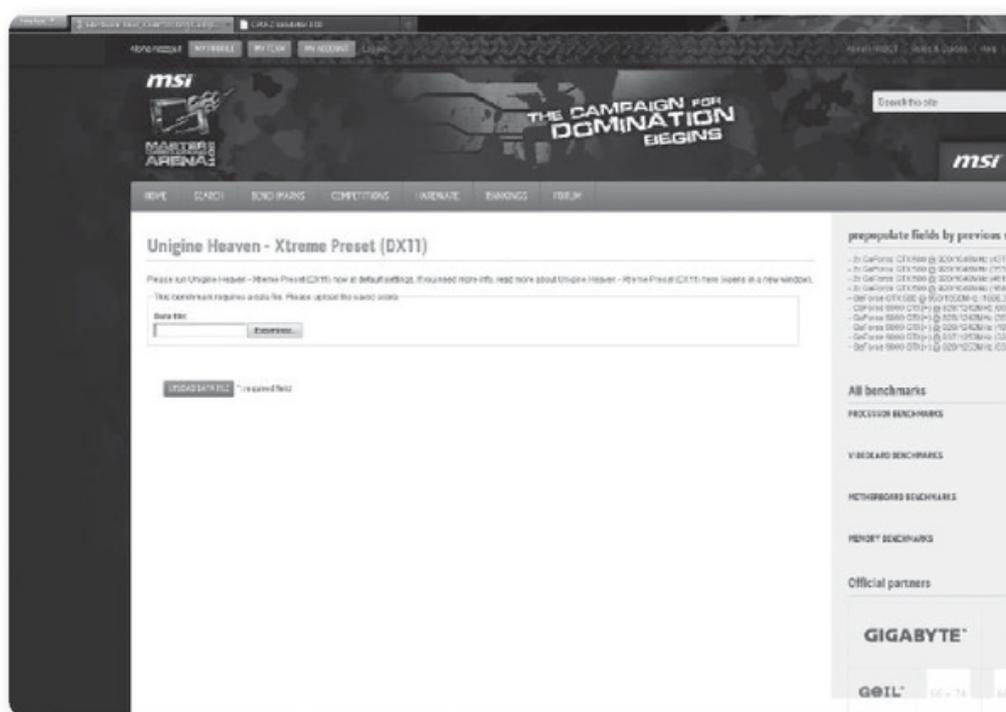
Este bench tiene soporte para **DirectX 9, 10 y 11**, pero únicamente las gráficas con la tecnología **DirectX 11** aportan puntos en **HWBot**. Igualmente, al poseer soporte para **DirectX 9 y 10**, sirve como referencia o como test de estabilidad para gráficas, dado su alta carga en GPU. El software es muy intuitivo. Una vez lanzado el programa, este nos pedirá seleccionar las opciones **Basic (bajo DirectX 9)**, o bien **Xtreme (bajo DirectX 11)**. Seleccionamos Xtreme y el bench se lanza. Una vez finalizado, nos pide la apertura del **CPU-Z** (véase que solo



## DE DONDE BAJAR EL UNIGINE

Si bien, podemos bajar el software Unigine Heaven desde la página de los desarrolladores, **Unigine**, (<http://unigine.com/>), es conveniente bajarlo desde la sección descargas de **HWBot** (<http://hwbot.org/benchmarks/videocard/>), dado que enlaza automáticamente las capturas de pantalla, el archivo único para la validación y la exigencia de tener los tres CPU-Z y el GPU-Z abiertos en las solapas correspondientes.

requiere dos solapas, CPU y Memory. También es necesario abrir Mainboard) y del **GPU-Z**. Una vez abiertos los programas, nos pide una captura de pantalla. Debemos hacerla, dado que junto con el resultado, es necesario subir la pantalla de validación. Una vez finalizada nuestra captura, tendremos que guardar el resultado. El programa nos muestra dos opciones, lo subimos directamente vía Internet, o bien lo guardamos en algún directorio determinado. Elegimos guardar en un directorio, así tenemos el resultado en nuestra PC:



► **Figura 38.** En esta captura podemos ver que **HWBot** nos solicita el archivo previamente guardado de **Unigine Heaven**.



## NÚCLEOS



Es importante que tengamos en cuenta que no todos los benchmarks son multinúcleos. El caso de la aplicación **SuperPi** que utiliza un solo núcleo del microprocesador es importante, dado que si encontramos uno que aguanta un poco más de overclocking, se pueden desactivar los otros o asignarle la tarea a este, mediante el **Administrador de propiedades**.

Para cargar este archivo, seleccionamos **Submit Score** en el **Home** de **HWBot**, marcamos el bench, en este caso el **Unigine Heaven-Xtreme Preset (DX11)**, y posteriormente se nos pedirá el archivo que hemos guardado previamente.

Estos son los bench que suman puntos en **HWBot**. Sin embargo, podemos usar los demás para conocer otros puntos de nuestra PC, medir rendimiento o estabilidad.

Además, la gran mayoría, al tener altas demandas de consumo de recursos tanto para el microprocesador con overclock o para la placa grafica con overclock, o incluso, para la suma de ambos componentes con overclock, son necesarios y recomendados para medir estabilidad, y sobre todo, para medir a que temperatura trabajaran esos componentes a la hora de overclockear y benchear.

Es necesario, así mismo, no aumentar excesivamente el overclock hasta ir probando los benches, dado que una vez lanzado este, la temperatura aumenta en grandes cantidades y en muy poco tiempo, dada la exigencia con la que trabaja el componente, sumado a nuestro overclock.



## RESUMEN



HWBot es el sitio que agrupa a todos los overclockers del mundo. Además, contiene un ranking que puntúa las validaciones de todos los benchmarks permitidos en él. Este ranking se mide de acuerdo a la cantidad del mismo componente que está validado y de acuerdo al overclocking obtenido. Vimos que existen softwares bench que suman puntos en el ranking y otros que no, pero todos son útiles a la hora de aprender a realizar overclocking o simplemente para buscar estabilidad o conocer nuestro hardware.

# Actividades

## TEST DE AUTOEVALUACIÓN

- 1 ¿Qué es HWBot?
- 2 ¿Cuál es la página oficial de HWBot?
- 3 ¿Qué programas se utilizan y cuáles dejan puntos?
- 4 Explique el funcionamiento de las aplicaciones que dejan puntos.
- 5 ¿De dónde es posible bajar los programas de benchmark?
- 6 ¿El CPU-Z sirve solo para validar?
- 7 ¿Por qué se dividen en 2D y 3D los benchmarks?
- 8 ¿Qué es PhysX?
- 9 ¿El PhysX está permitido? ¿En qué benchmarks?
- 10 En los benchmarks 3D, ¿cuáles son los que incluyen en el microprocesador?

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- 1 Utilice un bench cualquiera, incluso sin overclockear para conocer su funcionamiento.
- 2 Programe una tarea de bench, sea 2D o 3D, instale el bench y estúdielo.
- 3 Si quiere subir un resultado, aunque sea sin overclocking, genere un usuario real en HWBot.
- 4 Navegue por HWBot, reconociendo las reglas y la forma de subir resultados.
- 5 Suba un resultado de overclocking, utilizando un usuario real.



## Principios básicos de refrigeración

En este capítulo, veremos que practicar overclocking no solo se trata de modificar los valores de reloj, voltajes o multiplicadores, sino de cuidar nuestros componentes y, al mismo tiempo, entregarles una eficiencia mayor. Y es este punto el que trataremos, brindar eficiencia controlando y optimizando las temperaturas para una mejor performance a la hora de realizar procedimientos de overclocking.

▼ <b>Conceptos básicos</b> ..... 80	¿Como configurar un circuito correctamente? ..... 102
Pasta térmica ..... 81	La selección del bloque ..... 104
Tipos de pasta térmica ..... 82	La selección de la bomba ..... 106
Ventilación del gabinete ..... 84	La selección del radiador ..... 109
▼ <b>Refrigeración por aire</b> ..... 92	Restricciones ..... 110
Variedad de disipadores ..... 92	
▼ <b>Refrigeración por agua</b> ..... 98	▼ <b>Resumen</b> ..... 117
¿Qué debemos refrigerar? ..... 98	▼ <b>Actividades</b> ..... 118



## Conceptos básicos

La temperatura máxima de los semiconductores de silicio es de 125 °C, pero esto no quiere decir que nuestro procesador o cualquier componente de la PC puedan llegar a esa temperatura. Todo componente eléctrico genera calor, dado que existe una transmisión de electrones sobre hilos conductores, y es este calor normal el que debemos disipar. Lógicamente, al aplicarle más voltaje, el calor generado aumenta exponencialmente y necesitamos medios más efectivos para poder disiparlo.

Existe en la electrónica un fenómeno físico llamado **electromigración**. La **electromigración** es el movimiento de iones sobre los conductores de un circuito electrónico. Esta migración es algo

**ELECTROMIGRACIÓN  
ES EL MOVIMIENTO  
DE IONES SOBRE LOS  
CONDUCTORES DE  
UN CIRCUITO**

normal, pero hay algunos factores que pueden acrecentarla, como el voltaje e, inversamente proporcional, el proceso de fabricación. A partir de esto, podemos preguntarnos: ¿qué tiene que ver este fenómeno con la temperatura? Al adicionar voltaje a un circuito, existe una mayor migración de los iones, por lo tanto, este se sobrecalienta. Esa migración combinada con altas temperaturas desgasta los conductores, que pueden romperse y, al estar en contacto con otros, provocar cortocircuitos internos. El mayor

desgaste entonces de los conductores se puede limitar disipando su temperatura, y así evitamos que los conductores fallen o se rompan en corto tiempo. No impediremos la migración, pero sí las fallas por la temperatura excesiva de esta. Como uno de los factores principales del overclocking son los voltajes para lograr estabilidad, veremos las formas para combatir este enemigo común.



### SOFTWARE DE TEMPERATURA



Algunos programas útiles para medir la temperatura de los componentes de la PC son: RealTemp y HWMonitor. Son programas freeware, esto es gratuitos, pero que tienen un error en sus mediciones, por lo que se los puede tomar como base pero nunca como la temperatura final.

## Pasta térmica

Debemos tener en cuenta que la pasta térmica o grasa térmica es un producto muy común en los componentes electrónicos. Como dijimos anteriormente, es necesario disipar el calor generado por los componentes y la pasta sirve para este fin.



► **Figura 1.** La pasta MX-2 de la empresa **Arctic Cooling** es una excelente elección para nuestra refrigeración.

¿Pero cómo funciona? Para conocer el funcionamiento de la pasta térmica, tenemos que entender que lo importante no es refrigerar el procesador o cualquier componente, sino sacarle calor, esto es, el calor generado por el componente tiene que ser literalmente retirado de este a través de transferencia de calor. Por ende, la pasta térmica es nada más y nada menos que un conductor de calor, desde el componente hasta el disipador de este. El calor se transmite por tres mecanismos que siempre aparecen combinados: conducción, convección y radiación. El que nos interesa en este momento es la conducción, que se produce cuando dos objetos se encuentran, en este caso, el procesador u otro componente con el disipador, a diferente

temperatura. Entonces, sabemos que el calor pasa de la parte más caliente a la más fría, hasta que la temperatura se hace homogénea. Para aumentar la transmisión de calor por conducción se puede ampliar la superficie de contacto entre la parte fría y la caliente o elevar la diferencia de temperaturas entre estas.

Otro punto para tener en cuenta es el aire, ya que el oxígeno es un aislante natural de la temperatura. Las superficies en contacto,

**DEBEMOS RECORDAR  
QUE EL OXÍGENO ES  
UN AISLANTE  
NATURAL DE LA  
TEMPERATURA**

esto es el componente que vamos a refrigerar y el disipador, no son completamente lisas, por más pulidos mecanizados que se les hagan, por lo tanto, necesitan de algún tipo de relleno para evitar las bolsas de aire. Para esto tenemos la pasta térmica, que sirve para rellenar los microporos de ambas superficies.

Existen muchos tipos de pasta térmica y para saber cuál es la mejor, tenemos que conocer algunas de sus características. La capacidad de transmisión de calor de la pasta térmica se

define de acuerdo al compuesto que se usa para fabricarla, es decir, por la capacidad de los compuestos para transmitir el calor. Esta conductividad térmica se mide en **vatios por metro-Kelvin (W/(m·K))**. Para que tengamos una idea de los distintos tipos de materiales, la silicona y el óxido de zinc tienen una conductividad térmica de 0,7 a 0,9 W/(m·K). Los compuestos térmicos con componentes de plata pueden lograr una conductividad de 2 a 3 W/(m·K) e incluso superarla.

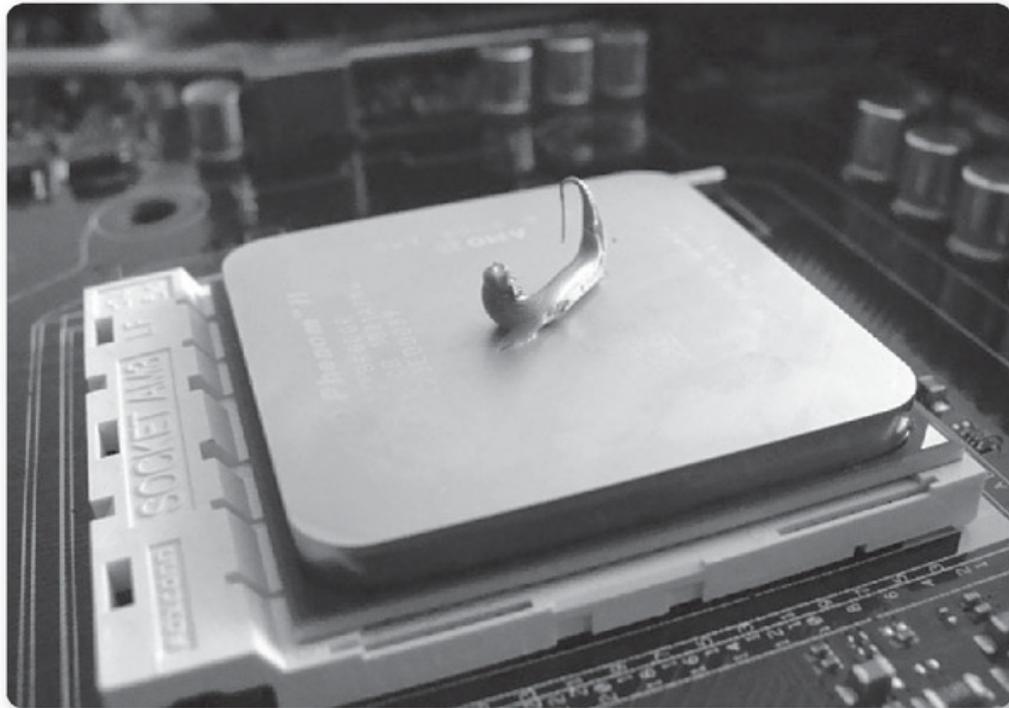
## Tipos de pasta térmica

Según los compuestos con los que se fabrican, las pastas térmicas pueden tener mayor eficiencia o mejor capacidad para soportar temperaturas inferiores a 0 °C.

Los tipos de pastas se pueden dividir en los siguientes:

- **Cerámicas:** se llaman así por su base de polvo de cerámica en suspensión con compuestos de silicona líquida o gelatinosa. Son de color blanco, dado que el polvo de cerámica es de ese color. Tienen buena conducción y se usan siempre en overclocking extremo, dado que esta no se cristaliza en temperaturas bajo 0 °C, manteniendo

sus propiedades hasta los  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Su costo es accesible y sigue siendo la pasta térmica más usada.



► **Figura 2.** La correcta aplicación de la pasta térmica es siempre un factor determinante para una buena disipación del calor.

- **Metales:** contienen partículas sólidas de metal, generalmente plata, cobre o aluminio, por sus grandes propiedades conductoras de calor. Tienen mejor conductividad térmica que las que se basan en pastas cerámicas pero son más caras. Al mismo tiempo, al ser basadas en metales, tienen conducción eléctrica, por lo que su aplicación debe realizarse de manera más cuidadosa.



## CANTIDAD DE PASTA TÉRMICA



La cantidad de pasta térmica que debemos aplicar es igual a un granito de arroz en el medio del procesador o en el medio del chip en cuestión. La falta o el exceso de esta pueden variar la buena transmisión de temperatura entre el procesador o cualquier componente y su disipador.



► **Figura 3.** Pasta térmica basada en metales. Este compuesto es muy común, dada su capacidad de conducción.

- **Carbónicas:** se basan en carbono, este tipo se ha vuelto popular en los últimos años. Entre sus compuestos, se han nanotubos de carbono, fibras de carbono, polvo de diamantes y algunas otras mezclas exóticas. No son conductoras de electricidad, por lo que se está empezando a usar con mucha más frecuencia.
- **Metal líquido:** compuesto por aleaciones de metal líquido o galio, este producto es raro y caro. Debemos tener cuidado, porque este tipo de material es corrosivo y se tiene que extremar su aplicación dado la alta capacidad de conducción eléctrica.

## Ventilación del gabinete

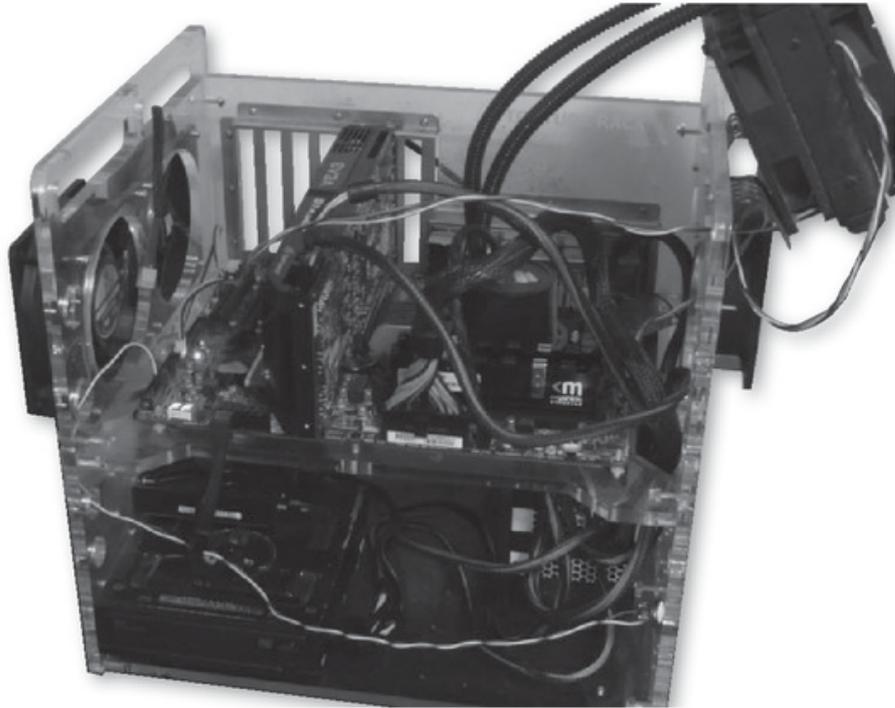
Por lo general, cuando hacemos overclocking, se usan plataformas de bench (estructuras abiertas, con casi ningún tipo de accesorio, dado que la finalidad de estas es el overclocking) que sirven para poder acceder rápidamente a los componentes de la PC.



### EL LÍQUIDO DIELECTRICO



Se están desarrollando líquidos dieléctricos, esto es, que no transmiten electricidad, para ser incorporados en el futuro en los microchips. Se trata de la refrigeración miniaturizada. Estos serán los primeros refrigeradores incorporados en un chip y que prometen mucho.



► **Figura 4.** Una **table bench** de la marca **Danger Den**, con una plataforma Sandy Bridge encima, lista para el overclocking.

Esto no quiere decir que no se pueda hacer overclocking con todo el hardware dentro del gabinete. Debemos tener recaudos, pues el gabinete es un espacio cerrado y la temperatura es crucial cuando practicamos overclocking, por lo tanto, el flujo de aire debe ser ideal.

La influencia del calor externo es decisiva, esto es, los días de mucho calor o de verano, la temperatura ambiente aumenta la temperatura de los componentes, dado su Delta T, por lo que tener una temperatura estable externa a la hora de aplicar overclock puede ser recomendable.



## CALCULANDO EL VOLUMEN DE AIRE



Con un cálculo del volumen de aire (que se puede medir en forma estimativa) hay que tratar de equiparar la cantidad de aire de entrada y de salida. A veces, los sistemas desequilibrados funcionan peor que si no tuviésemos ni un fan, debido a la recirculación. La otra forma de hacerlo es averiguar mediante la web del fabricante, la cantidad de flujo y presión de determinado cooler



► **Figura 5.** Tipos de **agarres** de cables para una PC. Este tipo de agarre tiene que ser de plástico, para evitar cortocircuitos.

¿Cómo logramos un flujo de aire ideal para el overclocking en nuestro gabinete? La respuesta parece fácil, pero debemos tener en cuenta algunas cuestiones importantes. Existe en el mercado infinidad de gabinetes, desde los más baratos y pequeños hasta los full tower que son enormes, pesados y, por lo general, caros. Todos estos gabinetes pueden tener un buen flujo de aire, siempre y cuando se respeten ciertas reglas.

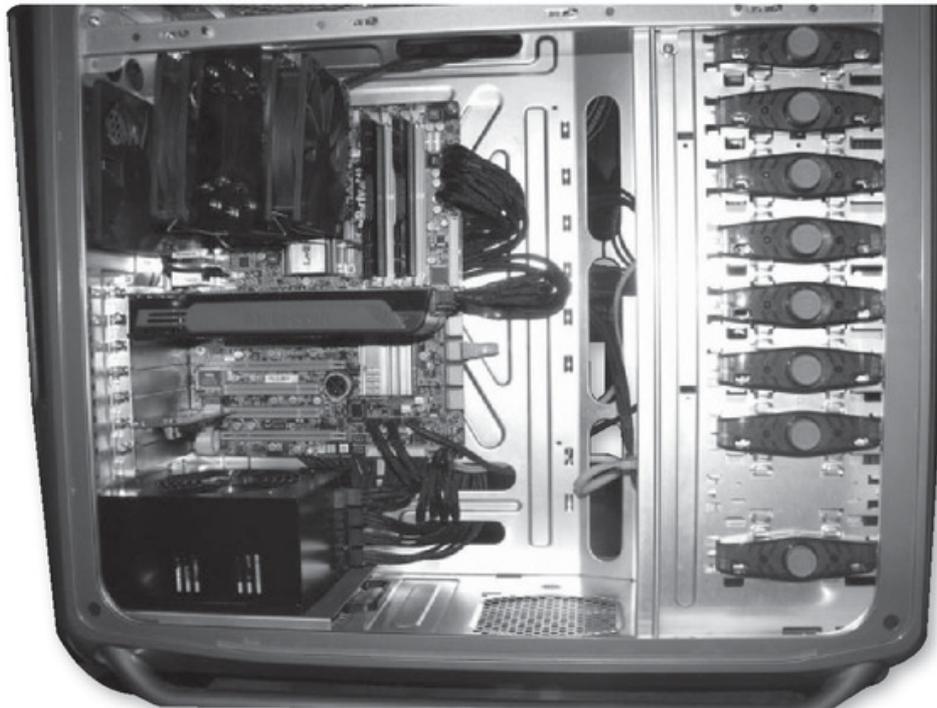
Lo primero que debemos lograr es evitar los obstáculos que impidan la circulación de aire dentro del gabinete. Es muy común que instalemos y dejemos los cables de cualquier forma. Este error limita el buen flujo de aire dentro del gabinete. Se pueden agrupar los cables con precintos o verificar si nuestro gabinete tiene pasajes para cables, para esconderlos atrás del mothertray. Esto último, es muy utilizado por las personas que practican modding (modificaciones estéticas y/o funcionales de PC's) dado que no solo esconde los cables dejando un aspecto visual mejor, si no, que genera un buen flujo dentro del gabinete.



## LA PASTA TÉRMICA PREAPLICADA



Es necesario que tengamos en cuenta que cuando uno adquiere un microprocesador, el disipador de este viene con una pasta térmica o almohadilla térmica preaplicada. Si bien la cantidad de esta pasta es la necesaria, su calidad no es la mejor, por lo que se recomienda limpiarla con alcohol isopropílico y posteriormente aplicar una pasta térmica de mejor calidad.



► **Figura 6.** La organización de cables u otros obstáculos que impidan la libre circulación de aire es la primera medida para tener en cuenta.

Lo segundo que debemos tener en cuenta son los ventiladores o fans (por su nombre en inglés). No podríamos mencionar la cantidad de ventiladores que existen en el mercado, pero sí podemos señalar dos puntos determinantes que permiten elegir un ventilador: el flujo de aire (**CFM**) y la presión de aire (**mmH<sub>2</sub>O**). Tengamos en cuenta que todos los fabricantes de ventiladores tienen en sus especificaciones estos dos puntos que permiten elegir el mejor ventilador, es decir, aquel que ofrezca las mejores prestaciones.



## EL DISIPADOR TÉRMICO INTEGRADO



En los microprocesadores más antiguos, (como por ejemplo los Pentium III o el AMD Athlon XP), no existía el difusor térmico integrado o HIS (Integrated Heat Spreader por sus siglas en Inglés), que es un recubrimiento metálico para microprocesadores y GPU. ¿Pero cuando el GPU o el microprocesador no lo tienen, es necesario agregar pasta térmica? Si, dado que el funcionamiento de disipación es el mismo.



► **Figura 7.** Un fan de 120 mm de la marca **Silent Eagle**. Entre sus especificaciones, se encuentran el flujo de aire y su presión.

El tercer punto para tener en cuenta es la disposición de los ventiladores en el gabinete. Como dijimos anteriormente, el aire caliente sube, por lo tanto, lo primero que tenemos que ver es la ubicación de las entradas de aire (dónde están los agujeros para los ventiladores) y las salidas. La posición y la orientación de los ventiladores en el gabinete generarán presiones distintas:

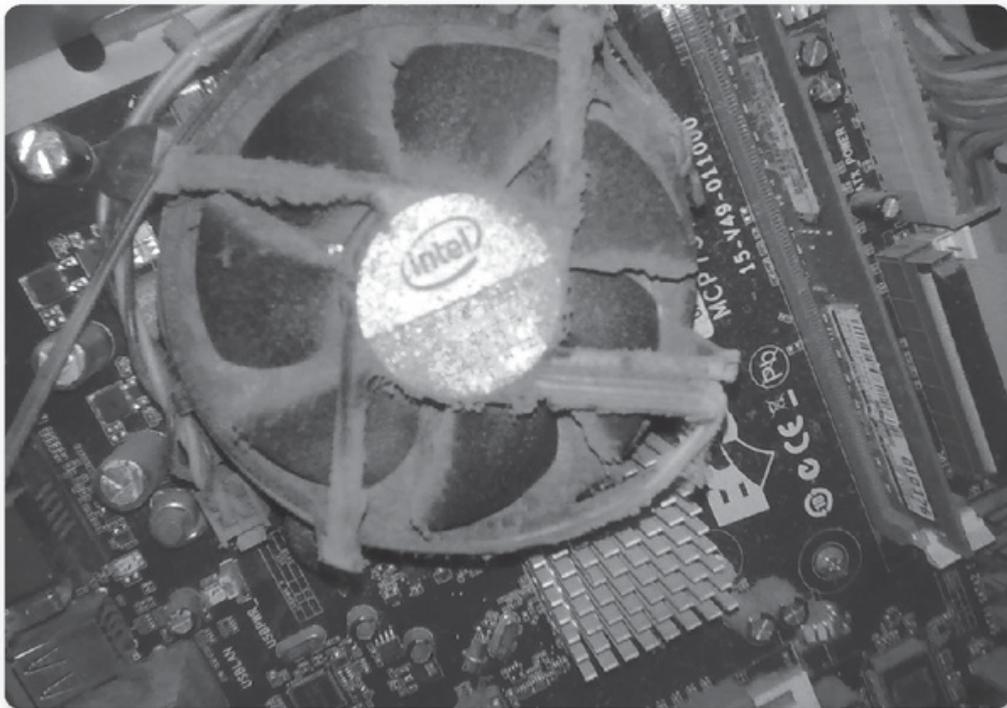
- **Presión positiva:** se da cuando existen más ventiladores introduciendo aire que extrayéndolo.
- **Presión negativa:** se da cuando existen más ventiladores extrayendo que introduciendo aire.
- **Presión neutra:** equilibrio entre la entrada y salida de aire, la misma cantidad de ventiladores sacando e introduciendo aire.

No existe una presión mejor que otra, todas poseen sus particularidades, aunque debemos evitar ciertos puntos:

- La proximidad de las succiones y las descargas.
- Tener dos ventiladores situados perpendicularmente extrayendo el calor. Esto provocará el desequilibrio de la presión de aire y afectará la eficiencia de la reducción del flujo. Se recomienda que haya un ventilador sacando aire y otro ingresándolo, en el caso de que tengamos ventiladores próximos perpendiculares.
- Flujo de aire bloqueado (cables, VGA, discos).
- Incluir muchos y pequeños ventiladores en distintas direcciones, por lo general no ayudan y solo acrecentan el ruido.

Aconsejamos lo siguientes puntos:

- Siguiendo las leyes de la física, conviene tener en cuenta, siempre que el espacio sea posible, instalar los ventiladores de entrada de aire abajo y los de salida de aire arriba.
- Tratar que el aire caliente que sale del disipador del CPU, en el caso de los disipadores tipo torre, tenga salida inmediata y no circule dentro del gabinete calentando los demás componentes.
- Mantener la limpieza sobre disipadores y ventiladores ayuda notablemente a que la disipación del calor sea más efectiva. La acumulación de polvo es perjudicial para esta.



► **Figura 8.** La suciedad acumulada perjudica el flujo de aire, lo que impide la libre disipación del calor.

Podemos dividir el hardware en zonas dentro del gabinete, así lo identificamos con más rapidez a la hora de solucionar algún problema:

- **Zona de CPU:** el uso de un disipador tipo torre para CPU es lo recomendado en la mayoría de las situaciones. Este permite, si el sentido de flujo dentro del gabinete es bueno, impulsar el aire caliente del disipador del CPU hacia afuera del gabinete. Tener en

cuenta que este tipo de disipador no es conveniente, a menos que el gabinete sea grande, ya que se haya diseñado específicamente para hacer frente a este tipo de refrigerador dado su tamaño.

- **Zona de VGA:** la mayoría de las VGAS de gama media y alta utiliza el sellado del conducto de aire sobre sus refrigeradores, este método ayuda a expulsar el aire caliente hacia la parte posterior del gabinete. Si es posible, debemos conseguir un gabinete con rejillas de ventilación junto a las ranuras de la tarjeta gráfica o incluso entre las ranuras. Asimismo, tener un ventilador en el panel lateral que sople sobre la tarjeta gráfica puede no ser tan útil cuando la VGA no es cerrada. Ese aire caliente irá directamente al área del CPU. Un ventilador de adelante hacia atrás, siguiendo el perfil de la VGA, sigue siendo la mejor opción.



► **Figura 9.** El sistema de la tarjeta **EVGA GTX 580** que vemos aquí, expulsa el aire caliente fuera del gabinete.

- **Motherboard:** el área de la placa base es la combinación de las zonas de la CPU y de la VGA, por lo que si la tarjeta gráfica utilizada es lo suficientemente larga, es probable que las zonas afectadas por

el calor dividan la placa en dos secciones separadas. Sin embargo, si el flujo de aire del chasis se mantiene uniforme en todo el frente hacia atrás, no es necesario hacer un conducto o separar las dos secciones de enfriamiento atacándolas por separados con distintos ventiladores. Existen algunos chipsets que calientan más que otros. La instalación de pequeños ventiladores sobre la refrigeración de estos puede ayudar en este caso.

- **Zona de discos duros o HD:** la mayoría de los discos duros tiene temperaturas de funcionamiento con una capacidad máxima de 55 °C a 60 °C. Si este rango es superior, la vida útil de la unidad puede disminuir. En la práctica, mantener una temperatura de funcionamiento de 50 °C o menos es suficiente para unidades de disco duro y, como no puede ser overclockeado, la disminución de la temperatura del disco duro no se traduce en un mejor rendimiento de la unidad o la longevidad. Así que el objetivo principal de una buena refrigeración del disco duro es mantener el mejor flujo de aire sobre las unidades. Al elegir un gabinete, debemos buscar aquellos que dejan espacios suficientes entre disco y disco facilitando así la dirección del flujo de aire del ventilador de modo que sea paralelo a los discos duros. Evitemos los diseños que ponen los discos duros muy cerca del ventilador, esto puede crear una gran área de superficie de bloqueo de aire para el ventilador.
- **Zona de PSU:** la mayoría de las fuentes de alimentación del mercado tienen ahora su control de velocidad del ventilador, que varía la salida del ventilador/velocidad dependiendo de la temperatura o de su carga. La selección de un gabinete con una fuente de alimentación ubicada lejos de la zona de la CPU puede favorecer que se sobrecaliente la zona. Por otro lado, si la PSU se sitúa arriba, la succión de la PSU tomará aire caliente, lo cual puede llevar a su mal funcionamiento.

DEBEMOS TENER EN CUENTA QUE ALGUNOS CHIPSETS SE CALIENTAN MÁS QUE OTROS



Cuando está bien planificado, el diseño del gabinete con un flujo de aire uniforme puede aumentar drásticamente la eficiencia de refrigeración, reduciendo así la necesidad de ventiladores, que sean de potencias innecesarias, y disminuyendo asimismo el ruido y el polvo.

## Refrigeración por aire

Es el tipo de refrigeración más común. Todos los procesadores actuales del mercado vienen con un disipador de calor directamente de fábrica. Pero no solo los procesadores, sino también las tarjetas VGA traen sistemas complejos de enfriamiento.

Dentro de la disipación por aire, se encuentra la forma **pasiva**, sin un cooler que retire el calor del disipador. No hablaremos de ella, porque no es recomendada para la práctica de overclocking, salvo en el caso de los chipsets que tienen esta clase de refrigeración.

### Variedad de disipadores

Existen en la Web infinidad de informes sobre cuáles son los disipadores que mejores prestaciones tienen para procesadores. El disipador no es otra cosa que un trozo de metal diseñado para **absorber** el calor del procesador, que es retirado por un ventilador.

Pero teniendo esto en cuenta, ¿cómo elegir de acuerdo a nuestro bolsillo y a la existencia del producto en el mercado?

Cuando vimos en el apartado dedicado a la pasta térmica la eficiencia de algunos materiales en cuanto a su transmisión de calor

( $W/(m \cdot K)$ ), aprendimos que el cobre y el aluminio son dos excelentes materiales para esto, sobre todo el cobre. También conocimos la segunda ley de termodinámica, que dice que cuando dos superficies con distinto calor específico entran en contacto, estas tienden a equilibrarse pasando el calor de una a otra. Entonces, llegamos a la conclusión de que el mejor disipador es aquel fabricado en cobre y que tenga una mayor capacidad de conducción. Los disipadores que vienen de fábrica o stock –esto es, los que

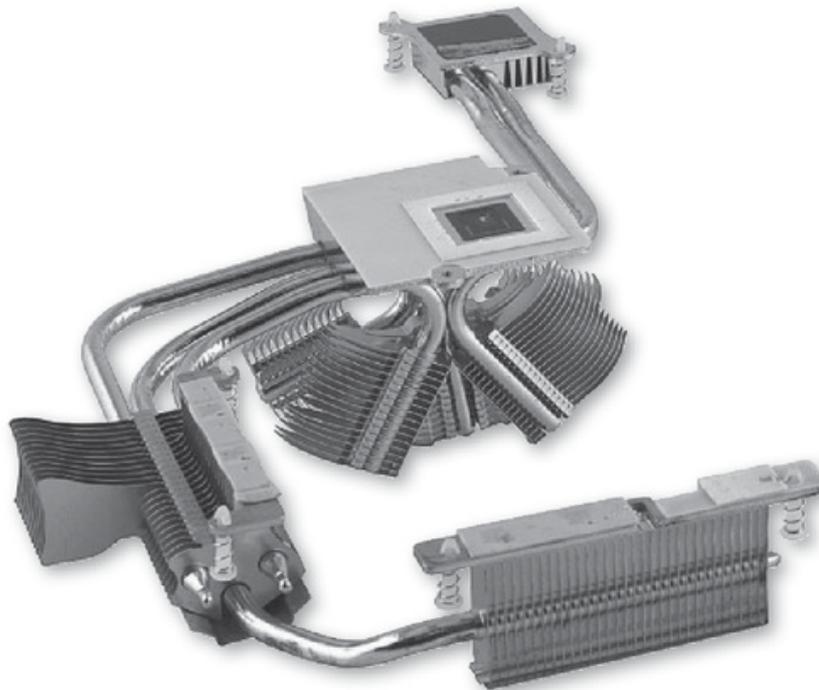
EL MEJOR DISIPADOR  
ES AQUEL QUE  
SE ENCUENTRA  
FABRICADO  
UTILIZANDO COBRE



vienen con el producto (procesador)– como, por lo general, son de aluminio y traen un pequeño ventilador, suelen no servir para practicar overclocking dada su pobre capacidad de disipación.

Hay diseños rebuscados, en posiciones horizontales, en forma de torre y perpendiculares al CPU o directamente en forma de círculo u óvalo encima del CPU, analizaremos cuáles de estos son más efectivos.

También varían en tamaño, peso y materiales de fabricación. Pero antes de adentrarnos en cómo son sus prestaciones, veremos la incorporación de los denominados **heat pipes** en estos.



► **Figura 10.** La unificación de varios disipadores de un motherboard mediante un sistema de **heat pipes** ayuda a la mejor disipación.

Los heat pipes (tuberías de calor) son un sistema de tuberías por lo general de cobre, dada su alta conductividad térmica, usado como disipador de calor a través de su transmisión. Este sistema se patentó en 1942, pero su eficacia servía únicamente en grandes magnitudes, como heladeras, motores, etcétera. Un heat pipe es un tubo sellado que funciona mediante un fenómeno llamado **convección natural**.

Este fenómeno, derivado de la expansión volumétrica de los fluidos, explica que un fluido cuando se calienta tiende a hacerse menos denso. En el tubo sellado, el sector en contacto con el procesador o con la base del disipador se calienta haciendo que el fluido pase de una fase líquida a una fase gaseosa, expandiéndose. Este gas caliente es llevado automáticamente al otro extremo del tubo, donde están las aletas disipadoras y donde el ventilador se encarga

de enfriar ese extremo del tubo. El gas, al enfriarse, pasa de estado gaseoso a estado líquido nuevamente y por su densidad vuelve al otro extremo, esto es, al lado caliente del tubo.

¿Cómo sabemos cuánto calor se tiene que disipar? A través de las especificaciones del fabricante, conoceremos la TDP (*Thermal Design Power*) o potencia de diseño térmico de cada componente en condiciones de carga sin ser overlockeado. Esto es, y como ejemplo, un procesador Intel Core I7 920 con un TDP de 130 W nos indica que necesitaremos disipar 130 vatios de calor. Pero ese sería el calor generado en condiciones de carga normales, sin calcular el overlocking que podemos aplicarle al procesador. Si queremos ser específicos, la fórmula aproximada para calcular el TDP con overlocking es la que vemos a continuación:

$$\text{OC} = \text{TDP} \cdot (\text{OC MHz} / \text{Stock MHz}) \cdot (\text{OC Vcore} / \text{Stock Vcore})^2$$

Tomemos el ejemplo, un Intel Core I7 920, que tiene de stock los siguientes valores:

- 2660 MHz velocidad
- 130 W TDP
- 1.2 V máximo voltaje de stock

Si le aplicamos 4 GHz de velocidad, con un voltaje de Vcore de 1.3v, quedará la siguiente fórmula:

$$\text{OC} = 130 \times (4000/2660) \times (1.3/1.2)^2$$

$$\text{OC} = 130 \times 1.50 \times 1.16$$

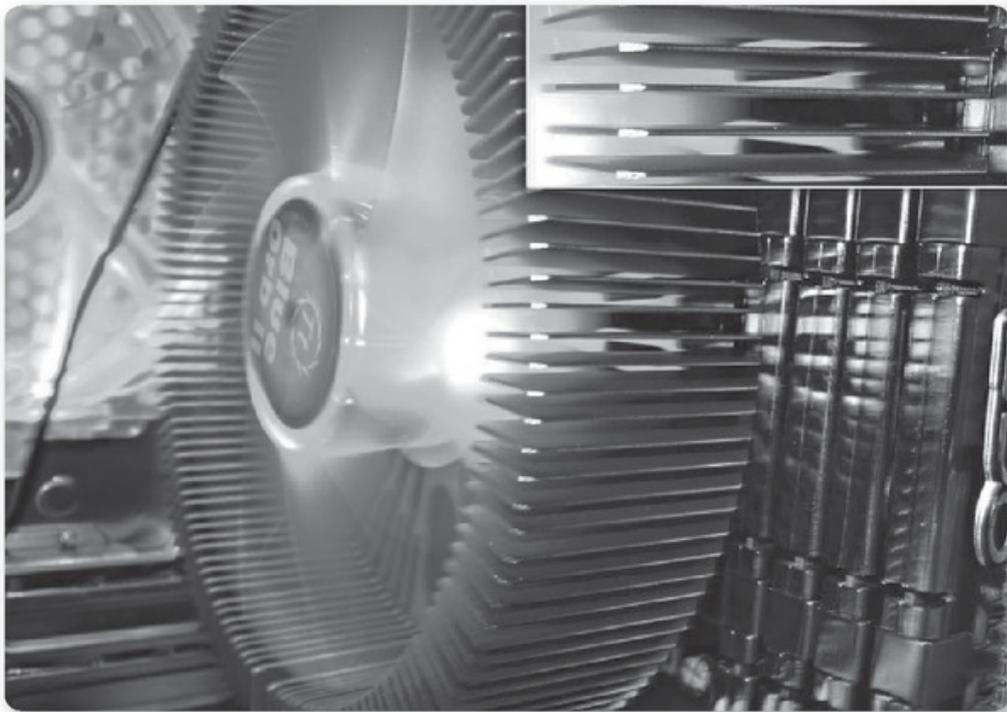
$$\text{OC} = 226.2$$

Sabemos entonces que el TDP del Intel Core I7 920, overlockeado a 4 GHz y con 1.4 V de Vcore, tiene un TDP de 226 W. En consecuencia, tendremos que elegir algún disipador con capacidad para **absorber** y expulsar esa cantidad de TDP. Por lo general, los fabricantes en sus especificaciones especifican cuántos TDP pueden disipar sus productos, pero, teniendo en cuenta que la cantidad es alta, sabremos que son pocos los productos del tipo de refrigeración por aire capaces de disipar ese TDP.

Ahora sí veremos los distintos tipos de disipadores.

- **Disipadores horizontales:** se los denominan así porque están paralelos con respecto al CPU. Fueron muy populares y es el tipo de disipador que encontramos generalmente cuando compramos un procesador, esto es, vienen de fábrica junto con el componente. Tienen algunas ventajas y desventajas. La ventaja es que el ventilador empuja aire al disipador para retirar el calor de este y, al mismo tiempo, enfría los demás componentes próximos a la zona de CPU. La desventaja es la misma, dado que, en muchos casos, si no se logra un buen flujo de aire dentro del gabinete, ese aire es retirado del disipador y volcado sobre los componentes próximos.

LOS DISIPADORES  
HORIZONTALES  
ENFRÍAN LOS  
COMPONENTES  
CERCANOS



► **Figura 11.** En esta imagen podemos ver un disipador Blue Orb II de la marca **Thermaltake** en pleno funcionamiento.

Cada diseño de ingeniería tiende a mejorar los anteriores. Por lo general, la incorporación de los heat pipes en este tipo de

disipadores ayudó mucho a su mejor funcionamiento. Sus posibilidades de colocar más de un ventilador en los disipadores también contribuyó, sobre todo, en las placas donde el Chipset no tiene una refrigeración superior.



► **Figura 12.** Disipador de la marca **Noctua**, modelo NH-C14. Este diseño de ingeniería permite un enfriamiento superior del tipo **Top-flow**.

- **Disipadores verticales:** se los denominan así porque están perpendiculares con respecto al CPU. Se popularizaron cuando la tecnología heat pipe llegó para quedarse. Si bien no soplan aire hacia los demás componentes próximos a la zona del CPU, son el medio más efectivo, dado que extraen directamente el calor del CPU y si el flujo de aire dentro del gabinete es el ideal, este saldrá directamente por la ventilación más cercana. Tienen la desventaja que al ser altos pueden no entrar en los gabinetes más pequeños o no diseñados para estos. Existen dos tipos, los de una sola torre o los de dos torres y la mayoría permite un sistema **push and pull**, esto es, un ventilador empujando aire y otro sacando calor, que mejoran la circulación entre las aletas disipadoras que contienen los

heat pipes. Asimismo, son los productos más caros, dado que la elaboración es compleja, pero con un rendimiento superior. Cualquiera de los disipadores que vamos a adquirir, tienen que tener la posibilidad de cambiar o incorporar el fan o ventilador que nosotros deseemos teniendo en cuenta la presión de aire y el flujo, por lo que es un punto necesario a tener en cuenta cada vez que nos dispongamos a adquirir este tipo de componente.



► **Figura 13.** Disipador de la marca **Thermalright**, modelo Silver Arrow. Contiene dos torres independientes pero unidas a los heat pipes.



## LOS HEAT PIPES EN LA HISTORIA



Es necesario considerar que el concepto moderno de un tubo de calor conductor surgió por primera vez en los laboratorios de General Motors en 1942. Recién entre 1964 y 1966, la empresa RCA llevó a cabo las investigaciones y el desarrollo de tubos de calor para aplicaciones comerciales. Su trabajo, principalmente financiado por el gobierno de EUA, facilitó además que la NASA implemente este desarrollo en aplicaciones y fiabilidad para sus vuelos espaciales.

## Refrigeración por agua

Este es quizás el mejor sistema de refrigeración para el overclocking, sin la necesidad de ser extremo. El agua tiene un calor específico más alto y una mejor conductividad térmica que el aire, gracias a lo cual puede transferir calor más eficientemente y a mayores distancias que el gas. Bombeando agua alrededor de un procesador es posible

LA REFRIGERACIÓN  
POR AIRE HA  
AUMENTADO SUS  
CAPACIDADES EN EL  
ÚLTIMO TIEMPO

remover grandes cantidades de calor de este en poco tiempo, para luego ser disipado por un radiador ubicado en algún lugar dentro (o fuera) del equipo. La principal ventaja de la refrigeración líquida es su habilidad para enfriar incluso los componentes más calientes de una computadora. La refrigeración por aire ha aumentado sus capacidades de acuerdo al desarrollo e investigación de sus productos, y el precio entre una refrigeración líquida y una refrigeración por aire muy eficiente ya no es tan diferente.

La segunda es una muy buena opción en cuanto a rendimiento y escalabilidad, teniendo en cuenta que no solo se puede refrigerar el microprocesador, como veremos a continuación.

### ¿Qué debemos refrigerar?

Existen, hoy por hoy, infinidad de productos que permiten refrigerar por agua casi todos los componentes de la PC. Cuando decidimos refrigerar más de un componente, quizás tengamos que usar más de un **circuito** (se entiende como circuito a un sistema refrigerante de agua), o bien refrigerar mejor ese circuito. Por eso, antes de armar nuestro circuito, será necesario saber, primero, qué es lo que queremos refrigerar, cuánto calor genera este componente y cómo vamos a disipar el calor. En el mercado, existen soluciones de refrigeración por agua en circuitos cerrados, herméticos, lo cual facilita su instalación y no tiene mantenimiento, sin embargo, no nos concentraremos en estos, dado que su rendimiento, si bien es alto, se equipara al de los disipadores por aire más potentes del mercado. En conclusión, el circuito de WC es una suma de componentes donde tanto el radiador, como la bomba y el bloque forman un conjunto y cada uno de estos elementos debe estar

acorde con el resto y el conjunto debe ajustarse a la función que debe cumplir. Esto no es algo complejo, pero sí debemos tener un mínimo de nociones de factores termodinámicos e hidráulicos, que se interrelacionan y donde encontrar el equilibrio es necesario.



► **Figura 14.** Disipador de la marca **Corsair**, modelo H70. Este producto viene sellado de fábrica, lo que evita el mantenimiento.

Un circuito de Water Cooler se puede comprar en un kit completo o cada componente por separado. El circuito cuenta con:

- **Bloque:** el microprocesador genera calor, como vimos anteriormente. Para extraer este calor sabemos que en el intercambio por convección entre el bloque y el líquido intervienen la diferencia de temperatura entre ambos, la superficie de intercambio, el tipo de fluido y el régimen en el que se encuentra el flujo de líquido. Para lograr mejores transferencias térmicas, debemos tener en cuenta ciertos puntos. El primero es que el fluido tenga turbulencia, por lo que el bloque deberá tener en su interior un diseño de restricciones. Esto no es estrictamente determinante, como veremos más adelante, pero ayuda. Como segunda medida, es

preferible usar una base de cobre (por su alta eficiencia térmica) y una tapa de algún material similar. Es recomendable que el sistema no contenga aleaciones distintas, para evitar la corrosión galvánica

- **Bomba:** es quizás el punto más importante del sistema. La bomba debe tener ciertas características determinantes. La primera es que soporte el uso continuo, por lo que sus partes internas deben ser seleccionadas en ese aspecto. La segunda es la presión y el caudal que la bomba puede entregar.



► **Figura 15.** Una de las bombas más comunes, la X20 750 de la marca XSPC. Esta bomba es sumergible y viene incorporada al reservorio.

- **Radiador:** su función es similar al radiador de un auto. El líquido entra por uno de sus canales y, durante el recorrido, se enfría mediante los ventiladores apostados en este. Lo que deberemos tener en cuenta al momento de elegir un radiador es el tamaño, cuanto mayor sea, mayor capacidad de ventilación tendrá, la cantidad de **vuelatas** que este posee es la cantidad de tubos por donde el fluido es transferido. Existen también radiadores con más o menos FPI (aletas por pulgada). La diferencia de estos es la necesidad

de ventiladores que entreguen mayor o menor CFM, es decir, cuanto mayor sea el número de aletas de un radiador, mejor será la disipación de calor, y mayor será la necesidad de ventiladores de altas prestaciones. Es importante que los tubos sean del mismo metal que el bloque, dado que no genera corrosión galvánica.



► **Figura 16.** Un radiador triple de la marca **XSPC**. Este tipo de radiador de alta performance puede albergar 3 ventiladores de 120 x 120 mm.

- **Tubería:** los factores principales de las tuberías son el OD (diámetro exterior) y el ID (diámetro interior). Si tenemos un ID más grande, tendremos una mayor velocidad del fluido y aumentaremos la cantidad que fluye por el centro de la tubería, teniendo así un mayor caudal. Necesitamos, asimismo, tener en cuenta que los tubos o mangueras que utilizemos deben tener resistencia a los químicos que podremos llegar a usar en combinación con el fluido. También debemos saber que cuantas más vueltas de la tubería, mayor restricción habrá en las ellas.
- **Fluido refrigerante/aditivos:** se tiene que usar agua destilada, ya que posee las mejores propiedades de transmisión térmica

manteniendo una baja conductividad eléctrica, al no poseer minerales. Para evitar la formación de algas, la corrosión galvánica, el congelamiento, etcétera se utilizan aditivos. Estos se pueden comprar en los fabricantes o podemos usar cualquier aditivo de similares características para motores grandes.

- **Reservorio:** es nada más y nada menos que un lugar donde alojar el fluido. Debemos tener en cuenta que es útil para ayudar en la eliminación de las burbujas de nuestro sistema.
- **Ventiladores:** deberán tener las mismas características mencionadas anteriormente, esto es, ver según las especificaciones la cantidad de presión y el flujo de aire que cada uno es capaz de entregar.

## ¿Cómo configurar un circuito correctamente?

Como dijimos anteriormente, lo primero que debemos hacer es verificar cuáles son los componentes que vamos a disipar. No existe una sola forma o una forma superior de armar un circuito de WC, pero sí hay conceptos básicos que tendremos que tener en cuenta a la hora de armar este circuito. El primero y principal es que en el circuito, como todo sistema, el equilibrio entre sus componentes tiene que ser el mejor o el ideal, para un rendimiento superior.

Empecemos con un poco de teoría: el número de Reynold es un número utilizado en la mecánica de los fluidos, que nos da las características del movimiento del fluido. La formula es:

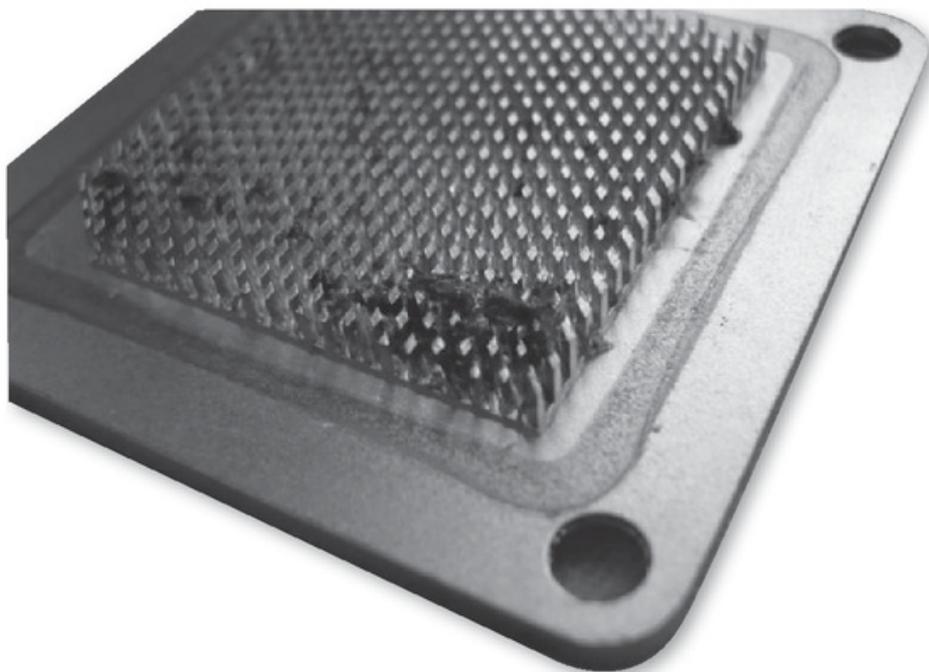
$$\text{Re} = \rho \cdot V_s \cdot D / \mu$$

Donde:

- $\rho$  es la densidad del fluido.
- $V_s$  es la velocidad característica del fluido
- $D$  es el diámetro de la tubería
- $\mu$  es la viscosidad dinámica del fluido

Esta fórmula nos da un número de Reynold, pero necesitaríamos conocer todos los datos para completarla. Ese número es el que nos indica si nuestro fluido es turbulento o laminar, por lo que si no

conocemos todos los datos, tendríamos que forzar a nuestro fluido que sea turbulento. Para el que conoce los datos, si la fórmula nos da un número superior a 4000, sabemos que nuestro fluido es turbulento. Existen dos formas de aumentar ese número, la primera es buscar directamente un fluido turbulento, pero es la más difícil, dado que tendríamos que conocer las particularidades de este. La segunda y de mejor aplicación es que en determinado fluido aumentemos la velocidad o el diámetro de las tuberías elevando el caudal, así el número de Reynold aumentará y, por lo tanto, se incrementará la turbulencia. Entonces, básicamente, tendremos que buscar un mayor caudal que eleve la velocidad del fluido mediante restricciones, generando que este sea turbulento. Pero estos nos conlleva a otro problema y es que a mayor caudal, mayor velocidad generada por restricciones, necesitaremos mayor presión del fluido. Y esa presión vendrá dada principalmente por la presión de fluido inicial que nos entregue la bomba, descontando las restricciones de nuestro sistema, esto es, curvas, radiador, restricciones propias del bloque, etcétera.



► **Figura 17.** Las restricciones de un bloque de la marca **Swiftech** ayudan a crear turbulencia en el fluido.

## La selección del bloque

Ya hablamos de cómo calcular los TDP necesarios en momentos de overclocking cuando vimos la refrigeración por aire, ¿pero cómo se traduce esa potencia en vatios a temperatura? Veamos un poco de teoría para ayudar a la práctica. El coeficiente C/W es una resistencia al paso del calor. Este coeficiente es una medida de la capacidad de un disipador de calor para eliminar y disipar el calor. Se expresa en C/W o grados Celsius por vatios, que es el valor de dividir el delta de temperatura por la energía disipada por el TDP de nuestro microprocesador. Existe, asimismo, la siguiente fórmula:

$$\text{Delta T} / \text{TDP} = \text{C/W}$$

Donde:

- Delta T es la diferencia entre temperatura del microprocesador overclockeado o con carga y la temperatura ambiente.
- TDP, como vimos, son los vatios generados stock u overclockeados.

Pero desconocemos el C/W que es capaz de disipar nuestro bloque. En este caso, son pocos los fabricantes que nos informan o difunden en su sitio web este valor. Si tomamos el ejemplo antes mencionado, el Intel Core I7 overclockeado a 4 GHz con 1.3 V de Vcore, teníamos un TDP de 199, con una temperatura ambiente de 25 °C y un bloque Apogee XT de la marca Swiftech que nos dice que es capaz de un C/W de 0.20. Tendremos:

$$(\text{T}_{\text{micro}} - 25 \text{ °C}) / 226 = 0.20$$

$$\text{T}_{\text{micro}} - 25 \text{ °C} = 0.20 \times 226$$

$$\text{T}_{\text{micro}} = 45.2 + 25$$

$$\text{T}_{\text{micro}} = 70.2 \text{ °C}$$



### EL MANTENIMIENTO DE LOS CIRCUITOS



Los circuitos de refrigeración líquida necesitan un mínimo de mantenimiento. Se conocen casos donde un mismo sistema funciona durante años, pero lo recomendable es limpiar todo el sistema por lo menos cada 6 meses a 1 año. Incluso, es recomendable también en ese periodo cambiar la pasta térmica.

Podemos ver el Delta T de nuestro microprocesador a esas frecuencias y ese voltaje, que es de 45.2 °C, esto es, la diferencia entre la temperatura de nuestro microprocesador y la temperatura ambiente. Para comprender mejor, el Delta T es el calor generado por el procesador a determinado TDP sobre la temperatura ambiente.

Por ejemplo, si leemos: “especificaciones de **AMD** contenida en la AMD Family 10h Processor Electrical Data Sheet, order# 40014 PID: 43375 Rev 3.46 - September 2010, PAg. 17:

CPU de hasta 90 vatios: C/W de 0,29 en condiciones de temperatura ambiente de 42 °C”.

Entonces, sabremos que la temperatura de nuestro micro en condiciones de carga (90 TDP max) será:

$$C/W \times W + T_{amb} = T_{micro}$$

$$0.29 \times 90 + 42 \text{ (como temperatura ambiente)} = 68.1^{\circ}\text{C}$$

AMD nos indica que a una temperatura ambiente de 42 °C y con carga sin overclocking, el micro alcanzará los 68.1 °C y, por ende, necesitamos un disipador de 0.29 C/W como máximo, dado que la temperatura límite es de 70 °C. Como conclusión, sabemos que por cada watt que irradia nuestro procesador, necesitamos determinado C/W para disipar. Hay que tener en cuenta que el C/W es constante al variar la temperatura, pero no así al variar los vatios, por lo tanto, siempre que un fabricante nos da el valor C/W nos tiene que indicar bajo qué watt.

En conclusión, necesitamos el bloque de un material con excelente transferencia térmica, como el cobre, aunque sea en la base, y que no contenga otras aleaciones que puedan generar corrosión galvánica. Que tenga el más bajo coeficiente C/W y de ser posible, pero no estrictamente necesario, que posea en su interior un diseño de restricciones. Sin embargo, las mayores diferencias que encontramos entre los diferentes diseños de bloques es el aprovechamiento de los distintos tipos de flujos. Sabemos, entonces, que un bloque poco restrictivo tendrá velocidades relativamente bajas de líquido y un flujo laminar, por lo que se necesitan otras restricciones para hacerlos turbulentos o apoyarse en

DEBEMOS CONTAR  
CON UN BLOQUE  
CON EXCELENTE  
TRANSFERENCIA  
TÉRMICA



un gran caudal que pueda retirar el calor. Por el otro lado, un bloque muy restrictivo tendrá bajos caudales y velocidades mucho mayores, que nos ayudarán a tener un flujo turbulento. Por lo que llegamos al otro punto, el caudal y la velocidad de la bomba.

## La selección de la bomba

Si seguimos con un poco de teoría, entramos al término caudal y velocidad. Establecimos que necesitamos turbulencia en el fluido, pero sin adentrarnos en conocer las características de este, esto es, densidad, viscosidad, etcétera. Por otro lado, sabemos que para lograr turbulencia, necesitamos cierta resistencia, sea mediante el bloque o sea mediante alguna compresión de la tubería. ¿Cómo sabemos cuánta resistencia nos brinda cualquiera de los dos puntos anteriores y cómo conocemos la capacidad de la bomba para entregarnos un caudal que pueda vencer esa resistencia? Todos los fabricantes de bombas, sean sumergibles o emergibles, nos entregan datos que especifican el caudal de fluido que pueden entregar, expresado en litro por minuto (l/min) o por hora (l/h) o en galones por hora (GPH), y la presión máxima que pueden entregar expresada, generalmente, en metro de columna de agua (m.c.a.), bares (Bar) o en libras por pulgada cuadrada (PSI).

Estos valores no se pueden tomar a la ligera, pensando que ese es el caudal y esa es la presión que vamos a tener en nuestro circuito.

En la **Figura 18**, vemos que la mayor presión se da cuando el caudal es nulo y viceversa, a mayor caudal, la presión tiende a ser menor. Por eso, cuantas más restricciones tenga nuestro circuito, la presión disminuirá de acuerdo con la curva de la bomba, pero aumentará el caudal. Tomemos, por ejemplo, una bomba que nos da en sus especificaciones un caudal de 1200 l/h y una presión de 2 metros de columna de agua. Si la resistencia es superior a esos

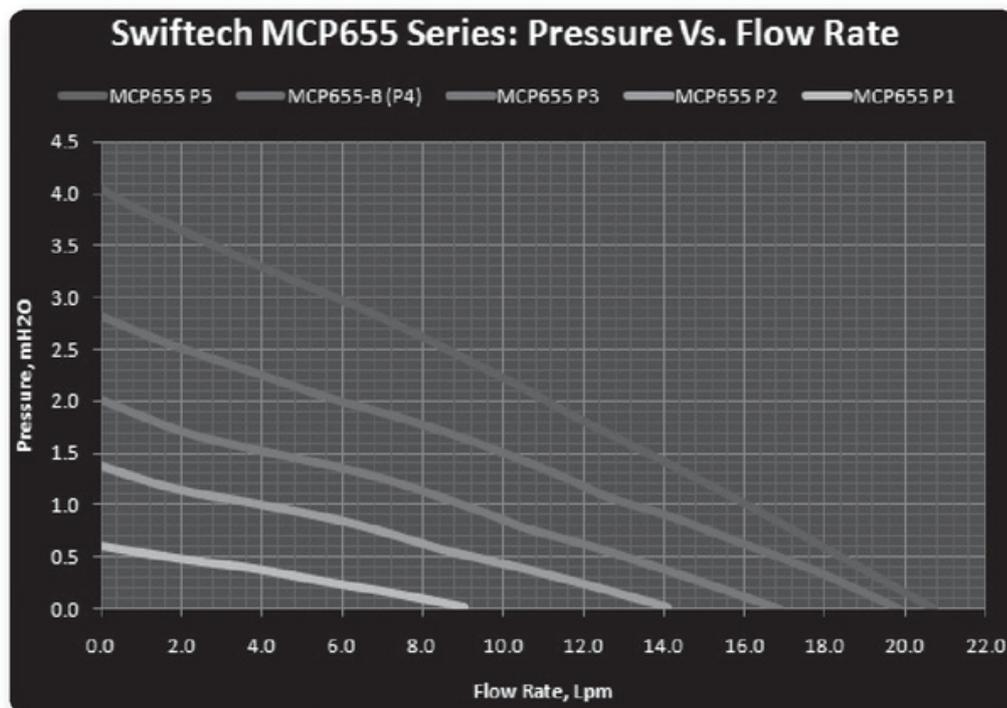


### TORNEANDO UN BLOQUE



Con la popularidad de los sistemas de refrigeración líquida, muchos entusiastas hicieron sus propios bloques de acuerdo a diseños reales o, en muchos casos, con pequeños conocimientos de hidráulica, que tienen un rendimiento elevado incluso comparado con muchos bloques comerciales.

2 metros de columna de agua, la presión quedaría nula. Si vemos la curva, la zona de utilización de la bomba se encuentra entre un máximo de caudal y un máximo de presión, siempre un poco debajo de la curva teórica que no es la curva útil o verdadera. Esta curva equivale a la cantidad de restricciones que tenemos en nuestro circuito, esto es, el bloque, el radiador, el diámetro interno de las tuberías o mangueras, la longitud de esta, las curvas y demás. Como sabemos, a medida que aumenta el caudal, se eleva el rendimiento del circuito, acelerando su disipación. ¿Es mejor mucho caudal y poca presión o mucha presión y poco caudal? Como dijimos, la caída de la presión depende de las restricciones de nuestro sistema.



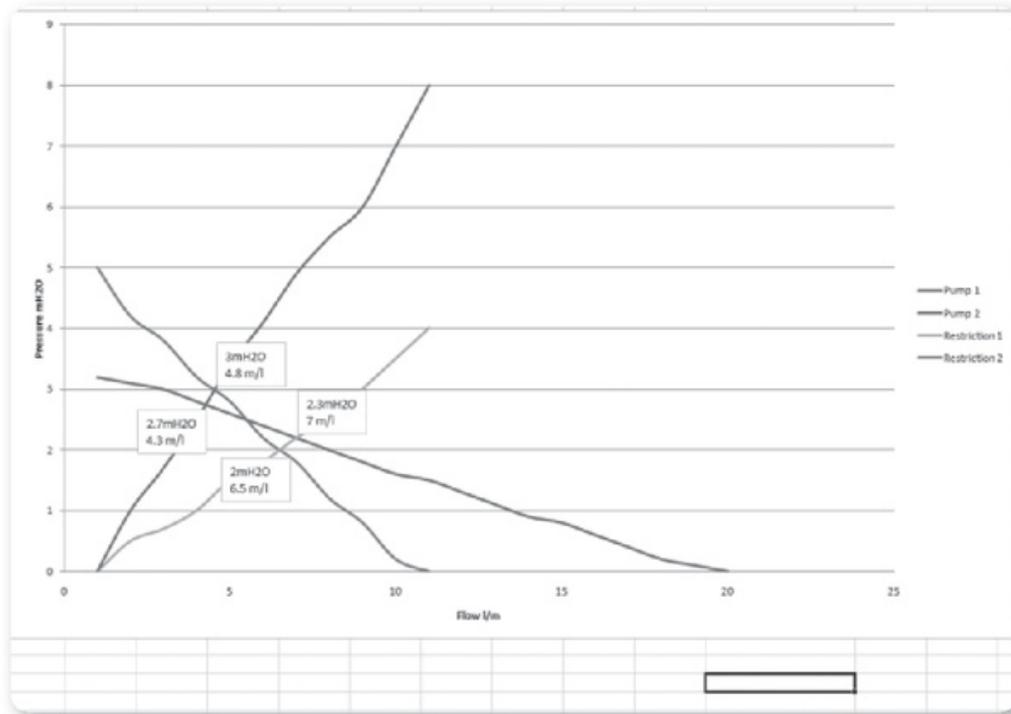
► **Figura 18.** Las curvas de relación entre presión y caudal de las bombas de la marca **Swiftech**.

Por esta razón, el flujo dependerá de la diferencia de presión de entrada y de la salida de la bomba, comprendiendo las restricciones que afecten esas dos presiones, como se expresa en la siguiente fórmula:

$$Q=DP/CR$$

Donde:

- Q es caudal
- DP es diferencia de presión entre entrada y salida
- CR es restricciones del circuito

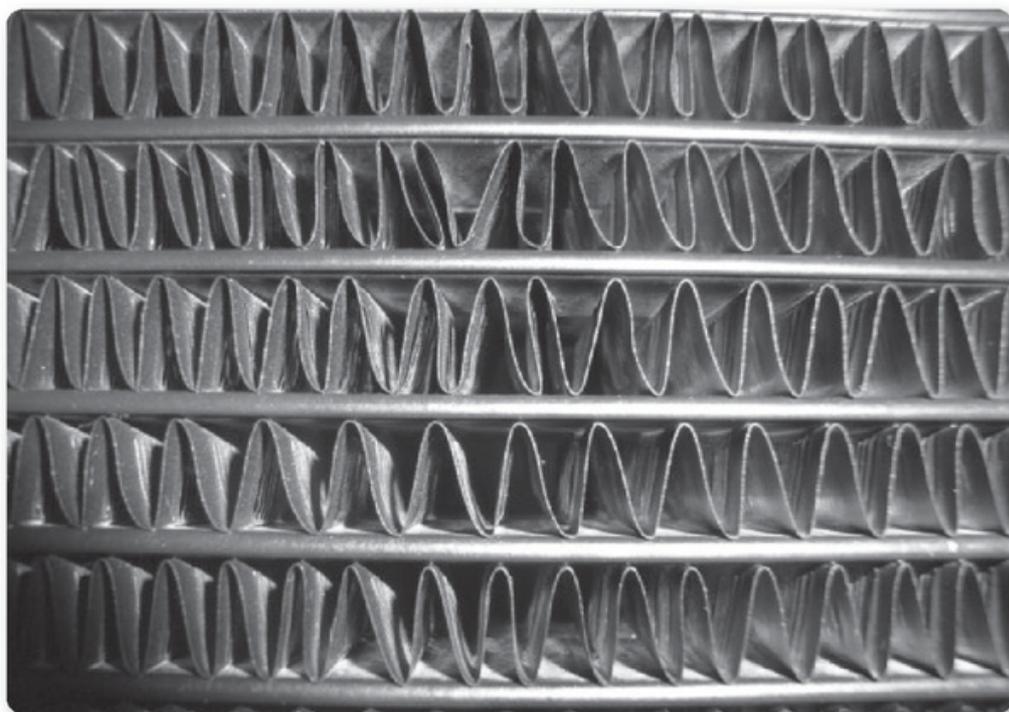


► **Figura 19.** Las curvas de relación entre presión y caudal y las curvas de restricciones del circuito.

Como se ve en la **Figura 19**, existen dos bombas de distintas presiones y caudales y diferentes circuitos con distintas restricciones. La bomba 1 tiene una presión de 5 mH<sub>2</sub>O con 11 l/m de caudal, mientras que la bomba 2 tiene 3.2 mH<sub>2</sub>O de presión y 20 l/m de caudal. Si bien, en condiciones normales, la bomba 2 sería la ideal, se nota como, de acuerdo a las restricciones 1 y 2, estos puntos varían. Para el circuito restrictivo 1, la bomba 1 es la ideal, así como para el circuito restrictivo 2, la bomba 2 es la ideal. Existen formulas de hidrodinámica para conocer las características del circuito, pero con tener una bomba de buen caudal y presión y las restricciones necesarias, teniendo en cuenta el componente a refrigerar, bastaría para darnos una idea de la selección de los componentes.

## La selección del radiador

Dimos el ejemplo del radiador de un automóvil y, en este caso, la función del radiador es la misma. Esto es, retirar el calor del fluido mediante enfriamiento de los ventiladores mientras el fluido pasa por los diversos tubos del radiador. El punto de equilibrio se hallará entre el calor a disipar y la capacidad de disipación del radiador, dependiendo del número de aletas, la cantidad de vueltas de los tubos, pero, sobre todo, del caudal de aire que fluya sobre estos.



► **Figura 20.** El entramado de un radiador. Estas aletas sirven para disipar mejor el calor de las tuberías por donde pasa el fluido.

Por lo general, se buscan radiadores eficientes pero no muy restrictivos, porque, como venimos diciendo, la turbulencia del fluido es necesaria dentro de lo normal, dado que todas las restricciones del sistema son la sumatoria de las restricciones totales de este y no habría bomba capaz de impulsar el fluido. Como sabemos, es importante que el material de los tubos sea el mismo que el material del bloque, para evitar corrosión galvánica. En la página del fabricante, por lo general, se encuentra el Delta T de capacidad de disipación del radiador.

## Restricciones

Cuanto más restrictivo sea nuestro sistema, más trabajo tendrá la bomba para entregarnos presión. Todos y cada uno de los componentes de nuestro sistema hacen una resistencia al fluido que transita por ahí, lo cual se conoce como pérdida de carga. Cuanto mayor es esta pérdida, más baja será la presión del fluido en nuestro sistema. Es necesario, entonces, equilibrar. Si tenemos un bloque restrictivo, esto

**LAS TUBERÍAS O  
MANGUERAS DEBEN  
SER LO MÁS CORTAS  
POSIBLE Y TENER  
CURVAS ABIERTAS**

es, con diseño interior restrictivo, no es necesario que haya más restricciones en el sistema, dado que las mismas curvas de las tuberías o mangueras, las distancias de estas, más las curvas del radiador ejercen la suficiente restricción como para que nuestro fluido sea turbulento. En caso de no tener un bloque de disipación con diseño restrictivo en su interior, existe la posibilidad de colocar reducciones, aumentando el caudal del fluido. Las tuberías o mangueras deben ser lo más cortas posible y tener las curvas bien abiertas o

usar accesorios destinados a este fin.

No existe una mejor disposición de un circuito o un producto mejor que otro. Todos los productos para WC del mercado, incluso los “hecho en casa”, tienen sus pro y sus contra. Incluso existen casos donde el rendimiento de un solo radiador es mejor que múltiples en paralelo o uno grande. Pero sí podemos hacer algunas recomendaciones a la hora de armar un circuito de refrigeración líquida:

- Saber qué vamos a disipar y el calor generado por el dispositivo.
- Elijamos, en consecuencia, un bloque restrictivo con capacidad Delta T para ese calor.
- Será necesario que seleccionemos un radiador del mismo material que el bloque, que sea eficiente y poco restrictivo, independientemente del tamaño, pero con capacidad para disipar la temperatura Delta T del microprocesador.
- Usemos siempre agua destilada. Si se quiere, se puede agregar algún tipo de anticorrosivo o antialgas, pero siempre en una proporción de 1/10 con respecto al agua destilada.
- Seleccionemos ventiladores con buen caudal CFM para el radiador. En algunos casos, debemos tener en cuenta que el sistema Push and Pull puede ayudar a bajar unos grados.

- De acuerdo a las restricciones del circuito, elijamos la bomba. Tengamos en cuenta que las tuberías o mangueras con muchas curvas o muy largas crean pérdidas de carga de la bomba.

El armado de un circuito de refrigeración líquida completo requiere tiempo, dado que su optimización tiene que ser la ideal. A la vez, requiere cuidado porque el fluido puede no ser conductor de electricidad, tal como vemos en el siguiente **Paso a paso**.

## ▼ ARMAR CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN

# 01

Para comenzar, obtenga un kit de la marca **Swiftech** modelo H20-220 Apex Ultima. Verá cómo es el armado total del equipo en nuestro sistema.



## AGUA DESTILADA

Debemos recordar que el agua destilada es aquella a la que se le retiran las impurezas y los iones mediante destilación. También es llamada agua desionizada. Al no contener iones como los del cloruro, calcio, magnesio y fluoruros, esta agua no produce conductividad eléctrica y, al mismo tiempo, al no tener minerales, evita la formación de algas y otro tipo de bacterias.

02

Abra el embalaje con sumo cuidado, dado que el kit viajó varios kilómetros. Encontrará todo lo necesario para su funcionamiento completo.



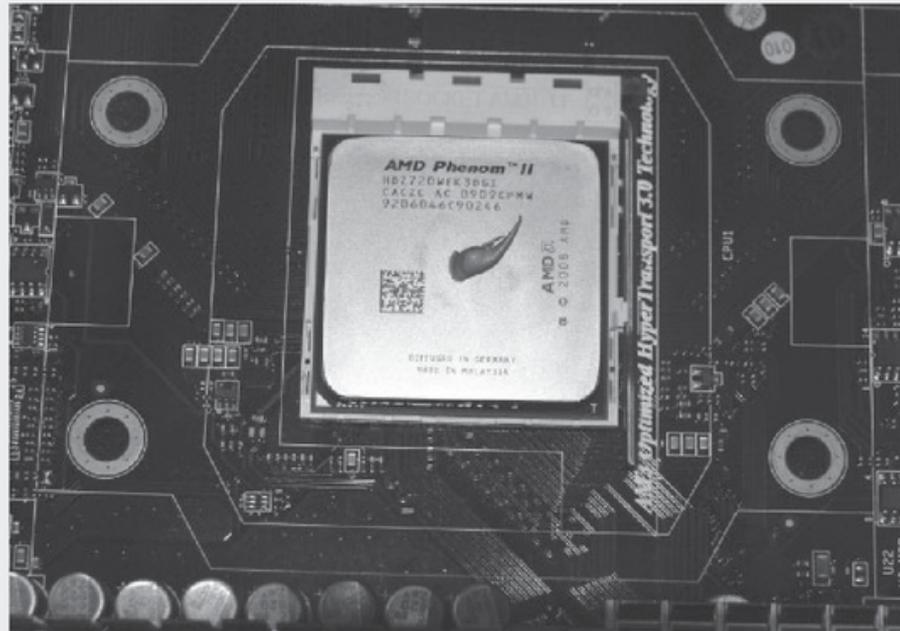
03

Primer plano del radiador con capacidad de 2 ventiladores de 120 x 120mm. Este tipo de kit incorpora los ventiladores necesarios, pero existe la posibilidad de cambiarlos por otros de mayores prestaciones, siempre del mismo tamaño.



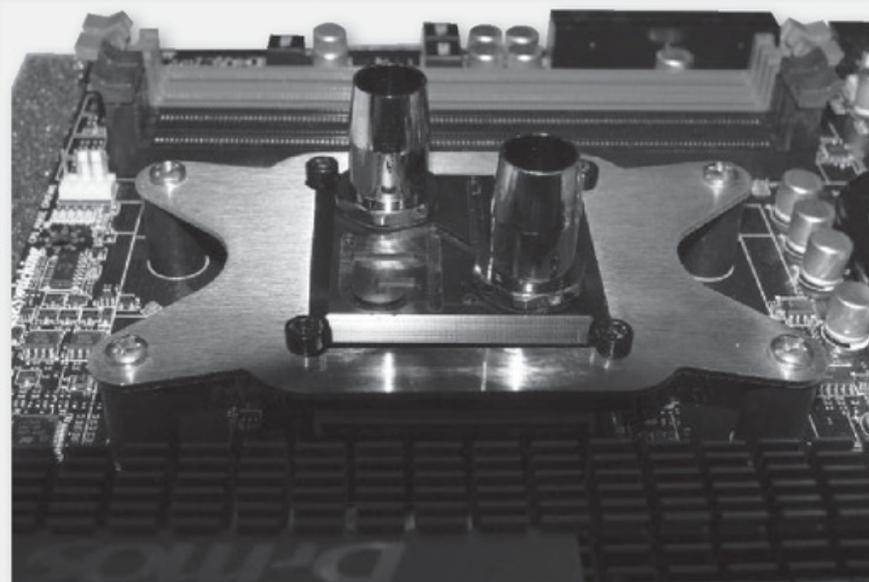
04

Para continuar comience con el armado, limpiando la zona del CPU de grasa térmica anterior, utilizando alcohol isopropílico. Dado que la plataforma seleccionada será AMD, tiene que desarmar el sistema de montaje que trae el motherboard. Luego, aplique una porción de Artic Silver 5.



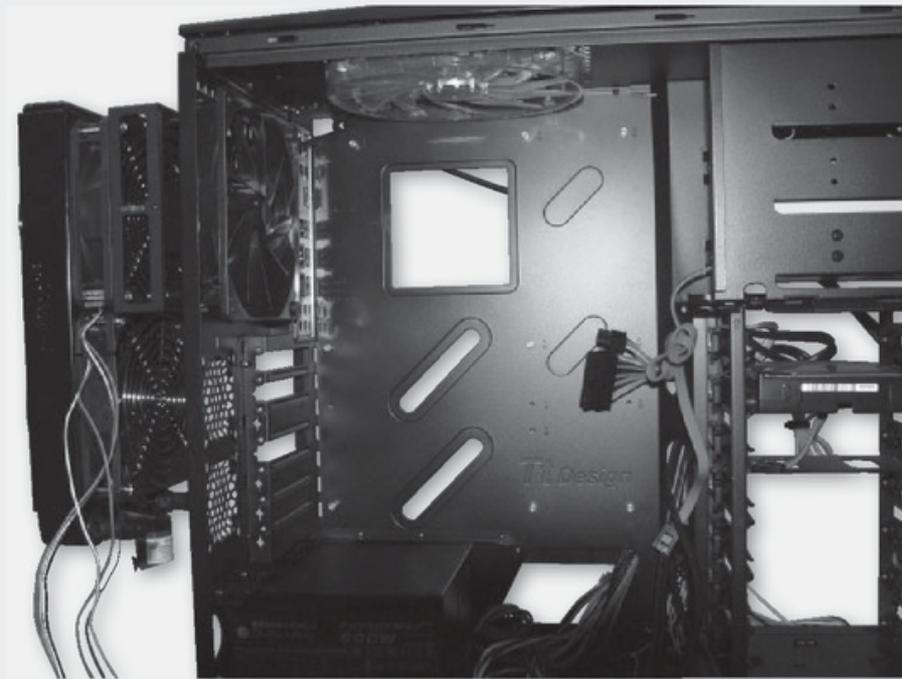
05

El bloque instalado en el anclaje AMD. Hay que tener en cuenta que muchos kits de armado son solo para una plataforma, y necesitará anclajes extras para otra plataforma que, por lo general, se compran por separado.



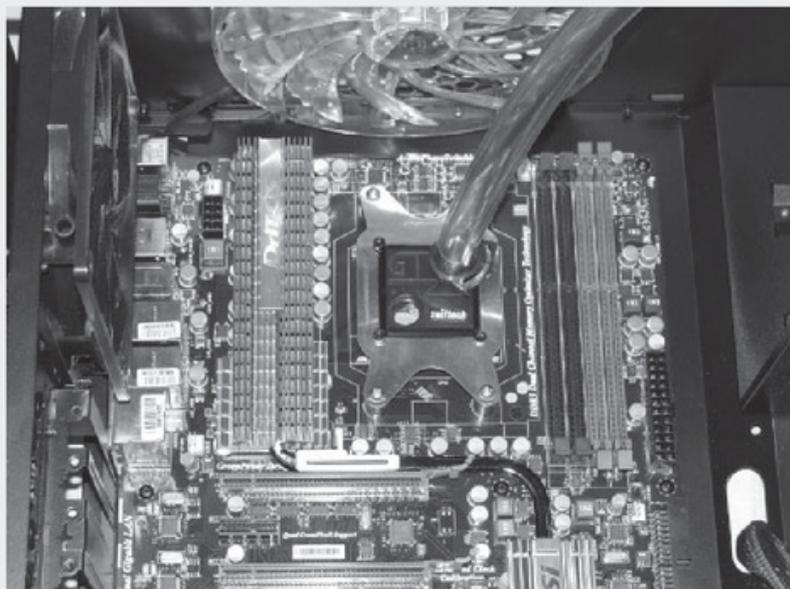
06

La elección del gabinete tiene que ir acorde con el sistema que seleccione, dado que en algunos casos, este ocupa más lugar que el deseado.



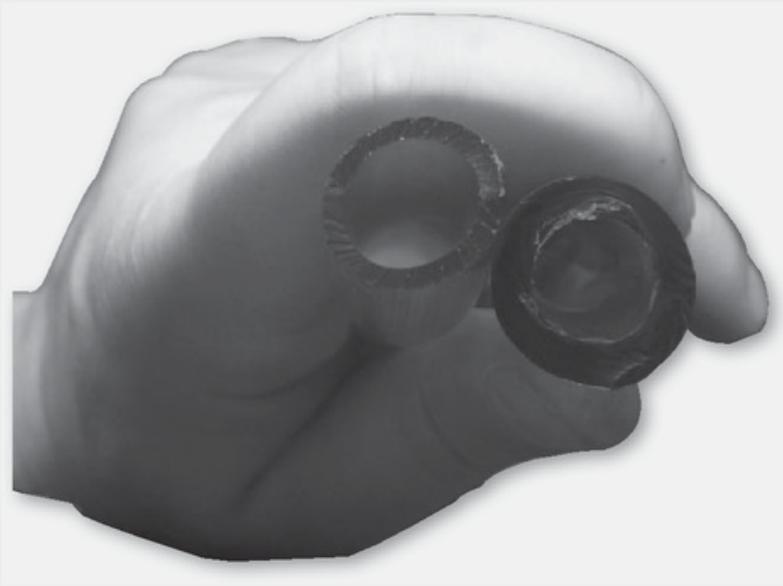
07

Una vez colocado el motherboard dentro del gabinete, empiece a asegurar las mangueras. Conviene primero ver bien las distancias de estas, midiendo antes de cortar. Cuanto más corto es el circuito, mejor eficiencia tendrá.



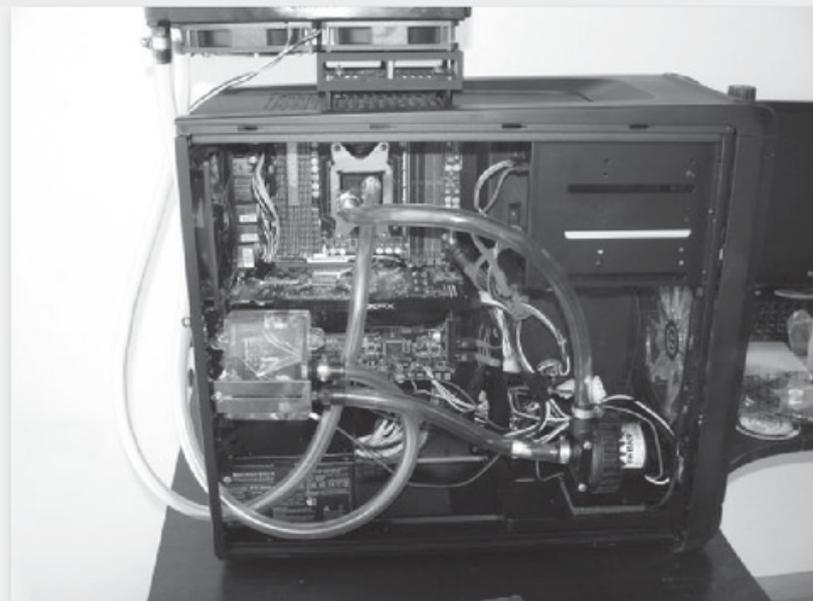
08

El kit viene con mangueras listas para instalar, pero en el caso de cortarse, podrá conseguir mangueras cristal en una casa de plásticos. Lo único importante es que sean del mismo diámetro interno, para no perder presión. En la imagen, puede observar que las distintas mangueras tienen el diámetro exterior distinto, gracias a que una tiene más espesor que otra, pero con mismo diámetro interno.



09

El sistema armado. En este caso, las mangueras se dejaron largas para medir las temperaturas. Pero conviene ajustarlas lo mejor posible. Como se aprecia en la imagen, son recomendables las curvas amplias.



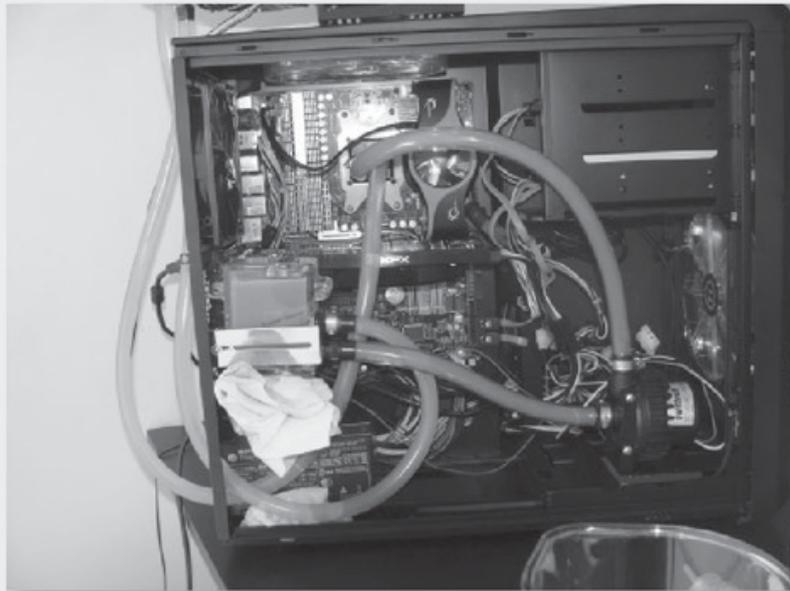
10

El volcado de líquido. En este caso, el líquido es una mezcla de antibacterial que trae el kit con agua destilada. Se puede usar agua destilada sola, pero si agrega algún otro líquido, tenga en cuenta la proporción de 1/10.



11

El vertido del líquido tiene que ser paulatino, esto es, prendiendo hasta que circula y apagando antes que se quede sin líquido la bomba. Es importante asimismo, dejar el reservorio abierto así sale el exceso de aire.



Si bien vimos que algunos aspectos pueden parecer complejos, la mayoría de los cálculos están hechos por los ingenieros que desarrollan este tipo de productos. Por lo que los cálculos son los correctos y podemos aplicarlos, pero si queremos simplificarnos la vida, podemos simplemente ver las especificaciones del fabricante, estimar el calor generado por los componentes a refrigerar y en consecuencia, adquirir el producto destinado a ese fin.

Es claro que estimar la temperatura de operación de un componente en carga solamente no es válido, dado que tenemos que agregar la temperatura obtenida por el mismo componente bajo carga con overclock, por lo que la elección tiene que ser seriamente estudiada.



## RESUMEN



Vimos en este capítulo los sistemas de refrigeración más comunes, pasando desde el primario, esto es, la disipación activa por aire hasta los circuitos de refrigeración líquida. Este último es el sistema ideal para practicar overclocking dada su capacidad para disipar el calor, sin necesidad de ir a refrigeraciones más extremas. Si bien puede parecer complejo, en realidad la intención siempre es retirar el calor de los componentes, ayudando a que nuestro sistema sea más efectivo y, por lo tanto, con mayor capacidad para el overclocking. La teoría sirve para hallar el porqué, pero es con la práctica que vamos a encontrar las dificultades para sortear los distintos eventos y por qué no aprender a mejorar y optimizar nuestros sistemas.

# Actividades

## TEST DE AUTOEVALUACIÓN

- 1 ¿Qué es la electromigración?
- 2 ¿Cuál es la función de la pasta térmica?
- 3 ¿Qué materiales de la pasta térmica son los mejores conductores ?
- 4 ¿Son necesarios muchos ventiladores en un gabinete?
- 5 ¿Cuál es la función de los disipadores?
- 6 ¿Qué son los heat pipes y cómo funcionan?
- 7 ¿Cómo se calcula el TDP de los microprocesadores overlockeados?
- 8 ¿Es el sistema Water Cooling el ideal para el overclocking sin la necesidad de refrigeraciones extremas? ¿Por qué?
- 9 ¿Qué es el coeficiente C/W?
- 10 ¿Qué es el Delta T y cómo se calcula?

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- 1 Cambie la pasta térmica.
- 2 Ingrese a la página del fabricante e identifique su microprocesador.
- 3 Asegúrese que su gabinete tiene un flujo de aire ideal.
- 4 Identifique su disipador. ¿Qué coeficiente de C/W tiene?
- 5 Bajo carga, destaque el Delta T de su microprocesador.



# Componentes y riesgos

Siempre que practicamos overclocking, existe la posibilidad de que el hardware falle o se exceda la temperatura que puede soportar. Esto sucede porque todo componente electrónico puede dañarse, no solo por mala práctica, sino por el componente en sí, por el voltaje aplicado o la temperatura alcanzada. Pero a medida que tomamos confianza y aprendemos la técnica, los riesgos son cada vez menores.

▼ <b>Conceptos básicos</b> ..... 120	VGA (placa de video).....152
¿Cómo elegir un componente?.....120	
Cuello de botella	▼ <b>Optimización del SO</b> ..... 158
(bottle neck).....121	Los servicios de Windows .....158
Motherboard (placa base) .....123	▼ <b>Resumen</b> ..... 171
CPU (microprocesador) .....129	▼ <b>Actividades</b> ..... 172
Memorias (RAM) .....137	
PSU (fuentes de alimentación) ...142	



## Conceptos básicos

Como cualquier nueva práctica que hagamos, es natural sentir miedo por el producto que vamos a tratar de overclockear, sabiendo que una falla puede dejar nuestro dispositivo fuera de funcionamiento. Esto se debe a que en el mercado los componentes **high-end** de hardware

CON DETERMINADAS  
TEMPERATURAS EL  
PROCESADOR SE  
APAGA ANTES DE  
QUEMARSE

poseen un costo elevado y debemos tener cuidado al manipularlos. Este miedo viene desde los primeros overclockers, cuando el hardware era mucho más costoso y los componentes no tenían las protecciones de seguridad por sobrevoltaje o sobret temperatura que existen hoy. Si nuestro procesador alcanza determinada temperatura, es probable que antes de quemarse se apague. Entonces, con una simple limpieza del BIOS el procesador arrancaría otra vez. Paralelamente, antes el plazo entre una tecnología y otra era

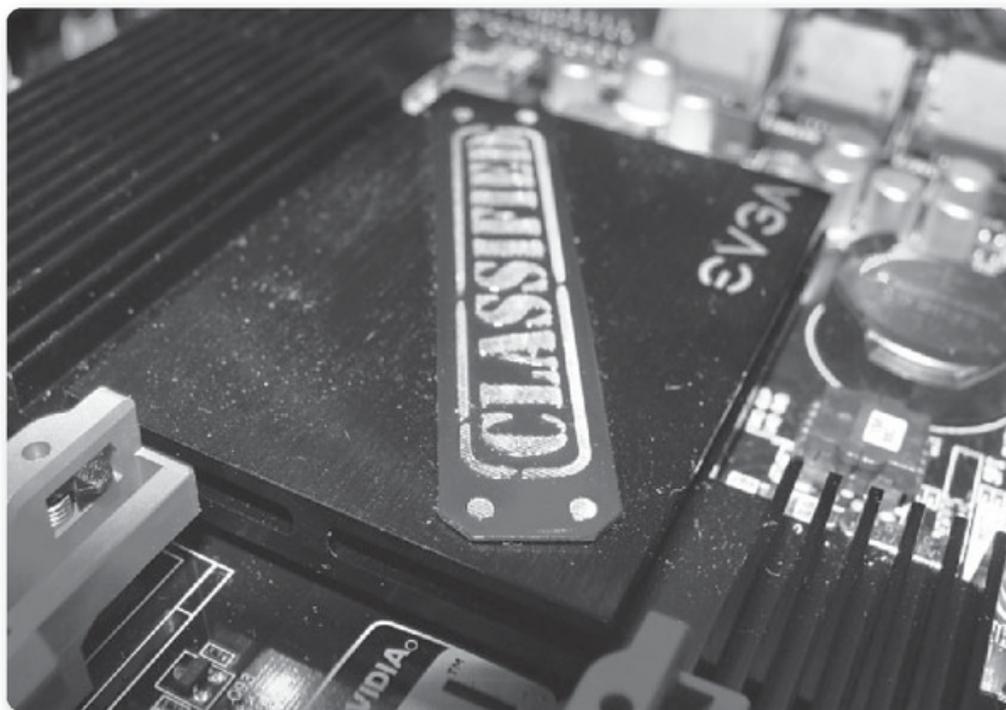
mucho más largo, por lo que un procesador podía estar en el mercado algunos años. En la actualidad, un procesador empieza a ser viejo al año más o menos. Esto no quiere decir que no se pueda seguir usando, sino que en tiempos más cortos, aparecen nuevas arquitecturas.

### ¿Cómo elegir un componente?

No existe una forma precisa de elegir un componente. Si bien, la regla por lo general es a mayor precio mejor calidad de construcción, mejor arquitectura, mejores y más fases de alimentación, no siempre se da. Entonces, a la hora de elegir el componente, tenemos que hacer un mínimo de investigación. Para esto, **Internet** es esencial, dado que conocer la relación precio/rendimiento sin tener el componente en nuestras manos es imposible. A raíz del crecimiento del overclocking y de que la mayoría de las marcas posibilitaran en sus productos la práctica de este, sin la necesidad de ser hardware high-end, es que se popularizaron los **reviews**. El review es un testeo del producto, en algunos casos, con un porcentaje de overclocking. Es por eso que los reviews hacen importante nuestra preselección del hardware.

Observar el review y el comportamiento del hardware nos puede orientar, pero siempre tendremos que buscar el equilibrio en nuestro

hardware. Básicamente, no sirve de nada comprar el último procesador del mercado si la placa base es **low-end** o viceversa.



► **Figura 1.** Un motherboard de la marca **EVGA**. Algunos fabricantes son buscados por las aptitudes de sus productos para el overclocking.

## Cuello de botella (bottle neck)

Existe un factor cuando el hardware no está compensado que se llama cuello de botella, es un embotellamiento entre paquetes de datos y comunicaciones, por lo que siempre es el componente más lento el que limita el envío de datos. Hace unos años, el cuello de botella se daba con frecuencia, dado que los segmentos no estaban tan definidos como ahora (nos referimos a los segmentos de hardware, esto es *low-end* o baja gama, *mid-end* o gama media y *high-end* o gama alta) y la tecnología de las VGAs avanzaba mucho en comparación con los microprocesadores de la gama media, siendo necesario cambiarlos por otros de altas prestaciones para que la VGA pudiera entregar todo su potencial. Hoy por hoy, el cuello de botella casi no ocurre, dado que los segmentos están completamente definidos, tenemos el caso de una VGA GTX 580 de

mucha potencia de cálculo y alto valor comercial y es lógico que no lo pongamos con un procesador de un valor del mercado del 7% del costo de la VGA, como ser el Sempron 140. Este tipo de relación costo-producto está muy bien definida. Entonces, cuando hablamos de cuello de botella en la actualidad, estamos haciendo referencia a un solo componente que no aprovecha todo el potencial de los buses de comunicación: el disco rígido. El disco rígido mecánico o HDD sigue siendo el componente más lento, aunque gire a 10.000 o 15.000 rpm, como el caso de algunos Velociraptor de la marca Western Digital, que no pueden alcanzar las tasas de bus que tienen los estándares SATA2 y SATA3, de 300 Mb/seg y 600 Mb/seg, respectivamente.



► **Figura 2.** Un SSD SATA2 de la marca A-DATA. La diferencia de rendimiento entre un disco de este tipo y uno mecánico es mucha.

Cuando Windows se carga, lo que demora este proceso no son los tiempos del hardware, como las memorias y el procesador, sino la lectura del SO en el disco rígido. Si bien, los discos de estado sólido o SSD (*Solid state drive*) son más rápidos, llegando incluso al límite de los estándares SATA en algunos casos, su relación costo beneficio sigue

siendo elevada, dado que su capacidad de almacenamiento es aún muy inferior a la capacidad de los discos mecánicos. Como el disco de almacenamiento no se puede overclockear, solo nos quedan algunas recomendaciones. Para un presupuesto elevado, RAID 0 de SSD y algún disco mecánico de almacenamiento. Para un bajo presupuesto, nada mejor que un disco mecánico, con un SO limpio.

## Motherboard (placa base)

La placa base, motherboard o **mobo** es una placa PCB (*printed circuit board*), es el componente que permite la comunicación entre los demás componentes y, mediante una interfaz, posibilita que se comuniquen con ella. Esta interface se llama BIOS y luego, la veremos con más detalle. El motherboard puede alojar no solo las pistas de comunicación de buses, sino además muchos chips para determinadas tareas, como ser red, audio e incluso video.

De todas las placas que hay en el mercado, ¿cómo elegir la ideal? Primero nos tenemos que centrar en el microprocesador que vamos a utilizar. Los dos mayores fabricantes de microprocesadores, Intel y AMD, mejoran sus arquitecturas continuamente, por lo que los fabricantes de motherboards se adaptan a ellas. Pero mejorar la arquitectura no es solo mejorar el proceso de fabricación de los chips, sino cambiar muchos aspectos: la velocidad de comunicación entre los chips (ancho de banda), entre los controladores y de los mismos procesadores. La capacidad de procesamiento de un microprocesador no serviría de nada, si no hay una mayor banda de comunicación entre este y la memoria o una placa de video, por lo que a cada nueva arquitectura de un microprocesador, se define una nueva plataforma. La plataforma es la arquitectura con la que está constituido el sistema.



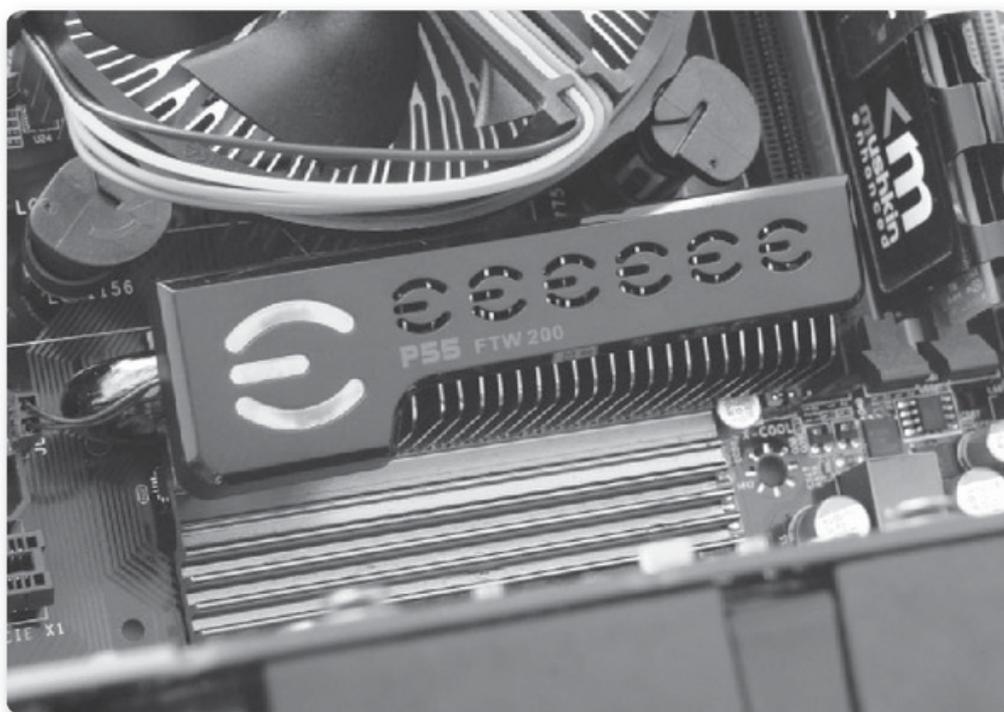
### INTERNET Y EL HARDWARE



Existen muchas páginas de reviews de hardware. Desde las profesionales que cuentan con un laboratorio avanzado hasta las amateurs donde es el usuario común quien testea determinado hardware. Algunas de estas páginas en inglés son: [www.hardwaresecrets.com](http://www.hardwaresecrets.com), [www.tomshardware.com](http://www.tomshardware.com), [www.hardwarecanucks.com](http://www.hardwarecanucks.com). Algunas en español: [www.chw.net](http://www.chw.net), [www.ocr-team.com](http://www.ocr-team.com).

Una vez que hayamos definido el fabricante del microprocesador, nos tenemos que centrar en la plataforma deseada. En Intel, podemos encontrarnos actualmente con 4 plataformas: 775, 1366, 1155 y 1156. En AMD, la plataforma actual es la AM3 y, próximamente, tendremos la AM3+, conocida como Bulldozer.

Supongamos entonces que definimos la plataforma 1156. Esta plataforma, conocida como LGA 1156 (*Land Grid Array*) o socket H, es una plataforma mejorada de la **vieja** arquitectura 775. Se cambiaron los buses de comunicación permitiendo mayor ancho de banda cuando se agruparon dentro del mismo chip que el procesador.



► **Figura 3.** Un **mobo** de la marca EVGA, modelo **P55 FTW 200**. P55 define el chipset dentro de la plataforma LGA 1156.

Dentro de esta plataforma, existen diferentes chipsets pero de la misma arquitectura de acuerdo al uso que se requiera. Para simplificarlo, los chipsets soportados por esta plataforma son H55, H57, P55 y Q57. Estos chipsets se diferencian en algunos aspectos, esto es, todos los procesadores LGA 1156 son compatibles con todos los chipsets mencionados, lo que permite alternar entre ellos, pero solo

algunos de esos chipsets permitirán, por ejemplo, hacer uso del video integrado de algunos procesadores (IGP). Tomemos el ejemplo de un procesador Intel Core I3 socket 1156 con video integrado en un mobo LGA 1156 con chipset P55. Este chipset no permite el uso de los gráficos integrados en el procesador, por lo que esto se desperdicia, pero es más estable que los demás chipsets en cuanto a overclocking. Al mismo tiempo, los mobos con chipset P55 para esta plataforma son más caros que los demás chipset, que al no estar preparados para funciones extras como manejar la IGP, no pierden estabilidad en esos casos.

CHIPSET PARA LGA 1156				
▼ DISPOSITIVOS	▼ H57	▼ H55	▼ Q57	▼ P55
Intel Core Processor Socket Support	LGA1156	LGA1156	LGA1156	LGA1156
Intel HD Graphics Support with PAVP 1.5	Sí	Sí	Sí	No
USB 2.0 Ports	14	12	14	14
SATA Ports (3 Gb/s)	6	6	6	6
PCI Express 2.0 Graphics Configuration Support	1x16	1x16	1x16	1x16 or 2x8
PCI Express 2.0 (2.5 GT/s) Ports	8	8	8	8
Legacy PCI	4 Devices	4 Devices	4 Devices	4 Devices
Intel Remote PC Assist Technology for Consumers	Sí	Sí	No	No
Intel Rapid Storage Technology 9.5	Sí	No	Sí	Sí
Intel Anti-Theft Technology (TDT)	No	No	Sí	No
Intel Identity Protect Technology (Sentry Peak)	Sí	Sí	No	No
Intel Quiet system Technology (QST)	Sí	Sí	Sí	No

▼ DISPOSITIVOS	▼ H57	▼ H55	▼ Q57	▼ P55
Intel Active Management Technology 6.0 with Intel Remote PC Assist Technology for Business	No	No	Sí	No
Intel ME Ignition FW	No	No	No	Sí
Intel ME Firmware 6.0	8M Version	8M Version	8M Version	No
Estimated SPI Device Size Required (MB)	8	8	8	2

**Tabla 1.** Tabla comparativa de los chipsets para plataformas Intel LGA 1156. En esta tabla, se observa que si bien el chipset P55 tiene menos prestaciones generales, esto lo hace mucho más estable a la hora del overclocking.

Podemos afirmar entonces que para cada plataforma existe una gama amplia de chipsets, que definen no solo el segmento del motherboard sino sus aptitudes para el overclocking. Y podemos mencionar que de cada plataforma, los mejores chipset para el overclocking son:

PLATAFORMAS						
▼ PLATAFORMAS	▼ X48	▼ P55	▼ X58	▼ P67	▼ 890FX	▼ 990FX
Intel LGA775	Sí	No	No	No	No	No
Intel LGA1156	No	Sí	No	No	No	No
Intel LGA1366	No	No	Sí	No	No	No
Intel LGA1155	No	No	No	Sí	No	No
AMD AM3	No	No	No	No	Sí	No
AMD AM3+ (próximamente)	No	No	No	No	No	Sí

**Tabla 2.** En cada una de las plataformas, los mejores chipsets en cuanto a su desempeño con el overclocking o con sus prestaciones para este.

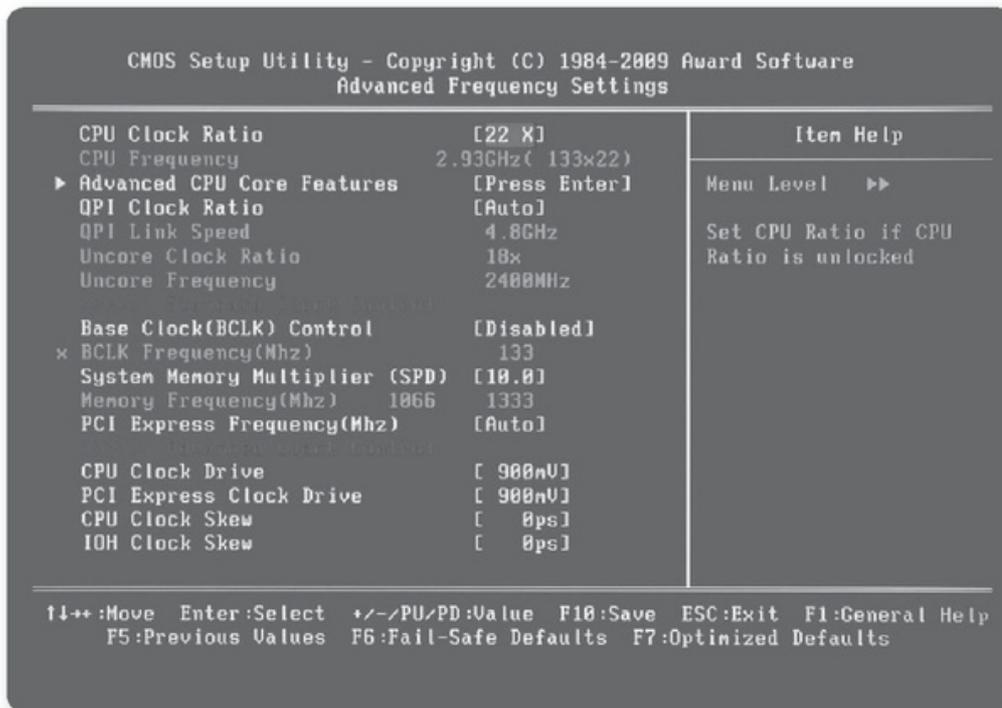
Esto igualmente no quiere decir que los otros chipsets de las distintas plataformas no se puedan overclockear e incluso con excelentes resultados, sino que son los chipsets más aptos para el overclocking. Como dijimos, las marcas hoy por hoy ponen mucho empeño para que cada motherboard en sus BIOS tengan aunque sea un mínimo de opciones de overclocking.



► **Figura 4.** Las marcas lanzan productos exclusivos para gamers y overclockers, como el caso de **Asus** con su línea **ROG**.

Otro tema particular dentro de los motherboards son las fases de alimentación o los VRM (*Voltage Regulator Module*). Los VRM son una clase específica de Mosfets. Estos reguladores son programables al identificador de voltaje (VID) para permitir que el procesador arranque con el voltaje correcto. El voltaje exacto es comunicado por el microprocesador al VRM al inicio a través de un número de bits llamado VID. Es un componente que levanta mucha temperatura por lo que tiene que estar muy bien refrigerado y por lo que a mayor número de VRM, es mejor la transmisión y la regulación específica de voltaje que necesitan varios componentes de la PC y es mayor la temperatura

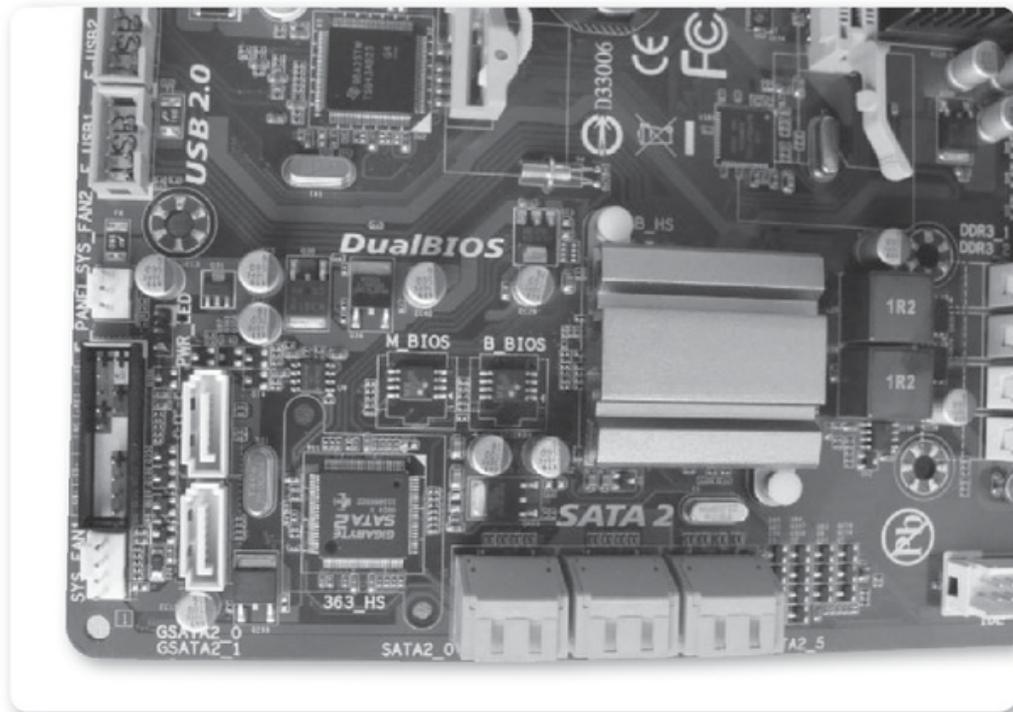
que estos obtienen. Los valores VID se pueden modificar en la interfaz de comunicación de la PC, llamada BIOS.



► **Figura 5.** Las opciones de overclocking de un BIOS. Dependiendo del modelo y la gama, las opciones serán mayores o más detalladas.

El BIOS (*Basic Input/Output System*) es un software de bajo nivel (lenguaje ensamblador o firmware) que proporciona la funcionalidad y configuración de todos los componentes conectados a la PC. Este software se aloja en el motherboard en un chip BIOS y solo sirve para ese propósito, esto es, tener rutinas de control de hardware y carga del sistema operativo. Es este BIOS el que nos muestra una interfaz de comunicación para poder configurar relojes, voltajes y otros procesos. Existen varias empresas de programación de BIOS, entre las que se encuentran AMI (American Megatrends) y Phoenix Technologies. Si bien los BIOS son similares entre sí y entre las distintas marcas de motherboards, lo que define la cantidad de opciones de overclocking en ellos son las categorías del hardware establecidas por los chipsets. Por eso, y retomando el ejemplo, las opciones de overclocking del BIOS de un motherboard con chipset H55 serán más limitadas que las

opciones de BIOS de un motherboard con chipset P55. Es importante, asimismo, tener siempre la última actualización del BIOS, que gracias a ser del tipo EEPROM Flash ROM pueden ser sobrescritas mediante software desde el sistema operativo o desde un puerto USB.



► **Figura 6.** Algunos fabricantes incorporan doble BIOS a sus placas madres, como el caso de este motherboard **Gigabyte**.

## CPU (microprocesador)

Llegamos al alma de la PC. Existen en el mercado infinidad de modelos de CPU, tanto de Intel como de AMD, y entender los números y letras de los procesadores requiere un poco de paciencia y tiempo, pero aquí los veremos todos. También conoceremos los nombres clave de los procesadores, dado que muchas veces los escuchamos pero pocas los asociamos a determinado modelo. Antes de empezar con los procesadores, necesitamos entender que existen en el mercado, independientemente de la marca y modelo, dos tipos de procesadores: los bloqueados y los no bloqueados. Los primeros vienen de fábrica con el multiplicador bloqueado, por lo que solo se podrá subir el valor

de este mediante el reloj del sistema. Los procesadores desbloqueados en su multiplicador pueden ser overclockeados mediante el multiplicador y el reloj del sistema. Esto se refleja en que es mucho más estable que el procesador sea el exigido a que lo sea el reloj del sistema, dado que el sistema de refrigeración del procesador se puede cambiar y que el sistema de refrigeración de la placa base no siempre se puede reemplazar. Otro punto para tener en cuenta es el socket que vamos a usar. Como dijimos, el socket es el que le da el nombre a la plataforma y tendremos que saber qué procesador sirve para qué plataforma. Debemos entender también algunos aspectos técnicos, como ser la memoria caché, el **batch** y la revisión de fabricación.



► **Figura 7.** Es común sacarle fotos a los batches de los procesadores. Para evitar acusaciones de hardware compartido y tener un registro.

## Memoria caché del procesador

La memoria caché es una memoria de acceso rápido que se aloja dentro del silicio del procesador. Tiene una serie de instrucciones y datos a los que el procesador accede continuamente por lo que

la capacidad de esta varía enormemente en el comportamiento del procesador. Es esta memoria la que evita que las latencias de E/S (escritura y lectura en las memorias RAM) afecten al procesador con datos o instrucciones. En resumen, las memorias cachés se dividen en:

- **Caché de primer nivel (L1):** incorporada al núcleo del procesador, esta memoria trabaja a la misma velocidad que el procesador. Puede ser de entre 64 k y 256 k y suele estar dividida en dos partes, una para instrucciones y otra para datos. Al estar integrada al núcleo, el acceso a esta es hasta 5 veces más rápido que en una memoria RAM, por lo que su tamaño no influye, pero sí su velocidad.
- **Caché de segundo nivel (L2):** integrada al procesador, pero no al núcleo de este, es mucho mayor que la L1, llegando a los 2 Mb por núcleo. Pero al mismo tiempo es más lenta y por su tamaño, se usa más para los datos o software que para instrucciones, liberando a la memoria L1 de datos menos importantes.
- **Cache de tercer nivel (L3):** integrada al procesador, es similar a la memoria cache L2 y sirve como apoyo de esta, pero mucho más lenta. Es de mayor tamaño y puede ser compartida por cualquier núcleo o caché.

LA CACHÉ L2  
SE INTEGRA AL  
PROCESADOR PERO  
NO A SU NÚCLEO, ES  
MAYOR QUE L1

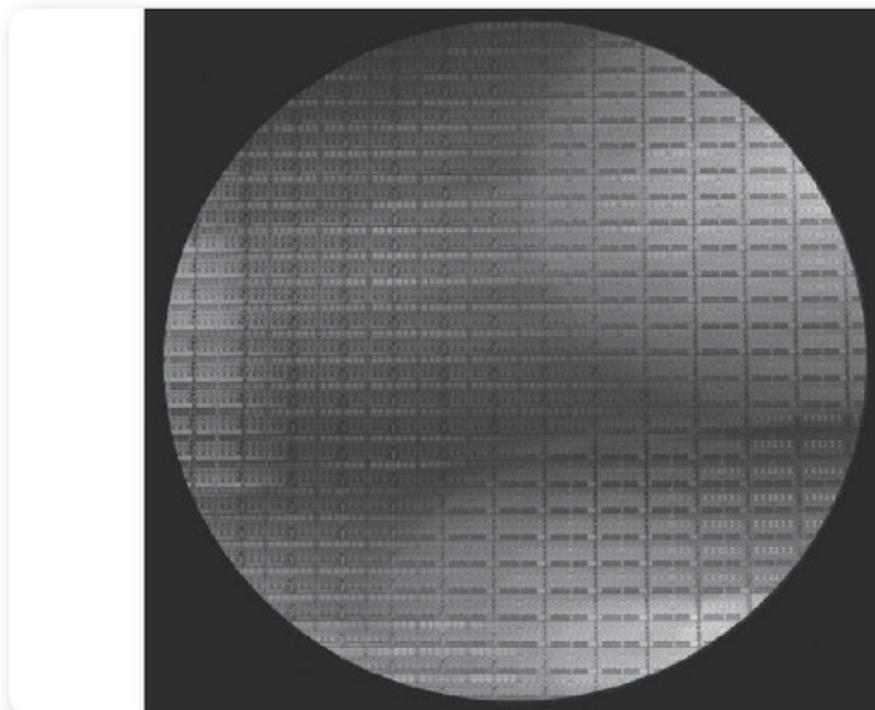


## Batch y revisión

Los **batches** (no confundir con batch como programa por lotes de DOS) son números que identifican varias cosas en un procesador: el lugar de fabricación, la fecha y sobre todo un número de identificación único que determina la revisión de este producto e incluso su posición en el **wafer** u obleas de fabricación.

Una vez que el wafer es **impreso**, mediante un proceso de impresión de todos los componentes, se corta para individualizar los microprocesadores. Dentro de este proceso de impresión, los microprocesadores que están cerca de los bordes son más propensos a errores que los que están en el medio. Por otro lado, tenemos también las revisiones de un mismo procesador. Cuanto mayor sea la revisión de un procesador, más pulido técnicamente estará. Cuando un procesador se fabrica por primera vez, tendrá como revisión A0. Si la

revisión de este procesador es de menor nivel, esto es, solo se cambian las capas defectuosas o que necesitan cambios, la próxima revisión será A1. Si el cambio es completo, esto es, se cambian todas las máscaras utilizadas para crear el silicio, entonces se modifica la letra de la revisión, en este caso, B0.



► **Figura 8.** En esta imagen podemos ver un **wafer** de procesadores Intel, cuyo nombre en clave **Gulftown**.

Cada uno de estos cambios significan una mejora en la fabricación del procesador, por lo tanto, será más eficiente energéticamente (tengamos en cuenta que la eficiencia energética se refleja directamente



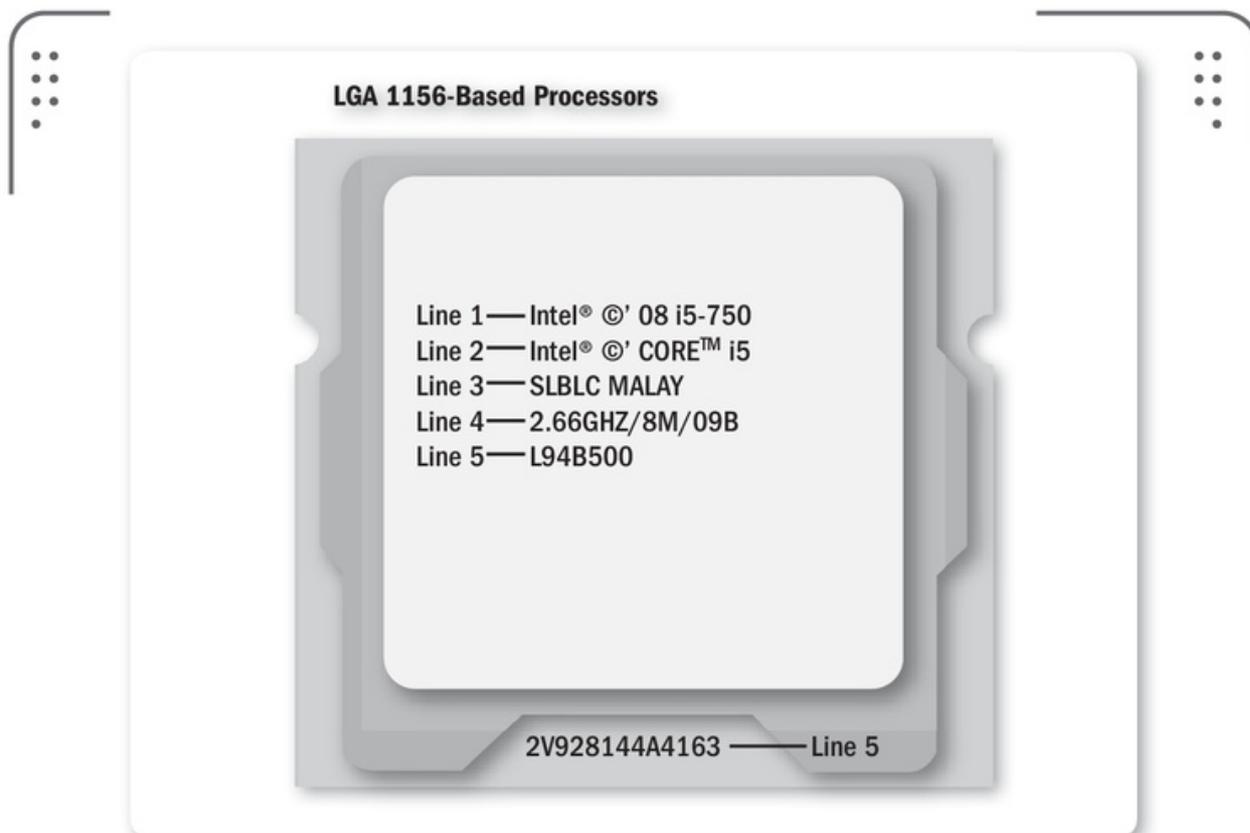
## SANDY BRIDGE Y LOS BATCHS



Debemos saber que en los procesadores de la plataforma Sandy Bridge no se puede seguir una secuencia de batch y revisiones para un mejor overclocking, por lo que la selección de estos depende de la suerte más que de los conocimientos de las revisiones de estos.

a menor voltaje para una misma velocidad) y con mejor estabilidad. Teniendo esto en cuenta, estamos podemos estar seguros que un procesador con revisión B0 será más estable y energéticamente mejor que un mismo procesador con revisión A0.

En el caso de Intel, la revisión se busca de la siguiente manera: Como vemos en la **Figura 9**, los números y letras tiene un sentido.



► **Figura 9.** Los puntos para tener en cuenta cuando contamos con un procesador Intel de la plataforma LGA 1156.



## CÓMO BUSCAR LOS BATCHS



Tengamos en cuenta que si no encontramos en la página del fabricante el batch que buscamos, podemos recurrir a: [www.cpu-world.com](http://www.cpu-world.com). Allí encontraremos los batchs más recientes del mercado. Otra posibilidad, más orientada al overclocking, son los batch que suben los usuarios de acuerdo a su rendimiento en la página que los agrupa, HWBot: [www.hwbot.org](http://www.hwbot.org).

DATOS EN EL PROCESADOR							
DESCRIPCIÓN	LÍNEA 1	LÍNEA 2	LÍNEA 3	LÍNEA 4	LÍNEA 5	LÍNEA 6	
N° procesador / fecha	I 5 - 750/'08	X	X	X	X	X	X
Familia procesador	X	Core i5	X	X	X	X	X
N° sSpec/país fabricación	X	X	SLBLC/ Malasia	X	X	X	X
Velocidad procesador/ cache L2/ plataforma	X	X	X	2.66 /8M/ 09B	X	X	X
FPO o número de tramite	X	X	X	X	L94B500	X	X
ATPO o prueba procesador	X	X	X	X	X	X	2v928...

**Tabla 3.** Cada una de las líneas impresas en el procesador nos informan acerca de su origen, fecha y demás datos que pueden ser de nuestro interés.

Todos estos datos cambian de plataforma en plataforma y se pueden observar en el caso de Intel en este link: [www.intel.com/support/sp/processors/sb/cs-030330.htm](http://www.intel.com/support/sp/processors/sb/cs-030330.htm).

Centrémonos en el número **sSpec** de la fila 3, que se conoce como número de especificación y código SL. Es una identificación interna de Intel, que a nosotros nos sirve porque nos permite conocer la revisión de un procesador mediante el sitio web del fabricante o buscando el documento denominado **Actualización de la especificación** para cada uno de los modelos de procesadores.

Para la marca AMD, la forma de identificar los procesadores varía un poco. Estos directamente cambian el número de revisión de acuerdo a la versión de sus procesadores. Por ejemplo, el procesador Phenom II X4 965 Black Edition se identifica como **HDZ965FBK4DGM**, donde:

- H = Brand (marca de la familia, como ser H = AMD Phenom)
- D = Segment (segmento se refiere a desktop o móvil)
- Z965 = Model Number (número de modelo, en este caso, 965)
- FB = Roadmap (información sobre amperes, TDP máximo, socket y demás información útil)
- K = Package (el tipo de socket)
- 4 = Number of cores
- D = Cache size (tamaño de caché)
- GM = Part Definition

PROCESADORES Y REVISIÓN		
▼ REVISIÓN	▼ REVISIÓN	▼ CPUID 8000_0001H EAX [31:0]
GD	Rev B2	00100F22h
GH	Rev B3	00100F23h
HH	Rev B2	00100F22h
HI	Rev B3	00100F23h
GI	Rev C2	00100F42h
GM	Rev C3	00100F43h
GR	Rev E0	00100FA0h

**Tabla 4.** Esta tabla indica de acuerdo a nuestro número de procesador qué número de revisión tiene este, en este caso, **GM** o revisión **C3**.

Toda la información referida a los procesadores AMD está en: <http://support.amd.com/us/psearch/Pages/psearch.aspx>.



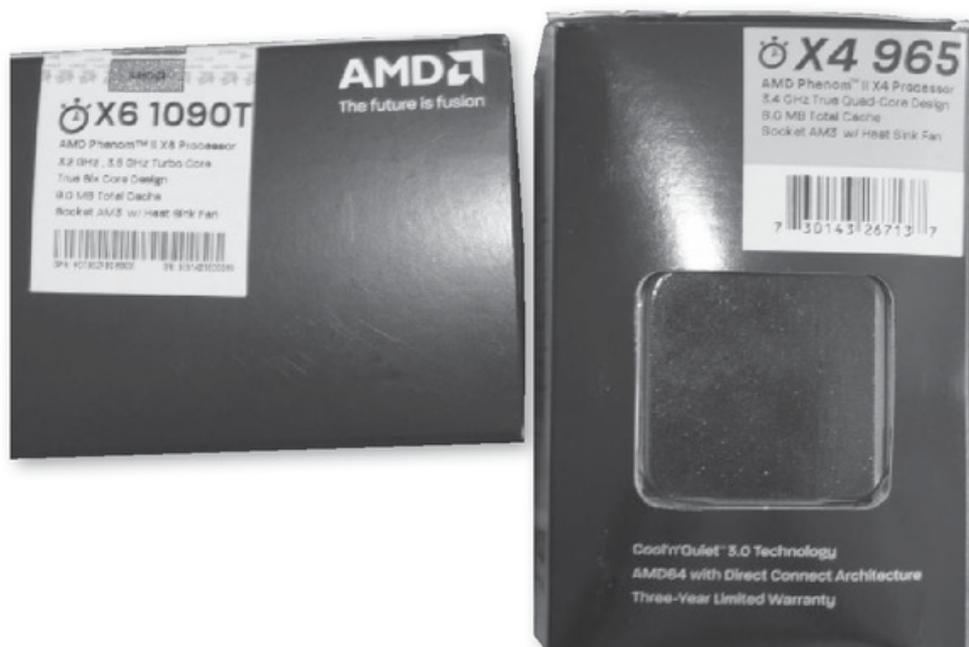
## LOS BATCHS



El overclocker siempre busca un batch determinado de acuerdo a sus prestaciones, esto es, cuanto frecuencia puede llegar determinado microprocesador, cuanto voltaje necesita para llegar a esa frecuencia, temperaturas de operación, estabilidad y demás.

## Bloqueo de procesadores

Para este apartado, tendremos que diferenciar entre las dos marcas de procesadores: Intel y AMD.



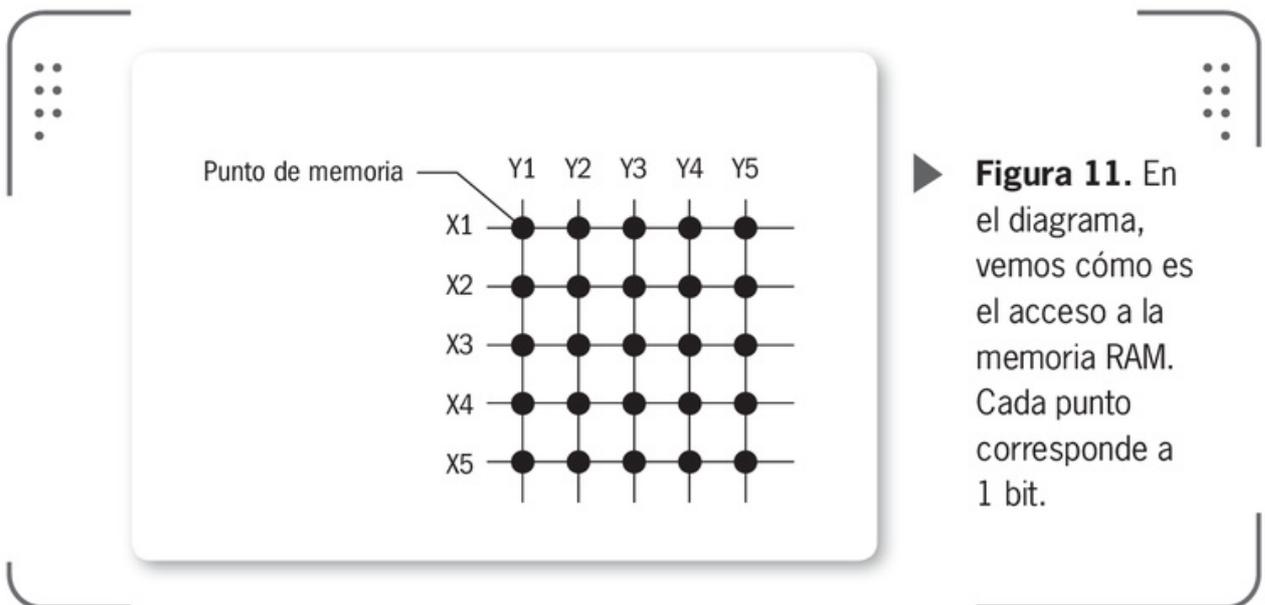
► **Figura 10.** Dos procesadores de la familia **Phenom II**. Estos son **Black Edition**, esto es, desbloqueados en su multiplicador.

Comenzamos con AMD y vemos que dentro de la plataforma actual, esto es, AM3, que es compatible con la anterior (socket AM2+ o K10) y con la posterior (Bulldozer, socket AM3+ o AM3R2), solo una familia contiene procesadores desbloqueados: Phenom II. La familia Phenom II contiene procesadores de 2, 3, 4 y 6 núcleos, que son los únicos de las familias de procesadores actuales de AMD que tienen multiplicadores desbloqueados, identificados como **Black Edition**.

La empresa fabricante de procesadores Intel tiene, en sus familias o ediciones, distintos tipos de identificación para los procesadores desbloqueados en su multiplicador. Por lo general, se dan con la letra K como sufijo para plataformas 1156, 1155 y 1366. También todos los procesadores de la línea conocida como **Extreme** se encuentran desbloqueados, tanto en plataformas 775 como 1366.

## Memorias (RAM)

Para hacer una compra inteligente de las memorias RAM, lo primero que tenemos que tener en cuenta es su funcionamiento. RAM significa memoria de acceso aleatorio (*random access memory*). ¿Qué es ese acceso aleatorio? Se denomina memorias de acceso aleatorio a las memorias que tienen la capacidad de acceder a cualquier posición en un mismo tiempo de espera. Las memorias funcionan mediante un sistema binario (0 y 1) y mediante capacitores que cuando se cargan eléctricamente se posicionan como 1, mientras que cuando no se cargan, su posición es 0, por lo que cada capacitor representa un bit de memoria. Esta carga es constante, por lo que a la carga constante a intervalos regulares se la llama **ciclo de actualización**.



► **Figura 11.** En el diagrama, vemos cómo es el acceso a la memoria RAM. Cada punto corresponde a 1 bit.

Este ciclo es el tiempo medido en nanosegundos (ns) que tienen todas las memorias RAM entre la carga y la descarga de sus capacitores. Los capacitores (y principalmente los transistores tipo MOS que los integran) están distribuidos en la memoria, en filas y columnas, entonces, para acceder a determinado bit, es necesario conocer la posición de este con respecto a las filas y columnas de la memoria. Este punto se conoce como **punto de memoria**. El acceso a este punto de memoria no es inmediato y el ciclo de tiempo que lleva se llama **latencia** o **timing**. Como conclusión, podemos afirmar que el tiempo de espera entre la lectura/escritura de una memoria es el tiempo de carga entre señales (ciclo de actualización) más el tiempo de latencia.

Como la palabra lo define, latente es algo que existe sin manifestarse.

En la computación, latencia son los tiempos de espera. ¿Qué se espera? Respuestas o preguntas. Así de simple, o sea, que podemos definir esa espera en ciclos desde que enviamos un comando hasta que ese comando está listo para usarse. Hoy por hoy, se usan memorias tipo DDR3, pero aún en muchos sistemas se usan DDR2.



► **Figura 12.** Memoria DDR2 **Kingston**. Es muy importante el chip de memoria que este usando, para poder aumentar su frecuencia.

DDR significa *Doble Data Rate* y, como el nombre lo indica, son memorias de doble tasa de transferencia. Para entender mejor, veamos un poco de su historia: tienen una tasa de transferencia alta (DDR3 1066-2600 MHz, DDR2 533-1200 MHz, DDR 200-400 MHz). ¿Cuál es la diferencia entonces? Las **DDR** trabajan transfiriendo dos paquetes de datos simultáneos en un mismo ciclo de reloj y con un volumen de información, que es de 8 bytes por cada ciclo de reloj. Las **DDR2**, en cambio, duplican esa tasa de transferencia, siendo las DDR mínimas como 1600 Mbps y las DDR2, 3200 Mbps. O sea que se incrementa el ancho de banda, pero con paquetes de datos de 4 bytes por ciclo de reloj, aumentando la latencia de la memoria. Asimismo, con una mayor tasa de transferencia, las DDR2 evolucionaron de tal forma que el voltaje necesario para su utilización bajó mucho en relación a los que consumían las DDR. Estos eran estándares de 2.5 a 2.7 V para las DDR y 1.8 a 2.2 V para las DDR2, mostrando mayor eficiencia térmica y de transferencia. La evolución lógica de las DDR2 son las **DDR3**. Estas memorias alcanzan anchos de banda increíbles, tales como los 16000

Mbps para las DDR3 2000 MHz, pero con una pérdida más que interesante en las latencias. Estos tipos de memoria (DDR, DDR2 y DDR3) nos son compatibles entre sí, diferenciándose no solo en la cantidad de contactos, sino en la posición del zócalo. Podemos afirmar entonces que las memorias más rápidas son una combinación de velocidad y ancho de banda con las latencias más bajas posibles.



► **Figura 13.** Módulos de memoria de la marca **GEIL**. Este tipo de memoria DDR3 tiene bajas latencias a muy alta velocidad.

Las memorias se conforman por un controlador de memoria y el chip de memoria. Como dijimos, están dividida en filas y columnas, que a su vez se agrupan en bancos. Cuando se solicitan datos de la memoria, el controlador de la memoria es el encargado de ver en qué banco está la información, para posteriormente ubicar la fila y la columna, por lo que podemos afirmar que el controlador de memoria administra los datos almacenados, las señales de control y contiene las direcciones de las posiciones. La evolución de este controlador es lo que permitió la tecnología **Dual Channel** o **Triple Channel**, común hoy en día. La tecnología dual channel se conoce por el controlador capaz de manejar

bancos de memoria de 128 bits. Aunque el ancho de banda del bus del procesador sigue siendo de 64 bits, el controlador de memoria puede entregar datos de manera intercalada, acortando los tiempos de espera o lo que llamamos latencia.

¿Cómo es la lectura/escritura en una memoria? La lectura/escritura se hace en toda una fila de varias columnas. Si llega al final, pasa a la siguiente línea y así sucesivamente. A esto se lo conoce con el nombre de **burst**. Básicamente, burst es la capacidad de leer/escribir muchos bancos al mismo tiempo –sin la necesidad de transmitir cada uno de estos datos–, que se transmiten de forma secuencial cuando están completos, esto es, primero el número de banco, luego el de fila dentro del banco y posteriormente el número de columna, en ese orden.

Como podremos darnos cuenta, el proceso de escritura/lectura en una memoria se da de la siguiente manera:

- **Active**: establece un banco de memoria como activo. Este banco está bloqueado para cualquier modo (escritura/lectura).
- **RAS (Row Access Strobe)**: establece una fila dentro de un banco activo como seleccionada, esta señal consume varios ciclos para localizar la fila necesaria.
- **CAS (Column Access Strobe)**: establece una columna dentro de una fila como seleccionada, esta señal consume varios ciclos para localizar la columna necesaria.
- **Precharge**: cierra un banco de memoria activo. Una vez cerrado se puede repetir el ciclo.
  - Se lanza una señal Active de mínima duración = A
  - Se lanza una señal RAS que tarda determinados ciclos en completarse = B
  - Se lanza una señal CAS = C

Una vez finalizada esta secuencia, el controlador indica que se tiene que seguir leyendo en la próxima fila, por lo que se agregan X ciclos de CAS. Se cierra el banco, Phecharge = D

Sabemos entonces que el tiempo de espera total de una memoria es la suma de las latencias Active, RAS y CAS. Como dijimos, burst es la lectura/escritura de varios bancos al mismo tiempo, pero con un orden. Y ese orden es banco, fila y, posteriormente, columna, por lo que para cada nueva fila, dentro del mismo banco, hay que esperar los tiempos de latencia de CAS. Si conocemos que se dan tantas señales RAS por X

cantidad de señales CAS, sabemos que entonces la señal CAS es la que más se aproxima al total de tiempo que ocupa la memoria en la función lectura/escritura. Por lo tanto, cuando compramos una memoria, el fabricante, por lo general, nos vende el modelo seguido de un CL8=CAS LATENCY 8. Por ejemplo, el número de modelo de una memoria nos indica su latencia para CAS:

G.Kill F3-16000CL9D-4GBRH, indicando que es una memoria PC3 16000 (DDR3 de 2000 MHz) y CL es 9. Las siglas PC3-16000 informan el nombre del módulo y la cantidad de Mb por segundo, en este caso, 16000 Mb/s, lo que equivale a 2000 millones de datos transferidos por segundo. Para saber qué nombre de módulo equivale a MHz, se puede dividir este en 8, por lo que PC3-12800 sería una memoria de 1600 MHz



► **Figura 14.** Módulos de memoria **OCZ** PC3 12800. Sabemos por el código OCZ3RPR16004GK, que se trata de memorias DDR3 1600 MHz.

Vimos que la latencia CAS es la prioritaria, pero existen otras latencias para tener en cuenta, que se llaman latencias secundarias:

- **tRCD** (*RAS to CAS Delay*): se trata del tiempo de ciclos de retraso entre el CAS y el RAS, respectivamente.

- **tRP Timing** (*Row precharge time*): aquí se nos indica el tiempo de ciclos necesarios para que el RAS acumule información suficiente antes de proceder a pasar a la otra fila.
- **tRAS** (*Min RAS Active time*): es la cantidad de ciclos entre la activación y la desactivación de una fila.
- **Command Rate**: es el indicador de la velocidad en la que puede trabajar el controlador de memoria. Existen dos velocidades, 1T y 2T, estas se traducen a ciclos de reloj. Por lo que 1T sería un ciclo de reloj para encontrar un banco de memoria, mientras que 2T necesitaría 2 ciclos de reloj para encontrar el mismo banco.

Todos los parámetros de las memorias se pueden cambiar, siempre y cuando sean soportados por el BIOS. Los cambios en los timings de la memoria pueden variar bastante el resultado de un bench, pero al mismo tiempo, pueden producir inestabilidad en el sistema. Por lo que siempre es recomendable, antes de efectuar la compra, conocer los timings o latencias que estas soportan.

## PSU (fuentes de alimentación)

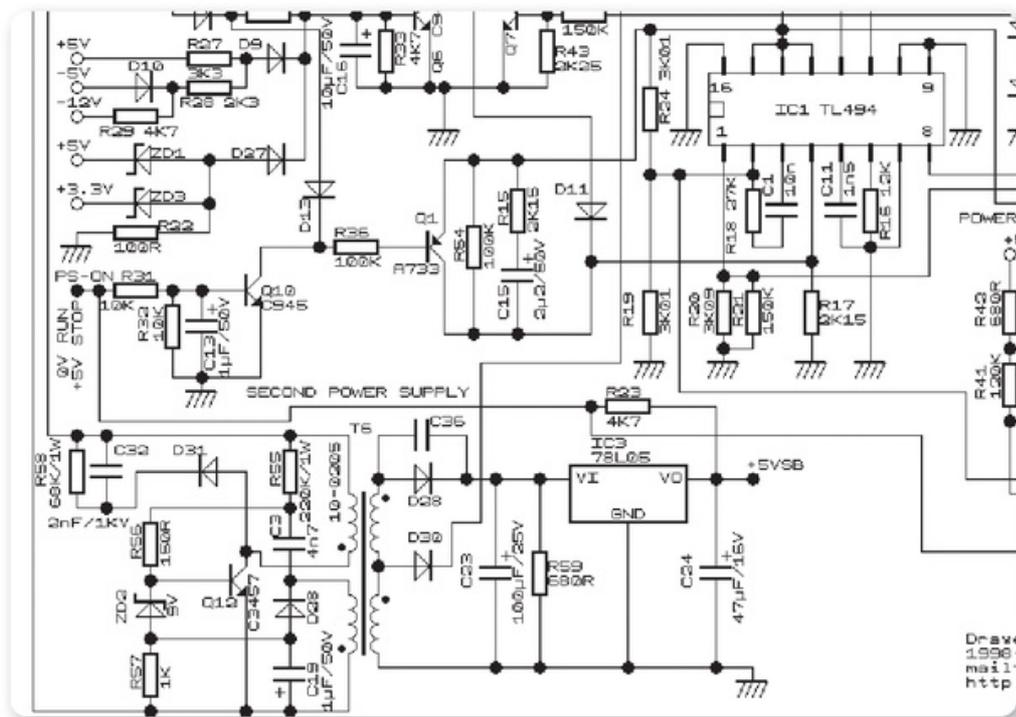
Es muy común que nos olvidemos o dejemos relegado a un lado la PSU. Este componente es de vital importancia a la hora de hacer overclocking, por lo que su calidad de construcción y estabilidad tienen que ser evaluadas antes de la compra. Para la evaluación, primero tenemos que conocer un poco cómo funciona una PSU y qué significan algunos de sus estándares. Empecemos por la definición de fuente de alimentación o PSU (*power supply unit*), es un componente capaz de convertir la corriente alterna CA (220 V corriente normal de la red de distribución, 125 V en algunos países) en varias tensiones continuas CC que necesita nuestra PC. Es un complejo circuito electrónico.



### TIMING



Todos los fabricantes de memorias tienen en sus especificaciones los timings o latencias de sus productos. Si bien, a menor timing mayor las prestaciones, por ende, mayor el precio del producto, se pueden conseguir módulos con timings relativamente buenos y que soporten ajustes sin perder estabilidad.



► **Figura 15.** Diagrama de una fuente ATX de 200 w. Como podemos observar, se trata de un complejo sistema de electrónica.

Las etapas de este proceso se determinan por los siguientes pasos:

- **Transformación:** un transformador a bobina, como indica su nombre, transforma la corriente 220 V en 12 V.
- **Rectificación:** como dijimos, esta corriente aún es alterna (CA), y todos los componentes de la PC necesitan corrientes continuas (CC) para su funcionamiento, por lo tanto, es el puente rectificador el encargado de modificar esa corriente.
- **Filtrado:** como su nombre también lo indica, sirve para estabilizar la corriente, mediante condensadores que dejan pasar la corriente en forma plana, esto es, sin oscilaciones.
- **Estabilización:** este proceso es el que nos permite mediante un regulador estabilizar la corriente por completo, incluso en pérdidas o sobrecargas en la entrada de corriente alterna (CA) del transformador. También es el encargado, mediante circuitos integrados PWM (*Pulse Width Modulation*), de verificar y proteger los voltajes haciendo que la fuente se reajuste en función de la energía requerida de acuerdo a los dispositivos conectados.

Este es el funcionamiento general de cualquier PSU de PC. Pero su eficiencia varía de acuerdo a la calidad de los componentes, su refrigeración y la estabilidad de los voltios que entrega en cada línea.

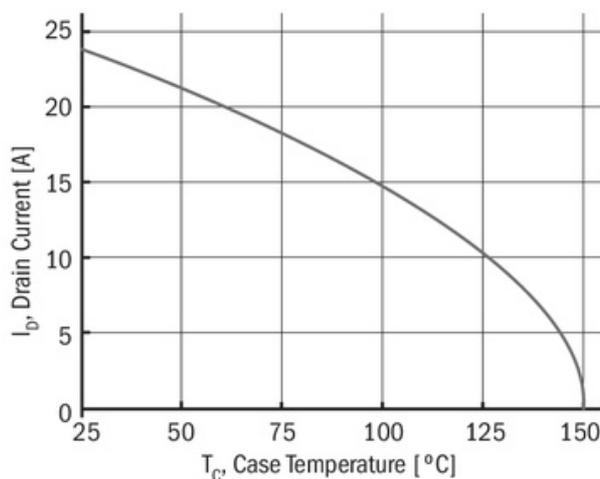
## La etiqueta de watts

Todas las PSU están catalogadas de acuerdo a la potencia máxima que pueden entregar. El problema surge cuando entre estas especificaciones la teoría no es completamente cierta y la PSU no puede entregar toda la potencia que indican sus especificaciones. Esto se puede deber a 3 motivos principales :

- **Se etiqueta la PSU con su máximo punto de alimentación.**

Debemos tener en cuenta que este problema surge cuando uno espera un rendimiento continuo de determinados watts de potencia y en realidad la etiqueta indica los picos de watts máximos que puede entregar el PSU en tiempos muy breves.

- **Su máxima potencia es medida de acuerdo a temperaturas ambientes ideales.** A medida que la temperatura ambiente asciende, la temperatura dentro del gabinete también, por lo que la PSU pierde rendimiento. Este proceso físico se llama pérdida de potencia y sucede cuando los semiconductores se calientan, perdiendo su capacidad para suministrar corriente. La variación de temperatura es un tema muy importante, dado que la merma de potencia debido a la temperatura es grande.



► **Figura 16.** Diagrama de pérdida de potencia de un transistor en función de la temperatura.

Como se puede ver en la **Figura 16**, este transistor trabaja eficientemente en 25 °C entregando 24 A. Cuando se lo somete a una temperatura de 100 °C, este mismo transistor no puede entregar más de 15 A, por lo que la merma en la potencia es considerable.

Teniendo en cuenta este concepto, es necesario saber cuántos watts máximos entrega la PSU, pero también a qué temperatura.

Hay casos en que las etiquetas no muestran la realidad. Esto sucede casi siempre en el caso de las PSU genéricas. Dicen una cantidad de watts que la PSU no puede entregar.



► **Figura 17.** La etiqueta de una fuente GX 750W de la marca **Cooler Master**. Esta fuente indica cuántos watts de potencia puede entregar.

El otro punto que siempre genera confusión es que no necesariamente la suma de todos los valores corresponden al total de la fuente. En teoría sí, pero en la práctica no. Tomemos el ejemplo de la **Figura 17**, que nos indica que en la línea de 3.3 V, tenemos como máximo un amperaje de 25 A. Estos amperes son lo máximo teórico que puede entregar la línea de 3.3 V, pero no necesariamente el máximo real que puede entregar esa línea, de acuerdo a los componentes en ella

conectados. Para simplificar, como las líneas de 3.3 V y 5 V tienen un máximo teórico de 150 w, es menor que la suma de sus dos amperajes, esto es, 25 A + 25 A, que resultarían un total de 125 watts para la línea de 5 V y 82.5 watts para la línea de 3.3 V, sumando 207.5 watts. Por lo tanto, si bien cualquiera de las líneas soportan 25 A, la suma de los componentes conectados a ellas no pueden ser igual a 25 A.

Input/Entrée/Entrada:  
Voltage/Tension/Voltaje: 100-240VAC / Frequency/Fréquence/Frecuencia: 60Hz-50Hz  
Input Current/Courant d'entrée/Corriente de entrada: 15A @ 100V; 9A @ 240V  
MTBF: 100,000 hours

Output/Sortie/Salida: 1000 Watts total/vatios total

Output Voltage/Sortie de tension/Voltaje de salida:	+5V	+12V <sub>1</sub>	+12V <sub>2</sub>	+12V <sub>3</sub>	+12V <sub>4</sub>	+3.3V	-12V	+5Vsb
Max. Load/Carga max./Carga máx.:	30A	25A	25A	25A	25A	25A	0.5A	3A
Total Power/Puissance totale/Potencia total:	1000W continuous output @ 50°C Sortie continue de 1000W à 50°C 1000 vatios de salida continua @ 50°C							
+5V and +3.3V combined max. output: 200W								
+12V outputs combined max. output: 840W(70A)								

Designed by Antec in California  
Conçu par Antec en Californie  
Diseñado por Antec en California

Printed and made in China  
Imprimé et fabriqué en Chine  
Impreso y fabricado en China

© Copyright 2008 Antec, Inc.

For details, please go to:  
Pour des détails, rendez-vous sur le site:  
Para obtener más detalles, véase:  
[www.antec.com/warranty.html](http://www.antec.com/warranty.html)

All trademarks are the property of their respective owners

► **Figura 18.** Incluso en la caja de un **Antec**, modelo Quattro 1000 w, se indica que es capaz de hacer 1000 W a 50 °C.

Lo mismo pasa con la línea de 12 V y con todas las líneas combinadas. Cuantos más componentes repartan esos voltajes y más



## WATTS, AMPERES Y VOLTAJE

Es necesario e importante tener en cuenta la fórmula que necesitamos para realizar el cálculo de los watts de cada línea, es el resultado de la multiplicación entre los amperes y el voltaje: potencia (watts)= tensión (voltaje) x corriente (amperes) o simplificado: **W=UxI**.

amperes consuman, la combinación total no debe sobrepasar los 750 watts, independientemente de la cantidad de amperes que pueda soportar determinada línea. Por lo tanto, cuando uno compra una fuente, lo que tiene que ver es que la capacidad máxima se encuentre en las líneas de 12 V y no así en las de 5 V o 3.3 V.

## Eficiencia

La eficiencia de una PSU se mide entre la cantidad de potencia que es alimentada en corriente alterna CA y la cantidad de potencia que entrega en corriente continua CC. Esto se refleja en una fórmula simple:

**eficiencia = corriente continua / corriente alterna o  
simplificando,  $E=CC/CA$**

Como ejemplo, si la PSU está consumiendo 300 w de CA y está entregando 200 w de CC, la eficiencia sería del 66%. El ideal de la eficiencia es de al menos el 80%. ¿Cuáles son las ventajas de una mejor eficiencia de la fuente? En primer lugar y lo que más nos importa es la generación de calor. Si esta fuente, en vez del 66%, tuviera una eficiencia del 80%, para entregar los mismos watts de corriente continua, esto es 200 w CC, necesitaría solo 250 w CA de la red domiciliaria. Estos 50 w de más deberán ser disipados por la fuente, por lo que siempre que la fuente sea más eficiente, menor será el calor a disipar. El otro punto no menos importante es el consumo de la fuente con respecto a la factura de luz.

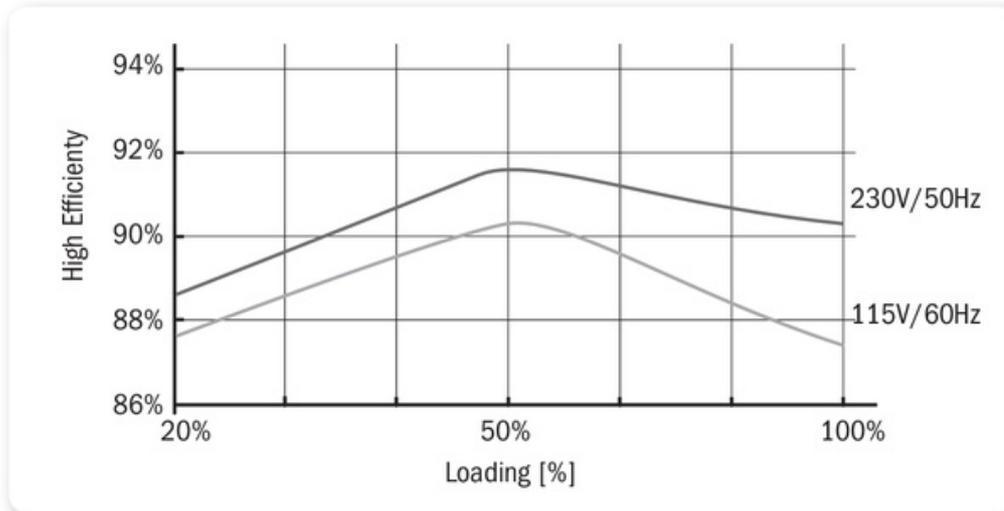
Algo importante es que esta eficiencia no es continua, esto es, cuanto mayor sean los watts de CC que exija nuestra PC o mejor dicho, cuanto más nos aproximemos a los watts totales de entrega que tiene la fuente, menor será la eficiencia.



### CÓMO MEDIR EL CONSUMO DE LA PC

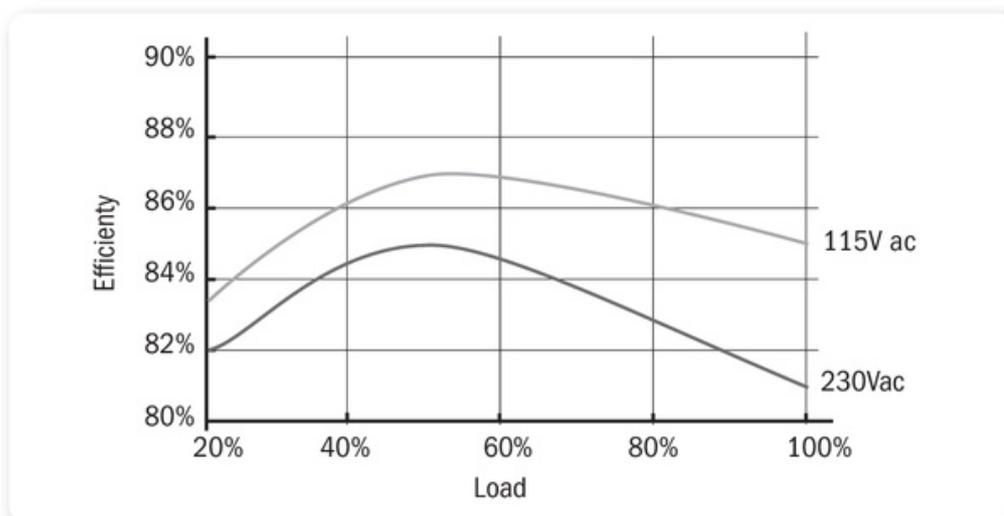


Existen muchas páginas que usan calculadoras para medir el consumo de nuestra PC. Estas ya duplican los watts de la fuente en consecuencia de los watts de consumo, por ejemplo: [www.thermaltake.outervision.com](http://www.thermaltake.outervision.com) y [www.extreme.outervision.com/psucalculatorlite.jsp](http://www.extreme.outervision.com/psucalculatorlite.jsp).



► **Figura 19.** En esta imagen podemos ver la curva de eficiencia de una fuente de la marca **Corsair** modelo TX750W.

No todas las fuentes tienen la misma curva de eficiencia. Las diferencias entre estas están catalogadas en la calificación 80 Plus, de acuerdo a la potencia entregada, la potencia recibida y la eficiencia mantenida en las diversas cargas a constante temperatura.



► **Figura 20.** Curva de eficiencia de una fuente de la marca **Cooler Master** modelo Silent Pro Gold 1200W.

Como se ve en las **Figuras 19 y 20**, la curva alcanza su mayor eficiencia cuando el consumo total de CC de la fuente no supera entre el 40% y el 60% del total de watts entregados por esta.

Se destaca además que la fuente tiene mejor eficiencia cuando funciona en líneas de 220 V en vez de 125 V. Por lo tanto, como recomendación para una compra inteligente, tendremos que tener en cuenta los siguientes parámetros:

- **Consumo:** medimos el consumo total de nuestra PC en watts.
- **Eficiencia:** elegimos de acuerdo al consumo, una fuente que trabaje entre el 40% y el 60% del valor total de watts de consumo de la PC.

Por ejemplo, si la PC consume un total de 450 w en plena carga, podremos elegir fuentes de 850 w de potencia para arriba.



► **Figura 21.** Fuente de la marca **Thermaltake** modelo TR2 RX 750W, con certificación **80 Plus** a la derecha.

Esto se ve reflejado en los costos, pero al mismo tiempo tenemos garantías de una mejor eficiencia, menores temperaturas que afectan a todo el sistema, posibilidades de actualizaciones futuras y, sobre

todo, estabilidad a la hora de overclockear. Por otro lado, nos daremos cuenta que en casi todos los casos de no usar refrigeración extrema o multi GPU, las configuraciones no sobrepasarán los 450 w de consumo.

¿Cómo conocemos la eficiencia de nuestra PSU? Ecos Plug Load Solutions es una empresa que mide la eficiencia de las fuentes y otorga a las que consiguen una eficiencia superior al 80% y un factor de potencia del 0.9% al 100% de su carga una certificación llamada 80 Plus.

La certificación 80 Plus se hace bajo exigentes normas y se le otorgan distintas clasificaciones a cada uno de los productos testeados. Las empresas fabricantes de PSU envían sus productos para la certificación y se les otorga la certificación de acuerdo al porcentaje de eficiencia. Para tener en cuenta, las distintas etiquetas de la certificación se dan de la siguiente manera:

CERTIFICACIONES						
▼ TIPO DE CERTIFICACIÓN	▼ 115V INTER. NO RED.			▼ 230V INTER. RED.		
	% carga nominal	20%	50%	100%	20%	50%
80 Plus	80%	80%	80%	No definido		
80 Plus Bronze	82%	85%	82%	81%	85%	81%
80 Plus Silver	85%	88%	85%	85%	89%	85%
80 Plus Gold	87%	90%	87%	88%	92%	88%
80 Plus Platinum	90%	92%	89%	90%	94%	91%

**Tabla 5.** La definición de la certificación está dada de acuerdo a la calidad de la fuente en cuanto a la eficiencia en distintos tipos de carga.

Si bien existen muchas contras del sistema 80 Plus, como ser que en su laboratorio existe una temperatura controlada constante de 23° C, cosa impensada en la mayoría de los gabinetes, o que solo existen las tres condiciones de cargas, 20%, 50% y 100%, es la única certificación que provee información al consumidor en cuanto a la eficiencia de los productos disponibles en el mercado. Para más

información de los productos testeados: [www.plugloadsolutions.com/80PlusPowerSupplies.aspx](http://www.plugloadsolutions.com/80PlusPowerSupplies.aspx).

## Corrección del factor de potencia (PFC)

Se habla mucho del PFC y es prácticamente una jugada más de marketing por parte de las empresas fabricantes de PSU que algo importante para el overclocking. En realidad, el PFC se implementó de acuerdo a medidas energéticas estándares en Europa, pero se fue extendiendo hasta estandarizarse en el mundo. Entendamos primero qué es PFC. El factor de potencia es la diferencia entre la potencia activa y la potencia aparente de un circuito:

**Factor de potencia= potencia activa/potencia aparente**

No necesariamente tenemos que entender las diferencias entre estas potencias y la reactiva, pero sí tenemos que tener en cuenta que la relación de esta puede variar entre 0 (0%) y 1 (100%) y cuanto más cercano esté el valor a 1, el circuito absorberá menos potencia reactiva.

Existen dos tipos de circuitos PFC, los pasivos y los activos. Mientras los pasivos utilizan componentes que no necesitan energía, son menos eficientes, por lo que se ajustan a valores de entre el 0.6 y el 0.8 (60% y 80%), los PFC activos usan componentes electrónico, por lo que son capaces de generar factores de potencia de más de 0.95 (95%). Las PSU sin PFC tienen un factor de potencia inferior al 0.6 (60%). No existe igualmente una relación con respecto a si una PSU con PFC activo o pasivo es mejor que otra. Lo que sí sabemos es

EXISTEN CIRCUITOS  
PFC PASIVOS  
Y TAMBIÉN ACTIVOS,  
LOS PRIMEROS SON  
MENOS EFICIENTES



### COMPRA INTELIGENTE DE PSU

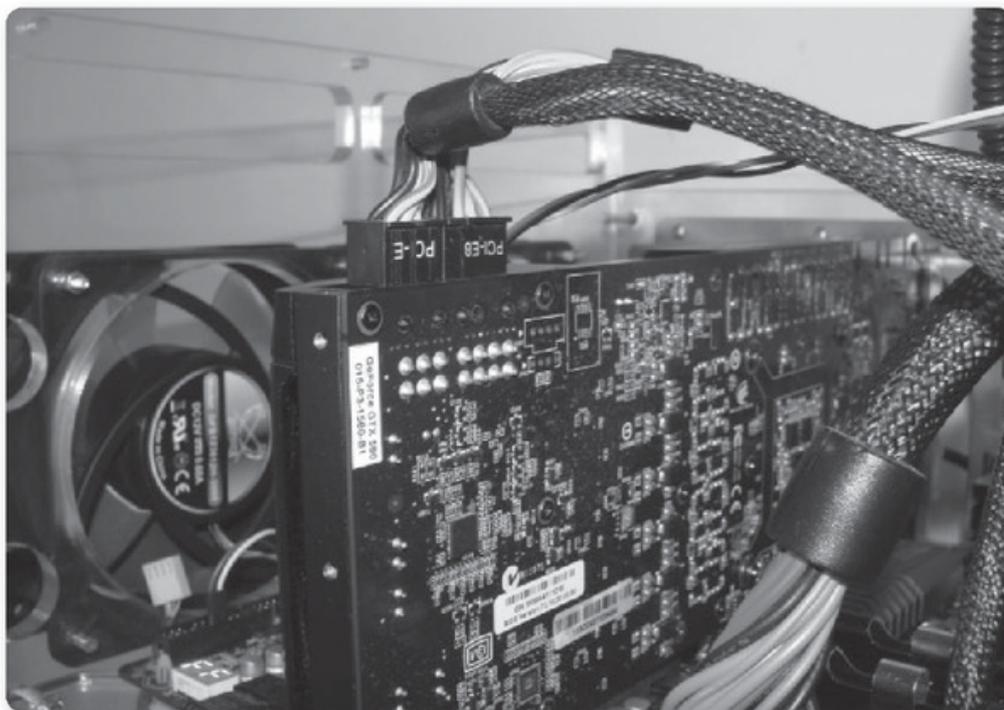


No es extremadamente necesario buscar fuentes con circuitos de corrección de factor de potencia. Es quizás más importante, que la fuente sea certificada 80 Plus y en las especificaciones se encuentren la mayor cantidad de protecciones de voltaje, como OCP, OVP y demás.

que las PSU con PFC activo serán más eficientes en cuanto al consumo de potencia reactiva, pero no debemos confundir con la eficiencia de potencia que esta puede entregar, por lo que no es necesario buscar este estándar como algo necesario a la hora de comprar una PSU.

## VGA (placa de video)

El término VGA es la sigla en inglés de *Video Graphics Array* y es un estándar introducido en el año 1988 por IBM. Pero el término se popularizó y es, en la actualidad, el nombre que se usa para definir a las placas de video, más allá que los estándares hayan cambiado y mucho.



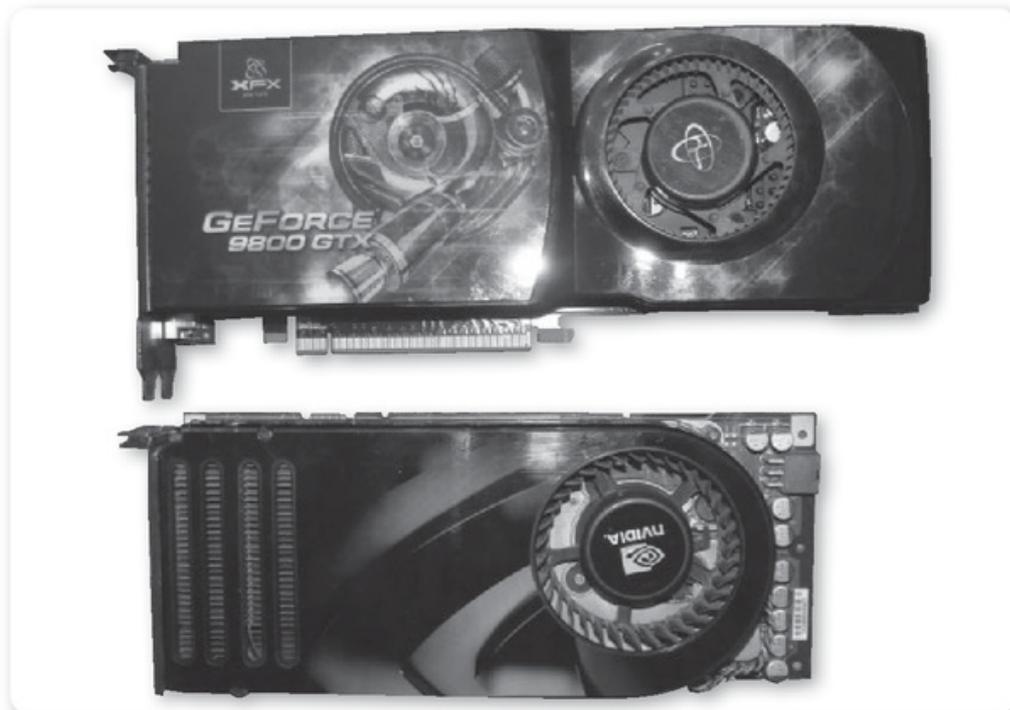
► **Figura 22.** Es importante conocer las conexiones PCI-E tanto de la fuente como de la placa VGA para confirmar que sean compatibles.

Para introducirnos en las placas VGAs, antes tenemos que conocer a sus dos principales fabricantes: NVIDIA y AMD-ATI. Ambos fabricantes nos impresionan día a día con la tecnología de sus VGAs, por lo que la elección de una u otra marca es algo que depende meramente del gusto de cada uno. Lo que sí debemos tener en cuenta es la codificación de

cada uno de los modelos que ofrecen ambas compañías. Para AMD-ATI, los modelos recientes reciben el nombre de Serie 6000, mientras que los modelos de NVIDIA reciben el nombre de Serie 500. Las series AMD-ATI para overclocking son 4000, 5000 y 6000, destacando los modelos:

- **Serie HD 4000 (R700)**

- ATI Radeon HD 4850 (RV770 PRO)
- ATI Radeon HD 4870 (RV770 XT)
- ATI Radeon HD 4890 (RV790 XT)
- ATI Radeon HD 4850 X2 (R700)
- ATI Radeon HD 4870 X2 (R700)



► **Figura 23.** Diferencia de tamaño entre dos VGAs de distintas series, una 9800GTX+ de la marca XFX y la otra 8800 GTS de la marca EVGA.

- **Series HD 5000 (Evergreen)**

- ATI Radeon HD 5770 (Juniper XT)
- ATI Radeon HD 5830 (Cypress LE)
- ATI Radeon HD 5850 (Cypress PRO)
- ATI Radeon HD 5870 (Cypress XT)
- ATI Radeon HD 5970 (Hemlock XT)

- **Series HD 6000 (Northern Islands)**

- AMD Radeon HD 6770 (Juniper XT)
- AMD Radeon HD 6790 (Barts LE)
- AMD Radeon HD 6850 (Barts Pro)
- AMD Radeon HD 6870 (Barts XT)
- AMD Radeon HD 6950 (Cayman Pro)
- AMD Radeon HD 6970 (Cayman XT)
- AMD Radeon HD 6990 (Antilles)

A medida que la serie aumenta, se elevan las prestaciones, la tecnología y, sobre todo, su refrigeración. Claro que las series anteriores también se pueden overclockear y es interesante hacerlo, pero nombrar todas las series es imposible. Lo mismo pasa con NVIDIA, las series más comunes para el overckocking son las siguientes:

- **GeForce 8**

- GeForce 8600 GT(256/512/1024 MB DDR2/GDDR3)
- GeForce 8800 GTS (G80)( 320/640 MB GDDR3)
- GeForce 8800 GTS 112 (G80)(640 MB GDDR3)
- GeForce 8800 GT(256/512/1024 MB GDDR3)
- GeForce 8800 GTS (G92)(512 MB GDDR3)
- GeForce 8800 GTX(768 MB GDDR3)
- GeForce 8800 Ultra(768 MB GDDR3)

- **GeForce 9**

- GeForce 9600 GT(512/1024 MB GDDR3)
- GeForce 9800 GT(512/1024 MB GDDR3)
- GeForce 9800 GTX(512 MB GDDR3)
- GeForce 9800 GTX+(512/1024 MB GDDR3)
- GeForce 9800 GX2(512 x 2 MB GDDR3)



## GEFORCE GTX 480



La GTX 480 fue la tarjeta más rápida single GPU del mercado, en el año 2010, ganando la competencia a su competidor directo, la ATI Radeon 5870. Pero el consumo y las altas temperaturas alcanzadas por la GTX 480 generaron una gran polémica, por lo que muchas personas se decidieron por la ATI Radeon 5870, sacrificando un poco el rendimiento pero ganando en temperatura y consumo.

- **GeForce 200 Series**

- GeForce GTX 280(1024 MB GDDR3)
- GeForce GTX 260 216 Cores (55 nm)(896 MB GDDR3)
- GeForce GTX 275(896 MB GDDR3)
- GeForce GTX 285(1024 MB GDDR3)
- GeForce GTX 295(896 x 2 MB GDDR3)

- **GeForce 400 Series**

- GeForce GTX 460 (1024 y 768 MB GDDR5)
- GeForce GTX 465 (1024 MB GDDR5)
- GeForce GTX 470/480 (1280/1536 MB GDDR5)

- **GeForce 500 Series**

- GeForce GTX 560 Ti (1024 MB GDDR5)
- GeForce GTX 570 (1280 MB GDDR5)
- GeForce GTX 580 (1536 MB GDDR5)
- GeForce GTX 590 (1536 MB x2 GDDR5)



► **Figura 24.** La GTX 580, la gráfica más potente single núcleo de NVIDIA, en dos versiones de distintos ensambladores.

Pero para comprender lo que necesitamos a la hora de overclockear una VGA y cuáles son los requisitos de sus benchmarks, tenemos que entender qué son los GPU, las GDDR y los Shader processors o subcores:

- **GPU:** es el procesador de la placa de video, su nombre significa unidad de procesamiento gráfico o *graphics processing unit*. Este procesador se creó específicamente para sacarle al CPU las tareas relacionadas con los entornos gráficos, principalmente en aplicaciones 3D, como los videojuegos, y para liberar al procesador de tareas como la física, los cálculos mecánicos, los texturizados, el renderizado y los polígonos. Tiene una gran capacidad de procesamiento, para una tarea determinada, como el cálculo de punto de coma flotante, predominante en juegos 3D. Es mucho más eficiente que un CPU en cuanto al procesamiento de datos paralelos, por eso se están usando cada vez más GPUs para esta tarea, como las operaciones masivas de vectores.
- **GDDR:** son las memorias de las placas graficas. Basan su tecnología en las memorias RAM ya vistas, pero reducen su consumo y, por lo tanto, la temperatura, permitiendo velocidades mucho mayores.
- **Shader processors:** los subcores son mal llamados procesadores, dado que forman parte del GPU. En NVIDIA, este sector del GPU encargado del procesamiento de cálculo de coma flotante se llama CUDA. En AMD-ATI, este sector se llama Streams.

Para seleccionar finalmente una placa de video para el overclocking, podemos tomar un modelo mencionado, o bien, comparar velocidades, capacidades del GPU y, mediante reviews, ver la aptitud de dicho GPU para el overclocking. Con un mismo microprocesador, se puede tomar la referencia del rendimiento de ambas placas mediante un test de benchmark.



## REVIEWS DE VGA



Es necesario tener en cuenta que uno de los sitios más especializados en cuanto a revisiones de las placas graficas es el llamado **Guru 3D**. En él no solo tenemos la posibilidad de encontrar revisiones de los últimos modelos del mercado, sino que, en cuanto a gráficas, tienen la base de datos más extensa de la red: [www.guru3d.com/category/Videocards](http://www.guru3d.com/category/Videocards).

## SLI y CrossFire

Tanto la tecnología SLI como la tecnología CrossFire fueron creadas con el fin de utilizar dos GPUs en paralelo para incrementar el rendimiento en juegos. Esta tecnología también se puede aprovechar en el overclocking, y HWBot permite y genera puntos diferenciando esta tecnología con respecto a la de un single GPU. Existen además de las configuraciones SLI o CrossFire, las configuraciones multi GPU para la tecnología PhysX, que no necesariamente tienen que ser placas iguales.



► **Figura 25.** En esta imagen podemos observar un SLI con placas graficas GeForce GTX 460 de la marca **EVGA**.



### EL NANÓMETRO



Como sabemos, esta medida de distancia equivale a que 1 metro son 1000 millones de nanómetros. Esta es la medida que se usa cuando hablamos de microprocesadores, por lo tanto debemos estar familiarizados con ella. La última tecnología nos asciende a transistores de 32 nm. Para tener una idea de su tamaño, en el punto final de esta frase podrían caber 4 millones de transistores de 32 nm.

## Optimización del SO

Existen formas de optimizar los sistemas operativos para que respondan más rápidamente cuando practicamos overclocking. Al mismo tiempo, disponemos de sistemas operativos modificados especialmente para su utilización en benchmarks, adaptados para el overclocking. Pero hay que encontrarlos en Internet y bajarlos siempre puede ser algo dificultoso. Para eso, necesitamos saber cuáles son las pautas para que podamos reducir un sistema operativo estándar hasta el mínimo necesario para su funcionamiento.

### Los servicios de Windows

Los servicios son aplicaciones propias del sistema operativo. Veremos a continuación los servicios basados en Windows, dado que otros sistemas operativos no son aptos para el overclocking, además de que los scripts de servicios reconocen sentencias muy intuitivas. Estas aplicaciones corren en segundo plano, por lo tanto, en muchos casos no estamos familiarizados con ellos, pero veremos a continuación, cómo pueden de una forma u otra ralentizar el SO, siendo en muchos casos innecesarios.

Todos los servicios tienen la capacidad de autoiniciarse, iniciar manualmente o ser deshabilitados, por lo que no corremos riesgos probando. Así y todo, es conveniente tener una idea de qué servicios vale la pena eliminar o deshabilitar antes de empezar a probar. Los programadores pueden, asimismo, crear servicios para determinadas tareas de larga duración (VS).

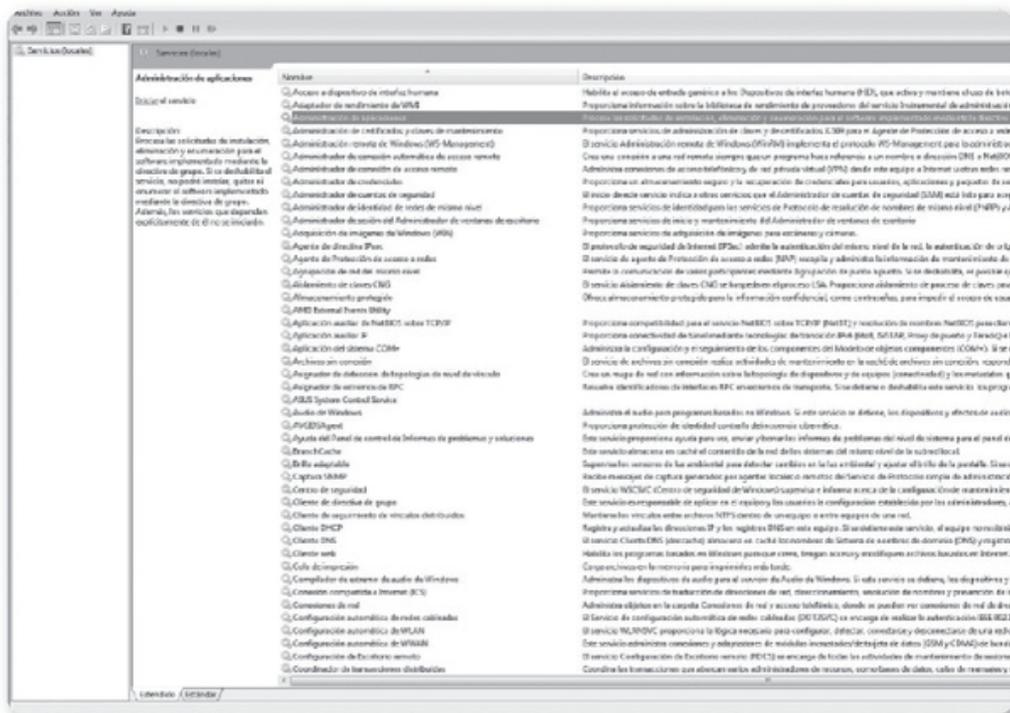
La forma más sencilla de acceder a los servicios es mediante el menú Inicio, Ejecutar y escribimos: **services.msc**.



#### LA VELOCIDAD DE UN PROCESADOR



Recordemos que un transistor de 32 nanómetros, de los que están presentes en los nuevos chips que se encuentran en el mercado puede encenderse y apagarse más de 300 mil millones de veces en un segundo. El ser humano tardaría 4000 años accionar el interruptor de luz tanta veces.



► **Figura 26.** La ventana de servicios de Windows 7. Se pueden leer los servicios, su descripción y su estado.

Si bien, podemos directamente acceder desde la consola o símbolo de sistema, es poco recomendable dado que los comandos son muchos. En XP, por ejemplo, se puede usar la siguiente sentencia para detener o iniciar un servicio: **NET START/STOP NombreDelServicio**.

El comando NET sirve para acciones básicas sobre servicios.

Para poder comunicarse con el administrador de servicios en XP o posterior es necesario usar la sentencia "sc" sin comillas. Por ejemplo, para conocer el estatus del servicio basta con escribir:

**sc query <nombredelservicio>** o directamente **sc query** para conocer todos los estatus o para más opciones.

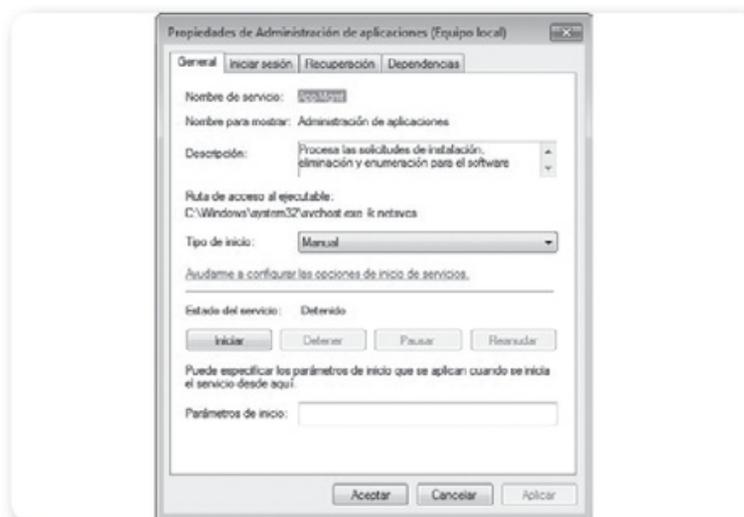
Algunos de los comandos usados:

- **query:** consulta el estado de un servicio.
- **queryex:** consulta el estado extendido de un servicio.
- **start:** inicia un servicio.
- **stop:** para un servicio.
- **pause:** pausa un servicio.
- **config:** posibilita el cambio de config de un servicio.

- **failure:** cambia las acciones que emprende un servicio en caso de error (este caso es interesante, porque muchas veces el overclocker se enfrenta a esto. Lo veremos a continuación).
- **qc:** consulta la información de configuración de un servicio.
- **delete:** elimina un servicio (cuidado, la eliminación se hace desde el registro del sistema).
- **create:** crea un servicio (lo agrega al registro).
- **EnumDepend:** enumera las dependencias del servicio. Recordemos que si uno deshabilita un servicio principal, todos los servicios que dependen de él dejan de funcionar.

## Tipos de servicios

Existen varios tipos de servicios y están relacionados con los usuarios, las conexiones a Internet e intranet, el centro de seguridad, la actualización automática (*update*) y muchos más. Algunos son innecesarios o directamente perjudiciales, dado que los servicios son uno de los principales objetivos de ataques de virus. Si bien, dentro de la ventana **Servicios**, uno puede mirar una descripción de cada uno, quizás no estamos familiarizados con ellos. Podemos hacer doble clic en cualquiera de ellos para ver su estado, su descripción, el tipo de inicio y, dependiendo de las solapas y su función, podemos inclusive ver las dependencias. Para poder deshabilitar y habilitar dependiendo del inicio, automático o manual, siempre se accede aquí:



► **Figura 27.** La ventana de servicios de Windows 7. Se pueden leer los servicios, su descripción y su estado.

## Deshabilitar servicios en Windows XP

Como dijimos anteriormente, hay que tener en cuenta que muchos servicios tienen dependencias, esto es, dependen de otros servicios para funcionar adecuadamente. A continuación, presentamos ejemplos de los que se pueden deshabilitar en un sistema operativo Windows XP para el overclocking (varían de acuerdo al SO instalado):

- **Actualizaciones automáticas (wuaserv)**
- **Adaptador de rendimiento de WMI (WmiApSrv)**
- **Administrador de carga (uploadmgr)**
- **Administrador de conexión de acceso remoto (RaMan)**
- **Administrador de discos lógicos (dmsserver)**
- **Administración de sesión de Ayuda de escritorio remoto (RDSessMgr)**
- **Adquisición de imágenes de Windows (WIA) (stisvc)**
- **Almacenamiento protegido (ProtecedStorage)**
- **Ayuda y soporte técnico (Helpsvc)**
- **Ciente de seguimiento de vínculos distribuidos (TrkWks)**
- **Ciente DHCP (Dhcp)**
- **Ciente DNS (Dnscache)**
- **Ciente Web (WebClient)**
- **Detección de hardware shell (ShellHWDetection)**
- **MS Software Shadow Copy Provider (SwPrv)**
- **QoS RSVP (RSVP)**
- **Registro de sucesos (Eventlog)**
- **Registro remoto (RemoteRegistry)**
- **Telnet (TlnSvr)**

## Deshabilitar servicios en Windows 7

En Windows 7, los servicios que podemos desactivar sin problemas, además de los mencionados anteriormente, son los siguientes:

- **Windows Search (WSearch)**
- **Servicio de uso compartido de red del Reproductor de Windows Media (WMPNetworkSvc)**
- **Captura SNMP (SNMPTRAP)**
- **Directiva de extracción de tarjetas inteligentes (SCPolicySvc)**
- **Tarjeta inteligente (SCardSvr)**
- **Registro remoto (RemoteRegistry)**

- **Ubicador de llamada a procedimiento remoto (RpcLocator)**
- **Archivos sin conexión (CscService)**
- **Net Logon (Netlogon)**
- **Servicio del iniciador iSCSI de Microsoft (MSiSCSI)**
- **Aplicación auxiliar IP (iphlpvc)**
- **Ciente de seguimiento de vínculos distribuidos (TrkWks)**
- **Propagación de certificados (CertPropSvc)**
- **BranchCache (PeerDistSvc)**
- **Servicio de compatibilidad con Bluetooth (bthserv)**
- **Brillo adaptable (SensrSvc)**
- **Servicio de detección automática de proxy web WinHTTP (WinHttpAutoProxySvc)**
- **Administración remota de Windows (WinRM)**
- **Servicio de puerta de enlace de nivel de aplicación (ALG)**
- **Fax (Fax)**
- **Configuración de Escritorio remoto (SessionEnv)**
- **Servicios de Escritorio remoto (TermService)**
- **Redirector de puerto en modo usuario de Servicios de Escritorio remoto (UmRdpService)**
- **Servicio de entrada de Tablet PC (TabletInputService)**
- **Servicio biométrico de Windows (WbioSrv)**

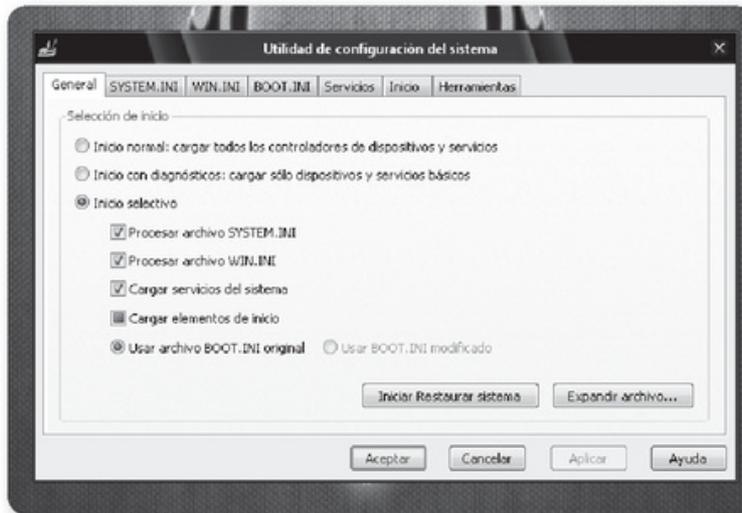
Estos son los servicios que podemos deshabilitar permanentemente tanto en Windows XP y en Windows 7, ambos sistemas operativos usados para bench. También existe una manera automática de deshabilitar todos los servicios. Esto tiene algunas consecuencias si no sabemos después qué servicios habilitar, pero lo veremos a continuación. Para deshabilitar todos los servicios antes del bench, podemos usar el comando **msconfig** en Ejecutar del menú Inicio. Se nos abre la siguiente ventana:



## LOS REVIEWS

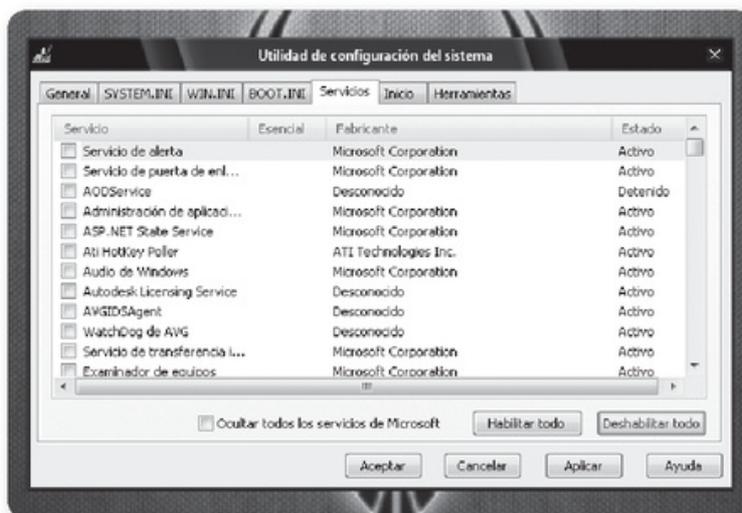


Es importante recordar que si bien existen muchas páginas especializadas en la revisión de hardware, hay muchas otras donde la revisión se hace como consecuencia de otro tipo de intereses, como ser, la realización de publicidad a ciertas marcas específicas.



► **Figura 28.** La ventana de **msconfig**. En esta ventana, accederemos a la mayoría de las mejoras en Windows.

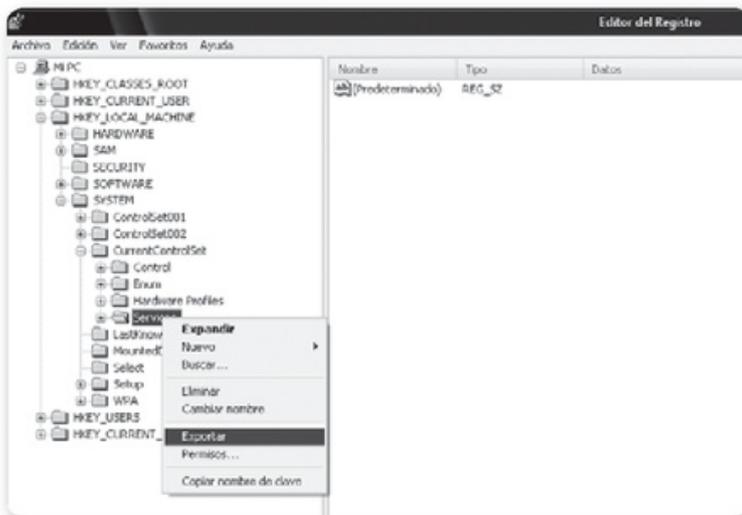
Nos dirigimos a la solapa **Servicios** y deshabilitamos todo. Este procedimiento tenemos que hacerlo una vez que el software que vamos a usar esté corriendo, dado que deshabilitar todos los servicios impedirá a Windows correr cualquier aplicación. Una vez concluido este procedimiento, Windows nos pide reiniciar, seleccionamos **Salir sin reiniciar** y corremos el bench:



► **Figura 29.** La solapa de **Servicios** ya deshabilitada. Es importante que no estén ocultos los servicios de Windows.

Este procedimiento se puede hacer cada vez que vayamos a correr un bench, deshabilitando y habilitando los servicios una vez terminado. Aunque estos subprogramas no se ven, ocupan memoria residual por lo

que deshabilitándolos tendremos mejoras substanciales en cuanto al rendimiento final de cada bench. Si deshabilitamos todos los servicios, pero no queremos volver a habilitar todos nuevamente y seleccionar solo los que se pueden deshabilitarse de la lista que dimos anteriormente, existen dos posibilidades. La primera es hacer, con anterioridad, una copia del registro mediante el comando **regedit** desde Ejecutar del menú Inicio. Este comando es el editor del registro de Windows. Nos dirigimos a la sentencia **HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services** y con el botón derecho, en la carpeta Services, exportamos este archivo con extensión **.REG**. Una vez finalizado el bench, podemos simplemente con un doble clic iniciar los servicios preseleccionados, dado que este archivo es ejecutable, esto es, introduce nuevamente los servicios originales en el registro de Windows.



► **Figura 30.** La locación dentro del **regedit** para poder exportar la carpeta **Servicios** en un archivo con extensión **REG**.

La otra forma es crear un archivo por lotes, con extensión **BAT** o **CMD**, de todos los servicios que queremos habilitar, deshabilitar o seleccionar en manual o automático, mediante el comando **sc** descripto anteriormente. Este archivo, también ejecutable, se hace desde el **bloq de notas** de Windows y tiene que contener las siguientes sentencias:

```
sc config hidserv start= demand
sc config wmiApSrv start= demand
```

```
sc config AppMgmt start= demand
sc config hkmsvc start= demand
sc config WinRM start= demand
sc config RasAuto start= demand
sc config RasMan start= demand
sc config SamSs start= auto
sc config p2pimsvc start= demand
sc config UxSms start= auto
sc config stisvc start= auto
sc config PolicyAgent start= auto
sc config napagent start= demand
sc config p2psvc start= demand
sc config KeyIso start= demand
sc config ProtectedStorage start= demand
sc config lmhosts start= auto
sc config iphlpsvc start= auto
sc config COMSysApp start= demand
sc config CscService start= auto
sc config lltdsvc start= demand
sc config Ati External Event Utility start= auto
sc config Audiosrv start= auto
sc config AvondaleFileService start= auto
sc config wercplsupport start= demand
sc config WSearch start= auto
sc config SNMPTRAP start= demand
sc config wscsvc start= auto
sc config gpsvc start= auto
sc config TrkWks start= auto
sc config Dhcp start= auto
sc config Dnscache start= auto
sc config WebClient start= auto
sc config Spooler start= auto
sc config AudioEndpointBuilder start= auto
sc config Netman start= demand
sc config SharedAccess start= disabled
sc config dot3svc start= demand
sc config Wlansvc start= demand
```

```
sc config SessionEnv start= demand
sc config WPCSvc start= demand
sc config MSDTC start= demand
sc config SDRSVC start= demand
sc config ShellHWDetection start= auto
sc config UIODetect start= demand
sc config SSDPSRV start= demand
sc config SCPolicySvc start= demand
sc config vds start= demand
sc config upnphost start= demand
sc config RemoteAccess start= disabled
sc config IPBusEnum start= demand
sc config LanmanWorkstation start= auto
sc config Browser start= auto
sc config AeLookupSvc start= auto
sc config QWAVE start= demand
sc config Fax start= demand
sc config MpsSvc start= auto
sc config W32Time start= auto
sc config fdPHost start= demand
sc config WdiSystemHost start= demand
sc config WdiServiceHost start= demand
sc config Appinfo start= demand
sc config DcomLaunch start= auto
sc config ehstart start= auto
sc config seclogon start= auto
sc config TrustedInstaller start= demand
sc config VSS start= demand
sc config Winmgmt start= auto
sc config KtmRm start= auto
sc config slsvc start= auto
sc config RpcSs start= auto
sc config clr_optimization_v2.0.50727_32 start= demand
sc config odserv start= demand
sc config Microsoft Office Groove Audit Service start= demand
sc config BFE start= auto
sc config IKEEXT start= auto
```

```
sc config Netlogon start= auto
sc config ose start= demand
sc config PlugPlay start= auto
sc config MMCSS start= auto
sc config Schedule start= auto
sc config CertPropSvc start= demand
sc config EapHost start= demand
sc config PNRPsvc start= demand
sc config swprv start= demand
sc config FDResPub start= demand
sc config EMDMgmt start= auto
sc config NlaSvc start= auto
sc config Webserv start= demand
sc config UmRdpService start= demand
sc config wcnscvc start= demand
sc config Eventlog start= auto
sc config RemoteRegistry start= demand
sc config pla start= demand
sc config DFSR start= demand
sc config PcaSvc start= auto
sc config WinHttpAutoProxySvc start= demand
sc config DPS start= auto
sc config TabletInputService start= auto
sc config netprofm start= auto
sc config SENS start= auto
sc config SLUINotify start= demand
sc config ProfSvc start= auto
sc config PNRPAutoReg start= demand
sc config ALG start= demand
```



## LA INSTALACION DEL MOTHERBOARD



Muchas veces ocurrió que los usuarios se quejaban por que los motherboards recién comprados no les funcionaban. Un alto porcentaje de estos usuarios pusieron el mother sobre el mothertray sin verificar que las clavijas estuvieran alineadas, provocando cortocircuitos a estos componentes.

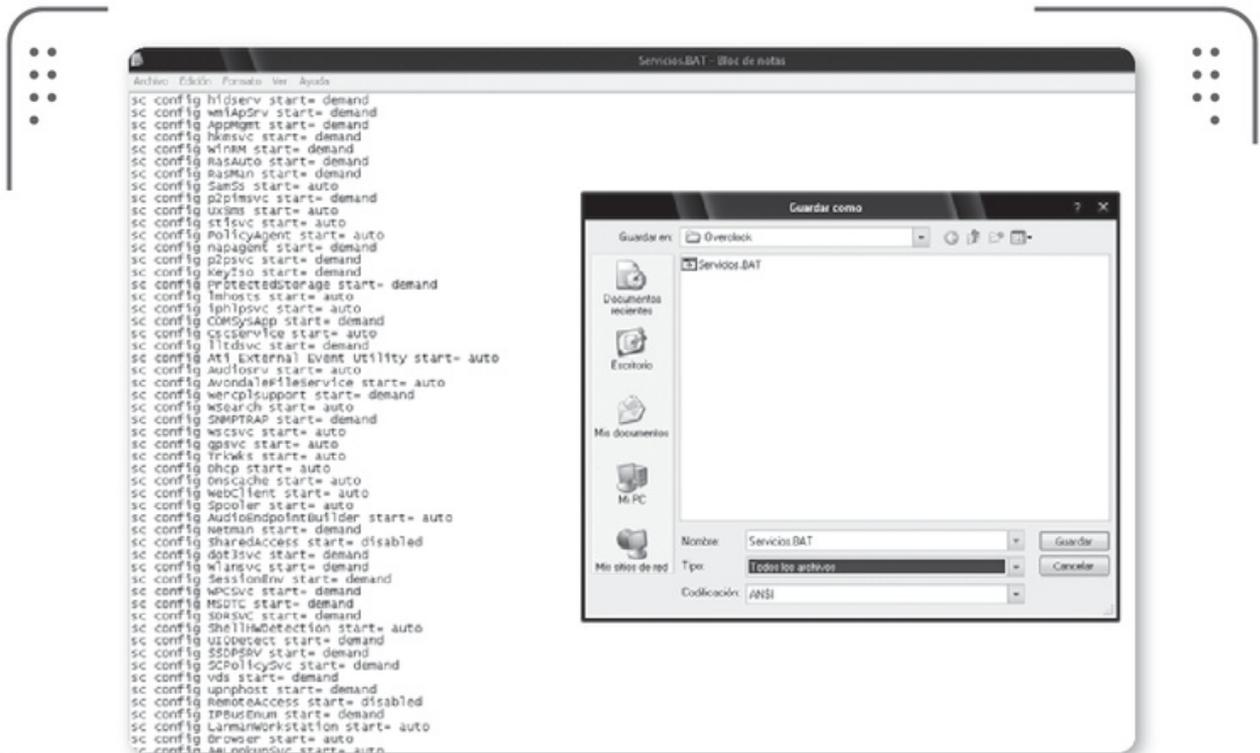
```
sc config BITS start= auto
sc config NetTcpPortSharing start= disabled
sc config WMPNetworkSvc start= demand
sc config Mcx2Svc start= disabled
sc config MSiSCSI start= demand
sc config wbengine start= demand
sc config WPDBusEnum start= auto
sc config WerSvc start= auto
sc config nsi start= auto
sc config usnjsvc start= demand
sc config ehSched start= demand
sc config ehRecvr start= demand
sc config TBS start= demand
sc config CryptSvc start= auto
sc config LanmanServer start= auto
sc config THREADORDER start= demand
sc config WcsPlugInService start= demand
sc config EventSystem start= auto
sc config SysMain start= auto
sc config SCardSvr start= demand
sc config TapiSrv start= demand
sc config Themes start= auto
sc config TermService start= auto
sc config RpcLocator start= demand
sc config idsvc start= demand
sc config wudfsvc start= auto
sc config msiserver start= demand
sc config FontCache3.0.0.0 start= demand
sc config wuauerv start= auto
```



## WINDOWS TINY



Lo interesante de este SO es que viene incorporado con una serie de controladores y utilidades para el overclocker, como hacks de registro que mejoran el sistema operativo. Existen asimismo muchos desarrolladores que a partir de un sistema Windows desarrollan sistemas con muchas mejoras.



► **Figura 31.** Todas las sentencias transcritas en el bloc de notas de Windows y guardadas como **Servicios.BAT**.

La afinación de Windows para el bench resulta algo bastante delicado, si tenemos en cuenta la cantidad de servicios a los que tenemos que prestarles atención. Existen en Internet muchos Windows disponibles exclusivamente para overclocking, dado que vienen de alguna forma **recortados** y optimizados, esto es, con la menor cantidad de servicios posibles y con la mínima cantidad de agregados de Windows, que son innecesarios y ocupan **espacio**. Dependiendo del bench a correr, tendremos que saber además cuál es el mejor sistema operativo para este software, es decir, cuál aprovecha más sus características. Software 2D:

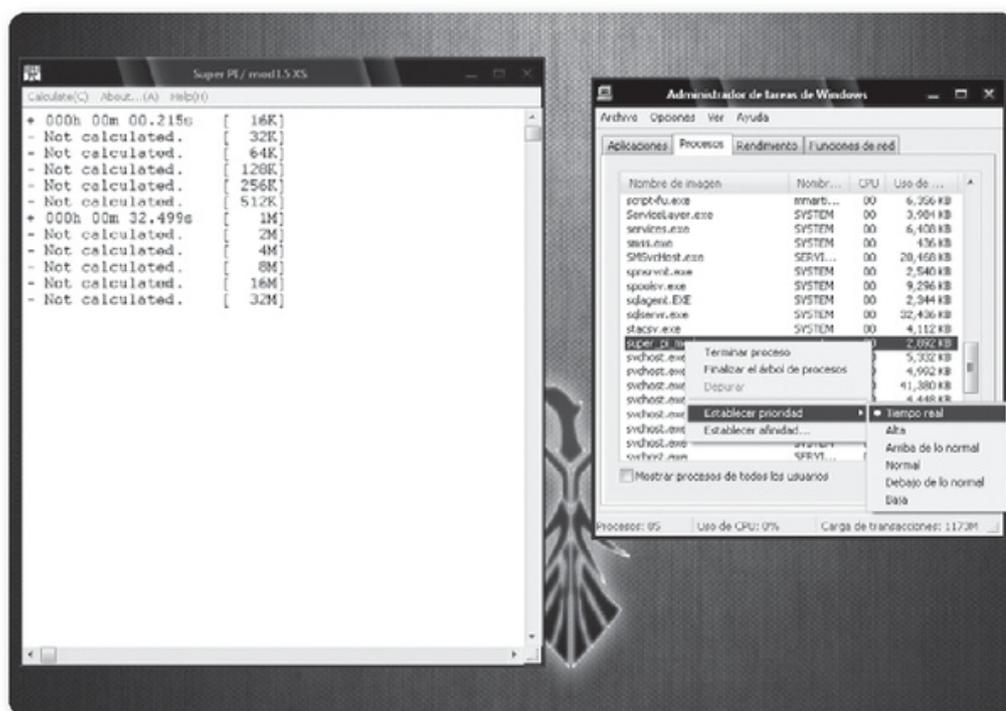
- SuperPi = Windows XP
- PiFast = Windows XP
- Wprime = Windows 7

Para software 3D, es un poco más variado, por lo que se puede optar por particionar un disco e instalar ambos en uno solo. Software 3D:

- 3DMark2001 SE = Windows XP
- 3DMark03 = Windows XP

- 3DMark05 = Windows XP
- 3DMark06 = Windows 7
- 3DMark Vantage = Windows 7
- Aquamark = Windows XP
- Ungine = Windows 7

Antes de correr un bench, podemos hacer algunos tweaks para que este sea más fluido. Lo principal es asignarle prioridad a las aplicaciones que queremos correr. Mediante el **administrador de tareas** de Windows, podemos establecer que determinado soft de bench trabaje con cierta prioridad sobre los demás, en este caso, en **tiempo real**:

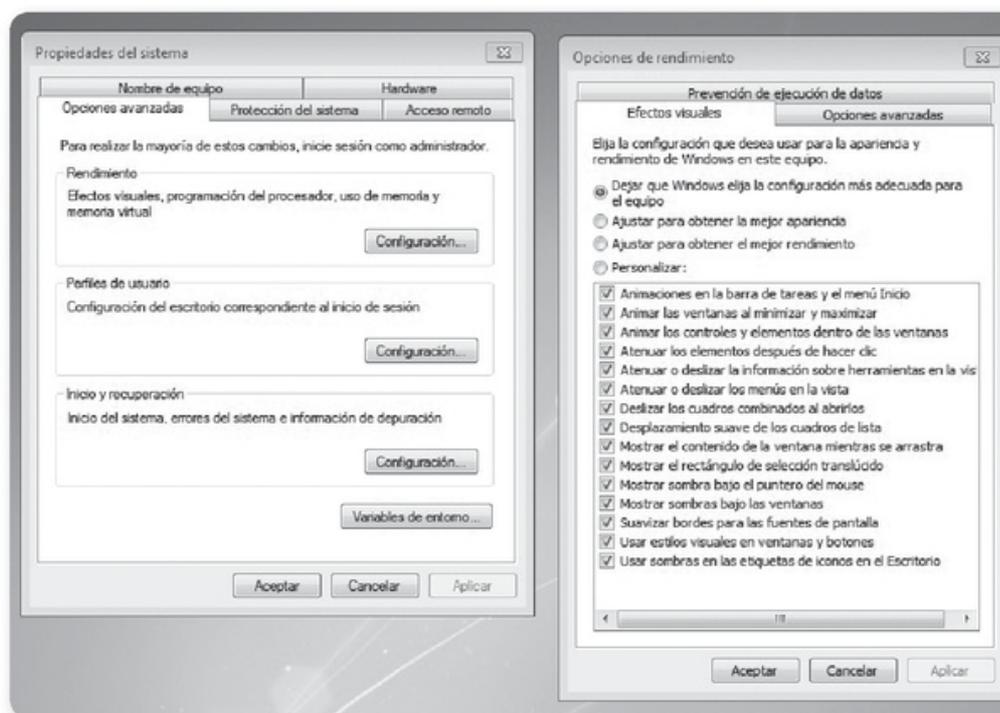


► **Figura 32.** Desde el **Administrador de tareas**, seleccionamos el software de bench y con clic derecho, establecemos la prioridad.

Debemos tener en cuenta que este tweak nos permitirá ganar unas milésimas de segundo, que son cruciales en todos los bench, primordialmente, en los bench de CPU o los llamados 2D.

También, podemos asignarle a nuestro Windows, mediante la opción **Rendimiento**, en las **Propiedades del Sistema**, una porción de los

recursos del sistema, mediante la configuración de la opción denominada **Ajustar para obtener mejor rendimiento**.



► **Figura 33.** Desde el **Panel de control**, seleccionamos la opción **Propiedades del Sistema y rendimiento**.



## RESUMEN

A través de este capítulo entendimos que no existe una regla fija para la compra de productos para overclocking, sino más bien una suma de todas las propiedades de estos para un funcionamiento equilibrado. Este funcionamiento equilibrado y la compra de los productos adecuados se verán reflejados cuando practiquemos overclocking mediante los tiempos y puntos que logremos en cada bench. Vimos además que adecuar el sistema operativo para el overclocking es una tarea pesada, pero siempre existe la posibilidad de dejar un disco optimizado para esa tarea, pudiendo hacerlo una sola vez y utilizándolo para todos los casos en que uno quiera practicar.

# Actividades

## TEST DE AUTOEVALUACIÓN

- 1 ¿Qué utilidad tienen los reviews en la elección de un componente?
- 2 ¿Cuál es el componente que genera el cuello de botella en la actualidad?
- 3 ¿A qué factor principal responde la elección del motherboard?
- 4 ¿Qué es la memoria caché de un procesador?
- 5 ¿Cómo identificar la revisión y el batch de un procesador?
- 6 ¿Qué son las latencias o timings de las memorias RAM?
- 7 ¿Cuál es la importancia de los PSU en el funcionamiento de las PC?
- 8 ¿Qué es 80 Plus?
- 9 ¿Cuál es la diferencia entre GPU y Shader processors?
- 10 ¿Qué son los servicios de Windows y cómo los deshabilito?

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- 1 Reconozca el hardware que tiene instalado.
- 2 Busque el PSU en la certificación 80 Plus.
- 3 Identifique el batch y/o la revisión de su procesador y compare en [cpu-world.com](http://cpu-world.com).
- 4 Verifique los servicios actuales de su PC.
- 5 De ser posible, baje e instale un Windows XP Tiny o instale dos sistemas operativos, Windows XP y 7 en dos particiones distintas.



# Overclocking de plataformas AM3/AM3+

Toda plataforma tiene sus secretos cuando practicamos overclocking y en este capítulo veremos los de la plataforma AM3 y la que próximamente será su nueva plataforma compatible, AM3+. Si bien, existe una variación entre ambas plataformas, esta no es de forma sino de capacidad en cuanto al overclocking de las memorias, por lo que este capítulo se puede usar para cualquiera de las dos plataformas AMD.

▼ <b>Arquitectura y nomenclatura</b> ..... 174	Optimizando las memorias RAM...192
Arquitectura .....174	Optimizando voltajes .....198
Nomenclaturas.....177	▼ <b>Resumen</b> ..... 199
▼ <b>Overclocking</b> ..... 183	▼ <b>Actividades</b> ..... 200



## Arquitectura y nomenclatura

Como venimos viendo, los **BIOS** pueden ser más o menos complejos en cuanto al segmento adonde apunta el producto, esto es, un motherboard con un chipset apto o menos apto para el overclocking. Estudiaremos en este capítulo el **chipset 990FX**, de la plataforma AM3+, el cual es el tope de la gama y el mejor chipset para el overclocking, por lo tanto, será el BIOS más completo en cuanto a prestaciones. ¿Cuáles son los puntos a tocar en el BIOS? Para esta respuesta, necesitamos conocer en primer lugar la nomenclatura de cada uno de los aspectos del BIOS. Para comenzar, analicemos su arquitectura.

### Arquitectura

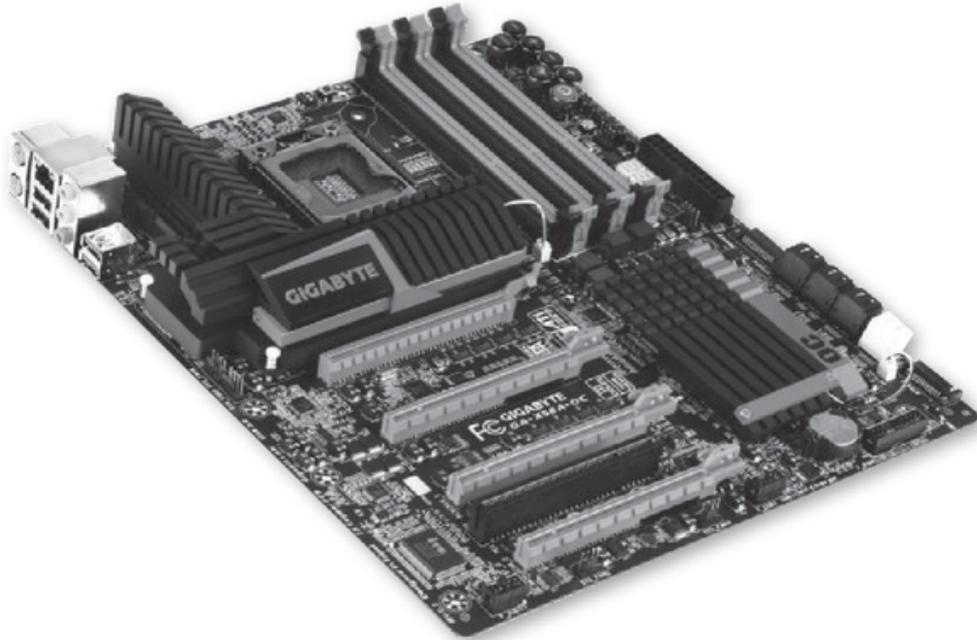
El **chipset 990FX** o, como su nombre en código lo indica, RD990 tiene 40 canales de PCI-E, repartidos en 4 PCI-E de 16x soportando nativamente un SLI de 3 placas o un CrossFire de 4 placas. Acompañan, además, 2 PCI-E de 1x y 1 slot PCI. La arquitectura de las memorias fue mejorada, permitiendo el dual channel de hasta 32 GB de capacidad dividido en 4 sockets DIMM DDR3 con velocidades de hasta 2133 MHz, algo sumamente agradecido por todos los overclockers, pero, lamentablemente, los microprocesadores socket AM3+ aún no están en el mercado (recordemos que tienen un nuevo controlador de memorias, capaz de alcanzar esas velocidades) por lo que el test se hace en un microprocesador de la familia Phenom II socket AM3.

Soporte nativo de SATA3 de 6 GB/s de transferencia, gracias a su southbridge SB950, admite diversos RAIDs. El SB950 es el encargado, también, de administrar 1 puerto eSATA de 6Gb/s de transferencia, 6 puertos USB 3.0, hasta 14 puertos USB 2.0 y lógicamente soporte Gigabite

**AMD**

Como sabemos, AMD una de las más grandes empresas que fabrican microprocesadores en el mundo, tiene en sus páginas mucha información relevante sobre sus microprocesadores, así como documentación técnica, revisiones y comparaciones entre diversos productos. Para acceder a esta información, se puede visitar el sitio web que se encuentra en [www.amd.com](http://www.amd.com).

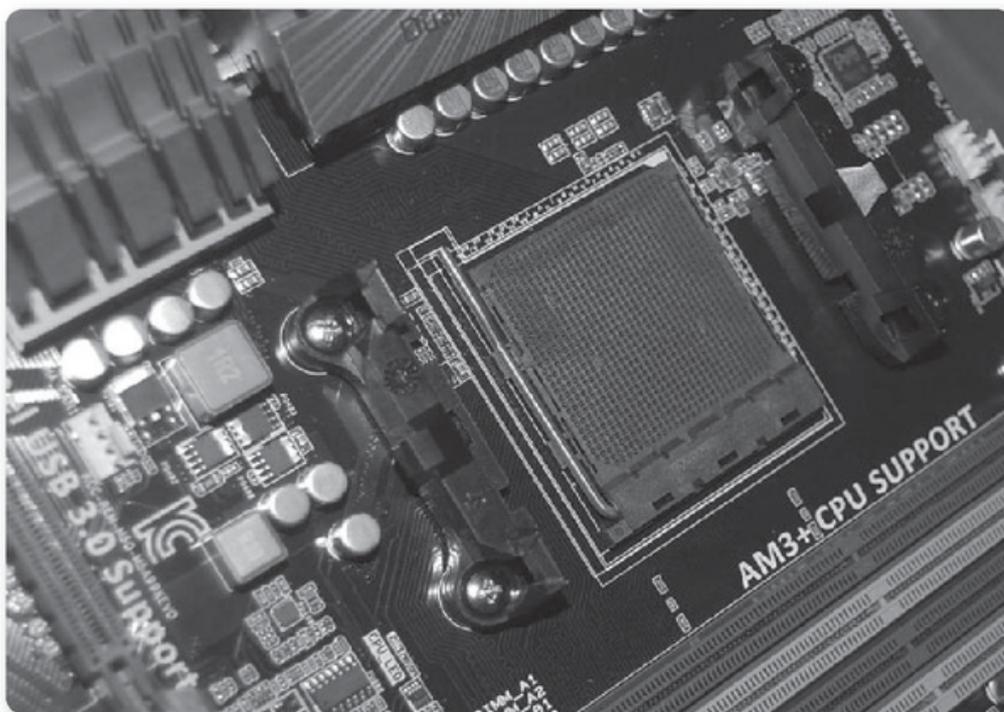
LAN. Como venimos mencionando, las placas dedicadas al overclocking no traen video integrado o IGP, por lo que esta no es la excepción.



► **Figura 1.** La placa GA-X58A-OC fue diseñada por los mejores overclockers del mundo, pensada exclusivamente para este fin.

Los microprocesadores AM3+ tendrán un TPD de hasta 140 w por lo que deberán ser alimentados por varias fases VRM. Quizás sea el punto en contra, dado que serán microprocesadores de 32 nm y con ese TDP necesitarán bastante refrigeración. Las soluciones para este tipo de procesadores deberán estar a la medida, pero contando hasta 8 núcleos, no se podría pedir menos TDP. Al mismo tiempo, se puede suministrar mayor amperaje para el procesador, dado que el socket AM3 entrega 110 a como máximo, y el socket AM3+ puede entregar hasta 145 a, necesitando menos consumo, hasta un 11% y ganando un 20% de estabilidad para el voltaje del procesador. Según mejoras eléctricas, contarán con menor ruido eléctrico, hasta un 20% menos, lo que es una mejora en términos eléctricos por las fugas de voltaje. Tendrán además un HT 3.1 de hasta 3200 MHz o lo que equivale a 5200 MT/s. Gratamente apreciamos el color negro del socket, que si bien no tiene influencia en el

overclocking, le da un aspecto visual muy distinto con respecto al acostumbrado blanco de los sockets anteriores. Este no es el único cambio en el socket, aunque el socket AM3 y el AM3+ son físicamente idénticos y compatibles, los pines serán de un diámetro mayor, alrededor de un 11% para evitar problemas al instalar o retirar el microprocesador de las placas. Los motherboards de las plataformas AM3+ contarán con un mejorado enlace entre la CPU y el regulador de poder, con una frecuencia de comunicación de 3.4 MHz, contra los 0.4 MHz de la plataforma AM3.



► **Figura 2.** En esta plataforma, AMD cambió finalmente el aspecto del socket presentándolo de color negro.



## BULLDOZER

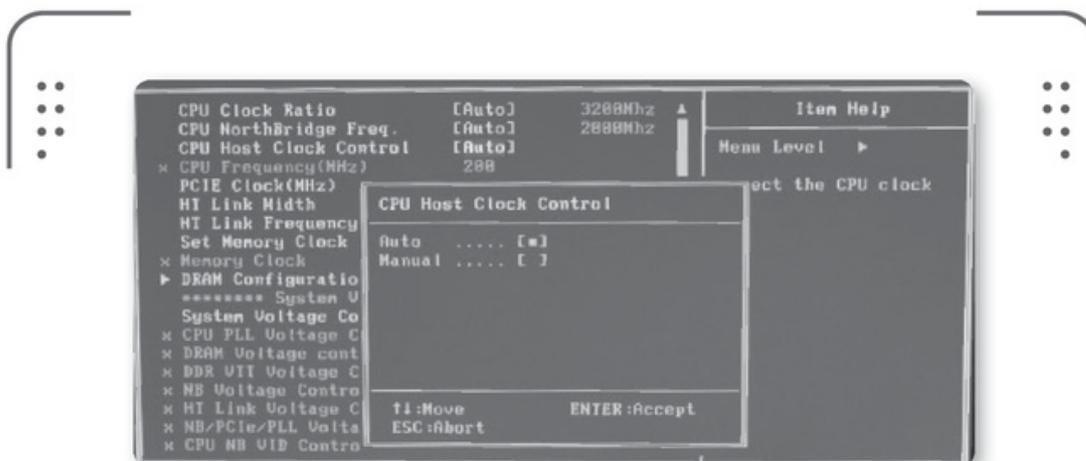


La tan esperada nueva plataforma de AMD, Bulldozer, está apareciendo en el mercado y pisando fuerte. Con microprocesadores de 6 y 8 núcleos, rendimiento excelente y un precio por demás competitivo, se espera que sea un furor de ventas. Si bien, en cuanto a rendimiento, en especial en algunos benches, todavía no puede hacerle frente a la competencia, su rendimiento es muy superior.

## Nomenclaturas

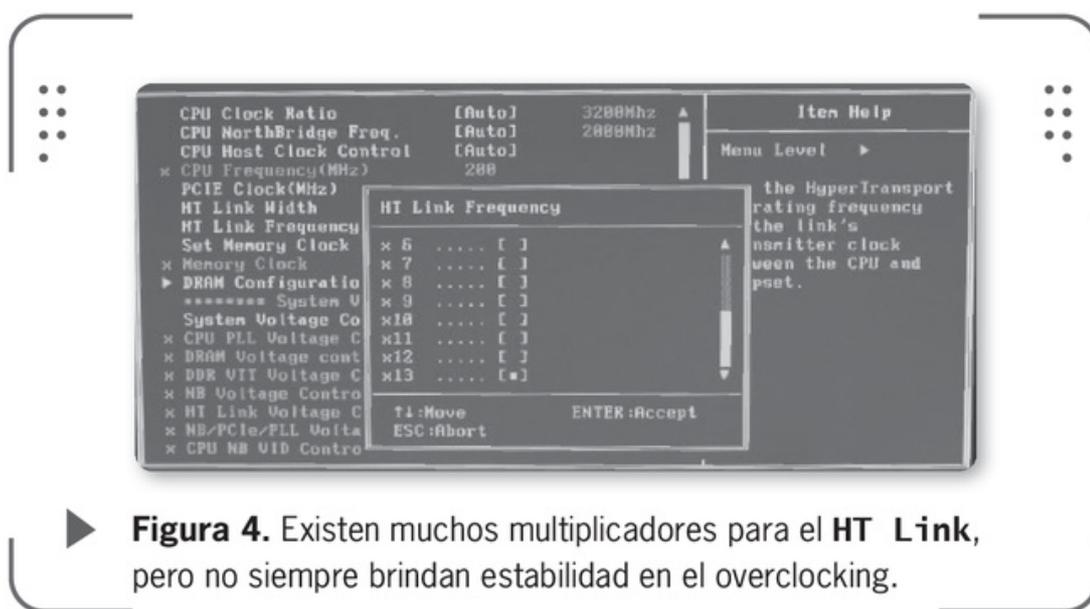
Cada fabricante de motherboards encarga BIOS a empresas como **AMI** o **Phoenix**, pero sus nomenclaturas no cambian demasiado. Lo importante es comprender para qué sirve cada cosa, independientemente de su nomenclatura. Es recomendable, igualmente, aprender a reconocer los límites naturales de nuestro hardware, dado que forzarlo mediante voltaje y, por consiguiente, aumento de temperatura puede causar daños temporales o permanentes en este hardware. Como no podemos mencionar todos los motherboards distintos y verificar todas las nomenclaturas, decidimos exponer una base sólida de conocimientos para que independientemente de estas, cualquiera pueda orientarse en el BIOS:

- **HT** o **HTT** (*Hyper Transport Technology* o *HyperTransport Bus*) es un bus de altas velocidades pero de pocos bits, encargado de la comunicación entre el microprocesador y el chipset principal del sistema, esto es, el NB o northBridge. Su velocidad estándar es de 200 MHz y es fácilmente relacionado con el FSB porque en realidad tiene el mismo funcionamiento, es el bus de comunicaciones y, al mismo tiempo, es el reloj base del sistema. La sigla puede variar dependiendo del BIOS y el fabricante, por lo que las nomenclaturas pueden ser **CPU FSB Frequency**, **HT reference clock**, **CPU/HT Clock** o **CPU Frequency** Pero su función es determinar el reloj base para todas las demás frecuencias de los componentes, por lo que aumentan en proporción todos los demás.



► **Figura 3.** La opción de **CPU Frequency** tiene que ser siempre habilitada. En este caso, mediante la opción **CPU Host Clock**.

- **HT Link** o **HT Link Frequency** es un multiplicador para el bus HTT. En las versiones anteriores de **AMD**, se tenía especial cuidado de que este bus no tuviera mucha variación de los 1000 MHz, primeramente, en los sockets 939 y AM2, y 2000 MHz en los AM3, dado que afectaba la estabilidad. En las actuales plataformas no se da este problema al variar medianamente estos valores, pero tampoco se obtiene grandes cambios en cuanto al overclocking. Incluso es necesario que este multiplicador sea siempre menor al multiplicador del NB o **northBridge**.



► **Figura 4.** Existen muchos multiplicadores para el **HT Link**, pero no siempre brindan estabilidad en el overclocking.

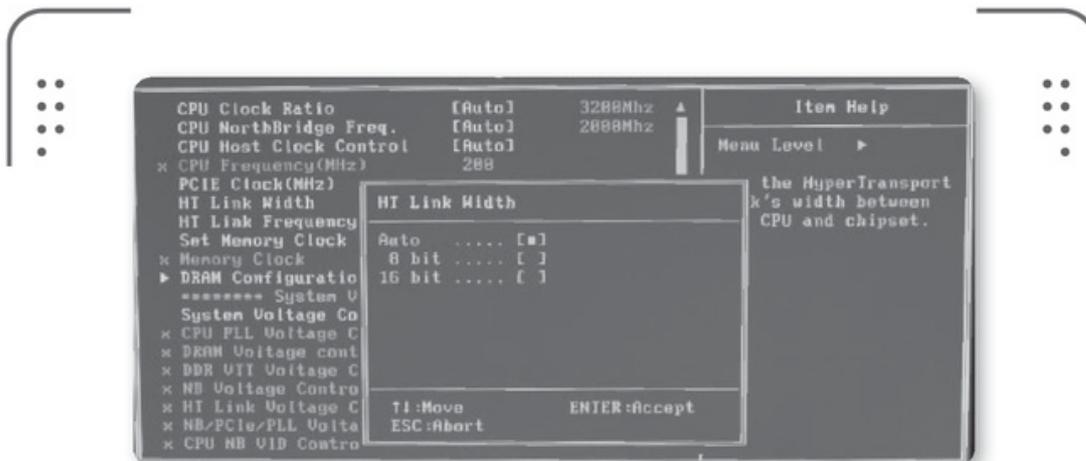
- **HT Link Width** o **HT Link Control** es el ancho de banda asignada a HT Link. Existen por lo general 3 posiciones para este apartado, **Auto**, **8x** o **16x**, definiendo Auto como la opción autoseleccionada por el BIOS, 8x como un ancho de banda de 8 bits y 16x como un ancho de banda que corresponde a 16 bits.



## BIOS Y PITIDOS

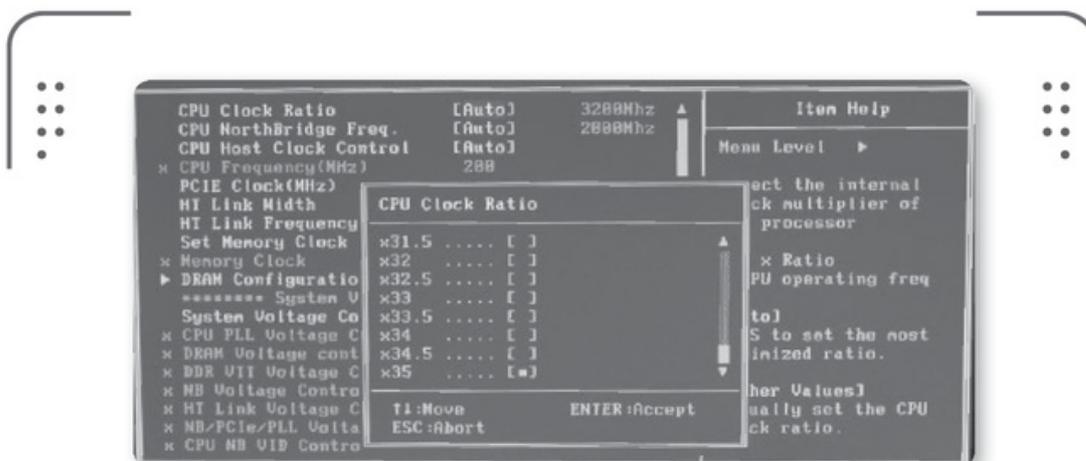


Todos los BIOS tienen una forma de comunicación cuando algún componente del hardware no anda o está defectuoso y esta forma de comunicación es a través de pitidos que emite mediante un parlante incorporado. Dependiendo del fabricante del BIOS, estos pitidos varían, pero es útil tenerlos en cuenta a la hora de algún fallo que no podemos identificar.



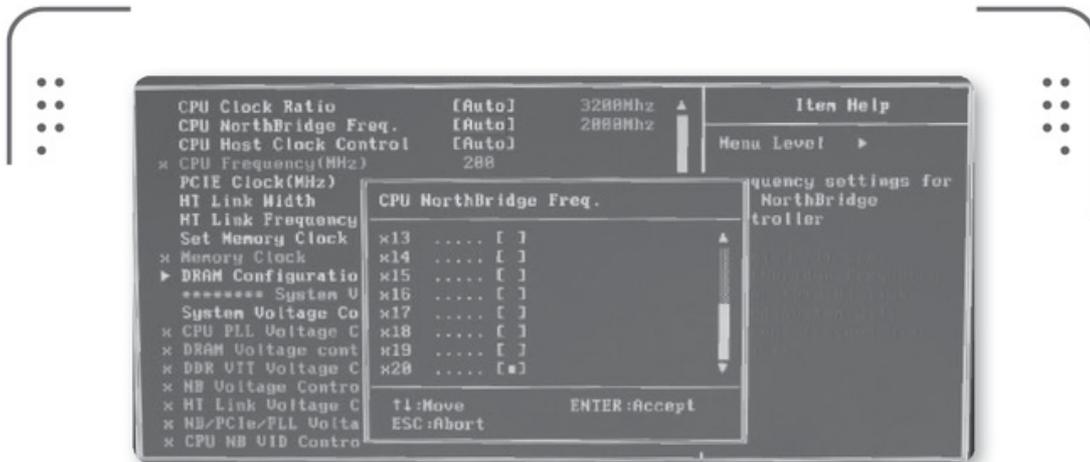
► **Figura 5.** Es necesario acompañar la capacidad en cuanto al ancho de banda del bus de acuerdo con su velocidad.

- **CPU Clock Ratio, CPU Ratio o CPU multiplier** es el multiplicador del microprocesador. Recordemos que cuando tenemos microprocesadores denominados **Black Edition**, estos están desbloqueados en su multiplicador, mientras que en los que no son Black Edition solo está desbloqueado el multiplicador debajo del mayor valor nominal. Como vemos, las opciones de multiplicador llegan a 35x, esto no quiere decir que el procesador pueda alcanzar ese valor, dado que multiplicando el valor 35 por el reloj base HT de 200 MHz, nos daría 7035 MHz, velocidades no logradas con refrigeración aire/agua.



► **Figura 6.** En esta imagen podemos ver la opción denominada **CPU Clock Ratio** dentro del BIOS.

- **CPU Frequency** es la velocidad del procesador, resultado de la multiplicación entre el CPU Ratio y el HT. Como mencionamos, es necesario habilitar en **manual** el apartado **CPU Host Clock Control**.
- **CPU NB Ratio** es el multiplicador de la velocidad del northbridge o NB. Este multiplicador, que siempre multiplica al HTT o FSB, es el que define la velocidad del chipset.



► **Figura 7.** Como la velocidad del NB no acompaña la velocidad del procesador, la capacidad de multiplicadores es menor.

- **CPU NB Frequency** es la velocidad del northbridge o NB. Es el resultado del multiplicador CPU NB Ratio con el HT.
- **DRAM Ratio** o **FSB/DRAM Ratio**, se trata del multiplicador de las memorias con respecto al HTT. Veremos más adelante, en esta obra, el ajuste que corresponde a las memorias.
- **PCI-E Frequency** es la frecuencia del puerto PCI-E. El valor nominal es de 100 MHz y es importante tener en cuenta esto para que este valor no cambie demasiado, dado que afecta proporcionalmente a la VGA

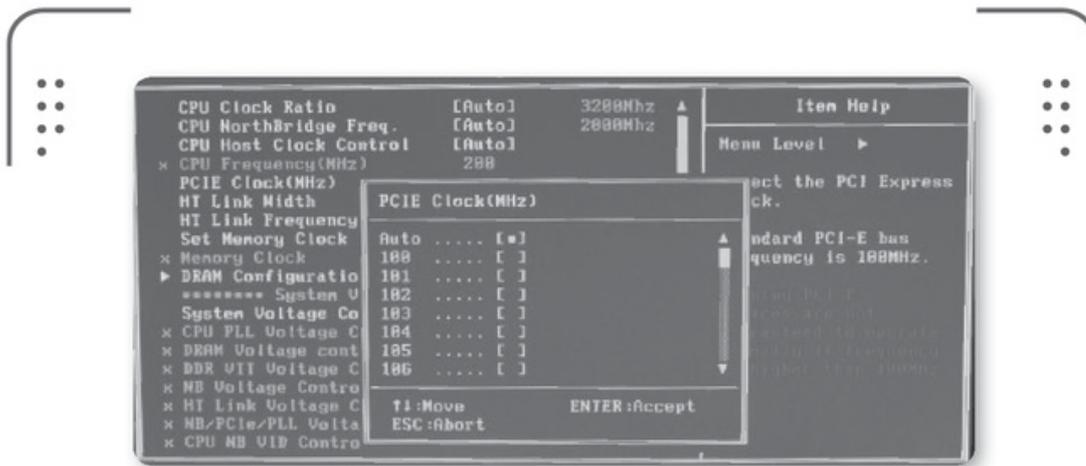


## EL NOMBRE CÓDIGO



Empezamos a conocer AMD Bulldozer, los primeros datos de los nuevos microprocesadores AMD, que hasta ahora hemos denominado Zambezi o Bulldozer, pues estos son los nombres en código de la microarquitectura y del procesador a lo largo de su desarrollo. Hoy conocemos ya los nombres y características de los cuatro primeros modelos que se ponen a la venta.

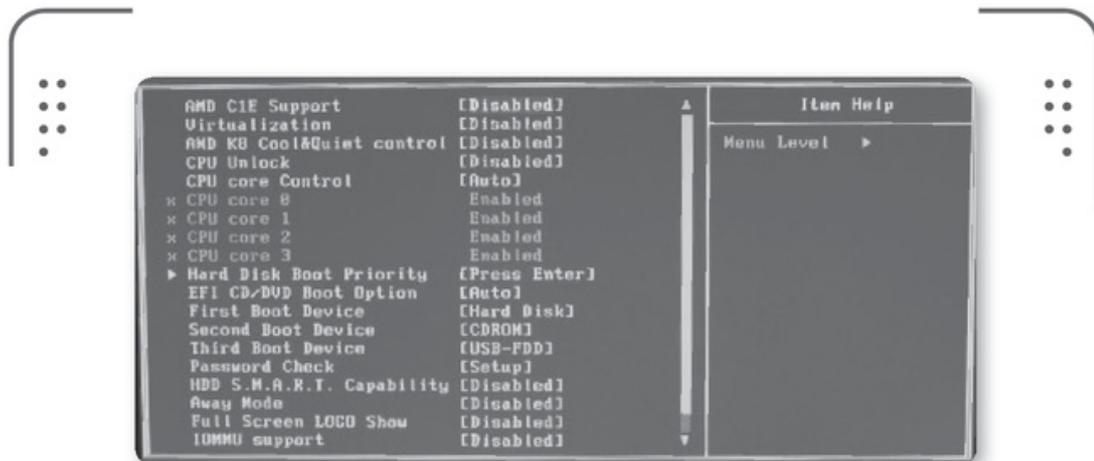
con muchas probabilidades de mal funcionamiento o incluso quemar algún componente en ella. En algunos BIOS, existe la opción de deshabilitar la modificación de esta frecuencia, independientemente del cambio de HT (recordemos que al ser el valor reloj base, el cambio en este hace variar en todos los demás relojes).



► **Figura 8.** Es importante siempre seleccionar manualmente la velocidad del BUS PCI-E o mediante la opción bloqueo en BIOS.

Estas son las nomenclaturas e ítems que encontraremos en la mayoría de los BIOS. Sin embargo, debemos tener en cuenta algunos puntos más, que por lo general están en un apartado distinto a estos, casi siempre dentro de ítems como **CPU Specifications** o **CPU Features**. Es ahí donde encontraremos opciones de ahorro de energía que es necesario desactivar antes de empezar el overclocking:

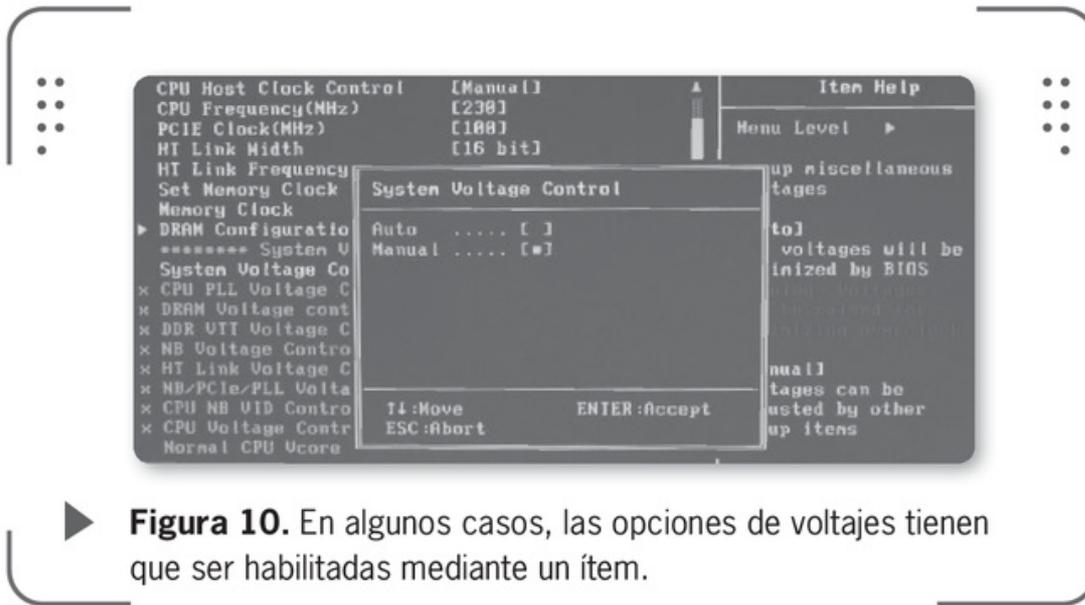
- **Cool' n' Quiet** o **EIST** es una tecnología AMD que permite ahorrar energía mediante la disminución de la velocidad del procesador. Este proceso se hace mediante la disminución de los multiplicadores del microprocesador por lo que es necesario deshabilitarlo.
- **CE1 Support** es similar al CnQ pero con la diferencia que disminuye el HTT o FSB y no el multiplicador. Es necesario deshabilitarlo.
- **Spread spectrum** son opciones de disminución de interferencia electromagnética (EMI). No es necesario explicar cuáles son o qué es lo que causa estas interferencias pero sí es necesario deshabilitar estas opciones, dado que reducen los aumentos del reloj base y/o la sincronización de este reloj con algunos dispositivos mediante niveles de modulación adecuados.



► **Figura 9.** Estas opciones pueden estar en un ítem de **CPU Specs** o **CPU Features** o en otro menú del BIOS.

Vimos las opciones de velocidades y las opciones de optimización de energía que nos brindan los BIOS, pero tenemos que tener en cuenta que hacer overclocking es encontrar estabilidad en todos los componentes, por lo tanto, tendremos que tener en cuenta los voltajes, esta estabilidad se logra aumentando gradualmente los voltajes y solamente en donde se lo necesite, esto es, si aumento la frecuencia del microprocesador, no necesito aumentar la frecuencia del puerto PCI-E:

- **VCore** o **CPU Voltage** es el voltaje del CPU propiamente dicho, este viene con un voltaje predeterminado de fábrica. Inclusive en la página del fabricante aparece un margen adaptado por ellos.
- **NB Voltage** es el voltaje encargado del chipset northBridge o NB.
- **DRAM Voltage** es el voltaje de las memorias RAM.
- **SB Voltage** es el encargado del otro voltaje del chipset del motherboard, puente sur o SB. No tiene gran importancia.
- **CPU-NB Voltage** o **NB VID** establece el voltaje del controlador de memoria. Recordemos que es necesario aumentarlo solo si se incrementa mucho el valor de las memorias.
- **CPU VDD Voltage** o **CPU VDDA Voltage** es el sobrevoltaje que uno puede asignarle al CPU. Este sobrevoltaje pasa directamente de los Mosfets al CPU por lo que hay que tener cuidado.
- **CPU-NB VDD Voltage** como el anterior, se trata de un sobrevoltaje que se le asigna al controlador de memoria integrado.
- **CPU PLL Voltage** corresponde al voltaje que es encargado de asignarle la energía necesaria al chip PLL.



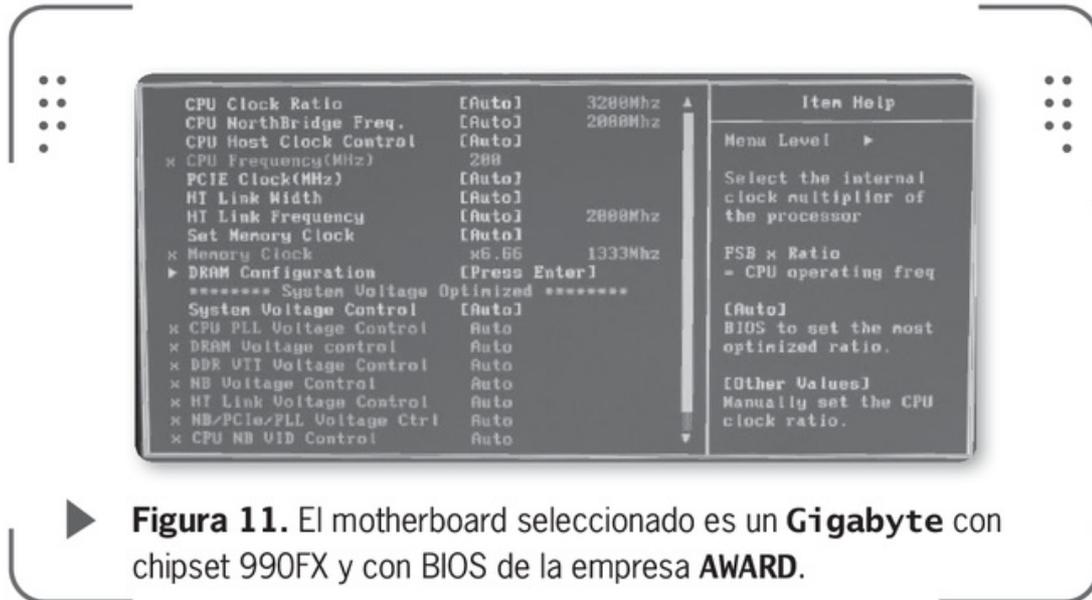
► **Figura 10.** En algunos casos, las opciones de voltajes tienen que ser habilitadas mediante un ítem.

## Overclocking

Como sabemos, la base del overclocking es la modificación de los relojes o de los multiplicadores del sistema. Pero esta técnica no necesariamente significa subir voltajes, relojes y multiplicadores sin pensar en lo que hacemos, sino que busca mantener sincronizado y armonioso nuestro sistema. Como información, mencionamos que los microprocesadores de la plataforma Bulldozer con socket AM3+ aún no están en el mercado, pero al ser compatibles con los microprocesadores AM3 de AMD, podemos usar un microprocesador de ese socket, más precisamente el Phenom II x4 955 Black Edition. El sistema de multiplicadores se rige de la siguiente forma, como el reloj del sistema es el HT y este tiene una velocidad nominal de 200 MHz, la velocidad de un microprocesador Phenom II x4 955 Black Edition stock será lo que listamos a continuación:

- **HT = 200 MHz**
- **Multiplicador del procesador = 16x**
- **Velocidad del procesador = 3200 MHz**
- **Multiplicador HT Link = 10x**
- **HT Link: 2000 MHz**
- **Multiplicador NB = 10x**
- **Northbridge: 2000 MHz**

- **Multiplicador de memorias: 6.66x**
- **Memorias (frecuencia y latencias): 1333 MHz 9-9-9-24**



► **Figura 11.** El motherboard seleccionado es un **Gigabyte** con chipset 990FX y con BIOS de la empresa **AWARD**.

Podemos afirmar, entonces, que las fórmulas para establecer las velocidades del bus y la frecuencia de procesador y memorias se da de acuerdo con lo que mencionamos a continuación:

- **Multiplicador CPU x HT (FSB) = Frecuencia del CPU**
- **Multiplicador RAM x HT (FSB) = Frecuencia de RAM**
- **Multiplicador NB x HT (FSB) = Frecuencia del NB**
- **Multiplicador HT Link x HT (FSB) = Frecuencia del HT Link**

En el Phenom II x4 955, al ser Black Edition, podemos directamente modificar su multiplicador para el overclocking. Tengamos en cuenta que los que no son Black Edition, podremos modificar el multiplicador, pero siempre disminuyéndolo, nunca aumentando.



## CLEAR CMOS



Debemos tener en cuenta que es recomendable siempre tener bien identificado el botón o switch del Clear CMOS, dado que, en algunos casos, un overclocking inestable puede impedir que el sistema se inicie. Para esto, desenchufamos la corriente de la fuente, accionamos el Clear CMOS y podemos reiniciar nuestro sistema con el BIOS limpio o con las opciones optimizadas por este.



► **Figura 12.** El microprocesador de 4 núcleos Phenom II 955. Este procesador puede manejar velocidades asombrosas.

Aumentando el multiplicador del microprocesador en más de 2x, la multiplicación nos da un overclocking leve, pero que aumenta un 12.5% la velocidad del procesador, lo que se traduce directamente a la capacidad de procesamiento. Asimismo, se puede aumentar 2x el multiplicador del NB para acompañar esa velocidad y elevar el multiplicador de las memorias para lograr 1600 MHz:

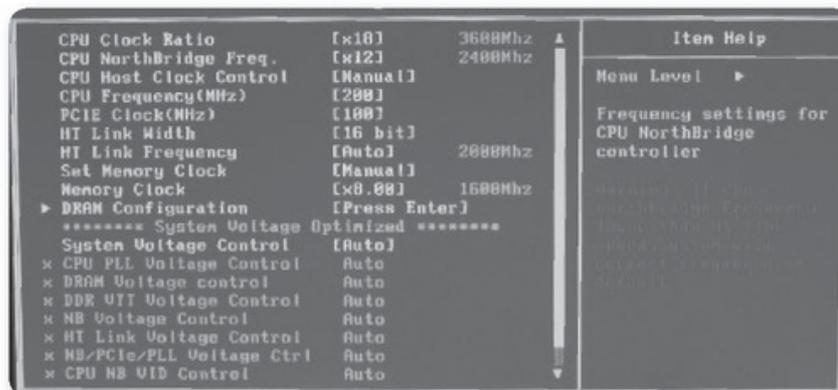
- **HTT = 200 MHz**
- **Multiplicador del procesador = 18x**
- **Velocidad del procesador = 3600 MHz**
- **Multiplicador HT Link = 10x**
- **HT Link: 2000 MHz**
- **Multiplicador NB = 12x**
- **Northbridge: 2400 MHz**
- **Multiplicador de memorias: 8x**
- **Memorias (frecuencia y latencias): 1600 MHz 9-9-9-24**



## NORTHBRIDGE

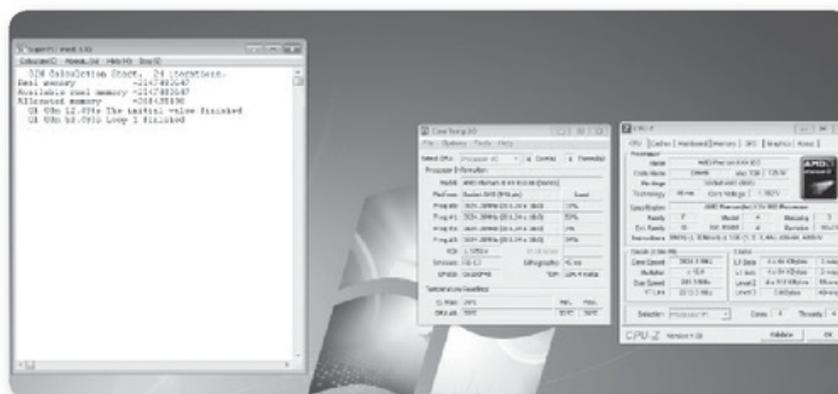


En algunos benches y, por lo general, en el sistema, es recomendable aumentar la velocidad del northbridge. Sin embargo, es un chip con el cual las temperaturas son más complejas de observar, por lo que se deberá tener especial cuidado cuando se realiza el overclocking o se le agrega voltaje. Es recomendable, al mismo tiempo, verificar mejor la refrigeración de este chipset.



► **Figura 13.** Los multiplicadores nos facilitan el overclocking, dado que existen más posibilidades de aumentarlos.

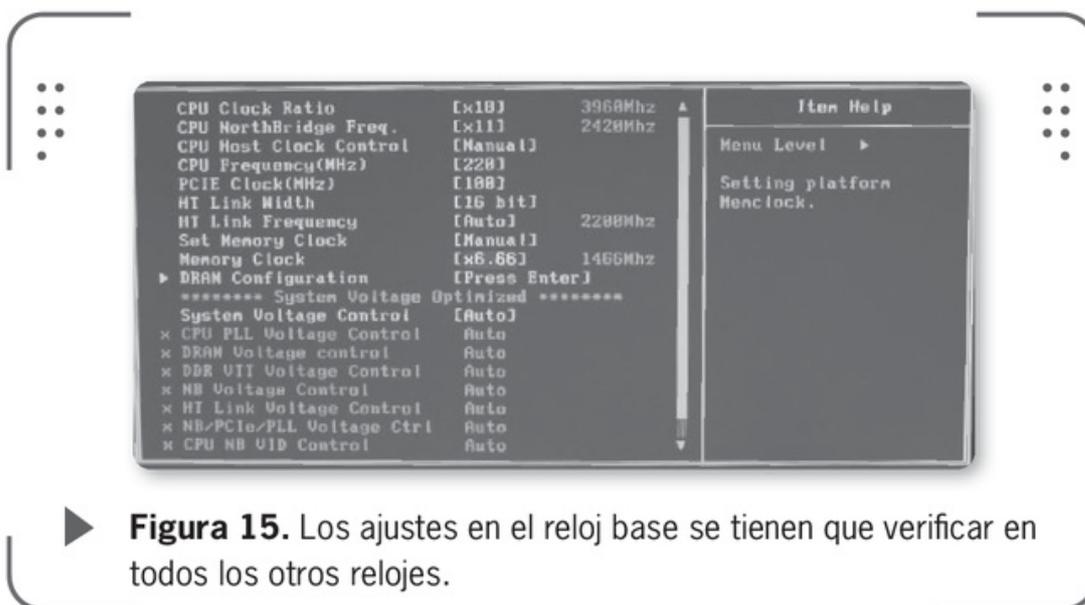
Todo tipo de aumento, aunque sea mínimo, tiene que ser controlado, no solo en cuanto a estabilidad, sino en cuanto a temperatura. Para esto, usamos el programa **SuperPi** en su modalidad de 32 MB, que verifica la estabilidad y, al mismo tiempo, la temperatura del microprocesador overclockeado. Esto se debe a que aunque no tocamos voltajes todavía, al aumentar la frecuencia, se eleva automáticamente la temperatura



► **Figura 14.** La estabilidad es importante para nuestro overclocking, pero lo es aún más la temperatura.

Si mantenemos ese valor en el multiplicador, pero elevamos el valor del reloj base a 220 MHz, obtendremos una velocidad del microprocesador de 3960 MHz de acuerdo con los siguientes valores:

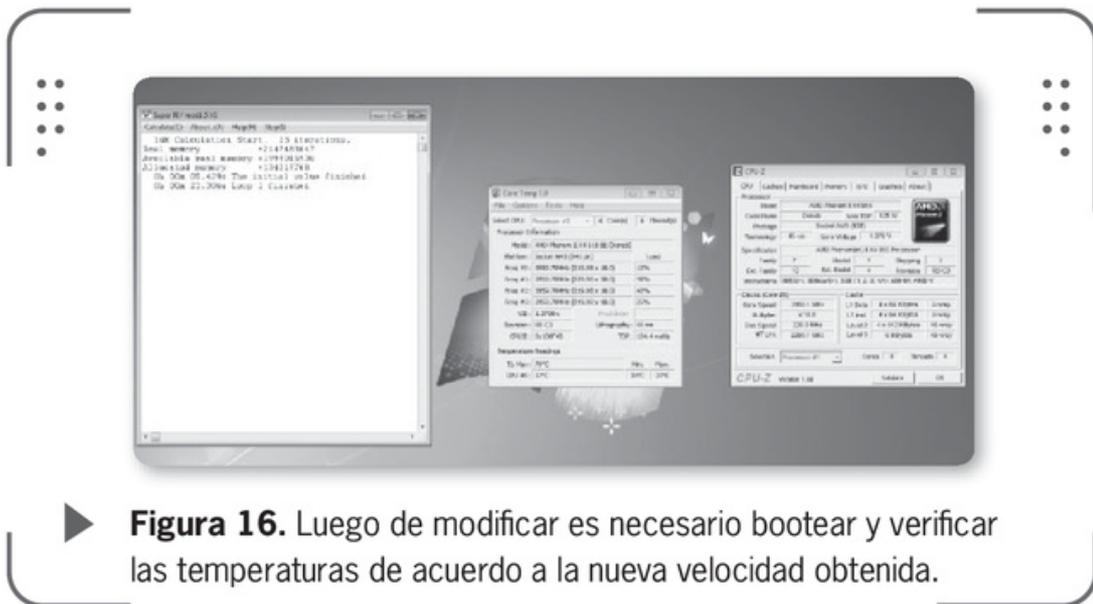
- **HTT = 220 MHz**
- **Multiplicador del procesador = 18x**
- **Velocidad del procesador = 3960 MHz**
- **Multiplicador HT Link = 10x**
- **HT Link: 2200 MHz**
- **Multiplicador NB = 11x**
- **Northbridge: 2420 MHz**
- **Multiplicador de memorias: 6.66x**
- **Memorias (frecuencia y latencias): 1466 MHz 9-9-9-24**



► **Figura 15.** Los ajustes en el reloj base se tienen que verificar en todos los otros relojes.

Aumentamos el valor del reloj base. Como dijimos, este multiplica todos los demás valores, por lo que siempre tenemos que estar atentos a esto. Veamos que disminuimos 1x en el multiplicador del NB, obteniendo la misma velocidad que la anterior y, con el mismo multiplicador, obtuvimos 200 MHz más en la velocidad del BUS HT Link. Sin embargo, en algunos casos es necesario bajar los multiplicadores a medida que se aumentan los valores del reloj base, dado que excede las velocidades máximas de algunos componentes, como en el caso de las memorias.

Tengamos en cuenta que si hubiéramos dejado el valor 8x para un HT de 220 MHz, el valor de las memorias tendría que haber sido 1760 MHz, superando sus especificaciones. Por eso, decidimos disminuir este multiplicador a 6.66x para que las memorias no sean el punto de inestabilidad en este momento del overclocking.



► **Figura 16.** Luego de modificar es necesario bootear y verificar las temperaturas de acuerdo a la nueva velocidad obtenida.

A medida que aumentamos el reloj base HT, elevamos todos los demás valores. ¿Pero podemos aumentar el valor del reloj base y el valor del multiplicador del microprocesador? Sí, podemos, siempre teniendo en cuenta que el impedimento natural será, por un lado, la temperatura y, por el otro, el voltaje que necesita el microprocesador para operar a más alta frecuencia. Cambiamos ambos valores, multiplicador y reloj base, para obtener 4255 MHz, unos 1055 MHz más que el valor stock, de la siguiente forma:

- **HTT = 230 MHz**
- **Multiplicador del procesador = 18.5x**
- **Velocidad del procesador = 4255 MHz**
- **Multiplicador HT Link = 9x**
- **HT Link: 2070 MHz**
- **Multiplicador NB = 11x**
- **Northbridge: 2530 MHz**

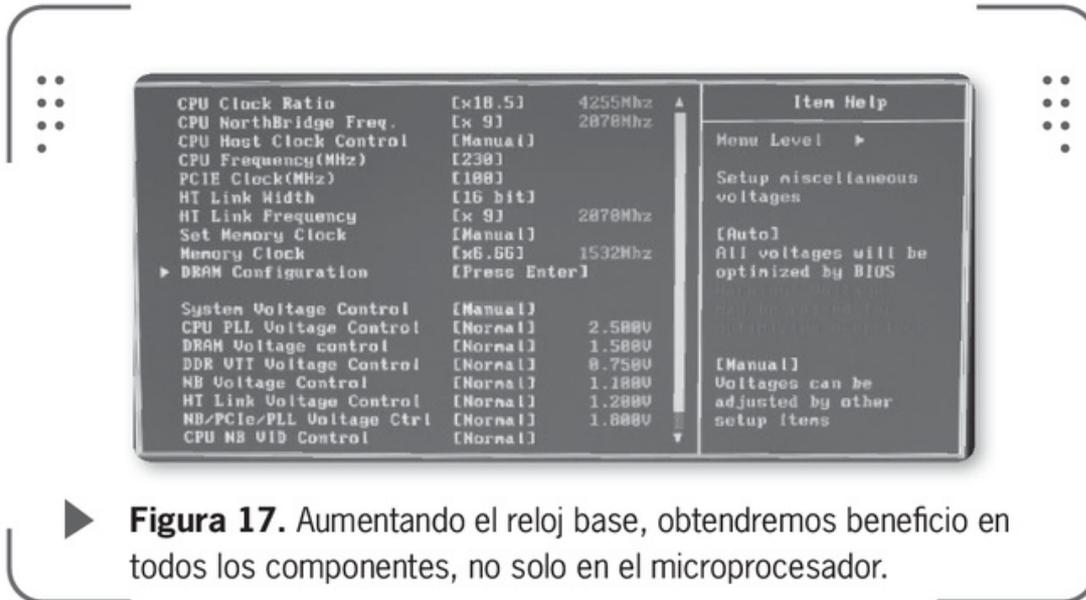


## BULLDOZER Y SU DEMORA



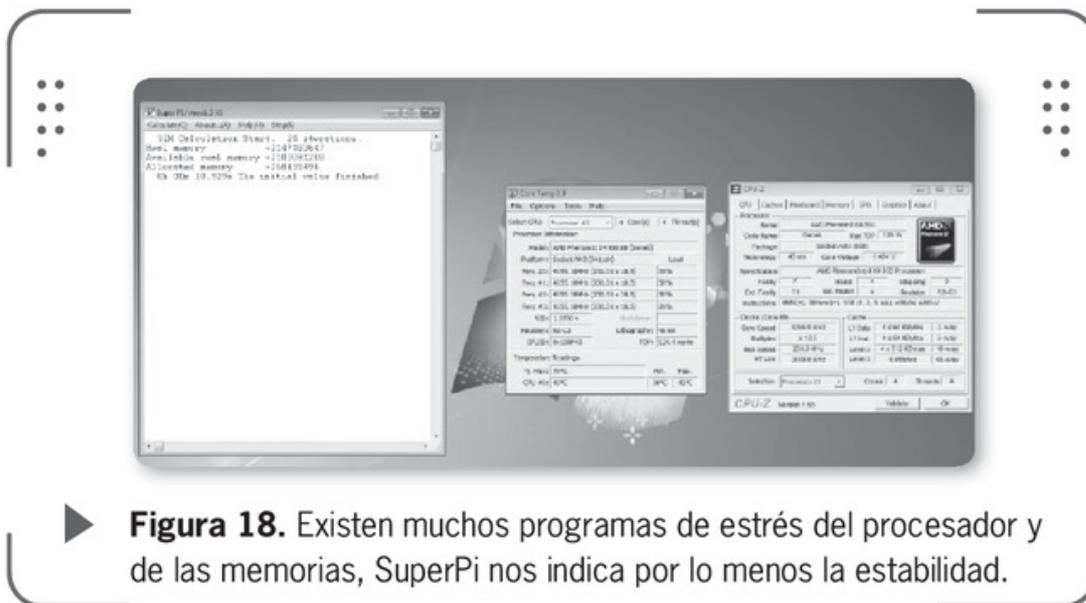
El lanzamiento de una nueva generación de procesadores presenta muchos riesgos y posibles problemas, algo que AMD ya sufrió con la llegada de sus Phenom de cuatro núcleos, ya que los chips presentaron una falla en el buffer de traducción anticipada (TLB), algo que reducía su rendimiento en un 10% y que finalmente se solucionó lanzando la revisión B3.

- **Multiplicador de memorias: 6.66x**
- **Memorias (frecuencia y latencias): 1532 MHz 9-9-9-24**



► **Figura 17.** Aumentando el reloj base, obtendremos beneficio en todos los componentes, no solo en el microprocesador.

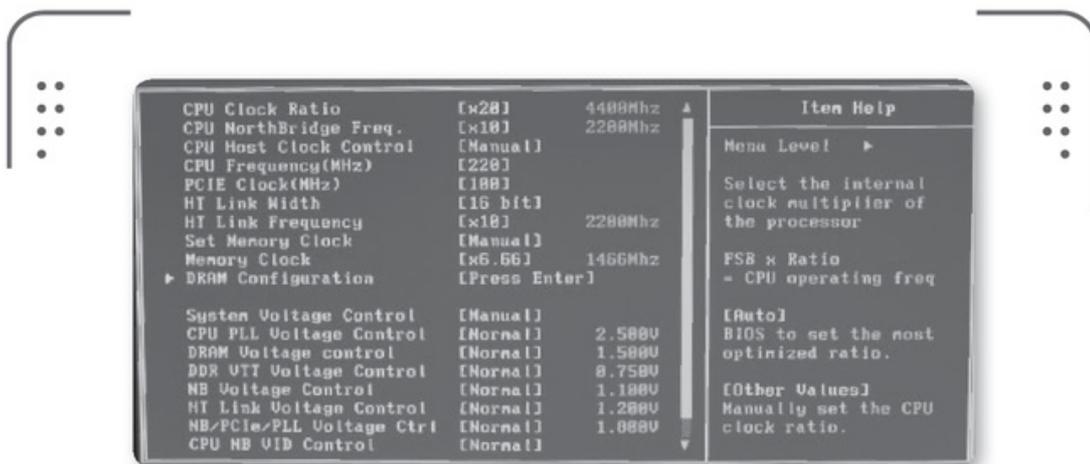
Nuevamente, tenemos que verificar los otros valores. Al aumentar el reloj base, nos dimos cuenta que el valor manual del HT Link era alto para este overclocking, por lo que ajustamos a AUTO, así el BIOS selecciona de acuerdo al hardware cuál es el valor ideal. Podemos observar que el BIOS seleccionó como valor ideal un multiplicador 9x para un total de 2070 MHz como frecuencia de HT Link sobre un reloj base de 230 MHz. Verificamos nuevamente la temperatura y estabilidad.



► **Figura 18.** Existen muchos programas de estrés del procesador y de las memorias, SuperPi nos indica por lo menos la estabilidad.

El margen de overclocking que nos da nuestra refrigeración, esto es, con cooler por aire, es de casi un 40% más de la velocidad stock del microprocesador, consiguiendo unos 4400 MHz:

- **HTT = 220 MHz**
- **Multiplicador del procesador = 20x**
- **Velocidad del procesador = 4400 MHz**
- **Multiplicador HT Link = 10x**
- **HT Link: 2200 MHz**
- **Multiplicador NB = 10x**
- **Northbridge: 2200 MHz**
- **Multiplicador de memorias: 6.66x**
- **Memorias (frecuencia y latencias): 1466 MHz 9-9-9-24**



► **Figura 19.** Con 20x para el multiplicador del microprocesador con un reloj base de 220 MHz, para un total de 4400 MHz.

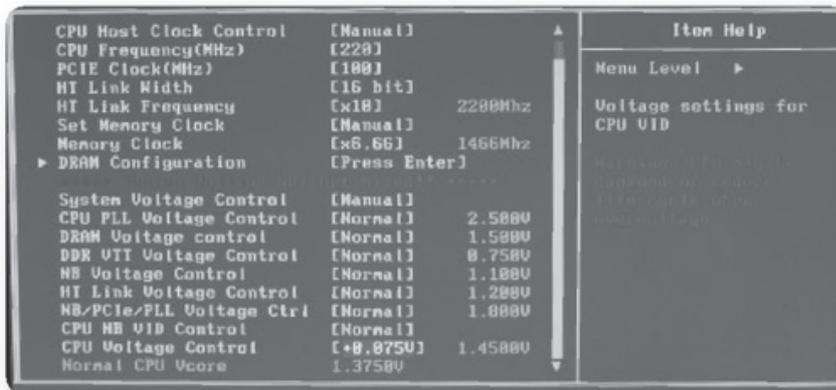
Para obtener estos valores, es necesario un mínimo aumento en el voltaje del microprocesador. Seleccionando 1.45 V para el microprocesador, nos da un valor de +0.075 V sobre el valor stock de este.



## VOLTAJES

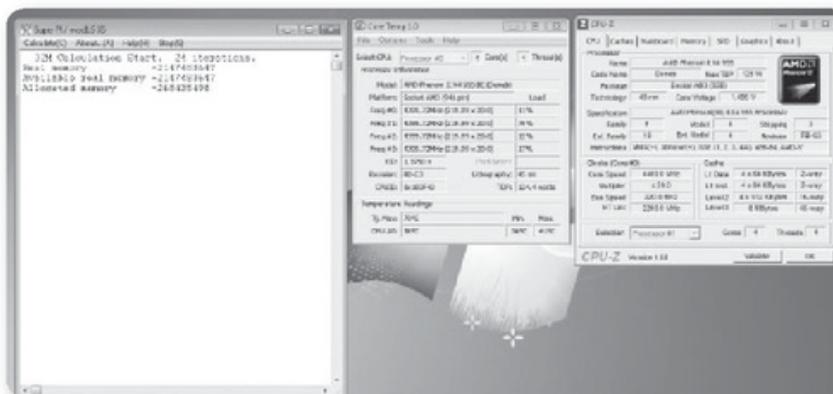


Es recomendable verificar las máximas velocidades sin aumentar el voltaje. Esto nos da una idea de si nuestro procesador es apto o no para el overclocking. Una vez que se consigue el límite del procesador sin la necesidad de tocar el voltaje, recién se puede ir subiendo un poco y verificando las temperaturas.



► **Figura 20.** El voltaje se prueba de 0.025 V en 0.025 V o del mínimo que nos permita nuestro BIOS.

Este aumento no es grande y no se obtienen problemas, pero sí es necesario verificar la temperatura, dado que en carga el microprocesador puede levantar bastante temperatura a estas frecuencias y con este bajo voltaje. Cabe recordar que los programas de temperaturas no son exactos, pero nos dan una idea muy aproximada de la temperatura real del microprocesador.

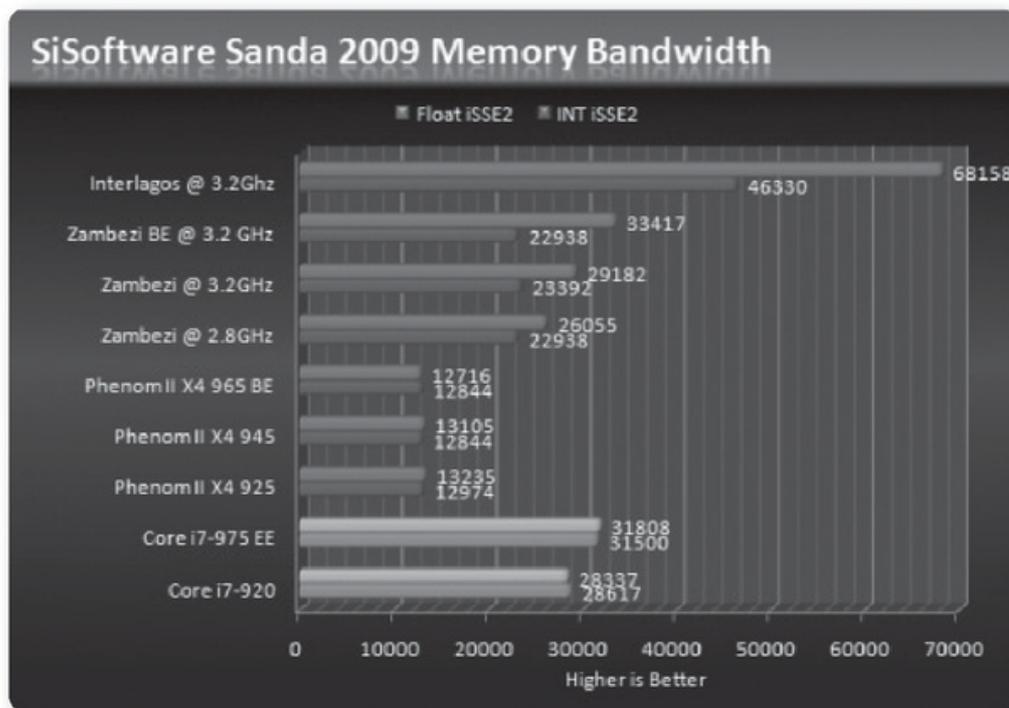


► **Figura 21.** Con el bench SuperPi verificamos una vez más, la estabilidad y sobre todo, la temperatura.

Incluso con casi nada de voltaje, solo aumentando la frecuencia de trabajo del microprocesador, lograremos un considerable aumento de temperatura cuando el microprocesador este bajo carga.

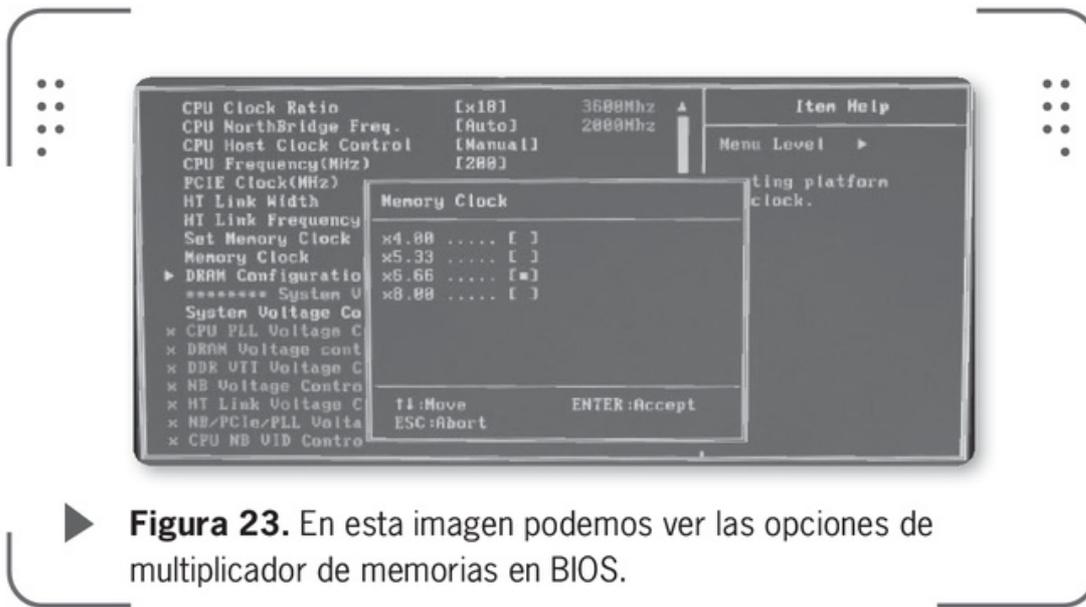
## Optimizando las memorias RAM

La optimización de las memorias es uno de los temas más complejos en el overclocking, dado que varían de acuerdo con la plataforma, pero sobre todo, al controlador de memoria integrado de los microprocesadores. Se sabe que en los microprocesadores AM3, este integrado no estuvo del todo desarrollado, por lo que alcanzar velocidades superiores a 1600 MHz en las memorias es algo difícil y tedioso. Se espera que este problema esté solucionado en las plataformas AM3+ o también Bulldozer.



► **Figura 22.** Con el software SiSoft Sandra, vemos como cada chip tiene injerencia en el ancho de banda.

Como en este caso usamos un motherboard de la plataforma AM3+ pero un microprocesador de la plataforma AM3, la configuración máxima de las memorias estará regida por el controlador interno del microprocesador, por lo que no superará los 1600 MHz. Nuestro BIOS usa multiplicadores para la velocidad de las memorias, multiplicando la frecuencia del reloj base o HT por un multiplicador, lo que nos da como resultado la velocidad de las memorias, pero existen casos donde el BIOS muestra divisores.



► **Figura 23.** En esta imagen podemos ver las opciones de multiplicador de memorias en BIOS.

Es necesario que tengamos en cuenta que por lo general, todos los BIOS usan multiplicadores; de esta forma, con los divisores, la fórmula para calcular la velocidad es algo compleja de entender al comienzo. La fórmula exacta es la siguiente:

- **Multiplicador CPU / Divisor de memoria = Relación división**
- **Frecuencia CPU / Relación de división = RAM MHz**
- **RAM MHz x 2 = DDR3 MHz**

Cuando iniciamos el sistema por primera vez, la velocidad de memoria nativa de la plataforma es de 1333 MHz, por lo que nuestro sistema usa una relación de división o lo que se llama Ratio FSB:DRAM de 10:3 o lo que es igual a x6.66.

En nuestro caso, tenemos entonces los siguientes ítems:

- **16 / 3.33 = 4.805**
- **3200 / 4.805 = 665.9 MHz**
- **665.9 x 2 = 1331.9 MHz**



## COMPATIBILIDAD



Para la mayoría de los entusiastas de AMD, la compatibilidad entre las plataformas nuevas y las anteriores es algo que se agradece. Para los overclockers no tanto, dado que si bien es una forma de actualizarse, es también una desventaja no cambiar por completo la arquitectura a medida que la tecnología avanza.

Este sistema de divisores no es del todo práctico, dado que en algunos casos el overclocking necesita una elevada frecuencia del reloj base y verificar los divisores puede ser complejo.

Las memorias tienen un timing que es el más importante, llamado CAS o *Column Access Strobe*, pero también influyen en los programas de bench, sobre todo en SuperPi, por lo que sus ajustes, tienen que ser lo más precisos posibles. Para comprender la diferencia de velocidades de los timing, tenemos que tener en cuenta la latencia o el tiempo de espera medido en ciclos de reloj mediante los nanosegundos. Un nanosegundo (ns) es 1 segundo dividido por 1 billón, lo que nos da como resultado 0.000000001 de segundo. Si obtenemos unas memorias RAM de 1600 MHz de frecuencia, sabemos que son de 1600000000 de ciclos por segundo o lo que es igual a 0.000000000625 segundos o 0.625ns.

Este es el tiempo que toma cada ciclo efectivo. ¿Cómo influye los timings en él? Si esta memoria fuera CAS 9, sabemos entonces que por cada ciclo efectivo, tenemos 9 ciclos de latencia, por lo que la velocidad real de la memoria sería de:

- **1s / 1.6 GHz = 0.625ns**
- **0.625ns x 9 ciclos = 5.625ns**

A este efecto es importante obtener memorias de baja latencia, incluso a igual velocidad. Si estas memorias fueran CAS 7, la velocidad real de ellas sería:

- **1s / 1.6 GHz = 0.625ns**
- **0.625ns x 7 ciclos = 4.375ns**

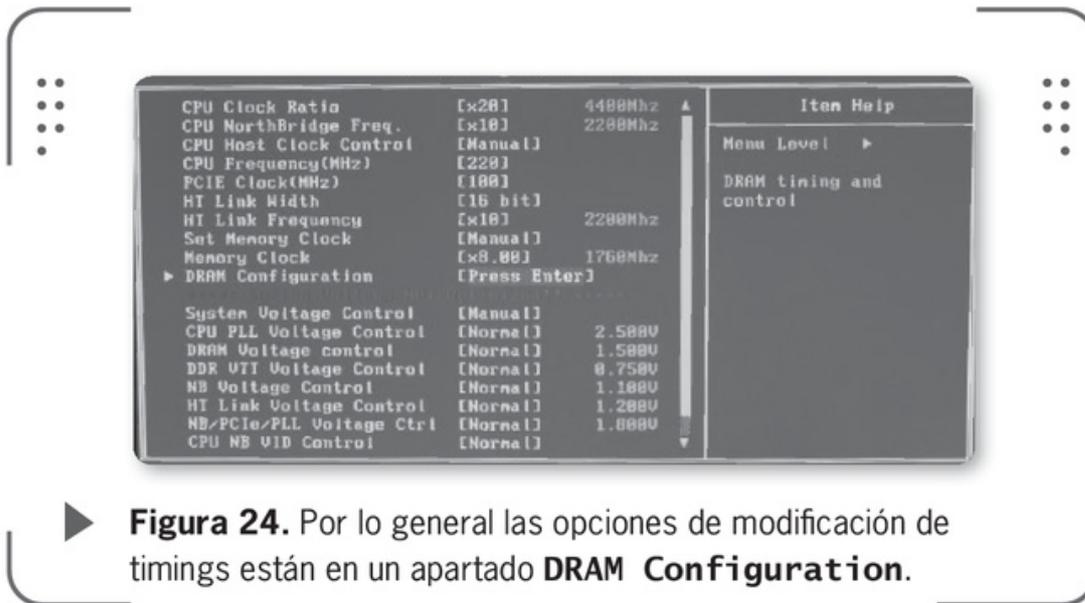
La forma más simple de obtener el tiempo real de velocidad es dividir el CAS por la frecuencia de la memoria expresado en GHz:

- **CAS 9 / 1.6 GHz = 5.625ns**
- **CAS 7 / 1.6 GHz = 4.375ns**

De esta forma, podemos afirmar entonces que la frecuencia de trabajo en las memorias es importante, pero, en algunos casos, estas frecuencias cuanto más elevadas sean trabajarán a más latencias, por lo que no siempre es conveniente forzarlas a estos extremos. Tomemos el ejemplo de unas memorias 2000 Mhz CAS 9:

- **CAS 9 / 2 GHz = 4.5ns**

Por lo que nuestra memoria 1600 MHz CAS 7 sigue siendo más efectiva que la memoria 2000 MHz CAS 9. Una vez entendido el concepto, hacemos efectivo estos cambios. Para esto, entramos al BIOS y buscamos las opciones de ajuste de timings en DRAM Configuration.



► **Figura 24.** Por lo general las opciones de modificación de timings están en un apartado **DRAM Configuration**.

Dentro del apartado, podemos observar varios ítems que son de configuración de las memorias, como timings y **DCT Mode**. Es necesario seleccionar el ítem **Set Memory Clock** en manual, dado que el desbloqueo de los valores; el modo DCT o DCT Mode, se puede establecer en **Ganged** o **Unganged**.

Para comprender estos dos valores, repasemos el Dual Channel. Este trabaja con un bus de 128 Bits, en modo ganged únicamente se puede leer o escribir con este bus, solo una de las dos operaciones; mientras que en modo unganged, se divide el bus en dos canales de 64 Bits, que pueden leer y escribir simultáneamente. Esto se dio porque con 128 Bits en modo ganged, gran parte del bus no era aprovechado, por lo

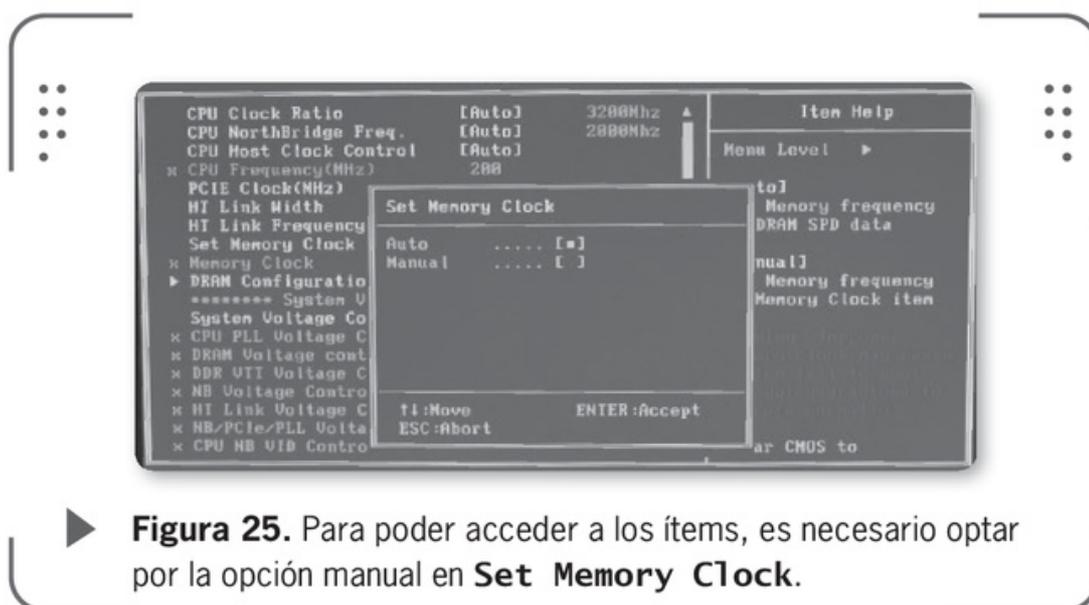


## UNGANGED



Debemos saber que la tecnología unganged surgió por la emergente cantidad de programas con capacidad para usar más de un núcleo del microprocesador. Así, el aprovechamiento del bus es mucho mayor, permitiendo incluso muchos programas abiertos o multitasking.

que esta tecnología permite un mejor aprovechamiento del total del bus usando simultáneamente un canal de 64 Bits. Esto es interesante remarcarlo, dado que nos modifica el resultado de algunos programas de bench, dependiendo del uso que este hace de los núcleos. Para el programa de bench SuperPi, que solo usa un núcleo en su test, es mejor el modo ganged, teniendo en cuenta que el bus tiene que ser grande, pero para programas de bench multinúcleo como el WPrime es mejor el modo ungang, aprovechando los dos canales de 64 Bits simultáneos.



► **Figura 25.** Para poder acceder a los ítems, es necesario optar por la opción manual en **Set Memory Clock**.

Los timings stock pueden ser altos, por lo que optamos manualmente por los timings 7-7-7-24 para CAS, RAS, Row y Active RAS. Seteamos asimismo, 1T para el Command Timing. Es necesario, cuando ajustamos las memorias, también ajustar su voltaje. Si bien,

## ¿TE RESULTA ÚTIL?

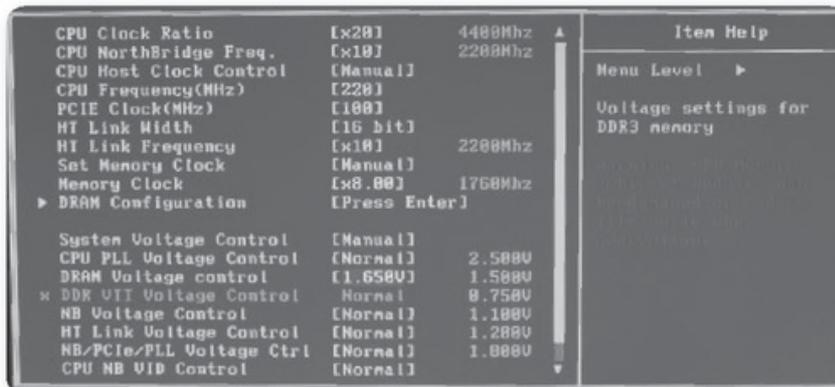


Lo que estás leyendo es el fruto del **trabajo de cientos de personas** que ponen todo de sí para lograr un **mejor producto**. Utilizar versiones "pirata" desalienta la inversión y da lugar a publicaciones de **menor calidad**.

NO ATENTES CONTRA LA LECTURA. NO ATENTES CONTRA TI. COMPRA SÓLO PRODUCTOS ORIGINALES.

Nuestras publicaciones se comercializan en kioscos o puestos de vendedores; librerías; locales cerrados; supermercados e internet ([usershop.redusers.com](http://usershop.redusers.com)). Si tienes alguna duda, comentario o quieres saber más, puedes contactarnos por medio de [usershop@redusers.com](mailto:usershop@redusers.com)

cuando iniciamos el sistema stock, el BIOS selecciona un voltaje para las memorias, cuando ajustamos o hacemos overclocking debemos verificar que el voltaje sea el correcto, incluso podemos aumentar unos 0.05 V sin mayores problemas para lograr estabilidad.



► **Figura 26.** Voltaje de 1.65 V para la mayoría de las memorias DDR3 actuales.

Una vez que nos encontremos en microsoft Windows, debemos proceder a realizar el proceso de verificar que los timings y el DCT Mode sean los correctos, mediante el software CPU-Z en su apartado Memory. Como se puede observar en la siguiente imagen, CPU-Z aún usa el Ratio FSB:DRAM para establecer una velocidad.



► **Figura 27.** Aquí vemos los valores de memorias mostrados correctamente por el software CPU-Z.

## Optimizando voltajes

Este es quizás el punto en que más cuidado debemos tener, no miedo ya a esta altura, sino cuidado. Los voltajes ayudan a estabilizar el sistema cuando exigimos el hardware, pero una suba repentina o un componente mal refrigerado pueden causar serios problemas a los componentes o directamente quemarlos por exceso de temperatura.



► **Figura 28.** Para las memorias RAM, el voltaje máximo también puede variar de acuerdo a su especificaciones.

Como sabemos, en el overclocking el aumento de voltaje es necesario. Si bien, no existen dos sistemas iguales aun con los mismos componentes de hardware y bajo iguales condiciones de temperatura, podemos tener una idea medianamente óptima de los voltajes máximos en overclocking por aire y agua:

- Para el **CPU** o microprocesador, si bien este voltaje es variable –dado que no todos los microprocesadores son iguales, tienen distintos TDP, distintas cantidades de núcleos y distintos voltajes de funcionamiento–, podemos afirmar que un máximo teórico podría ser 1.5/1.55 V, siempre y cuando las condiciones de refrigeración sean óptimas. En la página de AMD, el voltaje máximo para nuestro microprocesador de pruebas Phenom II X4 955 es de 1.425 V, si bien es un voltaje bajo, se lo determina así como sistema de precaución, pero podríamos utilizar este voltaje como máximo en caso de no querer usar más. Si tomamos en cuenta, y a modo de ejemplo, el procesador Phenom II X6 1100T, su voltaje máximo en la página de AMD es de 1.475 V, lo que nos deja menos margen de movilidad

para llegar a los 1.55 V como máximo. Igualmente con ese voltaje, el micro tiene muchas posibilidades.

- En las memorias **RAM**, se han probado valores de 1.8 V para memorias con especificaciones de 1.65 V, pero un máximo recomendable es de 1.7 V, solo en caso de inestabilidad. Es importante establecerlo en el voltaje de especificación, dado que solo en caso de aumentos excesivos de velocidad es necesario este tipo de voltaje.
- Para el **northbridge**, los voltajes varían de acuerdo a la estabilidad y velocidad obtenida. Como vimos, tenemos dos voltajes para el NB, el **CPU-NB Voltage** o **NB VID** y el **CPU-NB VDD Voltage**. El **VDD Voltage** podemos dejarlo en **Auto**, usando solo el voltaje nativo del NB. Este voltaje tiene un máximo teórico de 1.4 V, pudiendo establecerse como máximo de 1.35 V.
- Para el **HT Link** no es necesario seleccionar voltaje, dado que la suba de este no puede ser muy elevada. Solo en caso de inestabilidad relacionada con este, se recomienda una suba de 0.025 V en 0.025 V.

La modificación de estos voltajes varía, como dijimos, de acuerdo con el hardware pero sirve para tener una base del máximo real con lo que nos enfrentamos. Recomendamos nuevamente no descuidar el aspecto térmico, dado que es el principal problema que vamos a encontrar, por lo que el aumento de voltaje solo se tiene que dar en los casos donde el componente no alcanza la velocidad que pedimos y sobre todo, con aumentos bajos y verificados. Todos los demás voltajes no tienen mucha incidencia en el overclocking bajo sistemas AMD, por lo que modificarlos no cambiará la estabilidad.



## RESUMEN



Nos adentramos en el mundo del overclocking bajo la plataforma AM3, con un microprocesador de la familia Phenom II x4 955, y aprovechamos a conocer el motherboard para la próxima plataforma de AMD, AM3+. Analizamos las opciones de los distintos BIOS, para qué sirven y cómo funcionan; vimos cómo funcionan el reloj base y los multiplicadores; cómo con pequeñas modificaciones podemos hacer grandes cambios en la capacidad de procesamiento de nuestro microprocesador y estudiamos las opciones de memoria en el BIOS. Aprendimos que todo hardware se comporta distinto aunque fuera igual y bajo las mismas condiciones. Con esto tenemos las herramientas suficientes para iniciar nuestros proyectos.

# Actividades

## TEST DE AUTOEVALUACIÓN

- 1 ¿Cuáles son las ventajas de la nueva plataforma AMD AM3+ con respecto a la anterior, AM3?
- 2 ¿Qué es HT o HTT?
- 3 ¿Cuál es la función de los multiplicadores?
- 4 ¿Se puede aumentar la velocidad del PCI-E?
- 5 ¿El HT modifica todos los valores, cómo los estabilizo?
- 6 ¿Qué son los nanosegundos?
- 7 ¿Cuál es la diferencia entre ganged y unganged?
- 8 ¿Cómo establecer la velocidad en nanosegundos de una memoria?
- 9 ¿Los voltajes son algo necesario de modificar?
- 10 ¿Cuál es el punto seguro de aumentar el voltaje?

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- 1 Reconozca el hardware que tiene instalado.
- 2 Entre al BIOS y modifique pequeños multiplicadores o el reloj base.
- 3 Identifique el botón o switch de Clear CMOS.
- 4 Aumente el valor de frecuencia del CPU un 10% sin modificar voltajes.
- 5 Verifique la temperatura mediante software y bajo carga.



# Overclocking de plataformas LGA 775

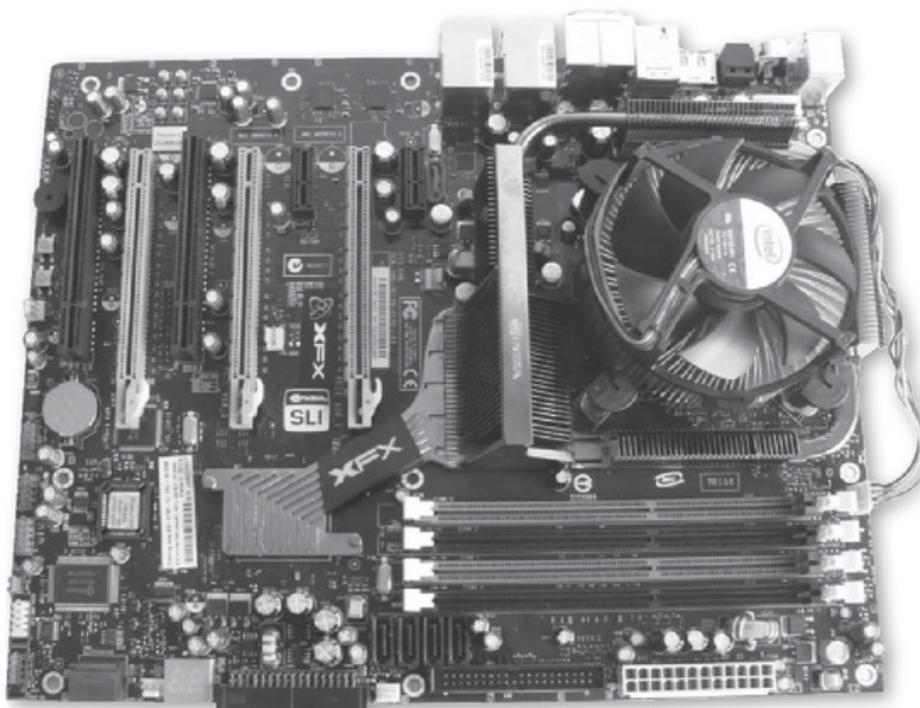
La plataforma Intel socket 775 o LGA 775 está quedando relegada, dado que aparecieron tres nuevas actualizaciones (LGA 1156, 1366 y 1155 o Sandy Bridge) desde que esta vio a luz allá por el año 2000 con Pentium 4. Pero no podemos dejar de lado esta plataforma dado que aún compite en HWBot y puede dejar muchos puntos, sobre todo por su bajo costo.

<b>▼ Chipsets y nomenclaturas... 202</b>	Arquitectura y nomenclatura .....214
Nomenclatura .....204	Nomenclatura .....215
<b>▼ Overclocking ..... 209</b>	Overclocking .....226
SetFSB .....212	Optimizando las memorias RAM..232
Optimizando las memorias RAM..212	<b>▼ Resumen ..... 235</b>
<b>▼ Overclocking de plataformas LGA 1156 ..... 214</b>	<b>▼ Actividades ..... 236</b>



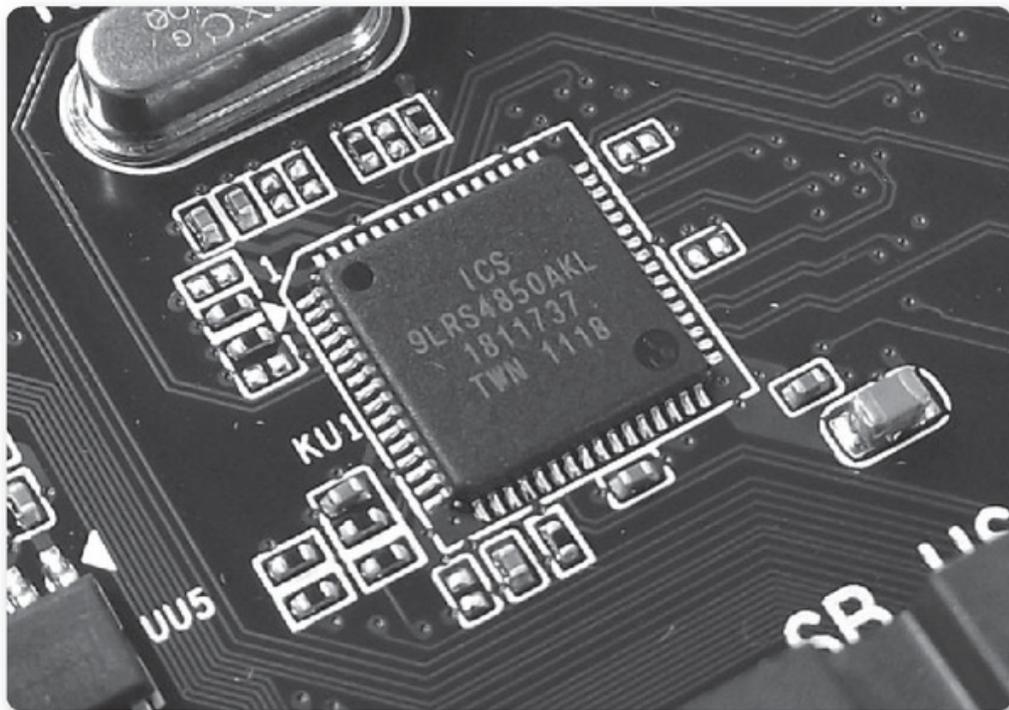
## ➤ Chipsets y nomenclaturas

Si bien, es simple el overclocking en las plataformas 775, tiene como siempre pequeños trucos que iremos viendo a medida que los descubramos. Como primera medida, necesitamos saber cuál es el chipset de nuestro motherboard, dado que este tiene influencia directa en el overclocking. Existen, dentro de las plataformas 775, varios chipsets aptos para el overclocking, los mejores son el X48 y el P45 del fabricante Intel y el chipset 790i de Nvidia. Estos chipsets tienen soporte para memorias DDR3, que marcan una diferencia muy importante en cuanto al rendimiento con sus antecesores, las DDR2. El otro punto para tener en cuenta es el FSB como bus de estos chipsets, que permiten los últimos microprocesadores de hasta 1600 MHz. Recordemos que el FSB como bus comunica el microprocesador con el northBridge, que en este caso controla, entre otros componentes, los módulos de memoria RAM, por lo tanto, cuanto mayor velocidad tenga este, menor será el tiempo de respuesta de la comunicación entre ellos.



▶ **Figura 1.** Aquí se presenta una placa de la marca **XFX** con el chipset **790i**, que permite memorias DDR3.

Como segunda medida, necesitamos conocer el ICS o PLL, dado que este chip es el que nos permitirá aumentar unos puntos más de FSB en Windows con programas del tipo SetFSB, cuando el BIOS no pueda o simplemente en caso de microprocesadores con el multiplicador bloqueado. Intel hizo de esto un habito comercial y empezó a bloquear todos los procesadores, dejando solo desbloqueados los que tienen el sello de **Extreme** en sus productos, cuyo precio es más elevado. Esta jugada comercial hizo que se crearan las aplicaciones donde directamente se cambia la frecuencia del FSB sin entrar al BIOS, en las que las opciones de overclocking de los motherboards eran escasas.



► **Figura 2.** El PLL se puede encontrar cerca del cristal oscilador que se muestra en un encapsulado plateado.



## LGA 775

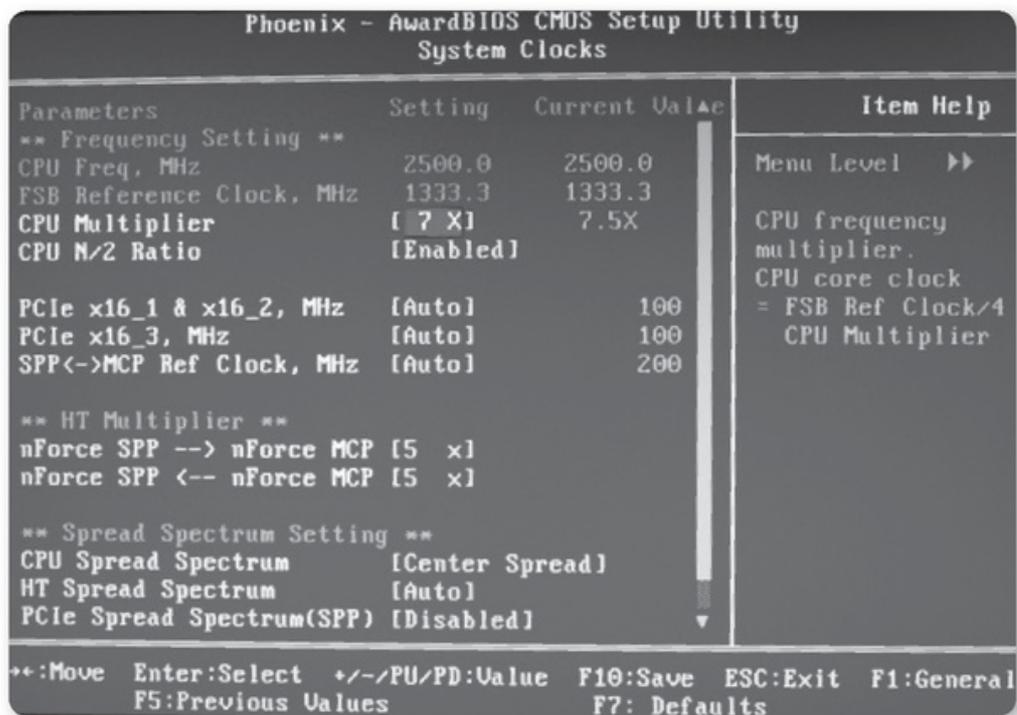
Debemos tener en cuenta que la plataforma de Intel LGA 775 aún deja muchos puntos de hardware en HWBot. Al tener un bajo costo en el mercado en comparación con las más nuevas y obtener un muy buen rendimiento, es una opción ideal para los que empiezan con el overclocking.

## Nomenclatura

La nomenclatura habitual en los BIOS de la plataforma 775 es simple, dado que las opciones de overclocking no son muy vastas. Tomaremos de ejemplo el **BIOS Phoenix** del motherboard **XFx 790i Ultra Sli**.

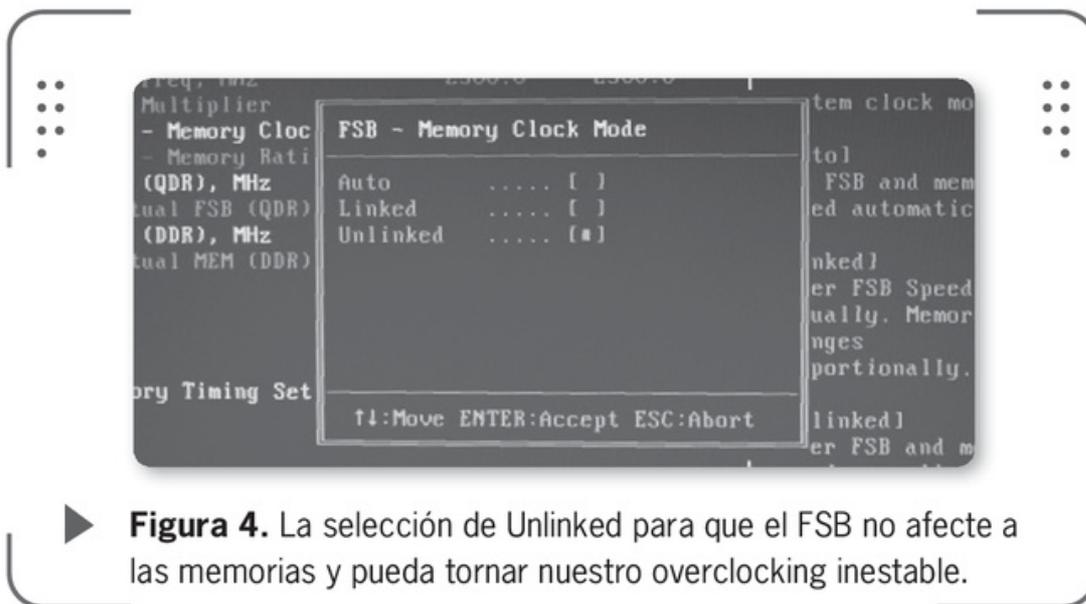
¿Cuáles son los puntos a tocar en el BIOS? Para esta respuesta, necesitamos conocer en primer lugar la nomenclatura de cada uno de los aspectos del BIOS:

- **CPU Frequency:** indica la frecuencia del CPU o microprocesador.
- **CPU Multiplier:** indica el multiplicador del microprocesador.  
Recordemos que si no poseemos un procesador de la serie Extreme de Intel, este multiplicador estará bloqueado hacia arriba, por lo que solo se ajustará para valores más bajos del máximo.
- **FSB (QDR):** indica el valor del reloj del sistema multiplicado por 10x.
- **FSB Frequency:** indica el valor del FSB. Este será el principal punto de overclocking, sobre todo, pensando que el 90% de los procesadores que corresponden a la plataforma 775 se encuentran bloqueado en su multiplicador.



► **Figura 3.** Modificando el multiplicador hacia valores inferiores, dado que este microprocesador está bloqueado hacia arriba.

- **FSB-Memory clock Mode:** indica si queremos que la velocidad de las memorias esté relacionada con el FSB. En la mayoría de los casos, esto es inútil, dado que nos traba el overclocking del micro, por lo que siempre es recomendable seleccionarlo en **Unlinked**.
- **FSB-Memory Ratio:** nos indica la velocidad o el divisor en el cual seleccionaremos nuestras memorias. Recordemos que es la relación entre FSB y velocidad de memorias.



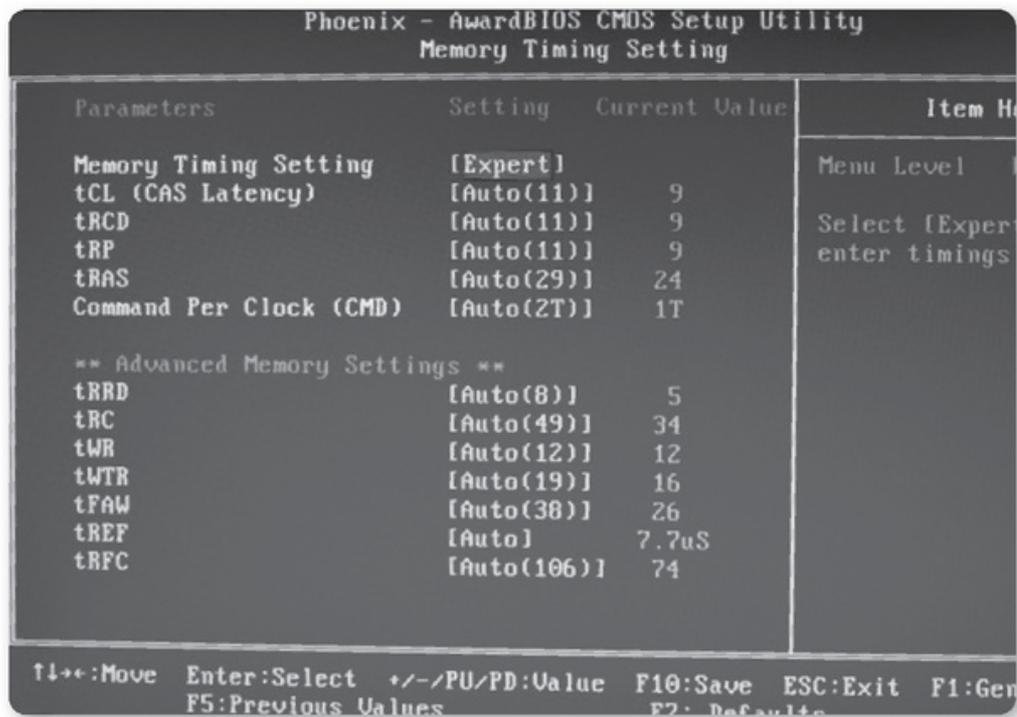
► **Figura 4.** La selección de Unlinked para que el FSB no afecte a las memorias y pueda tornar nuestro overclocking inestable.

Las memorias tienen los mismos ajustes, esto es, podemos identificar los timings según especificaciones de estas y ajustarlos, pero siempre conviene dejar las memorias para el final, estableciendo toda la secuencia en **Auto** y esperando obtener primero el mejor y más estable overclocking para el microprocesador. Una vez logrado el mayor overclock estable del microprocesador, es cuando podremos iniciar la optimización de los timings en las memorias.



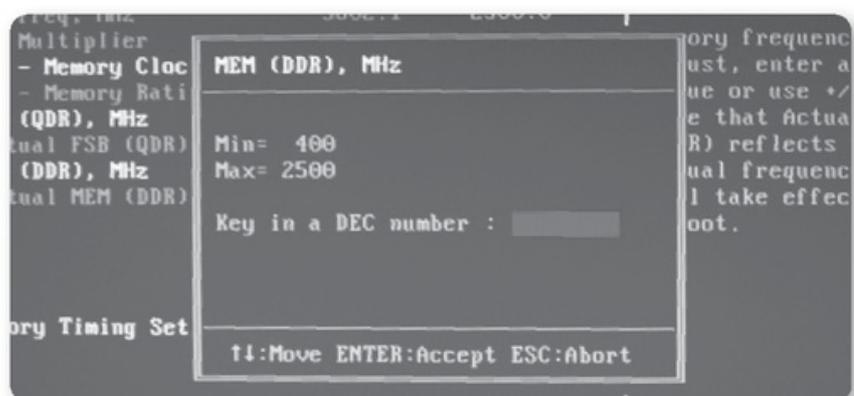
## VOLTAJE

Es necesario tener en cuenta que como en cualquier plataforma, el aumento del voltaje necesariamente tiene que ser realizado en forma paulatina, esto es, primero probar un máximo de velocidad, sin aumentar el voltaje. Y elevarlo recién cuando en la velocidad deseada no se obtiene estabilidad, de esta forma nos aseguraremos de obtener los mejores resultados.



► **Figura 5.** La selección de los timings de memoria. Este ajuste se hace en un apartado distinto, en **Memory Timings Settings**.

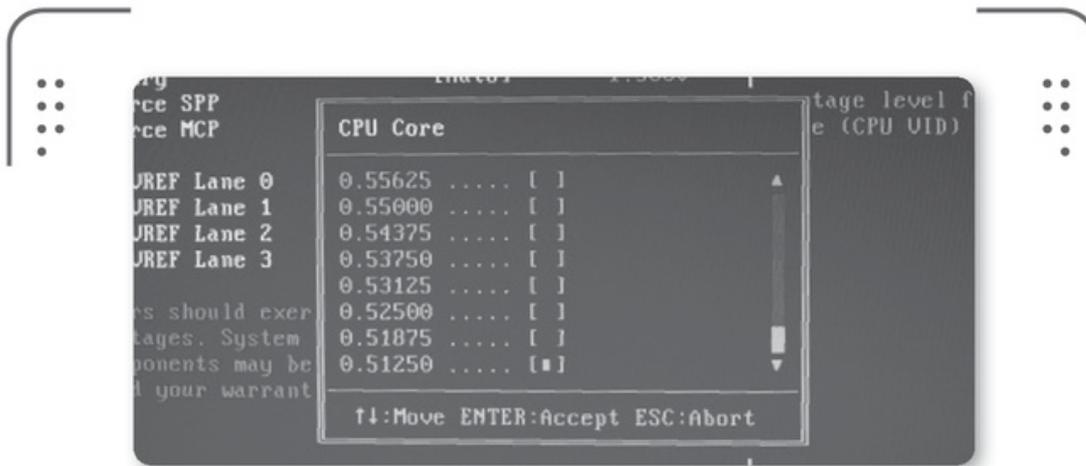
Asimismo, al estar en la opción denominada Unlinked, podemos darle el valor deseado de velocidad, lo que nos ofrece opciones desde 400 MHz hasta los 2500 MHz, pero debemos tener cuidado.



► **Figura 6.** Al no estar predeterminada, la velocidad de las memorias puede ser seleccionada mediante valores.

La sección de voltajes es simple, dado que no tenemos mayores opciones. Entre ellas, se encuentran:

- **CPU Core:** nos indica el voltaje del microprocesador. Este valor dependerá del microprocesador que usemos y su refrigeración, y de que usemos refrigeraciones extremas.



► **Figura 7.** El voltaje CPU Core. Este voltaje tiene un mínimo de 0.5125 V para el microprocesador y un máximo de 2.0 V.

- **CPU FSB:** nos indica el voltaje del FSB. Es necesario aumentar este voltaje a medida que se elevan los FSB, pero siempre de manera escalonada y buscando primero el límite del CPU, dado que recién si este no aumenta, entonces subimos de 0.15 V en 0.15 V. Como un máximo teórico, podríamos establecerlo en 1.4 V, controlando las temperaturas.
- **Memory:** nos indica el voltaje de las memorias. Se recomienda establecer este voltaje de acuerdo a las especificaciones de las memorias manualmente y solo aumentarlo hasta 1.8 V sin problemas, en caso de inestabilidad de este componente.
- **nForce MCP:** nos indica el voltaje del chipset northbridge o NB (puente norte). Es necesario modificar este voltaje, teniendo en cuenta la velocidad de las memorias y el calor que genera este chipset. Observamos que en este caso se llama nForce, al ser un chipset desarrollado por Nvidia, tiene como punto

ES RECOMENDABLE  
ESTABLECER EL  
VOLTAGE DE LAS  
MEMORIA EN FORMA  
MANUAL



común el nombre de **MCP**. Como máximo de referencia, podríamos establecer este valor en 1.35 V.

- **nForce SPP**: nos indica el voltaje del chipset southbridge o SB (puente sur). Este voltaje no conviene elevarlo, dado que afecta los componentes controlados por él, como ser, SATA, USB, etcétera.



► **Figura 8.** Las opciones de voltaje en el FSB. En este caso, no es la sumatoria, sino el voltaje real del FSB.

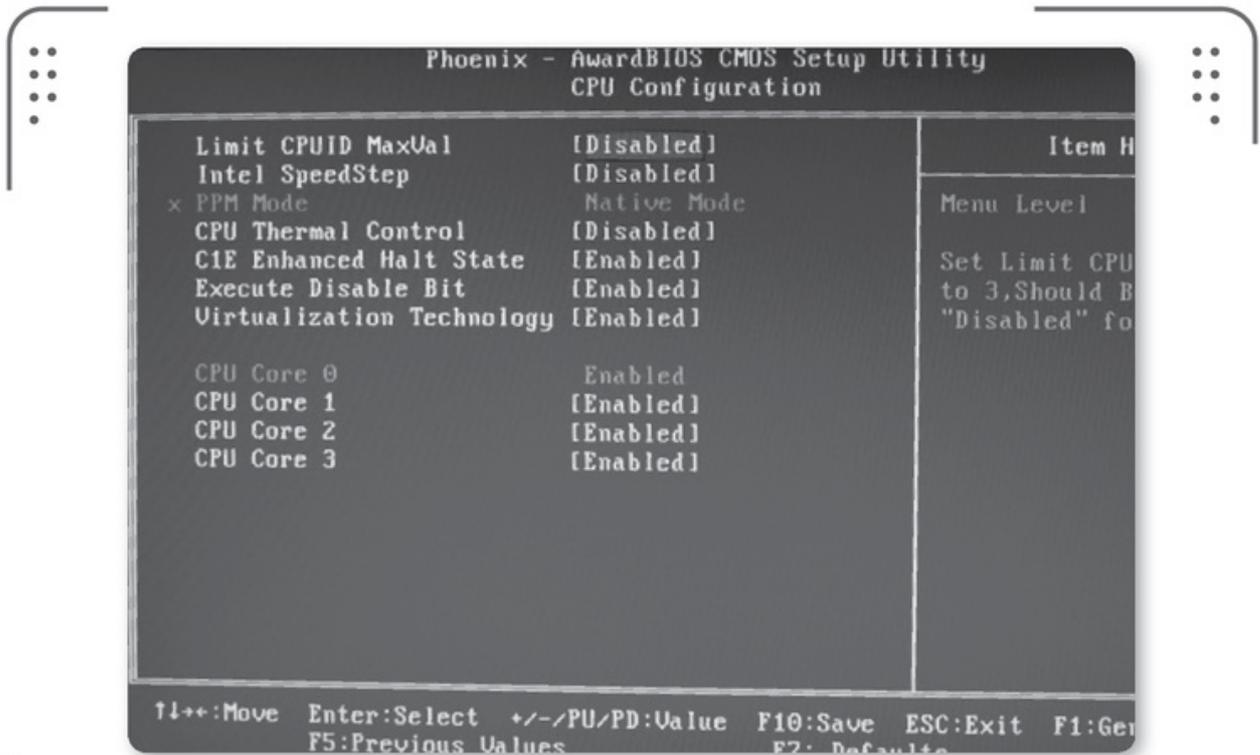
Es conveniente deshabilitar las opciones de energía y temperatura del BIOS, tales como **CPU Thermal Control**, **C1E Enhanced Halt State** e **Intel SpeedStep**. Estas opciones se encuentran en el apartado **CPU Configuration** y también podemos deshabilitar **Limit CPUID MaxVal**, que sirve para que un sistema operativo anterior a Windows XP reconozca procesadores más modernos. Si bien, no todas las opciones de energía necesariamente afectan al overclock, muchas de ellas sí, dado que sirven como protección contra temperaturas.



## EL VALOR DE BCLK



Debemos tener en cuenta que la tarea de obtener un valor alto de BCLK es ideal para el trabajo de overclocking, esto se da en forma independiente de los multiplicadores de los demás componentes involucrados. Por lo tanto, recordemos que es conveniente trabajar con todos los multiplicadores en niveles bajos, buscar primero este valor y obtener el máximo posible. Una vez finalizado este procedimiento, recién ahí es necesario ajustar los multiplicadores.



► **Figura 9.** Las opciones de energía, temperatura y sistemas operativos en el apartado **CPU Configuration**.

## Overclocking

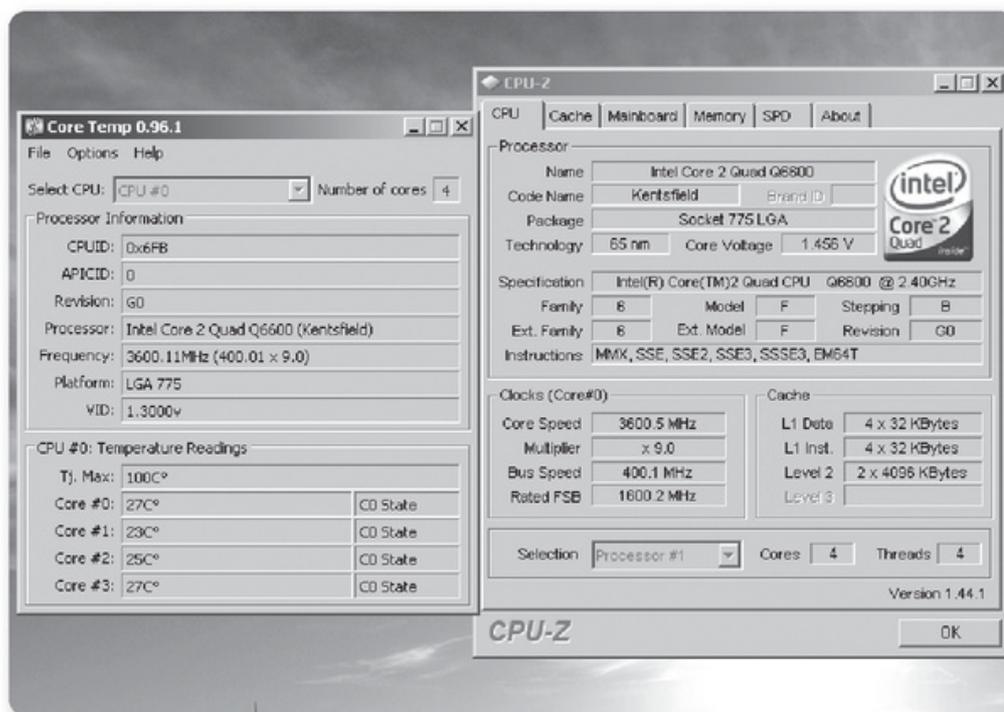
Sabiendo que en la mayoría de los casos el multiplicador de los procesadores está bloqueado, tendremos que aumentar el FSB para overclockear las plataformas LGA 775. Claro está que el FSB es limitado, por eso necesitamos los mejores chipsets, o sea, los que más FSB soportan para esto. El bus frontal del motherboard quizás nos presente alguna duda dado que este está en 1333 MHz, distinto a los 200 MHz o 133 MHz que nos tienen acostumbrados el FSB. Esto se da porque el bus frontal se multiplica por 4x con relación al reloj base. Por lo tanto, el reloj base del motherboard es:

- **1333 MHz FSB / 4 = 333.25 MHz**

En algunos chipsets de la plataforma LGA 775, se da un reloj base de 266 MHz por lo que su bus frontal será:

- **266.66 MHz FSB x 4 = 1066 MHz Rated FSB**

Este chipset nos garantiza 1600 MHz de bus frontal, por lo que probamos si elevar este valor a 1600 MHz no nos causa problemas. Tendremos sí que tener en cuenta que este valor en **CPU-Z** aparecerá como 400 MHz de **bus Speed** ( $1600 \text{ MHz} / 4 = 400 \text{ MHz}$ ). Por lo tanto, la velocidad de nuestro procesador dependerá de su multiplicador, tal como podemos apreciar en la imagen que se muestra a continuación.



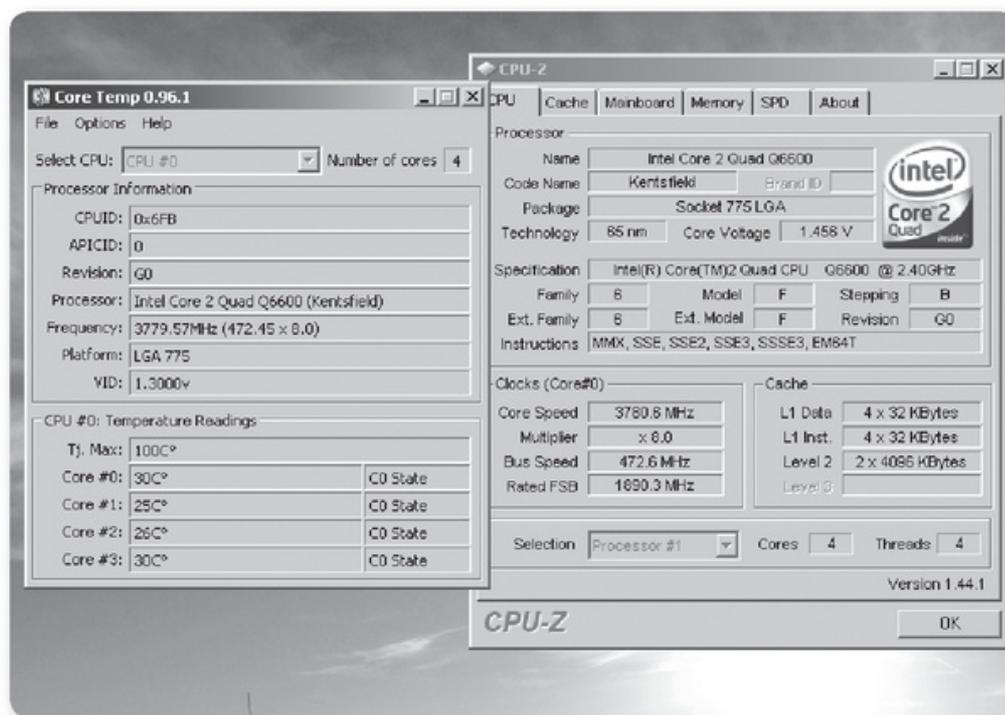
► **Figura 10.** Con el FSB Rated en 1600 MHz y el multiplicador en **x9**, el **Core 2 Quad Q6600** alcanza velocidades de 3600 MHz.



## INTEL CORE 2 DUO

Intel venía perdiendo carrera en la fabricación de microprocesadores con su competidor más cercano, AMD, hasta la salida de esta familia de procesadores, que literalmente se encargó de abarcar el mercado, nos referimos a los Intel Core 2 Duo. Entre las muchas mejoras y capacidades de procesamiento, se destacan las memorias RAM sincrónicas con el FSB.

El máximo alcanzado fue de 472.6 MHz, que al modificar el multiplicador en x8, el procesador alcanzó una velocidad de 3780 MHz. Es quizás, necesario aumentar levemente el voltaje para conseguir estabilidad del sistema, tanto de **CPU Core** como de **CPU FSB**.



► **Figura 11.** Con el FSB Rated en 1890 MHz y el multiplicador en x8, el Core 2 Quad Q6600 alcanza velocidades de 3780 MHz.

Es esta combinación la que nos da un overclocking estable, por un lado, conseguir primero el mayor FSB posible, incluso bajando el multiplicador del procesador, para que este no sea un obstáculo. Una vez alcanzado el mayor FSB que el motherboard en conjunto



## TEMPERATURAS

Es importante saber que si bien casi todos los microprocesadores de la plataforma LGA 775 tienen un alto rango de temperatura en funcionamiento, estos son quizás los microprocesadores que más calor generan, por lo que siempre es indispensable controlarlos.

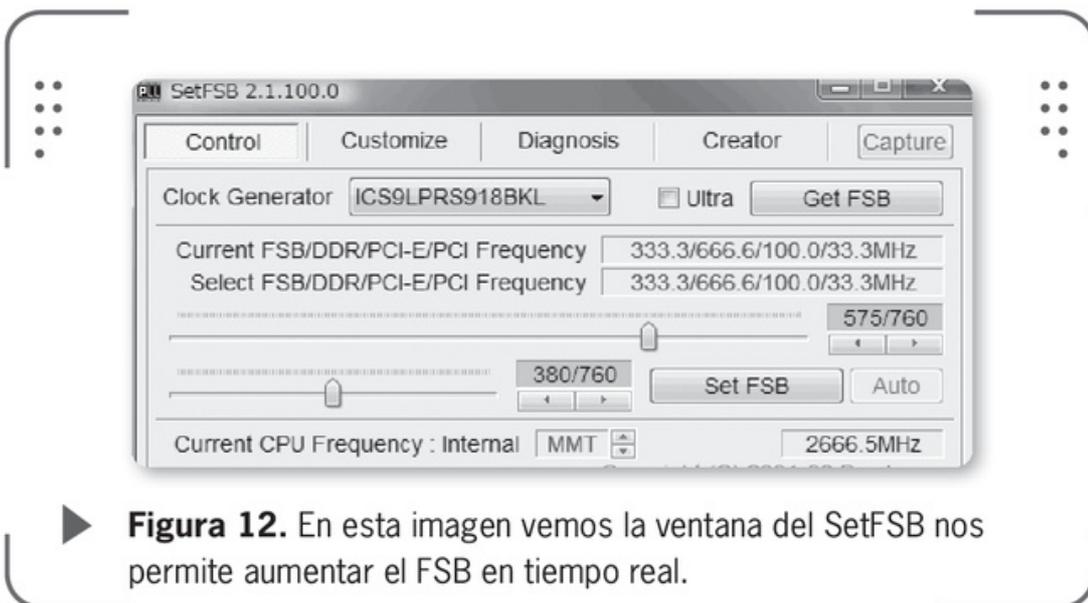
con el microprocesador puede alcanzar, probamos aumentar los multiplicadores hasta el límite de nuestro procesador en caso que estos estén bloqueados o hasta el límite de estabilidad y temperatura, en caso que no estén bloqueados.

## SetFSB

Existe para Windows un programa que ayuda mucho para subir unos últimos FSB o en caso de que el BIOS no tenga alguna opción de este tipo. Este programa se llama SetFSB y se puede descargar desde:

- [www13.plala.or.jp/setfsb](http://www13.plala.or.jp/setfsb).

Para que el programa funcione correctamente necesitamos conocer el ICS o PLL el motherboard:



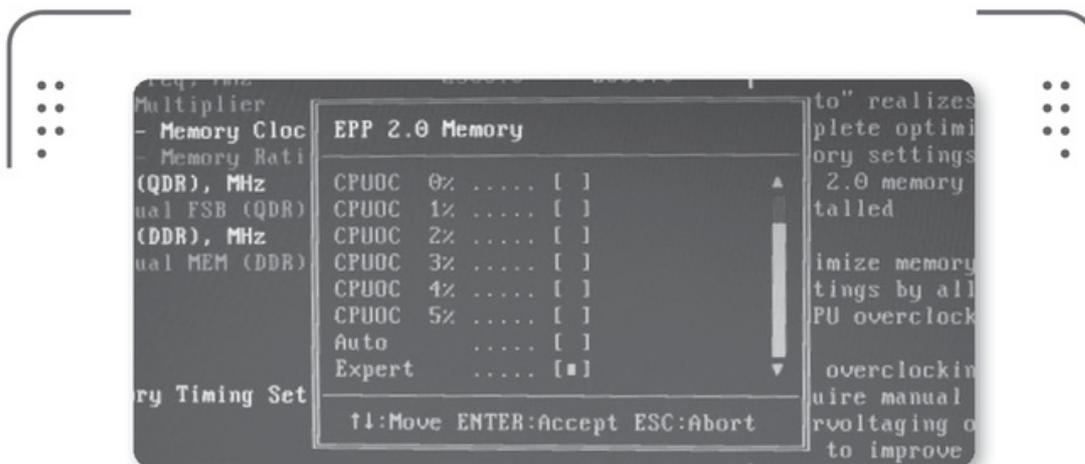
Existe un número limitado de ICS cargado en la base de datos del programa, pero si nos encontramos dentro de este, con modificar el valor y configurarlo, tendremos un nuevo valor de FSB.

## Optimizando las memorias RAM

La opción **FSB-Memory Clock Mode** es válida si no usamos un FSB más alto que la especificación de las memorias, esto es, si alcanzamos una velocidad de FSB 500 MHz (2000 MHz FSB Rated) y tenemos el

modo **Linked** marcado como activado, las memorias alcanzarán esa velocidad efectiva, por lo tanto, si tenemos memorias de velocidad 1600 MHz, es probable que el sistema quede inestable. Si elegimos la opción denominada **Unlinked**, podremos configurar manualmente la velocidad de las memorias, obteniendo los mismo, 500 MHz para FSB, pero con memorias en 1600 MHz.

En este chipset, Nvidia creó otra herramienta para el overclocking en las memorias, llamado **EPP 2.0**. Esta tecnología, similar al **XMP** de Intel (*Intel Extreme Memory Profile*) permite cargar un perfil predeterminado de velocidad y un timing de memoria automáticamente. Este perfil viene incorporado en el controlador de la memoria, por lo que solo seleccionándolo obtenemos el rendimiento exacto de las especificaciones de esta. También, permite seleccionar un overclocking moderado en el CPU, para que este armonice con las memorias.



► **Figura 13.** El perfil EPP previo a ser cargado. La opción **Expert** carga los valores exactos de perfil de las memorias compatibles.



## BCLK

BCLK es la abreviatura de Base Clock o reloj base. Este nuevo reloj, distinto al FSB en cuanto a funciones, pero que al igual que este, es el generador de pulsos para todas las demás frecuencias. Si bien la función como reloj base es la misma, el nuevo nombre para el FSB como BUS es QPI o QuickPath. Este cambio de nombre entre el reloj base y el BUS, se deba a que el FSB como reloj base y como BUS prestaba a continuas confusiones por parte de los usuarios.



# Overclocking de plataformas LGA 1156

La plataforma LGA 1156, conocida también por su nombre en código, arquitectura Nehalem o socket H1, fue lanzada en el año 2009 para reemplazar al socket LGA 775. Si bien, ya existía la plataforma tope de Intel, LGA 1366 lanzada en el año 2008, esta nueva plataforma adoptó muchas cualidades de la nueva tecnología y recortó otras, como ser, el triple channel de la plataforma 1366. Incluso, se pensó que esta plataforma se había hecho para masificar el consumo, dado los altos costos de la plataforma 1366 y el requerimiento de cambiar el dual channel por el triple channel.

## Arquitectura y nomenclatura

En el socket 775, vimos que existe una comunicación entre el northbridge o NB y el procesador, y esa comunicación es esencial para el overclocking. Esta comunicación, llamada **bus FSB**, fue reemplazada dado que si bien en los últimos chipsets su velocidad de comunicación era elevada, estaba quedando relegada por la competencia, **AMD**, que incorporó el controlador de memoria en el chip del microprocesador, disminuyendo considerablemente las latencias producidas por esta comunicación. Intel lanzó el socket 1366 y un año después, el socket 1156 con la misma tecnología, esto es, incorporando el controlador de memoria al microprocesador. Las principales mejoras de esta plataforma son, entre otras, el controlador integrado de memorias DDR3, el bajo TDP, que genera una menor generación de calor y el DMI (*Direct Media Interface*), que es la nueva generación del bus FSB. Entre los chipsets de la plataforma LGA 1156, se destaca el P55, que, si bien

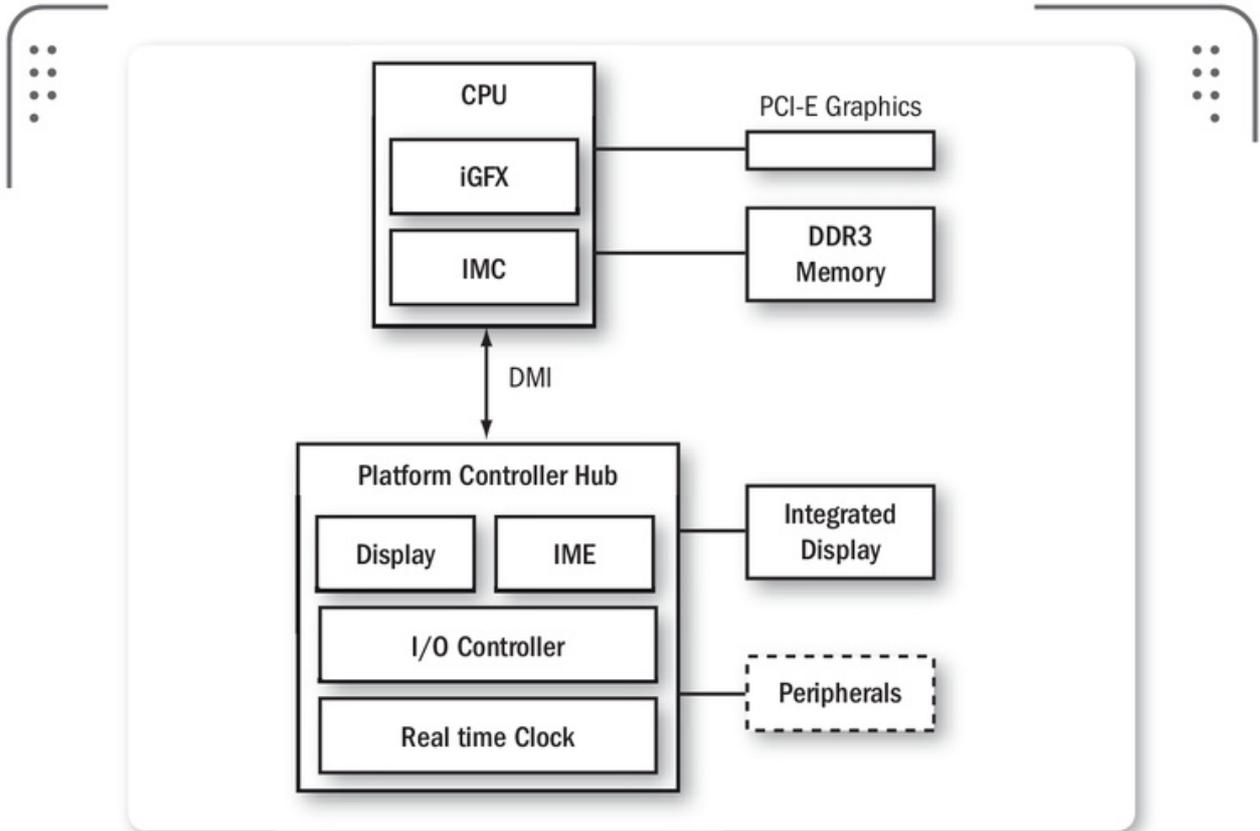


### 1156 PINES



La plataforma LGA 1156 recibe su nombre por los 1156 pines de contacto que tiene el motherboard y 1156 receptores de comunicación que tiene el microprocesador. Así como la plataforma 1366 tiene esa cantidad de conectores y varía su tamaño para albergarlos.

no tiene soporte para el IGP incorporado en algunos microprocesadores, es el chipset más estable para el trabajo de overclocking.



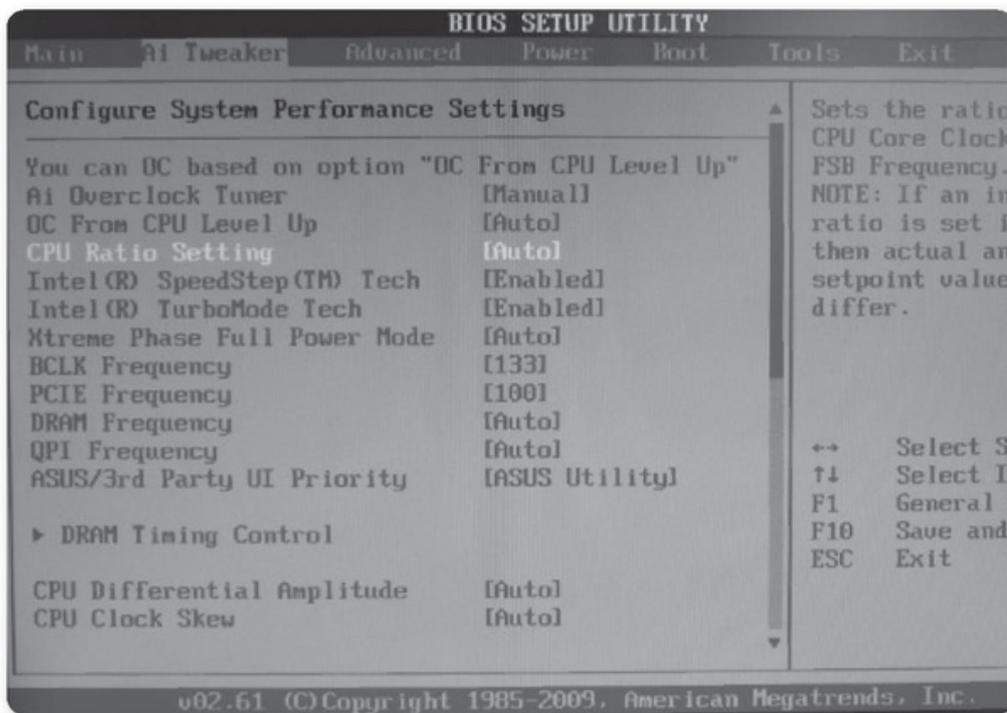
► **Figura 14.** En esta imagen vemos el diagrama de intercomunicación del chipset P55 y el microprocesador.

## Nomenclatura

Para conocer la nomenclatura de los distintos parámetros a modificar en el BIOS, tomamos de ejemplo el motherboard Asus Sabertooth 55i con chipset P55. Este BIOS es completo por lo que también podremos apreciar la mayoría de los parámetros en los demás motherboards del mercado. ¿Qué debemos modificar? Veremos a continuación las nomenclaturas de cada parámetro de la pestaña **Ai Tweaker**:

- **CPU Ratio Settings:** indica el multiplicador del procesador. Aunque esté bloqueado, **Intel** dio en estas nuevas plataformas multiplicadores altos dando la posibilidad de overclockear cualquier procesador sin la necesidad de comprar uno de la serie **Extreme**.

- **BCLK Frequency:** es el valor del reloj base. Así como el FSB de la plataforma 775, este valor tiene que ser aumentado dado que en esta plataforma, los microprocesadores que tienen el multiplicador desbloqueado son pocos.



► **Figura 15.** En esta imagen vemos la pestaña llamada **Ai Tweaker** del BIOS del motherboard Asus Sabertooth 55i.

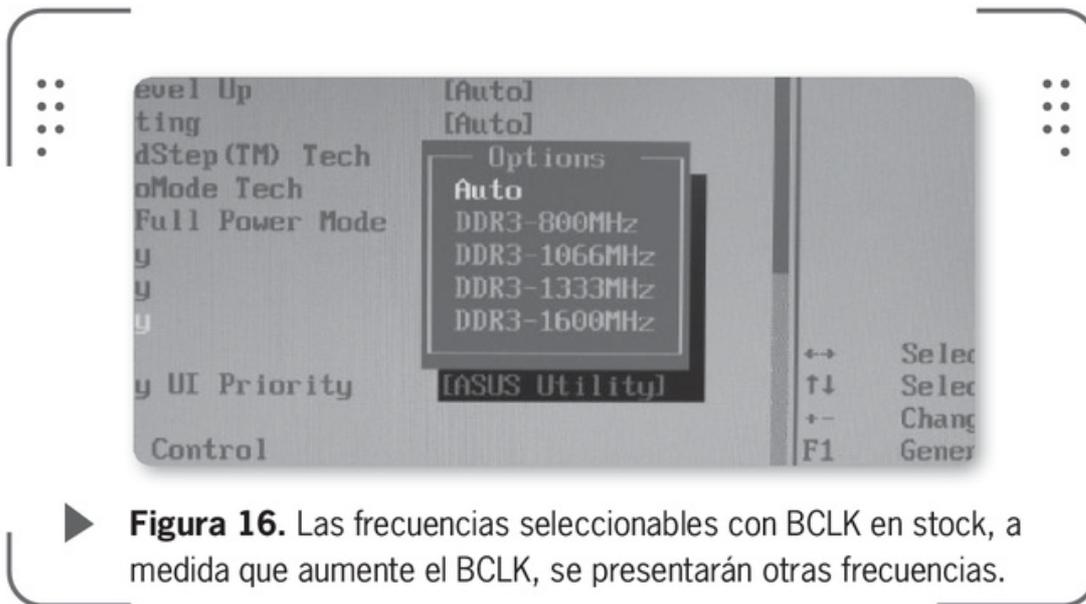
- **PCIE Frequency:** es la frecuencia del slot PCI-E. En esta plataforma, esta frecuencia no tiene afectación directa al overclocking, por lo que se puede dejar en 100 MHz o en algunos casos, subirlo como mucho a 105 MHz.



## LA PÉRDIDA DE PINES



Recordemos que antes de la salida de la plataforma LGA 1156, esta se conocía por LGA 1160. El zócalo Nehalem perdió 4 pines innecesarios en un principio, según Intel, pero además se debe a que la salida de los motherboards ya contenían en sus zócalos solo 1156 contactos.



► **Figura 16.** Las frecuencias seleccionables con BCLK en stock, a medida que aumente el BCLK, se presentarán otras frecuencias.

- **DRAM Frequency:** es la frecuencia de las memorias RAM. Este ajuste se puede hacer vía XMP, o bien manualmente.
- **QPI Frequency:** es la velocidad del bus de comunicación entre el chipset P55 y el microprocesador. No confundir QPI con FSB, este tiene un valor fijo que puede ser aumentado, pero no mucho y depende generalmente del valor estipulado por el microprocesador. Igualmente, como algo habitual, lo podemos dejar en **Auto**, solo ajustándolo en caso de inestabilidad.

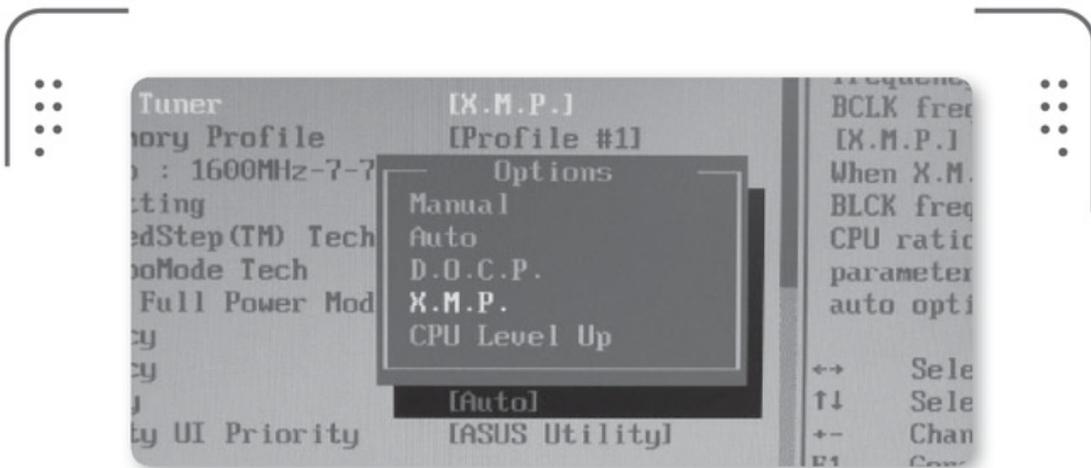
Particularmente en este BIOS y en algunos más, se necesita desbloquear las instrucciones para poder realizar procedimientos de overclocking. En este caso, se llama **Ai Overclock Turner** y se tiene que seleccionar Manual, para poder modificar valores de **BLCK** y **CPU Clock Ratio**, entre otros. Existe la posibilidad de seleccionar XMP, el BIOS lee la información del chip de memoria RAM y carga el perfil XMP, impulsando las memorias a una velocidad exacta según sus



## NEHALEM

Debemos saber que **Nehalem** es el nombre en clave utilizado para designar a la microarquitectura de procesadores Intel, sucesora de la microarquitectura Intel Core. El primer procesador lanzado con la arquitectura Nehalem ha sido el procesador de desktop Intel Core i7.

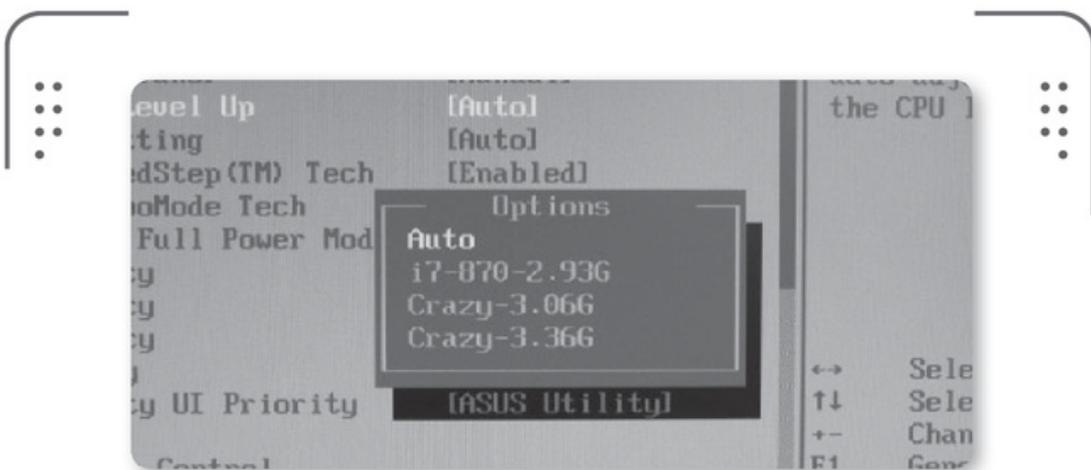
especificaciones y, además, debemos tener en cuenta que se encarga de impulsar el BLCK para que se ajuste a ese perfil, impulsando al mismo tiempo al microprocesador.



► **Figura 17.** La posibilidad de carga del perfil XMP, así como un OC del 5% o directamente en forma Manual o automática.

Si seleccionamos la opción denominada **Manual** procederemos a realizar el desbloqueo de las opciones de overclocking. En la mayoría de los BIOS, encontramos opciones de overclocking automáticas, esto es, rutinas que nos indican un nivel de overclocking moderado.

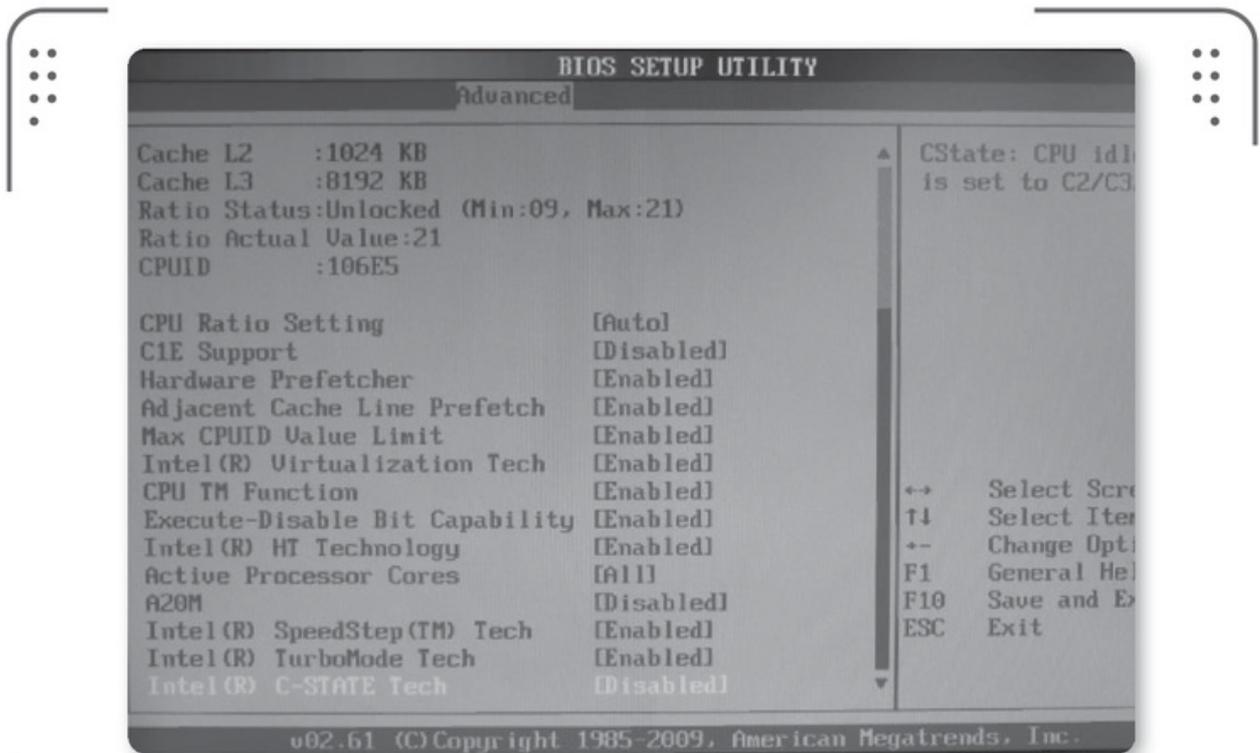
En este caso particular, esta opción se llama **OC From CPU Level UP** y podemos verla en la siguiente imagen.



► **Figura 18.** En esta captura podemos apreciar la selección de una carga automática de OC de leve a moderado.

Tanto en la solapa **Ai Overclock Turner** y como en Advanced y luego en la opción CPU Configuration, encontramos las opciones de energía:

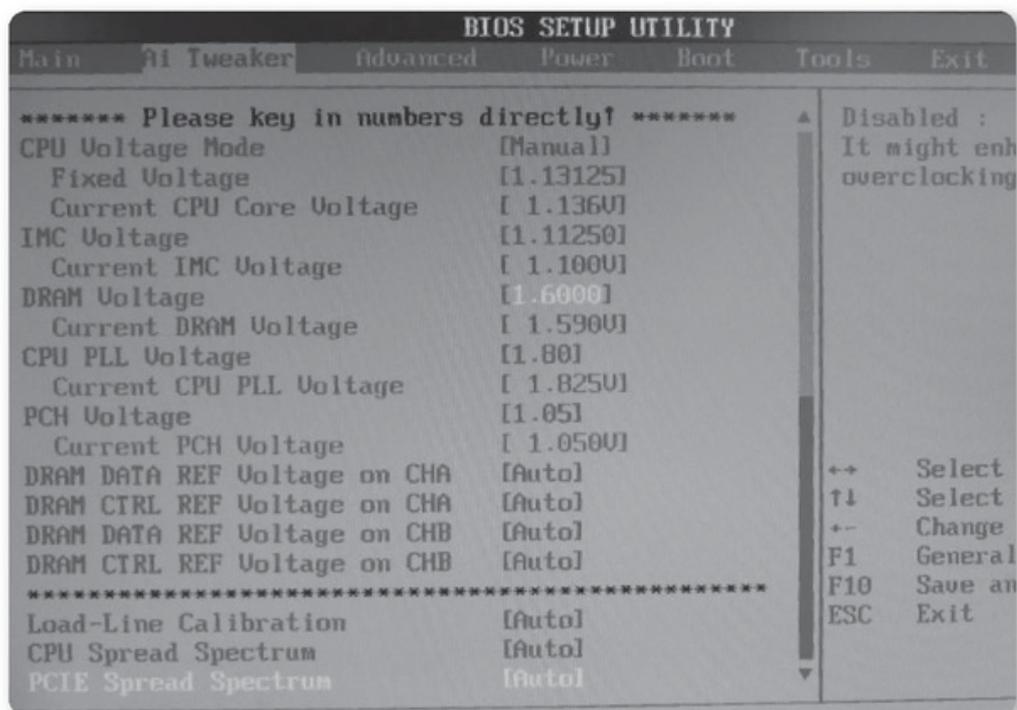
- **C1E Support** es una tecnología que permite ahorrar energía mediante la disminución del BLCK cuando el sistema no está en carga. Es necesario deshabilitarlo.



► **Figura 19.** En la pestaña denominada **Advanced**, podemos ver la mayoría de las opciones relacionadas con la energía.

- **Hardware Prefetcher:** es un suministro de instrucciones para mejorar la jerarquía de la memoria caché, esto es, aumenta su ancho de banda. Se utiliza generalmente para disminuir las latencias cuando se usan servidores de bases de datos grandes e interrelacionales. Es necesario deshabilitarlo.
- **Adjacent Cache Line Prefetch:** se encarga de realizar la activación de 64 bytes extra de instrucciones para mejorar el ancho de banda. Es necesario mantenerlo deshabilitado.
- **Max CPUID Value Limit:** se trata de una identificación del valor CPUID para sistemas operativos anteriores a Microsoft Windows XP. Es necesario mantenerlo deshabilitado.

- **Intel Virtualization Tech:** es una tecnología Intel desarrollada principalmente para desarrolladores y para ambientes servidores. Es necesario deshabilitarla.
- **CPU TM Function:** es una protección térmica del microprocesador. Existen dos puntos de temperaturas incidentes, TM1 y TM2. La primera es un ralentizador del microprocesador a cierta temperatura y la segunda es el apagado del microprocesador. Es necesario deshabilitarlo.



► **Figura 20.** En la pestaña **AI Tweaker**, se encuentran las opciones de **Spread Spectrum** del microprocesador y del slot PCI-E.

- **Execute-Disable Bit Capability:** se trata de una protección de seguridad de hardware de desbordamiento de buffer, de esta forma se encarga de evitar entradas maliciosas o del tipo **gusanos/troyanos**. Es necesario deshabilitarlo.
- **Intel HT Technology:** es la tecnología propietaria de Intel, **Hyper-Threading** o **HT**, que virtualiza núcleos del microprocesador, si este tiene esta tecnología. Es necesario habilitar en caso de algunos benches que lo requieran, como **wPrime** o **3D Mark Vantage**.

- **Active Processor Cores:** indica la posibilidad de activar todos o algún núcleo en particular. Solo seleccionar de a núcleos, en caso de identificar uno más eficaz para **SuperPi**, de lo contrario, dejar siempre en **All**.
- **A20M:** es una línea de dirección (línea 21) que funciona como puerta lógica. Es necesario deshabilitarla (debemos tener en cuenta que está deshabilitada por defecto).
- **Intel SpeedStep Tech:** se encuentra tanto en esta pestaña, como en **Ai Tweaker**. Esta tecnología permite al sistema ajustar dinámicamente el voltaje y la frecuencia del procesador, por lo que es necesario deshabilitarla.
- **Intel TurboMode Tech:** se trata de una tecnología propietaria Intel, que aumenta uno o dos núcleos (solo microprocesadores de 4 núcleos), cuando una tarea que no es multihilo lo necesita. Es necesario deshabilitarla. Esta opción también se encuentra en la pestaña denominada **Ai Tweaker**.
- **Intel C-State Tech:** es una tecnología propietaria Intel, que permite la reducción de la frecuencia del microprocesador. Fue creada especialmente para **Intel Centrino**, aumentando la duración de las baterías en netbooks. Es necesario deshabilitarla (viene deshabilitada en forma predeterminada).

LA OPCIÓN ACTIVE  
PROCESSOR CORES  
SE ENCUENTRA  
HABILITADA POR  
DEFECTO



Buscamos la opción de Spread Spectrum para el CPU y solo la encontramos debajo de los voltajes.

- **Load-Line Calibration:** es una herramienta que permite una calibración en la tensión para evitar **VDroop**. ¿Qué es VDroop? Si la opción Load-Line Calibration (LLC a partir de ahora) está

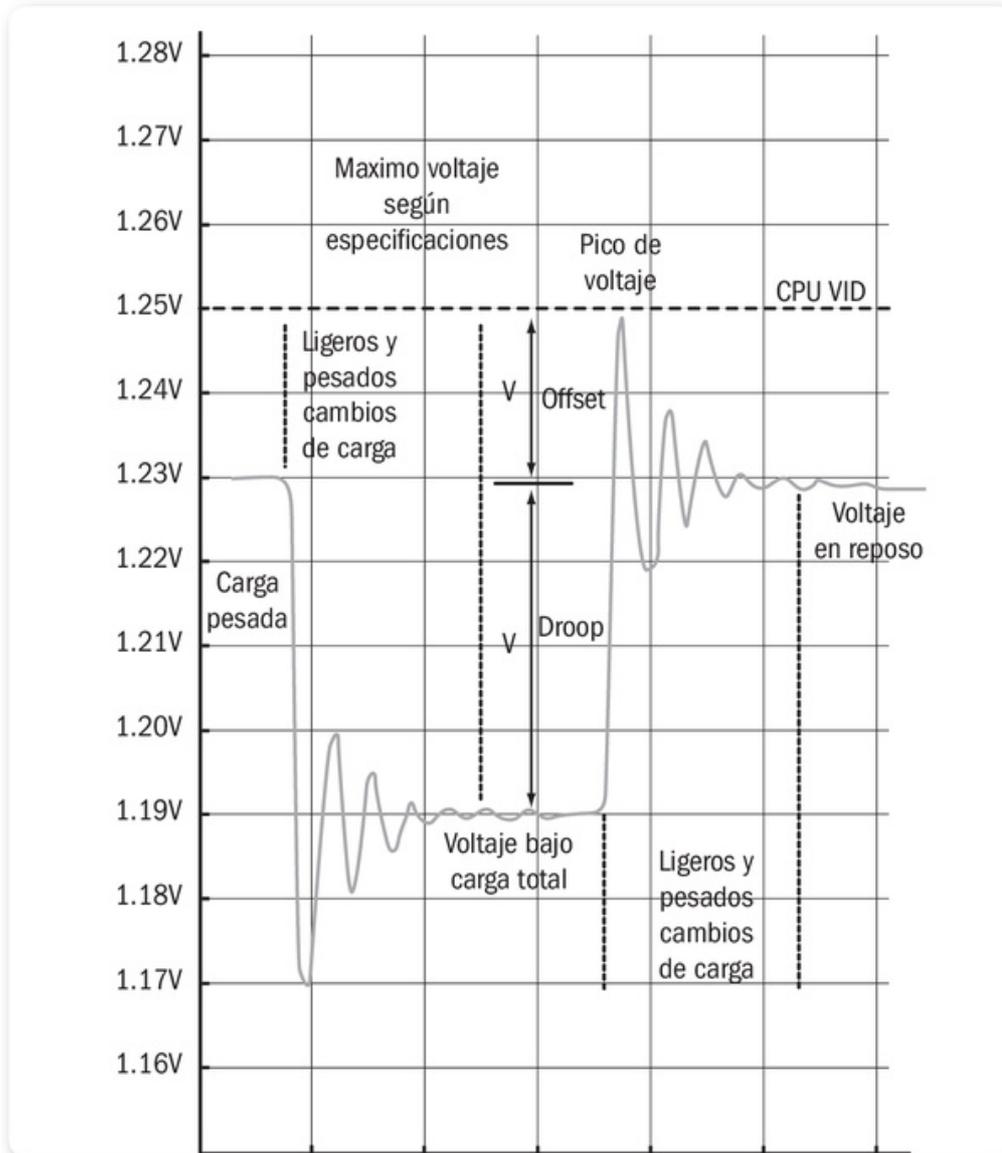


## EL VDROOP Y LA ESTABILIDAD



Tengamos en cuenta que si bien, en algunos casos, mantener la tensión estable mediante el LLC es recomendable, en otros, asumiendo cuánto vdroop tiene el motherboard, se logra estabilidad deshabilitándola y sumando al voltaje configurado en BIOS el voltaje vdroop.

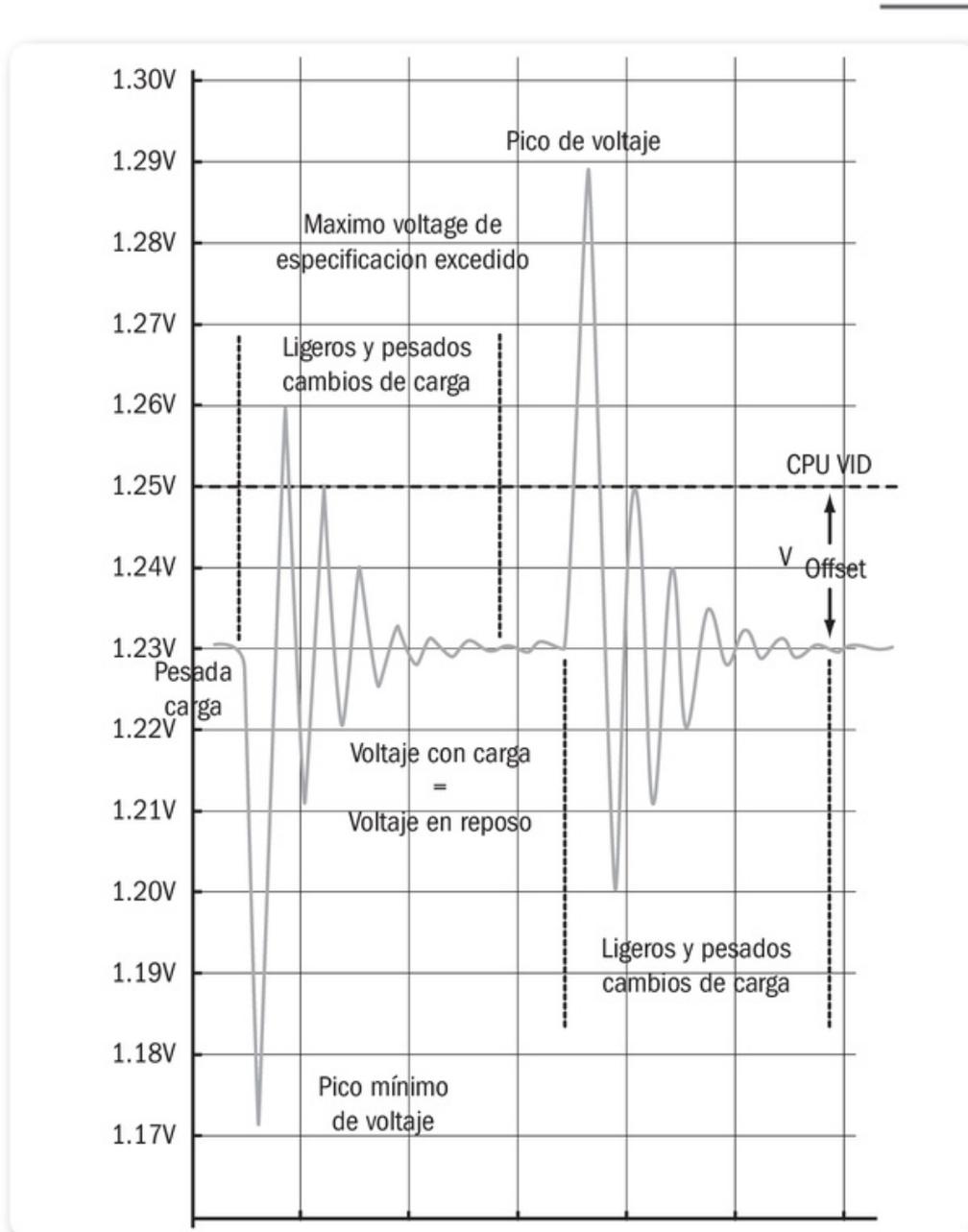
deshabilitada, cuando el microprocesador pasa de un estado de reposo a un estado de carga, existe una caída importante de tensión, hasta que el VRM recupera la tensión.



► **Figura 21.** Con el CPU VID (voltaje de CPU) establecido en 1.25 V, vemos la situación en reposo y carga.

Pero el vdroop está diseñado para asegurar que el voltaje seleccionado en el BIOS no supere la tensión real. Como dijimos, siempre existe un cambio de voltaje y, sin vdroop, el exceso puede

hacer que el voltaje sea más alto que lo que se propuso en el BIOS (por una fracción de segundo), lo que puede dañar la CPU.

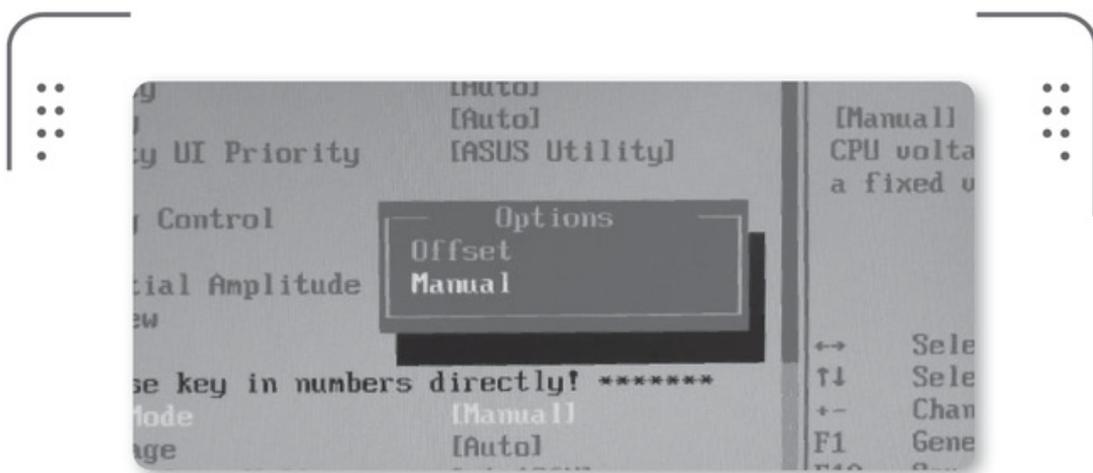


► **Figura 22.** Con LLC habilitado, estableciendo el **CPU VID** en 1.25 V, vemos que en carga esta tensión puede llegar a 1.29 V.

Observamos que incluso se necesita más tiempo para que el sistema se estabilice después de pasar de una situación de carga a un estado

Idle. Esto se debe a que es más difícil para los reguladores de voltaje mantener la tensión constante en todo momento. El vdroop tuvo mala fama entre los overclockers, principalmente en los motherboards de gama baja y media, que al contar con pocos reguladores de voltaje, el vdroop era elevadísimo, dificultando la tarea de establecer un voltaje real en el BIOS. Muchos para evitar este problema hicieron modificaciones en sus placas (mod volts, mod vdroop y mod lápiz) para reducirlo. Gracias a esto, los fabricantes de los motherboards crearon el LLC. Esto no quiere decir que con el LLC habilitado, no tengamos vdroop, pero sí que tendrá un mayor control sobre los VRM. Como conclusión, si el motherboard tiene suficientes reguladores de voltaje y de buena calidad, el LLC puede estar deshabilitado. En caso de que el overclocking esté siendo perjudicado por un excesivo vdroop, solo entonces debemos habilitarlo.

- **CPU Spread Spectrum:** es una opción de disminución de interferencia electromagnética (EMI). Es necesario deshabilitar esta opción dado que reduce los aumentos del reloj base y la sincronización de este reloj con algunos dispositivos mediante niveles de modulación.
- **PCIE Spread Spectrum:** es la misma opción, pero para el slot PCI-E. Es necesario deshabilitarla.



► **Figura 23.** Para habilitar los ítems de voltajes, es necesario configurar en Manual el **CPU Voltage Mode**.

Conocer los voltajes es algo necesario cuando practicamos overclocking. En la pestaña **Ai Tweaker** encontramos todos los voltajes

necesarios para el sistema. Es necesario sí, en este y en muchos BIOS, seleccionar en **Manual** la opción de modificación de voltajes.

- **Fixed Voltage:** nos indica el voltaje del microprocesador. Vemos que en el ítem posterior, nos provee el voltaje actual, bajo el nombre de **Current CPU Core Voltage**. Este ítem varía de nombre de acuerdo a los fabricantes y se puede encontrar bajo el nombre de **CPU Voltage** o **CPU Core Voltage**. El máximo establecido cambia de acuerdo al tipo de refrigeración y también dependiendo del microprocesador en uso.
- **IMC Voltage:** este voltaje también cambia de nombre en muchos BIOS. Se lo puede encontrar bajo el nombre de **CPU VTT Voltage**, **QPI/VTT** o **QPI/DRAM Voltage**. Este valor nos indica el voltaje asignado al controlador de memoria integrado en el procesador (IMC). Es necesario aumentar este voltaje a medida que se eleva la frecuencia del microprocesador y del BCLK. Como máximo, podríamos establecerlo en 1.4 V.
- **DRAM Voltage:** es el voltaje de las memorias RAM. Es recomendable establecerlo manualmente de acuerdo a las especificaciones de las memorias, pudiendo aumentarse hasta 1.75 V sin problemas, pero solo en caso de inestabilidad de este componente.
- **CPU PLL Voltage:** es el generador de reloj del microprocesador. Cuando se elevan los valores de BCLK a partir de 200, es necesario aumentarlo un poco. El máximo recomendable es 1.9 V.
- **PCH Voltage:** es el voltaje encargado de suministrar energía al chipset P55, en este caso. No es necesario aumentarlo, solo en caso de inestabilidad se puede llevar a un máximo de 1.1 V.

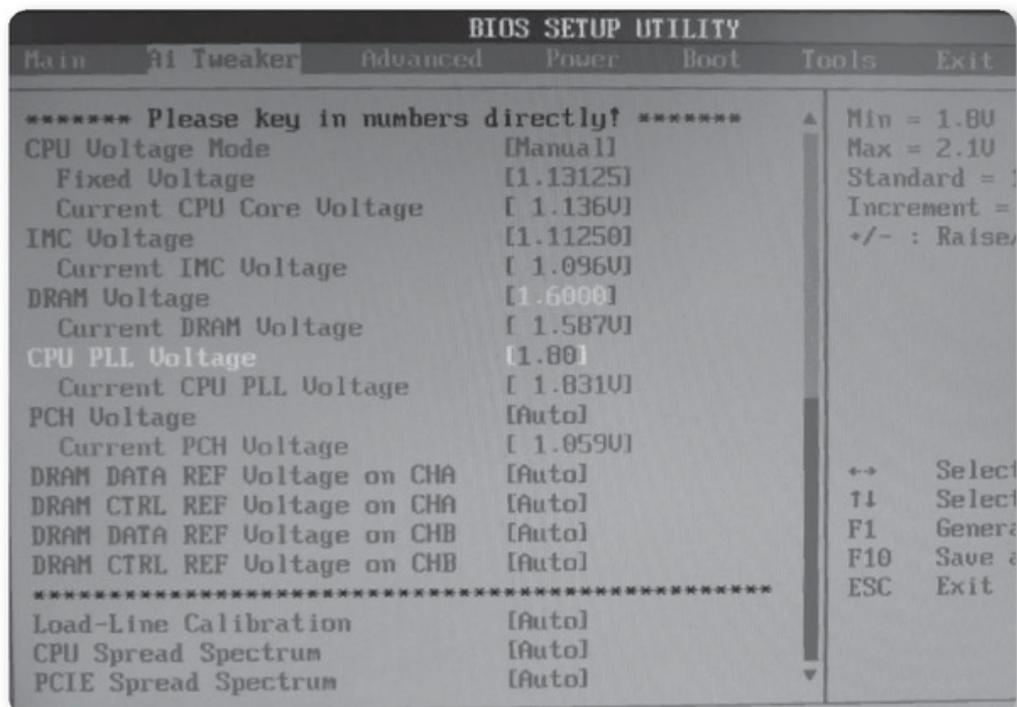
FIXED VOLTAGE  
SE ENCARGA DE  
INDICARNOS EL  
VOLTAJE DEL  
MICROPROCESADOR



## EL AHORRO DE ENERGÍA



Siempre es recomendable, a la hora de practicar overclocking, desactivar las opciones de energía del BIOS. Incluso, algunos programas de overclocking sobre plataformas Windows manejan la energía, necesitando configurarla exactamente en esos programas para que no haya bajas de tensión en momentos de inactividad o cuando elegimos hacer bench.



► **Figura 24.** Los valores current también pueden ir cambiando a medida que se aumentan las frecuencias.

## Overclocking

El overclocking en las plataformas 1156 es un poco más complejo que en las plataformas 775, pero no es para nada difícil. Hay que tener presentes algunas pautas para lograr estabilidad, como ser, voltajes que antes no teníamos en cuenta, PLL, VTT o IMC y, por supuesto, Vcore y VDRAM. El reloj base de toda plataforma LGA 1156 es de 133 MHz. Teniendo en cuenta esto, pasemos a practicar overclocking en

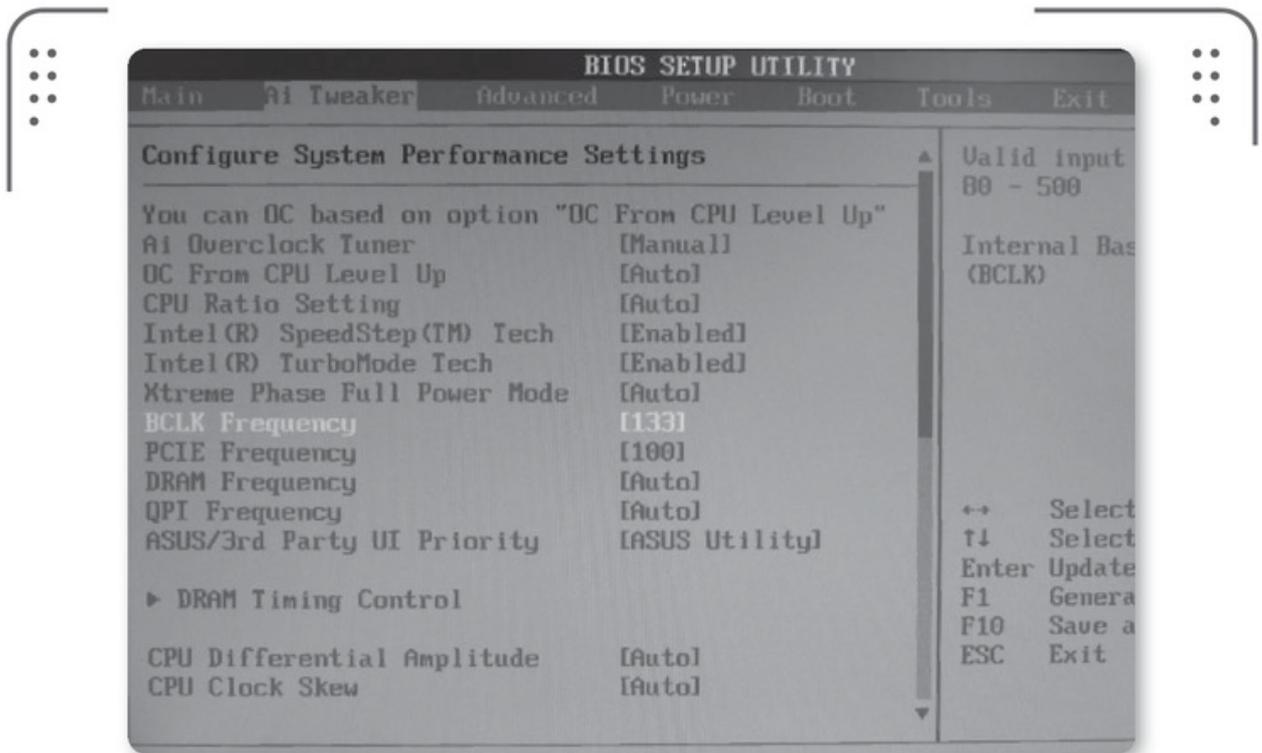


**C2D**



Debemos tener en cuenta que con el lanzamiento del procesador denominado Core 2, la abreviatura C2 se ha vuelto de uso común, con sus variantes C2D (Core 2 Duo) y C2Q, C2E para referirse a los Core 2 Quad y Core 2 Extreme, respectivamente. C2QX se refiere a los Extreme-Edition de los conocidos como Quad Cores (QX6700, QX6800, QX6850).

nuestra plataforma. Este se hizo con el microprocesador Intel Core **i7 860**, socket 1156, que, al no ser de la línea Extreme, tiene sus multiplicadores bloqueados, algo que no será en esta plataforma un impedimento para el overclocking, dado que los motherboards con chipset P55 tienen, por lo general, un alto nivel de BCLK.



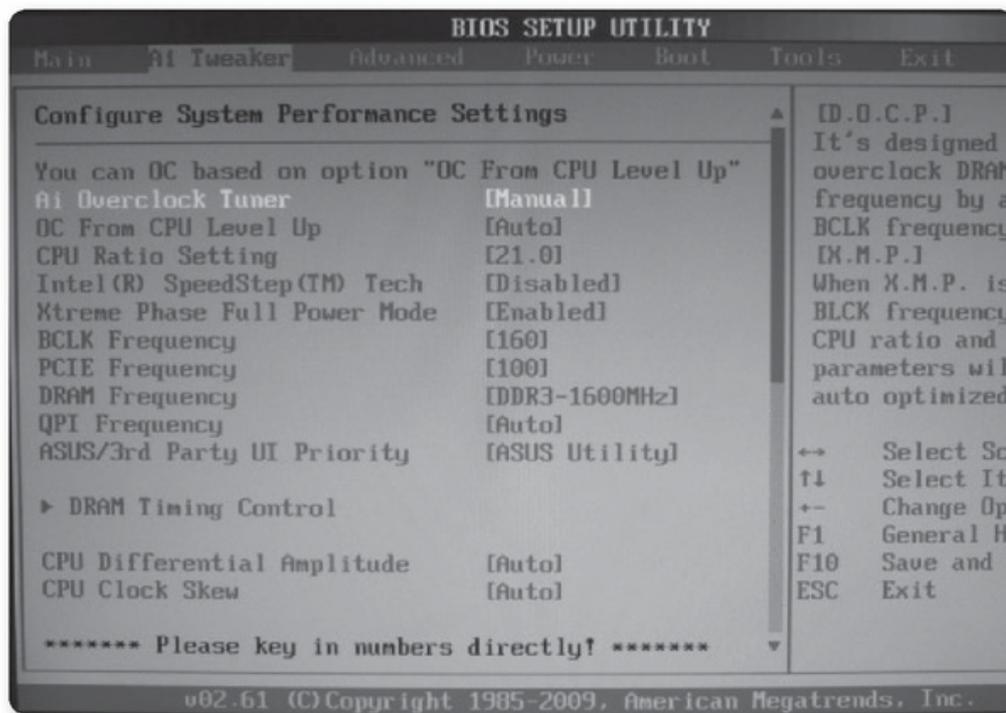
► **Figura 25.** En esta imagen podemos ver los valores que corresponde a stock dentro del BIOS.

La velocidad de este microprocesador es de 2.8 GHz stock, con un Core Ratio o multiplicador máximo de 21x:

- **Reloj base (BCLK) x Multiplicador CPU = Frecuencia del CPU**
- **133 MHz (reloj base o BCLK) x 21 = 2793 MHz**

Vamos a hacer un overclocking moderado, considerando que aún no tocamos el voltaje. Seleccionamos con el mismo multiplicador (21x) un BCLK de 160 MHz. Notemos que podemos seleccionar las memorias en 1600 MHz, independientemente del BCLK, dado que el multiplicador se ajusta a 12x (es el multiplicador máximo teórico para las memorias):

- **160 MHz (reloj base o BCLK) x 21 = 3360 MHz**



► **Figura 26.** Sin modificar voltajes, cambiamos el valor BCLK para ajustar la velocidad del microprocesador.

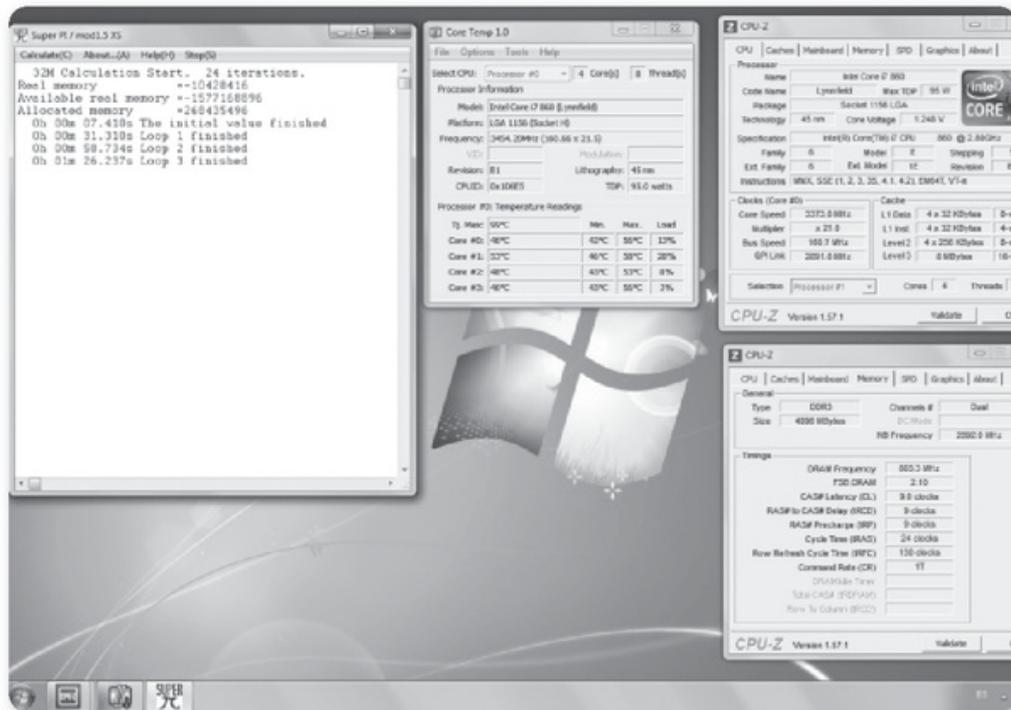
Obtenemos casi un 20% de overclocking en el microprocesador lo que se traduce en un aumento de capacidad de procesamiento. Esta velocidad aunque moderada tiene que ser verificada en Windows. Para esto, corremos el SuperPi en su modo de 32 M y controlamos las temperaturas de operación mediante el software CoreTemp. Si bien, un 20% puede parecer poco, es mucho pensando la capacidad del microprocesador, pero incluso, ese 20% se ve reflejado en aplicaciones reales, como ser, procesamiento de datos pesados, edición de video.



## LOS MICROPROCESADORES BLOQUEADOS



A diferencia de otras plataformas, el BCLK de la plataforma socket 1156 permite grandes frecuencias por lo general, por lo que no siempre es necesario buscar microprocesadores con su multiplicador desbloqueado, evitando costos innecesarios. El overclock directamente se hace sobre el BCLK y aumentando el multiplicador al máximo o modificándolo para encontrar estabilidad en un menor multiplicador.



► **Figura 27.** Es necesario, por mínimo que sea, incluso sin aumentar voltajes, debemos verificar la temperatura.

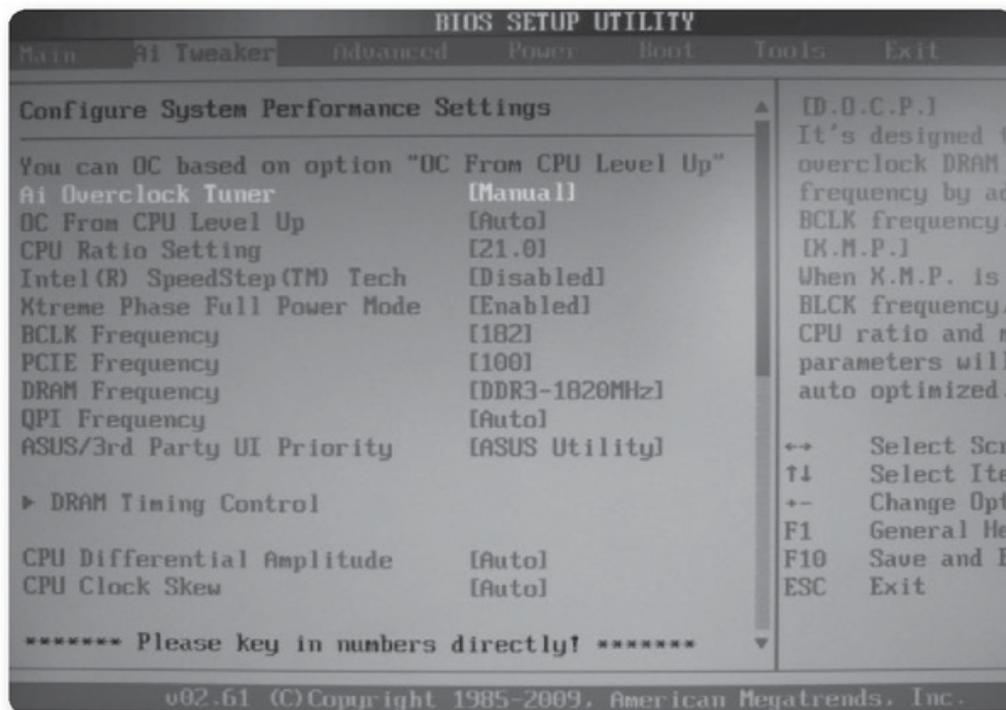
Como podemos darnos cuenta, obtuvimos estabilidad y consideramos que la temperatura de operación no era excesiva por lo que seguimos aumentando el BCLK con el máximo multiplicador posible del microprocesador, x21. Las memorias a partir de 160 MHz de BCLK aumentan cada vez que elevamos el reloj base, por lo que se puede ajustar disminuyendo el multiplicador o probar con ese valor que mencionamos a continuación:

- **182 MHz (reloj base o BCLK) x 21 = 3822 MHz**



## LAS MEMORIAS RAM Y EL BCLK

A partir de los 160 MHz de BCLK, las memorias RAM aumentan su frecuencia conforme aumentamos el BCLK, dado que en esta plataforma, el máximo multiplicador para ellas es 10x. Es importante tener en cuenta esto, dado que muchos chips de memoria RAM no puede correr a frecuencias más altas que las de fabricación, por lo que tendríamos que bajar el multiplicador.



► **Figura 28.** Con el aumento del BCLK, aumenta la frecuencia de memoria, dado que está establecido como multiplicador 10x.

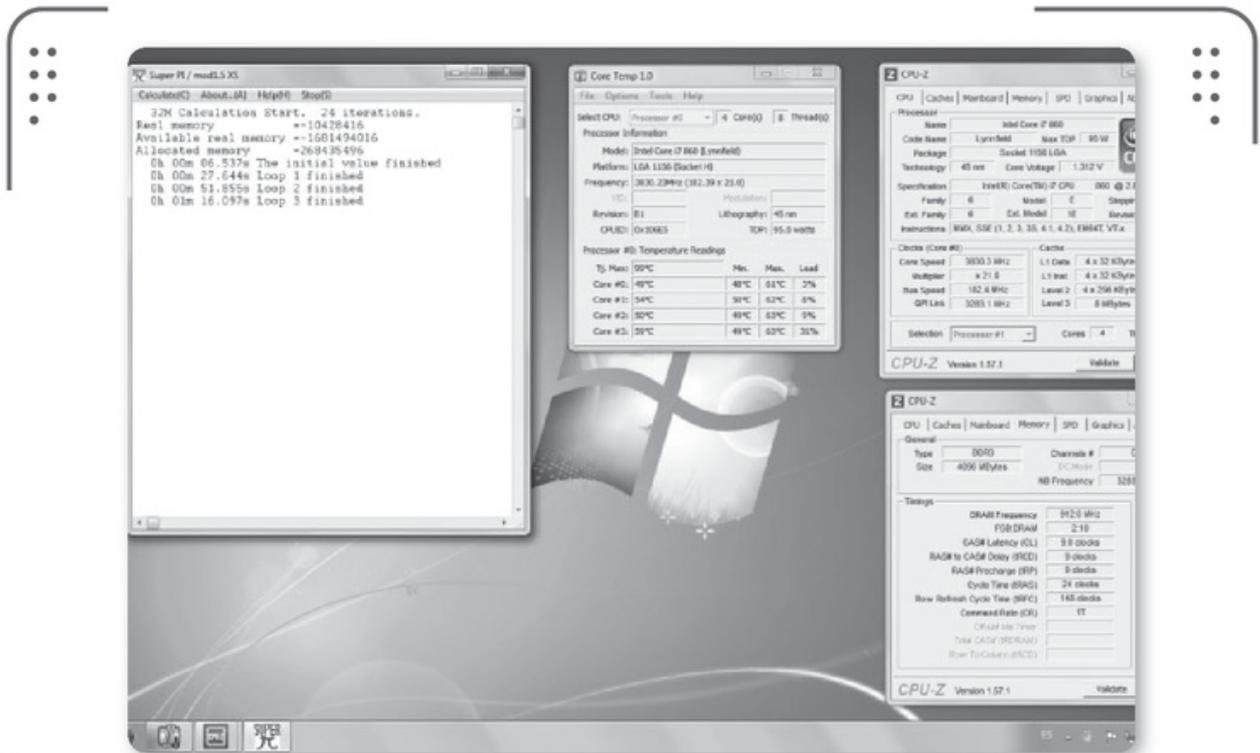
Nuevamente probamos la estabilidad y la temperatura en Windows, corriendo el SuperPi 32M y con el CoreTemp midiendo las temperaturas. Se necesitó unos 0.05 V de voltaje para estabilizar el microprocesador, una variación muy baja como para que tenga efectos térmicos. Se aumento de 1.1 V a 1.25 V el voltaje de IMC, por lo que no llegamos cerca al máximo teórico de 1.4 V como mencionamos, ese máximo teórico es un máximo impuesto por la empresa Intel, considerando valores conservadores.



## CLEAR CMOS



Es recomendable siempre tener bien identificado el botón o switch del Clear CMOS, dado que, en algunos casos, un overclocking inestable puede impedir que el sistema se inicie. Para esto, desenchufamos la corriente de la fuente, accionamos el Clear CMOS y podemos nuevamente reiniciar nuestro sistema, con el BIOS limpio o con las opciones optimizadas por este.



► **Figura 29.** Las temperaturas no obtuvieron variación con respecto a la anterior configuración, por lo que están en una zona segura.

Obtuvimos más de 1000 MHz de overclocking, con un aumento mínimo de voltaje, lo que nos asegura un muy buen margen de temperatura y de velocidad de procesamiento. Esto será completamente beneficioso a la hora de realizar bench. Existe la posibilidad de conseguir la misma velocidad con un BCLK más alto y bajando algún multiplicador al microprocesador, lo que beneficia a todo el sistema. El BCLK cuanto más alto mejor dado que aumenta todos los demás relojes, pero al mismo tiempo conseguir altas velocidades lleva a inestabilidad. Es necesario e importante, como

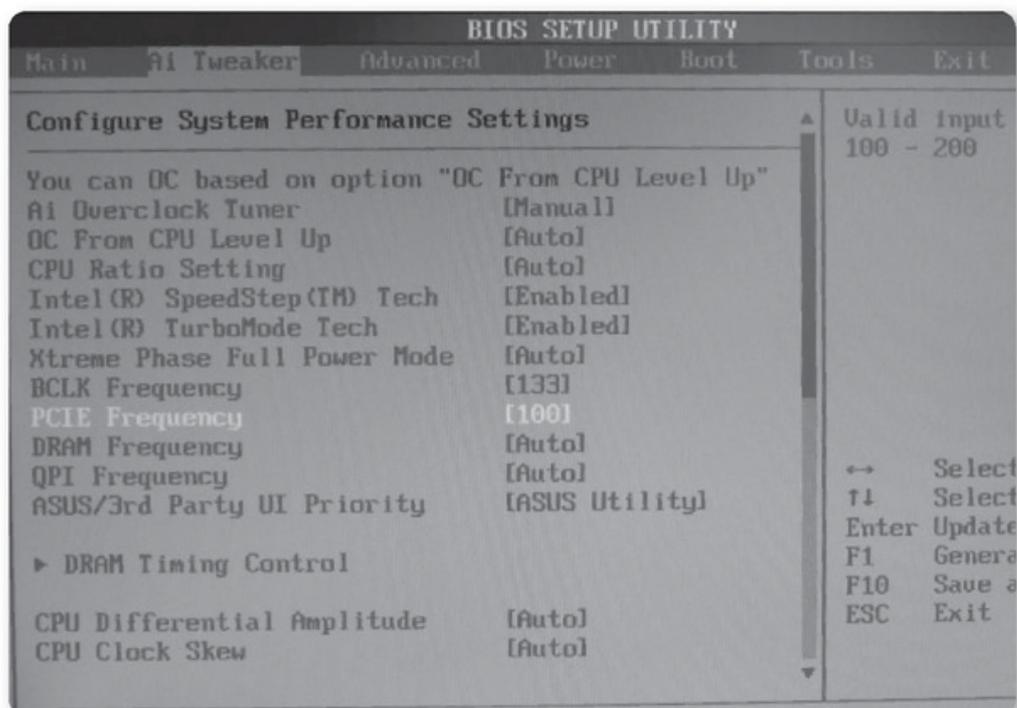


## TORNEO DE HWBOT



Existen torneos en HWBot, donde no importa que hardware se teste, si no, el porcentaje de aumento de un componente determinado. Esto se hace para equiparar de alguna forma, las diferencias que existen entre las diversas plataformas, por lo que se valora el porcentaje alcanzado en el componente.

siempre, establecer la frecuencia PCI-E en 100 MHz, independientemente del BCLK que nosotros le apliquemos, dado que es peligroso para la placa gráfica.

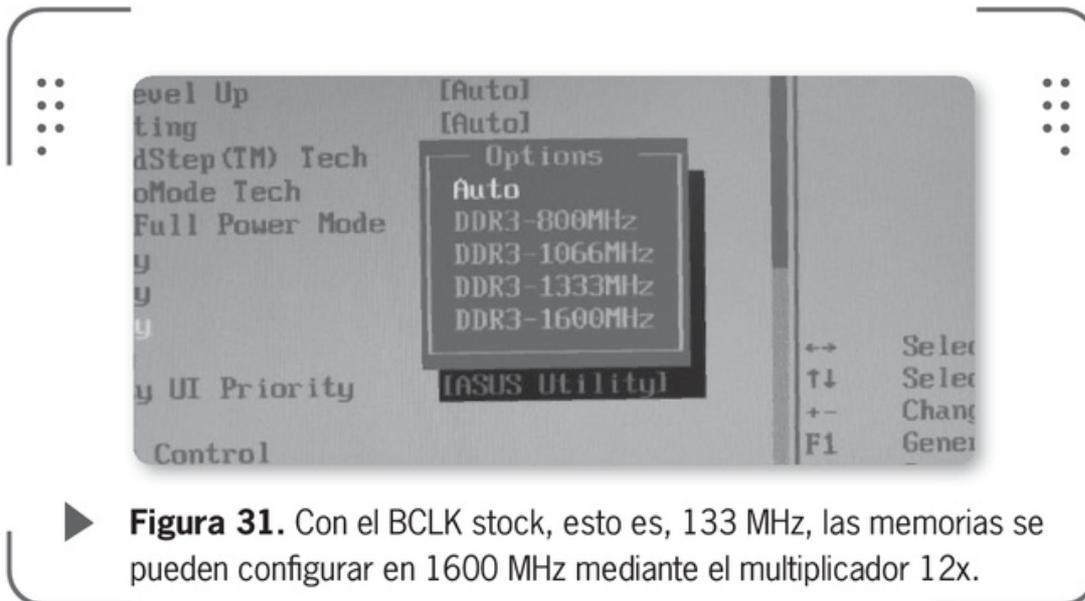


► **Figura 30.** En todas las etapas del overclocking, se debe verificar la velocidad del slot PCI-E, porque puede perjudicar a las placas gráficas.

## Optimizando las memorias RAM

La optimización de las memorias en esta plataforma es quizás uno de los pasos más seguros, dado que al estar establecida una relación con el BCLK (como en todas las demás plataformas) a partir de los 160 MHz de este, podemos probar la estabilidad, o bien disminuir el multiplicador. En este BIOS en particular y en muchos otros, el multiplicador se muestra directamente en forma de frecuencia, esto es, se selecciona la frecuencia manualmente. Como abemos, dijimos que el máximo multiplicador teórico de las memorias es 12x, pero esto sucede hasta que el BCLK llega a una velocidad de 160 MHz. Aunque debemos tener en cuenta que a partir de esta velocidad, el máximo multiplicador para las memorias será de 10x.

- **12x Multiplicador RAM x hasta 160 MHz (reloj base o BCLK) = Frecuencia de RAM**
- **10x Multiplicador RAM x mayor a 160 MHz (reloj base o BCLK) = Frecuencia de RAM**



► **Figura 31.** Con el BCLK stock, esto es, 133 MHz, las memorias se pueden configurar en 1600 MHz mediante el multiplicador 12x.

Con el overclocking del microprocesador en 3822 MHz, BCLK en 182 MHz y, por lo tanto, con las memorias en 1820 MHz, teníamos un buen número, pero latencias eran altas. En la pestaña **Ai Tweaker**, encontramos un ítem que se llama **DRAM Timing Control**, el cual nos permite acceder a las opciones de timings de las memorias.

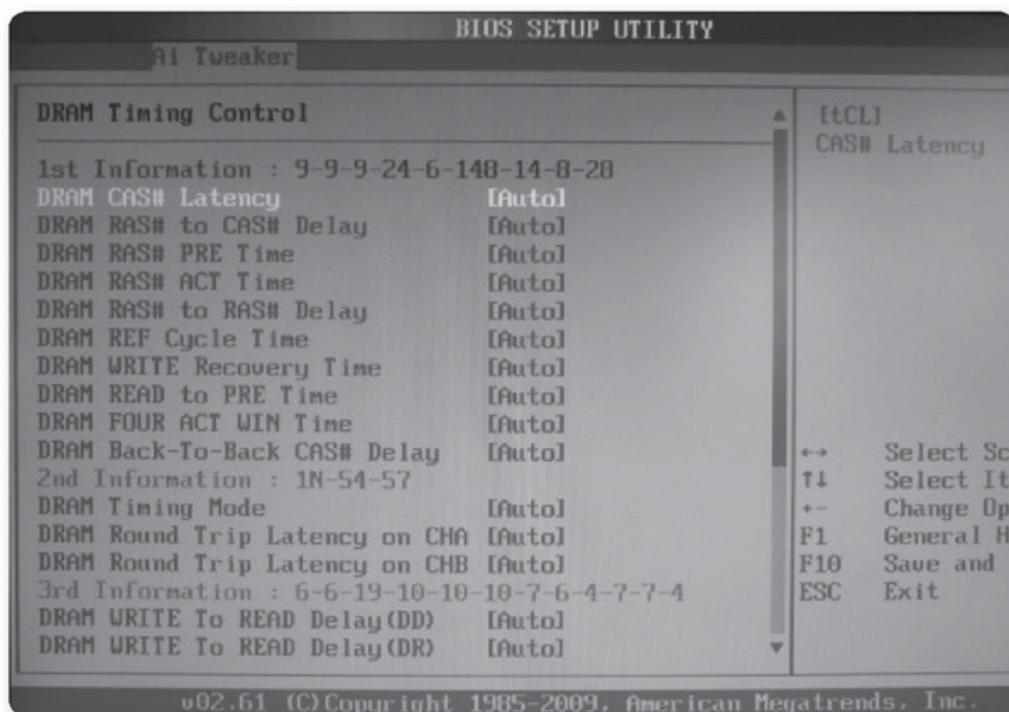
Optimizar las memorias RAM es un proceso de mucha paciencia, dado que cualquier error en el seteo en el BIOS, una vez guardado, es muy probable que el sistema no inicie. Por eso, es importante antes de optimizar las memorias, conocer y recordar el seteo del microprocesador.



## GUARDAR PERFILES EN EL BIOS



En la mayoría de los BIOS actuales, los seteos de configuración se pueden guardar. Presionando generalmente las teclas F11, se guarda un perfil con el seteo actual, por lo que es necesario probarlo, verificar estabilidad y recién ahí guardarlo. Generalmente, con F12, se carga un perfil previamente guardado. Estas opciones, son útiles cuando tenemos que resetear el BIOS por alguna mala configuración, y no volver a cargar el mismo perfil anterior.



► **Figura 32.** La pestaña **DRAM Timing Control**, donde podemos ajustar los timings de memoria RAM.

Si bien, la variación entre unas latencias 9-9-9-24 y unas latencias 8-8-8-24 puede parecer menor, se logran milésimas de segundos en un bench sintético, principalmente en el bench SuperPi, por lo que ajustarlas lo más posible es ideal, como vimos en el capítulo de **Overclock en plataformas AM3+**.

No siempre es necesario ajustarlas de acuerdo a las especificaciones de las memorias, podemos probar números más bajos de timings, incluso a velocidades más altas que las especificadas, pero quizás

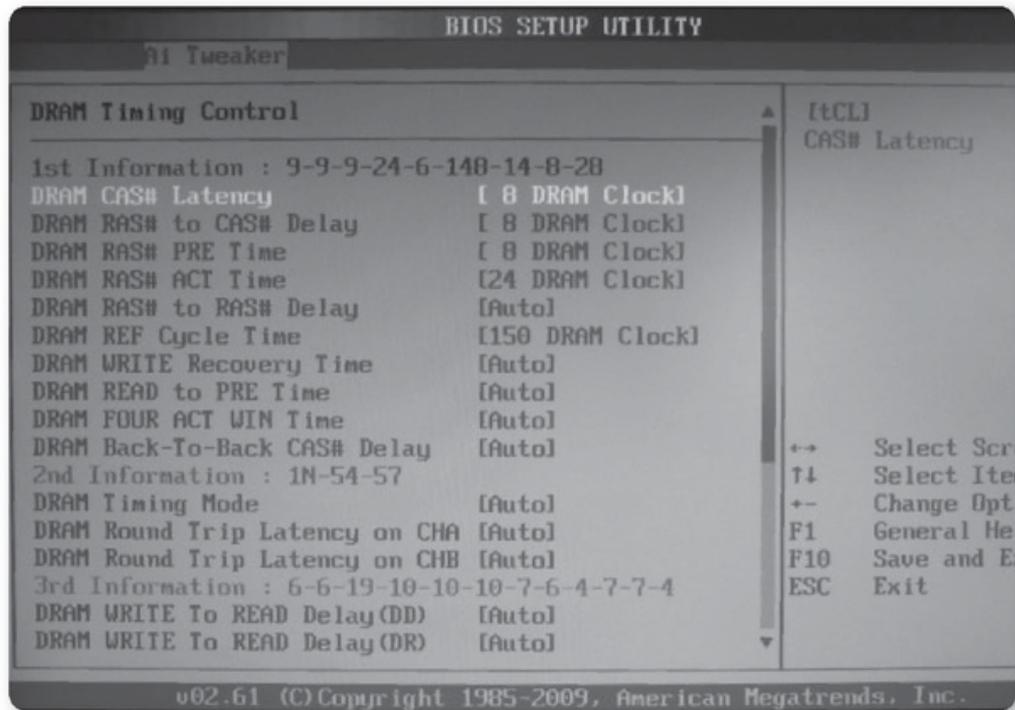


## LA VELOCIDAD DE LAS MEMORIAS RAM



En algunas plataformas, como la AM3 de AMD, la configuración de las memorias RAM puede ser dificultosa, dado que el controlador de memoria interno, en muchos casos no acepta velocidades de memoria de más de 1600 MHz. En el caso de la plataforma socket 1156 de Intel, las memorias pueden tener velocidades superiores a los 2000 MHz por el diferente controlador de memoria integrado.

necesitemos un poco de voltaje en las memorias. En nuestro caso, la velocidad especificada de las memorias es de 1600 MHz Cas 8-8-8-24 y logramos una velocidad de 1820 MHz con los mismos timings.



► **Figura 33.** En este apartado debemos proceder a modificar manualmente los timings de memoria, ajustándolos.



## RESUMEN

La plataforma 775 sigue siendo una excelente opción a la hora de aprender a realizar overlocking, sobre todo por su bajo costo en el mercado al ser una plataforma más antigua, su facilidad para el overlocking y por la aceptación de las DDR3 en algunos chipsets. La plataforma 1156 es, en cambio, una tecnología más nueva, con más capacidad de procesamiento y comunicación entre los componentes. Su capacidad de memorias de altas velocidades y bajas latencias, su costo algo relegado en el mercado, dada las nuevas tecnologías que aparecen y su complejidad algo más elevada que la plataforma 775 hacen de esta plataforma una segunda opción a la hora de aprender la práctica del overlocking.

# Actividades

## TEST DE AUTOEVALUACIÓN

- 1 ¿Cuáles son los mejores chipsets para plataformas 775 y cuál es su principal ventaja?
- 2 ¿Es necesario comprar un microprocesador desbloqueado o de la línea Extreme para el overclocking en las plataformas 775?
- 3 ¿Cómo identifico el PLL?
- 4 ¿Qué es el software SetFSB y para qué sirve?
- 5 ¿Qué es la tecnología EPP y XMP?
- 6 ¿Cuál es el chipset ideal en las plataformas 1156?
- 7 ¿Qué es el BCLK y el QPI?
- 8 ¿Conviene activar o desactivar el Load Line Calibration?
- 9 ¿Qué voltajes necesito modificar?
- 10 ¿Conviene las memorias más rápidas o con menos latencia?

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- 1 Reconozca el hardware que tiene instalado.
- 2 Ingrese al BIOS y modifique pequeños multiplicadores o el reloj base.
- 3 Identifique el botón o switch de Clear CMOS y el PLL en caso de plataformas 775.
- 4 Aumente el valor de frecuencia del CPU un 10% sin modificar voltajes.
- 5 Verifique temperaturas mediante software y bajo carga.



# Overclocking de plataformas LGA 1366

La plataforma Intel socket LGA 1366, también conocida como socket B, fue una revolución en las plataformas Intel. Decimos revolución, dado que sustituyó al socket LGA 775, reemplazando su arquitectura de forma notable, esto es, reemplazando el FSB, algo que su competidor directo AMD ya había logrado, y como este, adjuntando el controlador de memorias en el silicio del microprocesador.

▼ <b>Arquitectura, chipset y nomenclaturas</b> ..... 238	Optimizando las memorias RAM.....262
Chipset .....238	
Nomenclatura .....240	▼ <b>Resumen</b> ..... 265
▼ <b>Overclocking</b> ..... 255	▼ <b>Actividades</b> ..... 266



## Arquitectura, chipset y nomenclaturas

La mejorada arquitectura de la plataforma 1366 en comparación con su antecesora, la plataforma 775, fue abrumadora. No solo incorporó el controlador de memoria en el silicio del microprocesador con capacidad para tri-channel DDR3, sino que eliminó el FSB como bus de comunicaciones. Este bus se llama, en esta plataforma, QPI o *QuickPath Interconnect*, y es capaz de manejar velocidades más rápidas, sin la necesidad de manejar las memorias RAM, principal cuello de botella en el viejo FSB. La memoria, por lo tanto, se ejecuta en otra velocidad,

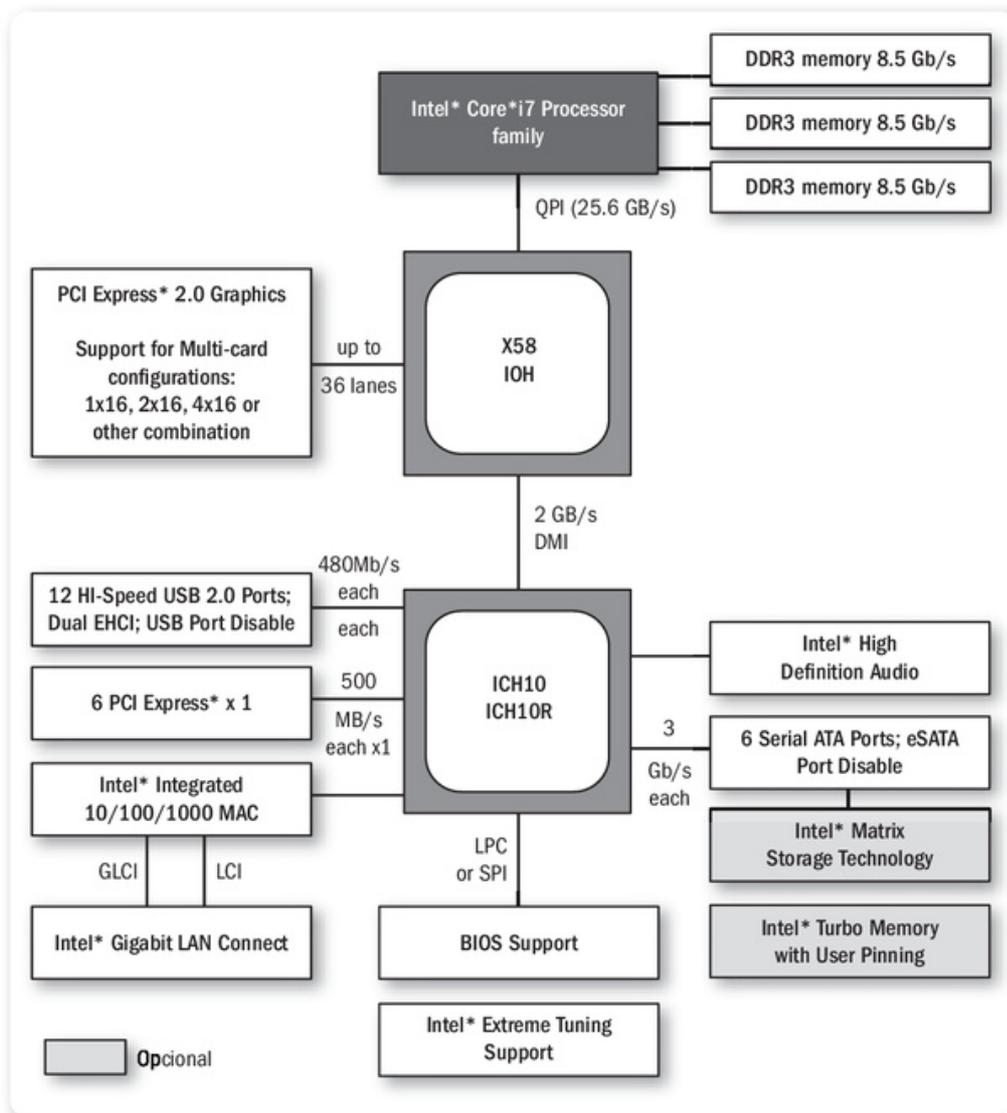
EL PROCESADOR CUYO NOMBRE CÓDIGO ES BLOOMFIELD CUENTA CON LA TECNOLOGÍA HYPERTHREADING

dentro de la Uncore (*uncore clock*). Con la aparición de este socket, llegó el microprocesador tope de gama, el Core i7. Lanzado en el año 2008, el Core i7 fue un microprocesador para equipos de escritorio con capacidades de procesamiento asombrosas. Además del ya mencionado controlador de memoria, contiene cachés más grandes, fabricadas en 45 nm. Este microprocesador de nombre en código **Bloomfield**, basado en la microarquitectura Nehalem y **Gulftown** de 32 nm, y posteriormente

basado en la microarquitectura Westmere, cuenta con la tecnología HT o Hyperthreading. Sus 1366 pines de contacto, en gran parte, debido al controlador de memoria integrado, se deben a que estos manejan tres canales de memorias, en vez de los dual channel a los que nos tenían acostumbrados las viejas plataformas proporcionadas por Intel y las correspondientes actualizaciones de la competencia, el fabricante de microprocesadores AMD.

### Chipset

Debemos saber que la revolución del chipset X58 (su nombre en código es Tylesburg) fue notoria, teniendo en cuenta que el controlador de memoria estaba integrado al microprocesador, lo cual no solo baja notoriamente las latencias de acceso a las memorias RAM, sino que permite el desarrollo de otro bus de comunicación, el QPI.



► **Figura 1.** En esta imagen vemos un diagrama de funcionamiento de los distintos buses de la plataforma 1366.



## XEON

Es necesario tener en cuenta que los microprocesadores Intel Xeon para plataformas LGA 1366 son microprocesadores especializados para ser utilizados en servidores. Con mayor memoria caché en algunos casos e incluso con más núcleos disponibles, estos microprocesadores pueden ser overlockeados bajo cualquier chipset X58.

Este chipset está diseñado para microprocesadores Core i7 de Intel con QPI. Por lo tanto, salvo en el manejo de los buses de memoria, este chipset equivale al viejo northbridge o NB (IOH), que venimos viendo, con excepción de el QPI o lo que este representa, la velocidad

**EL CHIPSET X58 ESTÁ  
DISEÑADO PARA  
MICROPROCESADORES  
CORE I7 DE INTEL  
CON QPI**

de comunicación del bus. La comunicación con el otro chipset del motherboard, el equivalente al southbridge o SB, es el bus **DMI**. El X58, al no tener el controlador de memoria HUB (MCH), Intel le da el nombre de controlador I/O, dado el manejo de periféricos y de los puertos PCI-E. Igualmente, presta a confusión, porque el equivalente al SB o southbridge se llama controlador I/O HUB (ICH). Posee capacidad para 32 carriles de manejo de PCI-E, divididos en dos de 16x o cuatro de 8x. El X58 es el único chipset

de la plataforma LGA 1366, pero es claro que con un manejo de 3 buses de 8.5Gb/s para cada banco de memoria, este chipset es lo más revolucionario en términos de buses que se dio hasta el día de hoy.

## Nomenclatura

Vimos, hasta ahora, plataformas más o menos simples de overclockear. La plataforma LGA 1366 derrumba esa simpleza y nos complica por la cantidad de términos que tenemos que tener en cuenta. Para reconocer la nomenclatura de los BIOS de la plataforma LGA 1366, seleccionamos el motherboard Gigabyte GA-X58A-UD3R. Este BIOS es completo por lo que encontraremos todas las nomenclaturas y agregaremos las nomenclaturas de los diferentes tipos de BIOS. En el

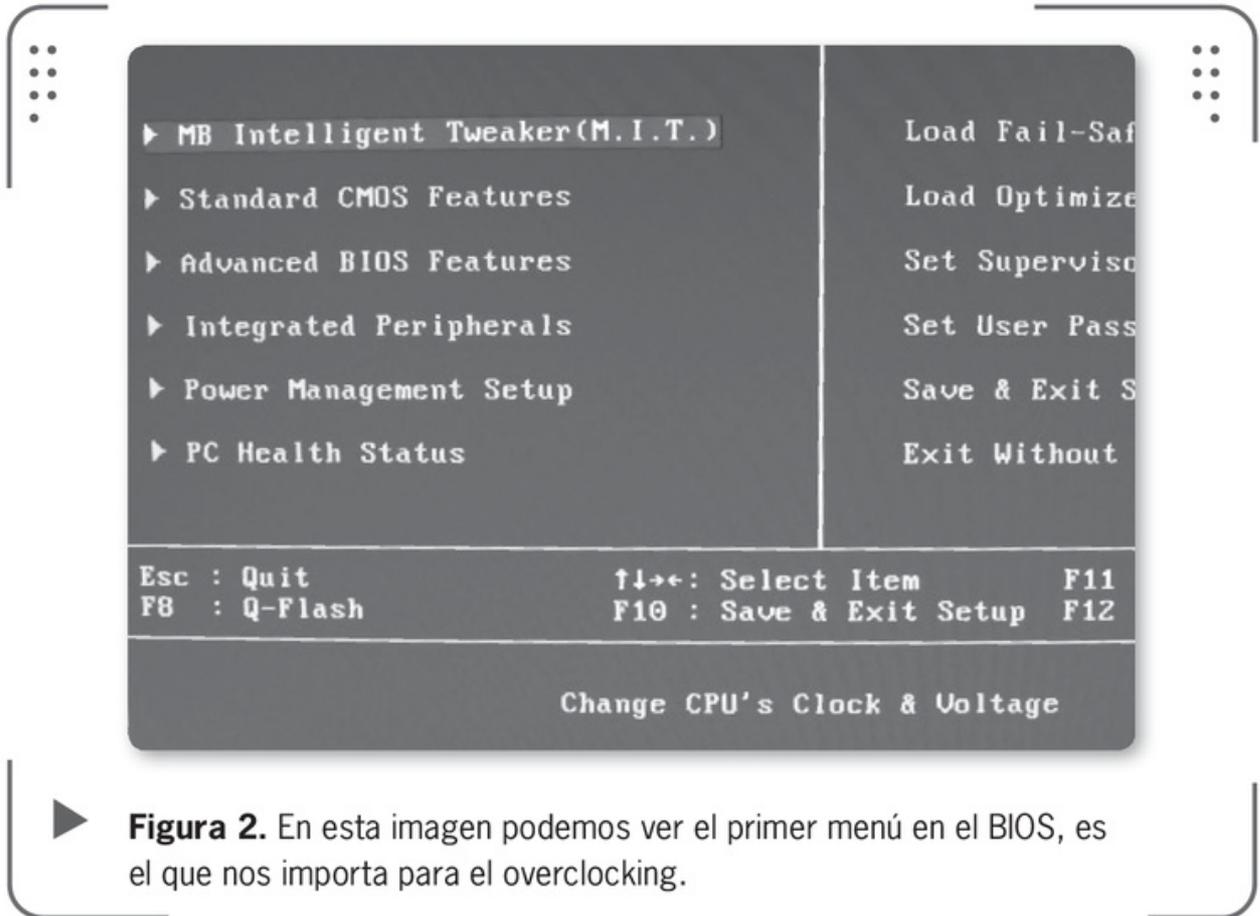


### TOPE DE GAMA



La plataforma LGA 1366 fue el tope de gama de la generación pasada de microprocesadores Intel Core i7. Si bien, existía la disponibilidad de acuerdo con las versiones de microprocesadores más económicos, la línea Extreme con sus microprocesadores de 6 núcleos como el 980x aún al día de hoy cotiza muy alto en el mercado. Incluso con la salida de la nueva plataforma de Intel, Sandy Bridge, estos microprocesadores siguieron manteniendo su costo.

apartado **MB Intelligent Tweaker (M.I.T.)**, tenemos todas las opciones de overclocking, por lo que nos dirigimos a este:



► **Figura 2.** En esta imagen podemos ver el primer menú en el BIOS, es el que nos importa para el overclocking.

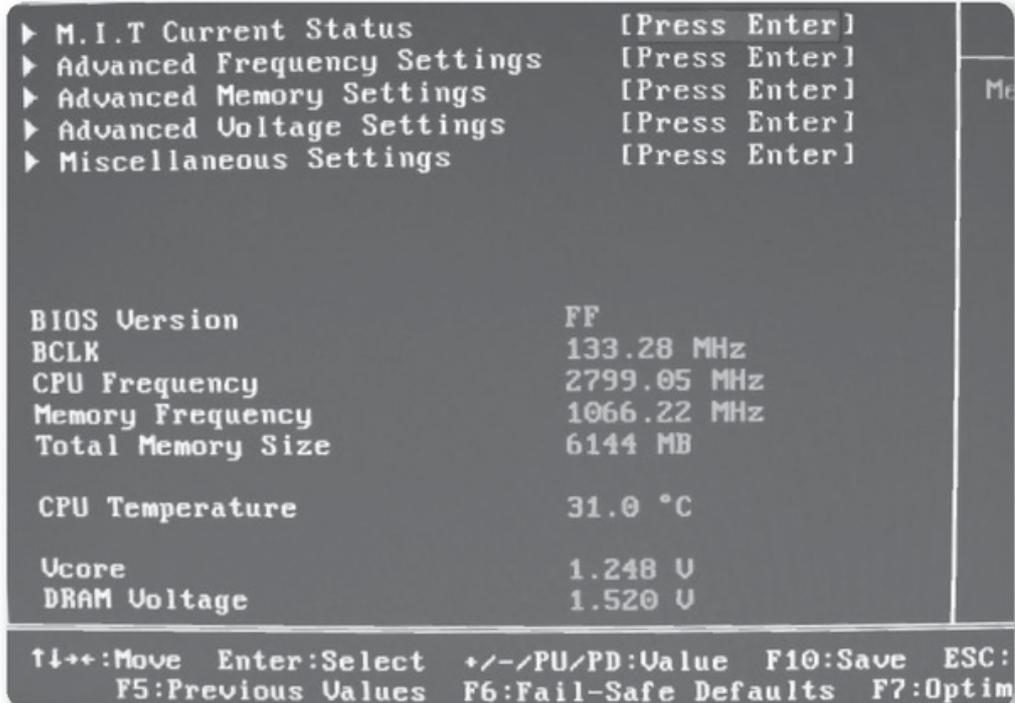
Dentro de este apartado, nos encontramos con 5 submenús. El primero nos muestra información sobre el sistema con su configuración actual, y nos dirigimos al segundo submenú, **Advanced Frequency Settings**, donde encontramos:



## EL REY DEL MULTINÚCLEO

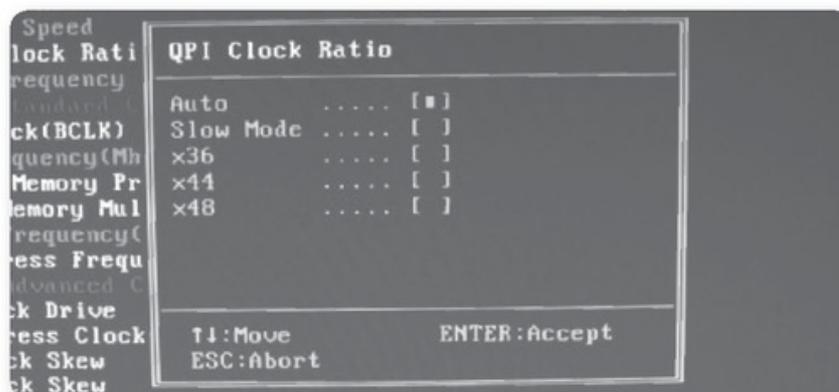


Es necesario recordar que la plataforma denominada LGA 1366 fue indiscutiblemente el tope de gama de las plataformas recientes de Intel. Con la salida de la plataforma llamada Sandy Bridge, esta quedó relegada, más por su costo en el mercado que por las prestaciones que ofrecía, dado que los microprocesadores de 6 núcleos y 12 hilos son aún, y en la mayoría de los bench multinúcleos, los reyes indiscutidos del proceso de overclocking.



► **Figura 3.** El primer menú nos muestra información del sistema, por lo que nos dirigimos a **Advanced Frequency Settings**.

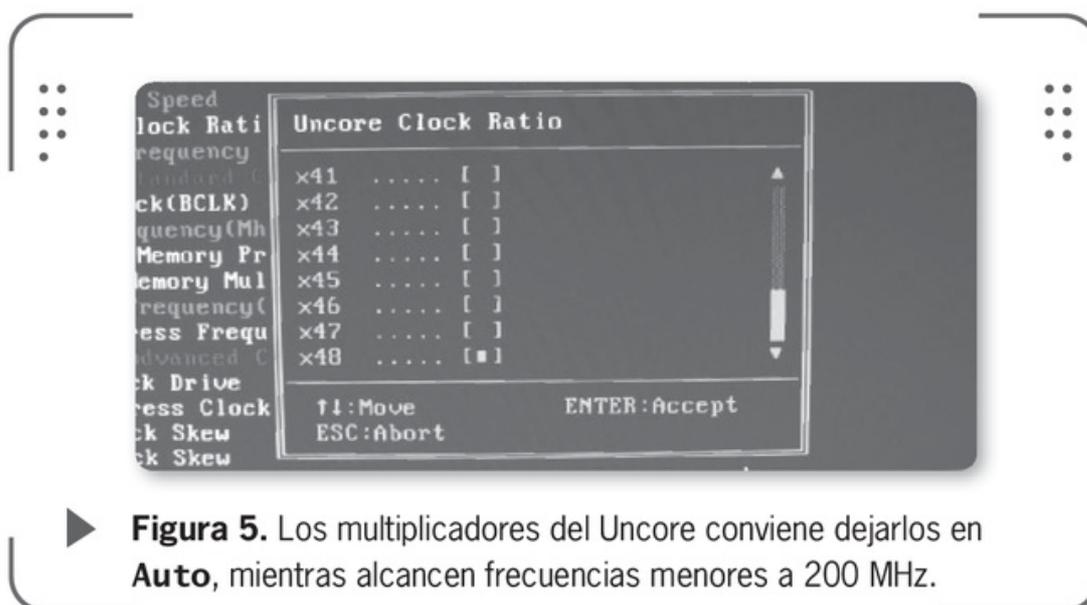
- **CPU Clock Ratio:** indica el multiplicador del microprocesador. Este CPU Clock ratio se ajusta al aumento de BCLK. Con los procesadores bloqueados en su multiplicador, este se puede bajar para el overclock.



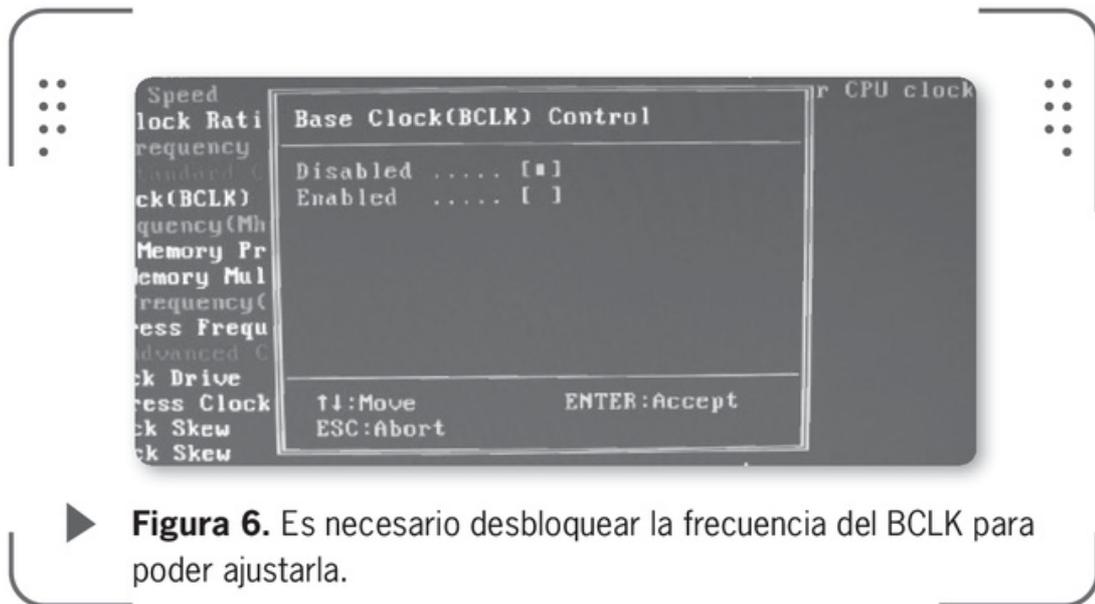
► **Figura 4.** Los multiplicadores del QPI. Conviene establecerlos en **Auto** y solo modificarlos en frecuencias mayores a 200 MHz.

Dentro de este apartado, vemos el submenú denominado **Advanced CPU Features**. Pero sigamos dentro del menú principal y observemos las opciones que nos presenta:

- **QPI Clock Ratio:** el multiplicador del QPI nos indica la velocidad de comunicación expresada en GT/s. Cada tipo de microprocesador soporta determinada velocidad, por lo que se puede ajustar o, si la desconocemos, podemos dejarla en Auto. Los multiplicadores con el BCLK en stock, esto es, 133 MHz son:
  - 4,80 GT / s: 36x
  - 5,86 GT / s: 44x
  - 6,40 GT / s: 48x
- **Uncore Frequency:** es la frecuencia del Uncore o todo aquello que está dentro del mismo encapsulado que el microprocesador, pero que no es parte de él, como ser, controlador de memorias, cache L3, etcétera. Esta frecuencia conviene siempre tenerla en Auto, salvo en ocasiones en que tendremos que bajarla, más específicamente sobre los 200 MHz de BCLK.



- **Base Clock (BCLK) Control:** nos da la opción de desbloquear el cambio de BCLK. Solamente con esta opción en Enabled es que conseguiremos cambiar nuestro BCLK.
- **BCLK Frequency:** indica la frecuencia del reloj base BCLK. Los microprocesadores bloqueados en su multiplicador, están bloqueados para aumentar, no para bajar este multiplicador.



► **Figura 6.** Es necesario desbloquear la frecuencia del BCLK para poder ajustarla.

- **Extreme Memory Profile (XMP):** son los perfiles de XMP de memoria. El BIOS lee la información del chip de memoria RAM y carga el perfil XMP, impulsando las memorias a una velocidad exacta según sus especificaciones, pero, además, impulsando el BCLK para que se ajuste a ese perfil, impulsando al mismo tiempo al microprocesador. Conviene hacerlo manualmente por lo que no cargamos ningún perfil.
- **System Memory Multiplier:** nos indica los multiplicadores de las memorias RAM.
- **PCI Express Frequency:** es importante siempre tener en cuenta esta frecuencia, dado que al dejarla en Auto, cuando se aumenta el BCLK, esta también aumenta. Se puede configurar en 100 MHz manualmente, así nos despreocupamos por su velocidad. En algunos casos, aumentos de hasta 105 MHz pueden estabilizar el sistema, pero solo como último recurso dado que, por lo general, estabiliza

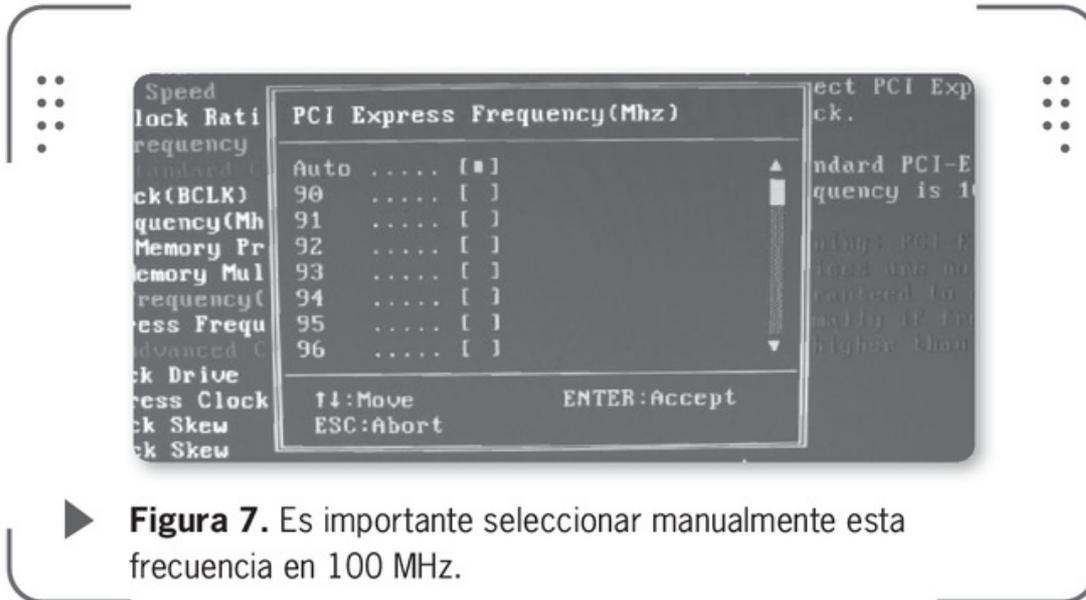


## EL ÚLTIMO 1366



Intel lanzará un último microprocesador para la plataforma LGA 1366, el Core i7 995X Extreme Edition. Tendrá 6 núcleos y basado en el microchip Gulftown de 32nm, dará batalla por su gran capacidad. Tendrá 12 hilos con una frecuencia nominal de 3.6 GHz, 12 MB de caché L3, soporte para triple channel y multiplicador desbloqueado, para facilitar el overclocking.

pero en frecuencias más altas logradas únicamente con refrigeración extrema o no convencional.



► **Figura 7.** Es importante seleccionar manualmente esta frecuencia en 100 MHz.

Las 4 siguientes opciones son algo más delicadas, básicamente porque los usuarios comunes casi nunca las tocan. Veamos la parte teórica; todo componente de hardware se basa en el reloj base BCLK para sus propias frecuencias. Al mismo tiempo, todos estos relojes o frecuencias de cada componente se tienen que comunicar entre ellos, como ser, NB (IOH) con CPU, PCI-E con SB (ICH) y así sucesivamente. El problema surge cuando la capacidad de un componente overclockeado supera la capacidad de otro componente, por lo que se da una asincronía que produce inestabilidad o BSOD. Cada componente se comunica con los demás a través de su bus. La mayoría de los buses están conectados a otros buses con líneas de transmisión de datos y/o señales. Cada línea de transmisión es físicamente un cable o un circuito. Las líneas siempre están trabajando de forma sincrónica, o sea y a modo de ejemplo, el controlador de memoria sabe cómo procesar la información que recibió de la CPU en la línea de datos, debido a la descripción de los datos de forma simultánea recibida de la CPU en la línea de control. Pero cuando practicamos overclocking y aumentamos la frecuencia del

**CADA COMPONENTE  
SE COMUNICA  
CON LOS DEMÁS A  
TRAVÉS DEL BUS QUE  
CORRESPONDE**



microprocesador o de las memorias RAM, existen muchas posibilidades de que estas líneas trabajen de forma asincrónica. Cuando el controlador de memoria recibe los datos del microprocesador, retrasa esta información hasta que llegue otro paquete de datos. A este retraso, se lo llama **setup/hold time**. Cuando ocurre la aceleración de estos datos, el controlador de memoria no tiene la capacidad para aguantar el primer paquete de datos, por lo que ocurre la desincronización de los componentes. Con estos ajustes, disminuyendo el reloj de las memorias, damos tiempo a que el controlador de memorias se estabilice y trabaje sincrónicamente. Esta especificación viene desde la época del FSB, y se encuentra bajo el nombre de AGTL+FSB o protocolo FSB. Es una lectura muy técnica y poco recomendada para los iniciados, pero lo que tenemos que tener en cuenta, es que estas opciones hacen un retraso de las comunicaciones para poder sincronizarlas. Calcular un punto es imposible, dado que varía de acuerdo a cada componente, por lo que es casi prueba y error.

- **CPU Clock Drive**: este valor deberá ser dejado por defecto, en este caso, 800 mV, pero pudiendo ser aumentado a 900 mV en caso de inestabilidad o BSOD relacionados.
- **PCI Express Clock Drive**: este valor puede ser dejado por defecto.
- **CPU Clock Skew**: aumentar de 50 ps en 50 ps, hasta lograr estabilidad en frecuencias por encima de 200 MHz para el BCLK. Se puede establecer en 100 ps (picosegundo) directamente, dado que este delay ayuda a armonizar los buses.
- **IOH Clock Skew**: se encarga de aumentar de 50 ps en 50 ps cuando encontremos inestabilidad en el sistema.

Dentro de este menú, tenemos el submenú **Advanced CPU Features** que habíamos pasamos por alto, retomémoslo:

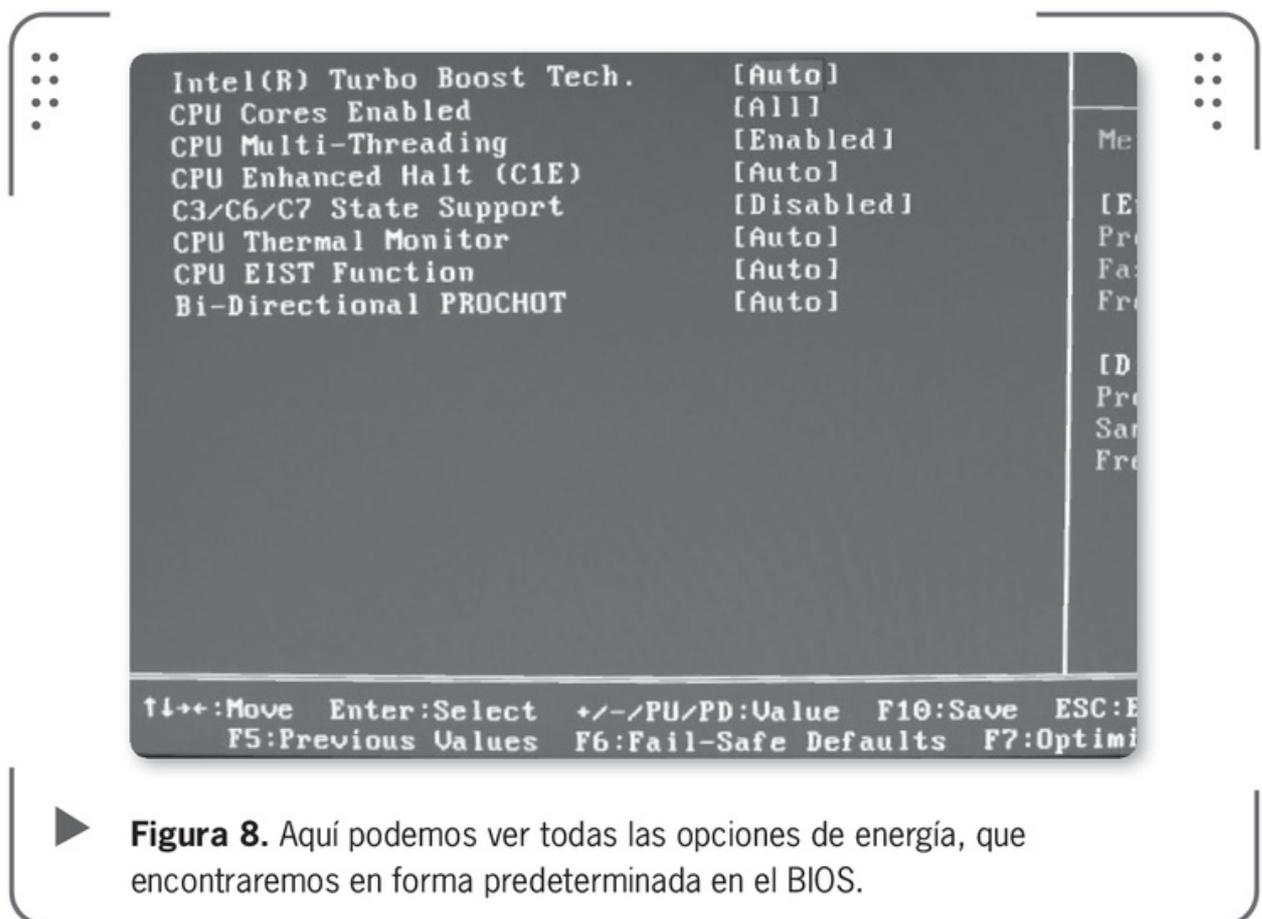


## COMPATIBILIDAD CON LGA 2011



Se corre fuertemente el rumor que la nueva plataforma de Intel, basada en Sandy Bridge, LGA 2011, será compatible con la plataforma LGA 1366. En realidad, se trata de placas base o motherboards con los dos tipos de sockets, dado que la cantidad de pines, el manejo de los canales de memoria (3 para LGA 1366 y 4 para LGA 2011) y muchas variaciones en su microarquitectura, imposibilitan la compatibilidad.

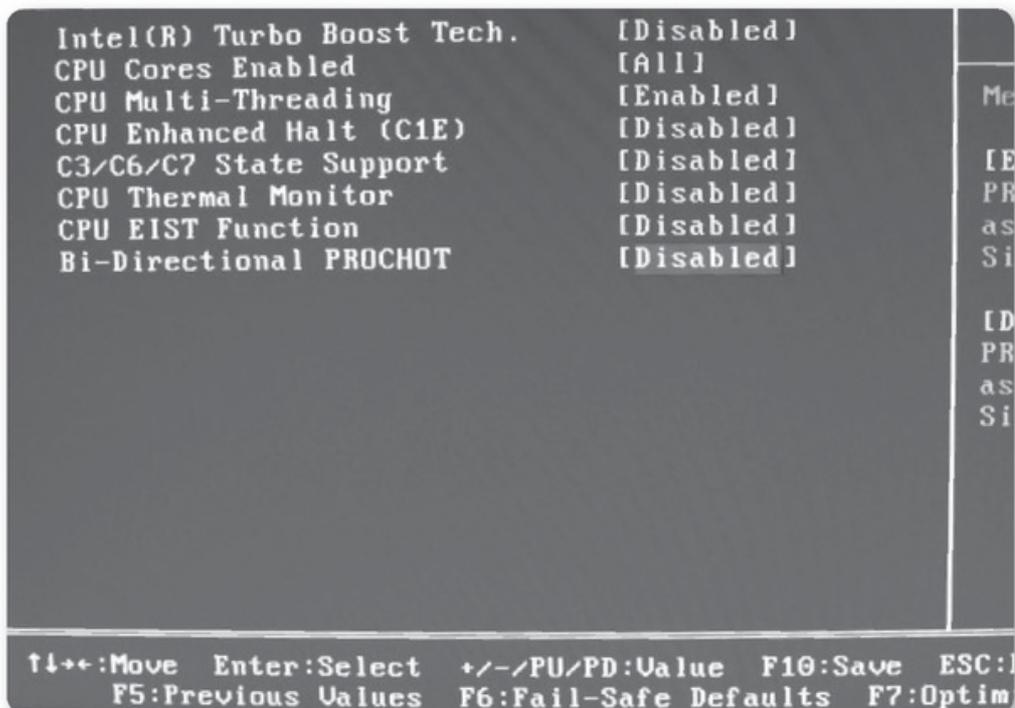
- **Intel Turbo Boost Tech:** es una tecnología propietaria de Intel que aumenta la frecuencia del microprocesador cuando este lo necesita bajo tareas de carga. Es necesario desactivarlo, dado que nosotros aumentaremos esa frecuencia de forma manual.
- **CPU Cores Enable:** nos pregunta si queremos activar todos los núcleos o solo seleccionar algunos. Puede ser una herramienta interesante cuando buscamos la máxima velocidad alcanzada o para correr el bench **SuperPi**, pero para eso tenemos que conocer primero cuál de nuestros núcleos es el mejor.



► **Figura 8.** Aquí podemos ver todas las opciones de energía, que encontraremos en forma predeterminada en el BIOS.

- **CPU Multi-Threading:** es la tecnología propietaria Intel que virtualiza núcleos del microprocesador. Es necesario habilitarla (por defecto habilitada) en caso de algunos benches que lo requieran, como **wPrime** o **3D Mark Vantage**, que usan esta tecnología.
- **CPU Enhanced Halt (CE1):** es una tecnología que permite ahorrar energía mediante la disminución del BLCK, cuando el sistema no está en carga. Es necesario deshabilitarlo.

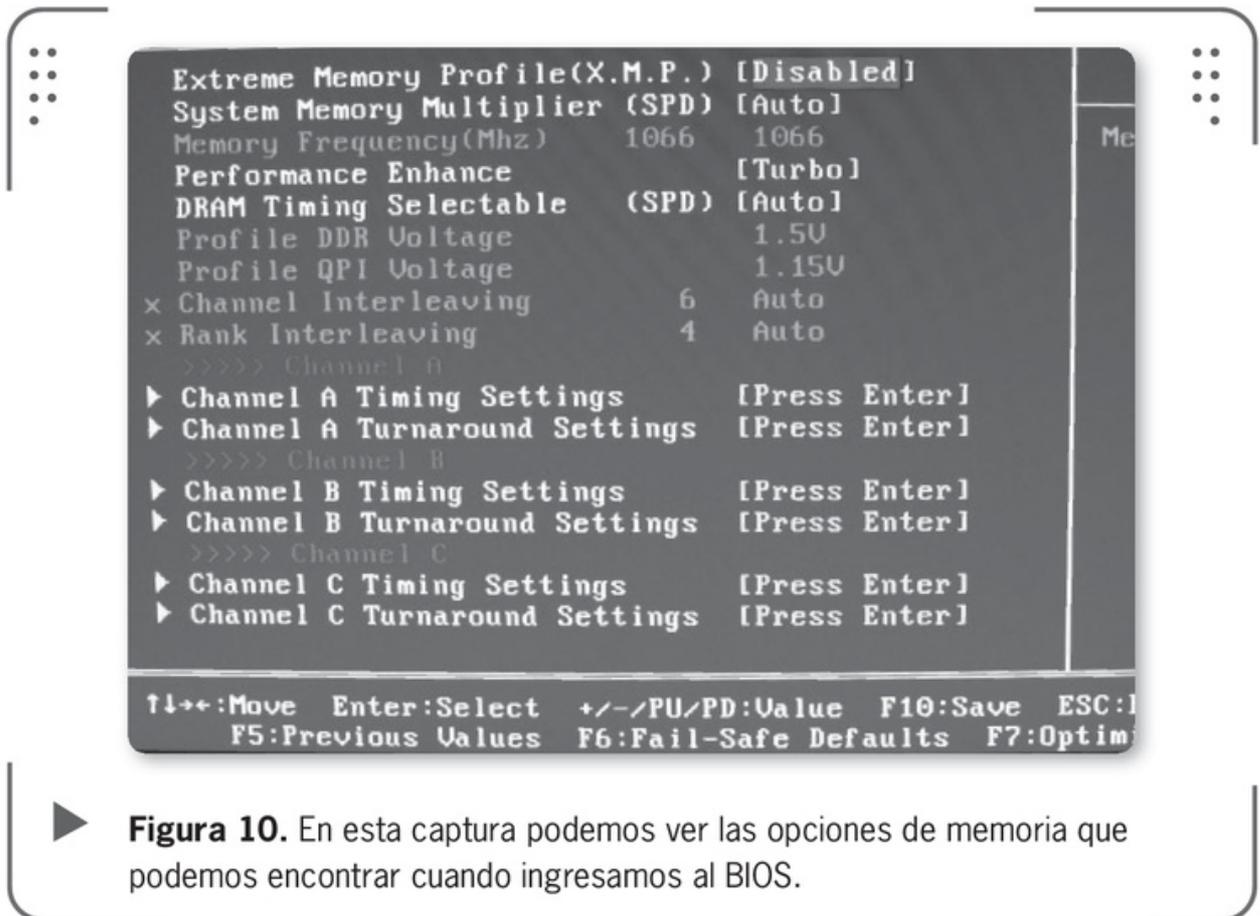
- **C3/C6/C7 State Support:** es una tecnología propietaria Intel, que permite la reducción de la frecuencia del microprocesador. Fue creada especialmente para **Intel Centrino**, aumentando la duración de las baterías en netbooks. Es necesario deshabilitarla (aunque se encuentra deshabilitada en forma predeterminada).
- **CPU Thermal Monitor:** es un monitoreo de la temperaturas internas del CPU. No tiene relevancia dado que nosotros mediremos la temperatura por software en Microsoft Windows, por lo que se recomienda mantenerlo desactivado.
- **CPU EIST Function:** es otra función de energía, que permite bajar las frecuencias del microprocesador cuando este está sin carga. Es necesario deshabilitarlo.
- **Bi-Directional PROCHOT:** es un mecanismo de protección del procesador si la temperatura de operación es muy alta. Tendríamos que desactivarlo en caso de tener la seguridad de que mediante la refrigeración que vamos a usar y el voltaje y la velocidad que pretendemos, no llegamos a dañar el microprocesador.



► **Figura 9.** En esta imagen, vemos las opciones de energía desactivadas dejando listo el BIOS en este aspecto para el overclocking.

En el menú **Advanced Memory Settings**, encontramos las siguientes opciones:

- **Extreme Memory Profile:** nos indica si queremos activar o desactivar el perfil XMP en las memorias que tengan esta opción.



► **Figura 10.** En esta captura podemos ver las opciones de memoria que podemos encontrar cuando ingresamos al BIOS.

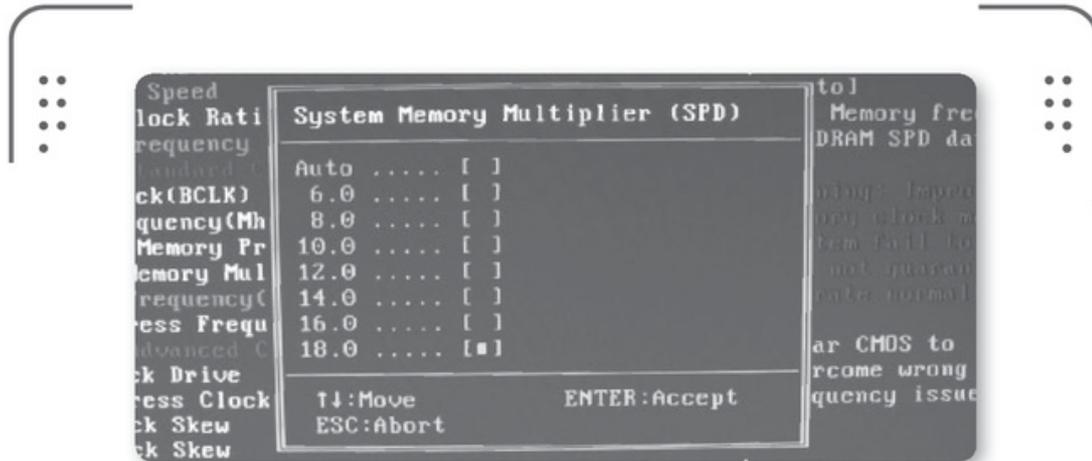
- **System Memory Multiplier:** se trata de la opción que nos indica el multiplicador de memoria correspondiente.
- **Performance Enhance:** es una opción de optimización automática de timings secundarios. En ella encontramos 3 opciones, Standard, Turbo



## EL MÁS BENCHEADO

El microprocesador Intel Core i7 920 es el microprocesador que tuvo más benches y más validaciones subidas a HWBot. Con un total de 34445 validaciones, aún ostenta el primer puesto, seguido de cerca por el nuevo microprocesador de la plataforma Sandy Bridge, el Intel Core i7 2600k, con 32039 validaciones.

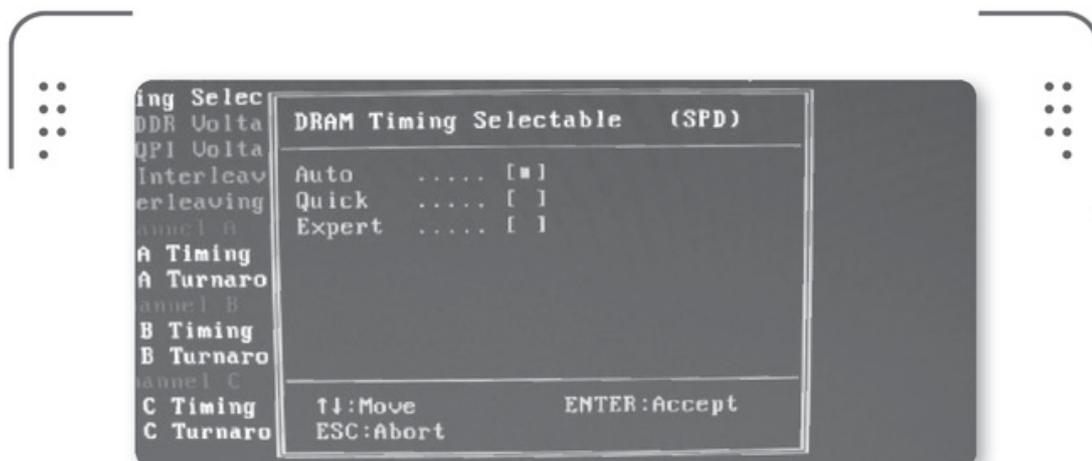
o Extreme. En esta plataforma no tiene demasiado impacto, pero se puede seleccionar **Extreme** cuando vamos a practicar overclocking.



► **Figura 11.** Al igual que las opciones de XMP, los multiplicadores se pueden cambiar en **Advanced Frequency Settings**.

- **DRAM Timing Selectable (SDP):** es la opción que permite desbloquear los ajustes manuales de los timings de memoria RAM.

Si seguimos con este menú, vemos las opciones bloqueadas de los timings. Estas opciones estarán bloqueadas a menos que seleccionemos **Expert** en el menú **DRAM Timing Selectable**. Al mismo tiempo, desbloqueamos las opciones de configuración de los bancos de memoria.

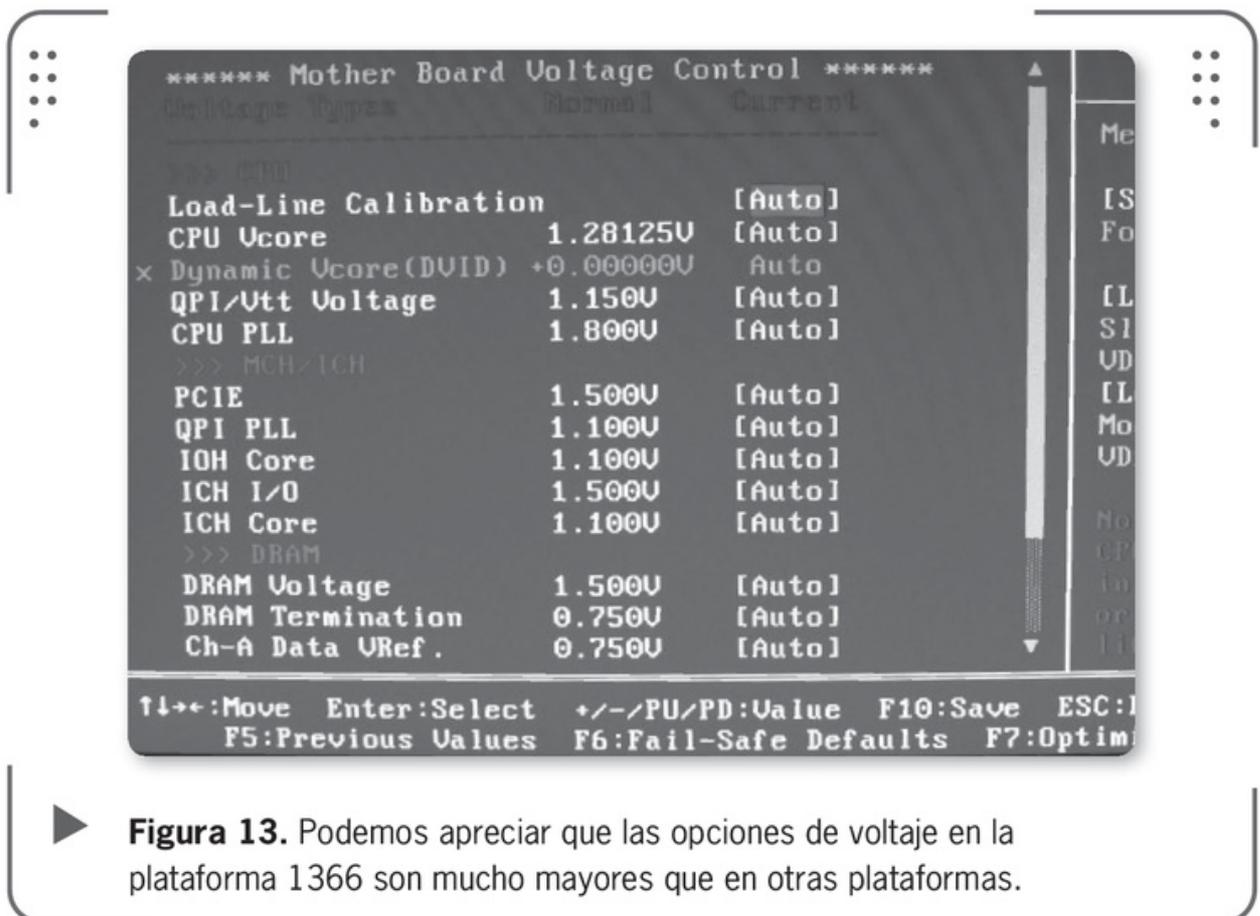


► **Figura 12.** Seleccionando **Expert**, desbloqueamos la configuración de los timings.

- **Channel Interleaving:** esta opción solo aparecerá cuando se active **DRAM Timing Selectable**. Esta opción activa el entrelazado del dual channel, por lo que conviene dejarla siempre en Enable.
- **Rank Interleaving:** es el intercalado de bancos. No es necesario seleccionarlo, por lo que se puede dejar en Auto.

En el otro menú principal, encontramos todas las opciones de voltaje del BIOS. Su nombre es **Advanced Voltage Settings:**

- **Load Line Calibration:** es una herramienta que nos permite controlar del VDrop del motherboard, que ocurre cuando el microprocesador pasa de un estado de reposo a un estado de carga, y lleva a una caída importante de tensión, hasta que el VRM recupera la tensión.
- **CPU Vcore:** debemos saber que se trata del voltaje de tensión que le aplicamos a nuestro microprocesador.



► **Figura 13.** Podemos apreciar que las opciones de voltaje en la plataforma 1366 son mucho mayores que en otras plataformas.

- **QPI/VTT Voltage:** este voltaje en esta plataforma es interesante. Es necesario establecer este voltaje siempre en una diferencia no

mayor a 0.5 V, con respecto al voltaje de las memorias. Hubo mucha información con respecto a que las memorias RAM en la plataforma LGA 1366 no podían ser mayores a 1.65 V, pudiendo pasarlas solo en

**DEBEMOS SABER QUE  
INTEL NO OTORGA  
INFORMACIÓN  
ADICIONAL O SOPORTE  
A LOS OVERCLOCKERS**



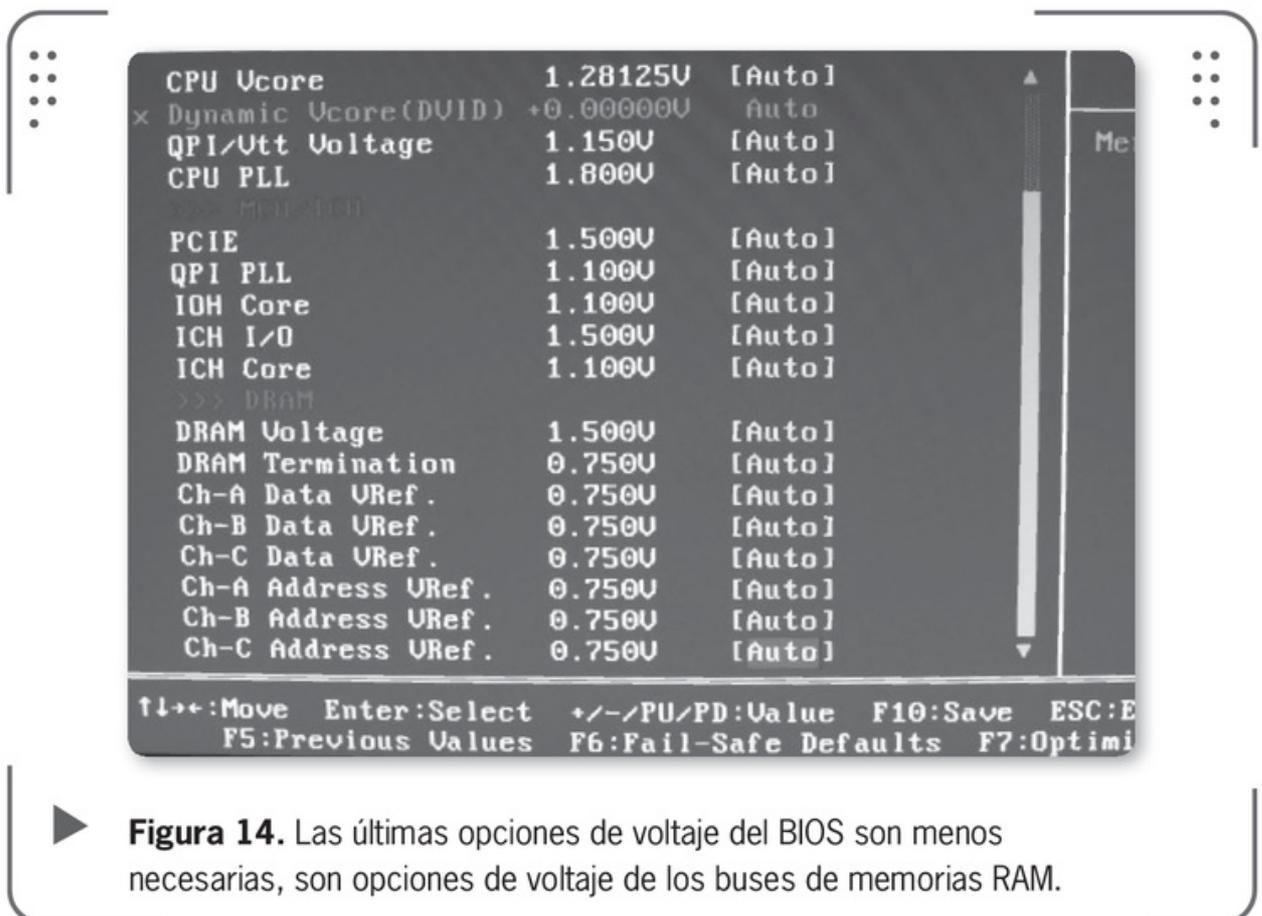
algunos casos, como en el overclocking extremo o aumentándola a un máximo de 1.75 V, pero esto no es del todo cierto. ¿Por qué? Porque Intel no da más soporte o información a overclockers, por lo tanto, si configuramos nuestras memorias en, supongamos, 1.65 V (máximo teórico de parte de Intel), nuestro voltaje QPI/VTT tiene que ser 1.15 V como mínimo, que es el voltaje stock y que está dentro de los seguros 0.5 V. Ahora, sabemos que el voltaje VTT puede alcanzar con seguridad hasta 1.4/45 V, por lo que el máximo teórico de nuestras

memorias RAM podría ser 1.9/95 V. Esto Intel no lo ha desmentido ni asentido, pero se sabe también que cuando esta relación no se cumplió, se vieron afectados los microprocesadores, quemándose el controlador interno de memoria.

- **CPU PLL:** es el voltaje encargado de suministrar energía al chip PLL, que genera los pulsos de reloj del microprocesador. Como máximo teórico, podemos imponer 1.88/9 V.
- **PCIE:** es el voltaje de nuestro slot PCI-E. Es conveniente no tocarlo, pero se puede aumentar a 1.52/55 V, en caso de incremento de la frecuencia PCI-E o de inestabilidad.
- **QPI PLL:** indica el suministro de voltaje al aumento de QPI. En realidad es un mal término, dado que el QPI es parte también del Uncore, aunque se diferencia del QPI/VTT. Es necesario incrementarlo solamente cuando se eleva en demasía la frecuencia QPI. Como voltaje máximo, se puede establecer en 1.4/45 V, pero solamente en caso de inestabilidad.
- **IOH Core:** es el voltaje del chipset X58. Solo debemos aumentarlo en caso de inestabilidad, cuando se eleva mucho la frecuencia BCLK. Como máximo teórico, podemos establecer 1.3/35 V.
- **ICH I/O:** es el voltaje del controlador de los periféricos o de las entradas E/S. No es necesario aumentarlo a menos que usemos muchas gráficas simultáneamente.
- **ICH Core:** se trata de la opción encargada de mostrar el voltaje del southbridge propiamente. No es necesario aumentarlo y conviene

no hacerlo, dado que puede generar problemas con alguno de los periféricos, en especial con el protocolo SATA.

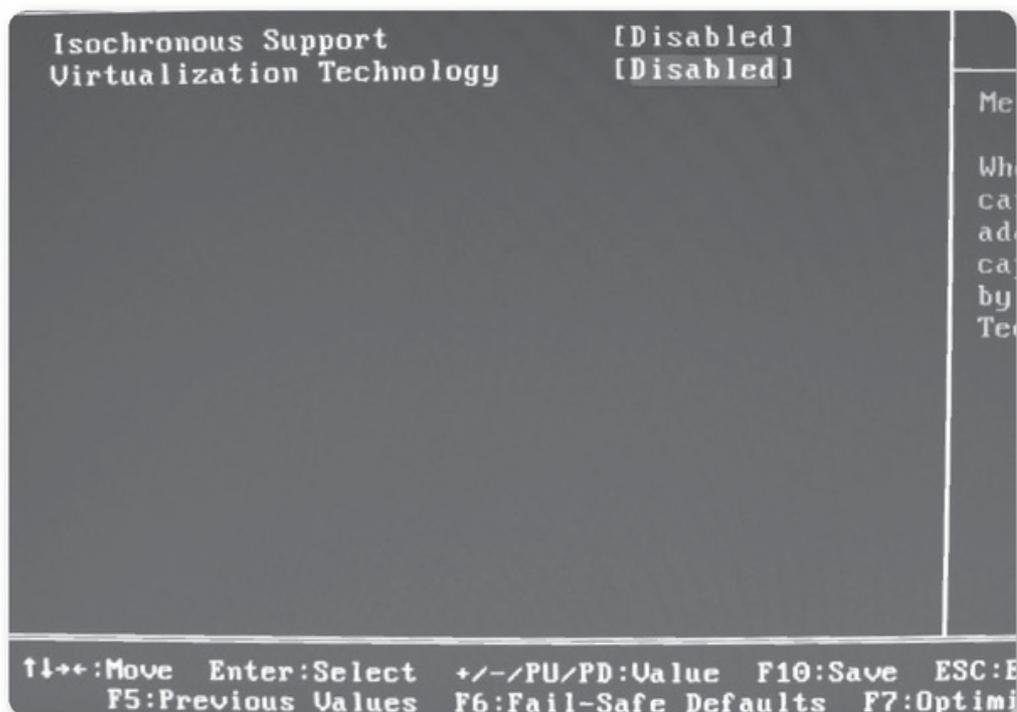
- **DRAM Voltage:** es el voltaje de las memorias RAM específicamente. Tenemos que tener la relación con respecto al voltaje QPI/VTT.
- **DRAM Termination:** se trata del voltaje que alimenta la lógica de la terminación dentro del chip de memoria. Tengamos en cuenta que no es necesario aumentar su valor.
- **CH A/B/C Data Vref:** voltaje que controla tanto en el controlador de memoria como en el módulo de memoria el nivel de tensión que separa lo que se considera un **0** o un **1**. Lo que se encuentra por debajo de la tensión específica se determina como 0, y lo que está por encima de esta se determina como 1. Debemos tener en cuenta que no es necesario aumentarlo.
- **CH A/B/C Address Vref:** esta opción se trata del voltaje de referencia en las líneas de control y/o dirección del bus de la memoria. Al igual que las opciones anteriores, tengamos en cuenta que no es necesario aumentarlo.



► **Figura 14.** Las últimas opciones de voltaje del BIOS son menos necesarias, son opciones de voltaje de los buses de memorias RAM.

Siguiendo los ítems dentro de **MB Intelligent Tweaker (M.I.T.)** nos encontramos con un submenú llamado **Miscellaneous Settings**. En este submenú encontramos los siguientes ítems que sirven básicamente para tareas de multiproceso o multiprocesamiento, esto es, un microprocesador ejecutando múltiples hilos de un mismo y único proceso. No hay que confundirlo con multitasking o multitareas, dado que ese es una característica que manejan los sistemas operativos y que permite varios procesos ejecutados al mismo tiempo.

- **Isochronous Support:** controla las pistas entre los chipset y sus controladores. Al activarlo, permite múltiples flujos de datos simultáneos y de un mismo tamaño entre ambos controladores. No se detectan diferencias entre activarlo y desactivarlo, por lo que solo debemos desactivarlo en caso de inestabilidad.
- **Virtualization Technology:** es una tecnología propietaria de Intel, que permite subdividir las tareas que realiza el microprocesador para la utilización de diversas aplicaciones al mismo tiempo. Recordemos que en nuestro caso esto no se utilizará.

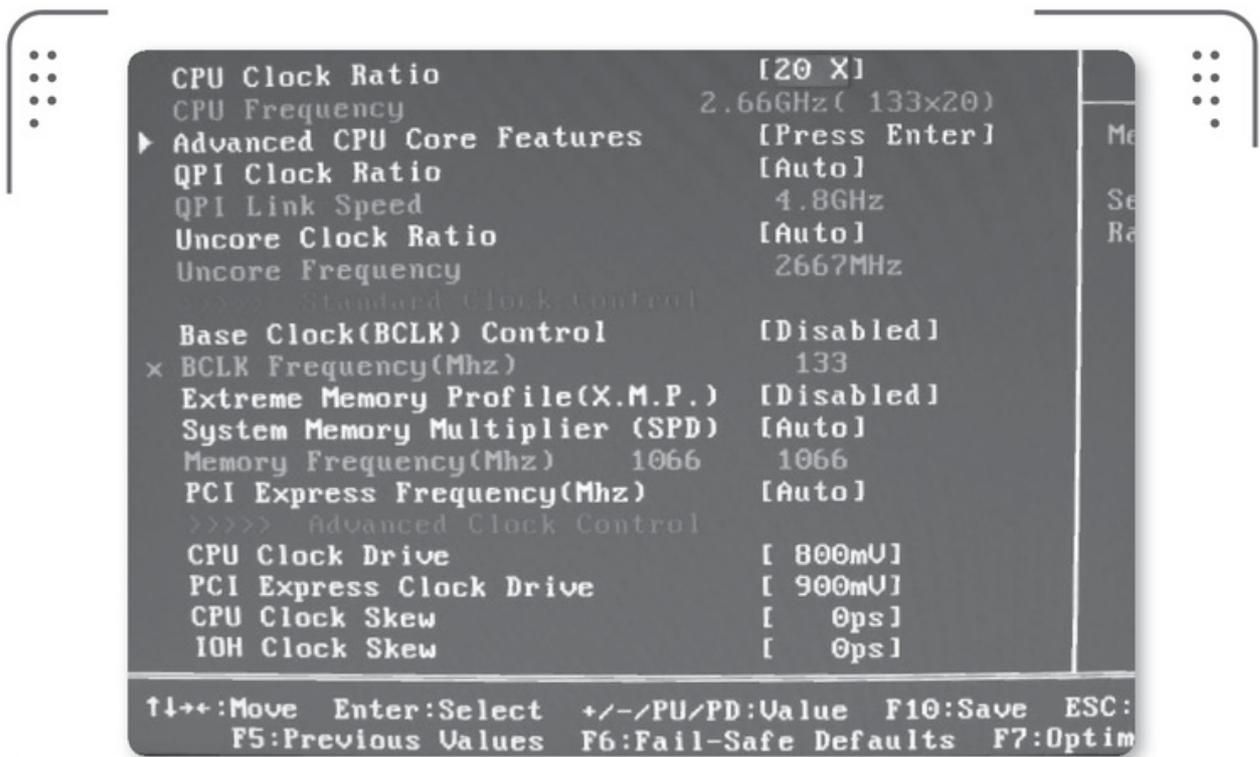


► **Figura 15.** Estas dos opciones son muy útiles, para tener en cuenta incluso cuando no practicamos overclocking.

## Overclocking

El overclocking de las plataformas LGA 1366 es un poco más complejo que el de las demás plataformas, pero solo por el hecho que hay más variantes para modificar. El BCLK por defecto en las plataformas LGA 1366 es de 133 MHz. Sabiendo que en la mayoría de los casos, el multiplicador de los procesadores está bloqueado, tendremos que aumentar el BCLK para realizar overclocking, pero esto no es un impedimento, dado que la gran mayoría de motherboards, por lo menos, llegan a unos 200 MHz. Para nuestro overclocking, utilizaremos un microprocesador Intel Core i7 920, con una frecuencia nominal de 2660 MHz, tal como vemos a continuación:

- BCLK 133 MHz
- $20x$  (Multiplicador microprocesador)  $\times$  133 MHz (BCLK) = 2660 MHz



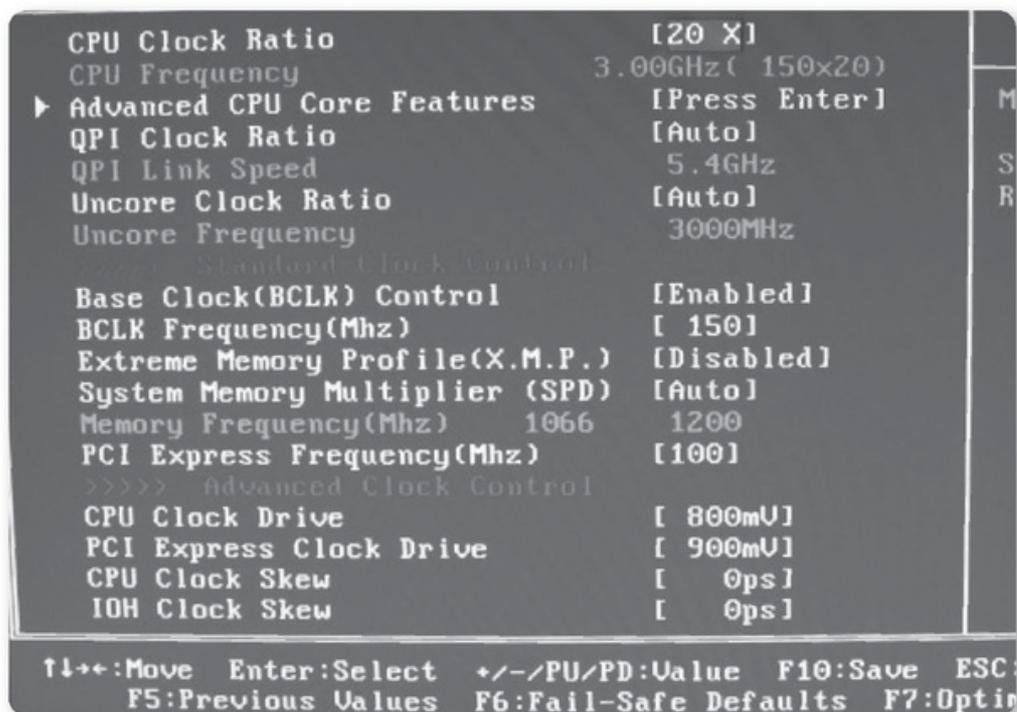
► **Figura 16.** Las frecuencias por defecto, con nuestro microprocesador Core i7 920 sobre la plataforma 1366.

Desbloqueamos la opción del BIOS para modificar el BCLK y lo establecemos en 150 MHz. Esto no ofrece ningún problema al

microprocesador, que se impulsa a los 3000 MHz. Pero, a su vez, son impulsadas todas las otras frecuencias:

- BCLK 150 MHz
- 20x (Multiplicador microprocesador) x 150 MHz (BCLK) = 3000 MHz
- 36x (QPI) x 150 MHz (BCLK) = 5400 MHz
- 20x (Uncore) x 150 MHz (BCLK) = 3000 MHz
- 8x (DRAM) x 150 MHz (BCLK) = 1200 MHz

Establecimos, asimismo, la frecuencia del PCI-E en 100 MHz manualmente, como vemos en la siguiente imagen.



► **Figura 17.** Las frecuencias variadas por el BCLK, que al ser el reloj principal del sistema hace variar a las demás.

Entramos a Windows y chequeamos la correcta configuración así como la temperatura. Este paso es necesario si somos extremadamente cuidadosos, porque es más importante verificar que el microprocesador bootee de forma correcta, que la temperatura, que no sufrirá variación por los casi 400 MHz aumentados. Recordemos que el cooler stock, esto es, el que viene de fabrica no es lo más eficiente posible.



► **Figura 18.** La correcta configuración y las temperaturas adecuadas, verificadas en Windows.

Tras el aumento de las temperaturas y la modificación de la configuración, probamos ahora una frecuencia de BCLK distinta. Establecemos el BCLK en 180 MHz, modificando todas las demás frecuencias, pero disminuyendo un multiplicador en el Uncore, en este caso, 18x, tal como vemos a continuación:

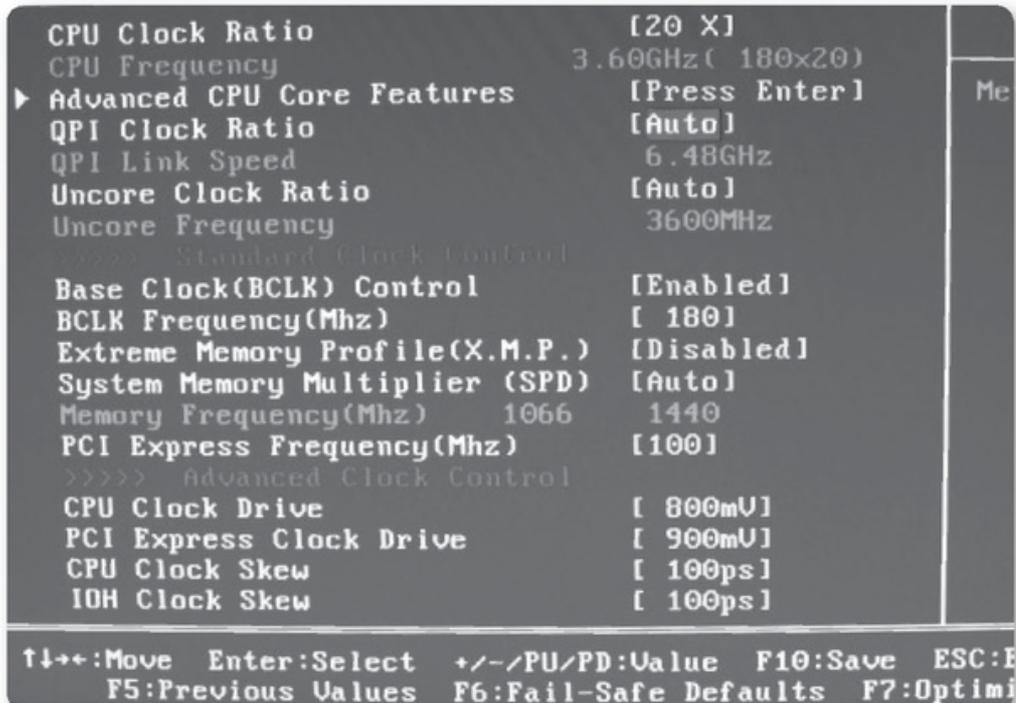
- BCLK 180 MHz
- 20x (Multiplicador microprocesador) x 180 MHz (BCLK) = 3600 MHz
- 36x (QPI) x 180 MHz (BCLK) = 6480 MHz



## EXTREME EDITION

Los microprocesadores de Intel de la familia Extreme Edition cuentan con los multiplicadores desbloqueados, lo que nos facilita el overclocking. Esto no es una novedad, lo que sí resulta sorprendente es el costo que Intel introduce a estos microprocesadores. La familia Extreme Edition viene desde la plataforma 775 con costos al consumidor final que son hasta un 100% mayor que los de los otros microprocesadores bloqueados.

- $18x \text{ (Uncore)} \times 180 \text{ MHz (BCLK)} = 3240 \text{ MHz}$
- $8x \text{ (DRAM)} \times 180 \text{ MHz (BCLK)} = 1440 \text{ MHz}$



► **Figura 19.** Los valores con el BCLK en 180 MHz. Es necesario configurar los valores como Uncore y DRAM para dar estabilidad.

Los valores tanto de Uncore, como de QPI y la frecuencia del microprocesador aumentaron más o menos 1000 MHz, incluso más en el caso del QPI, por lo que necesitamos hacer un pequeño ajuste de voltajes. Las memorias RAM, si bien no llegaron a su máxima velocidad, están cerca de ese límite por lo que establecer el voltaje según las

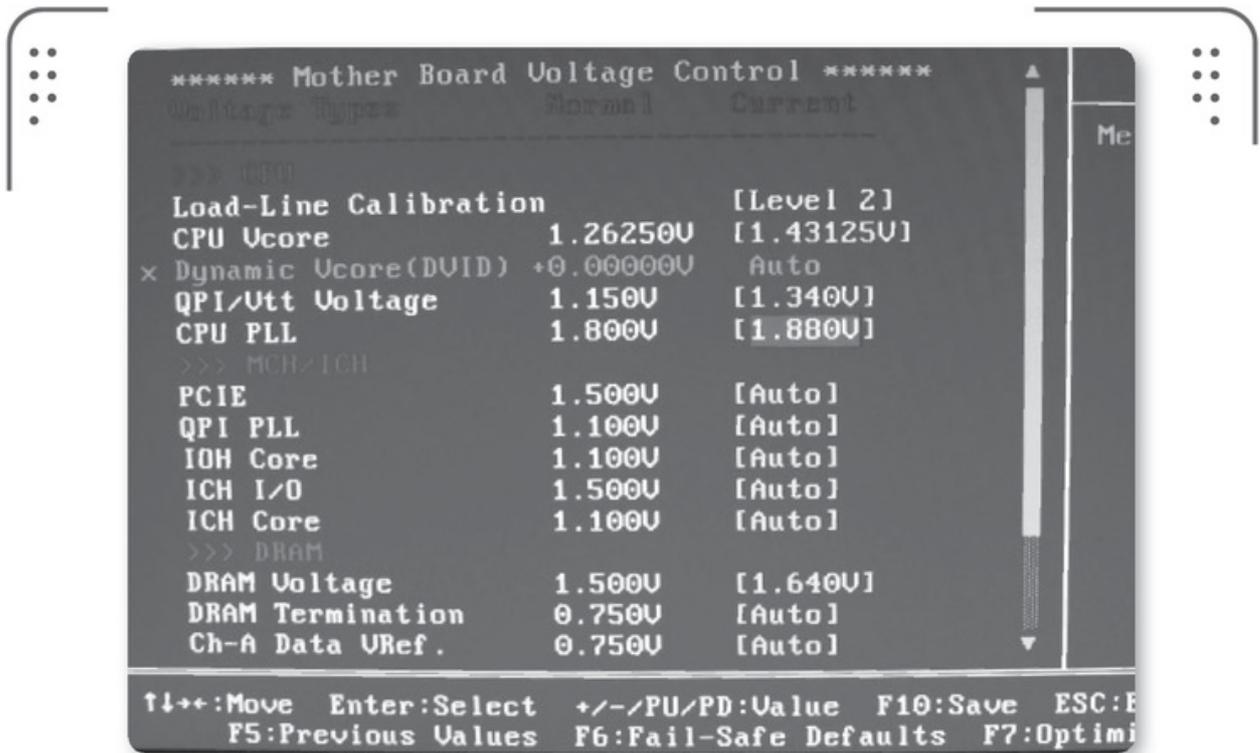


## EL SALTO



La evolución de la plataforma LGA 775 fue directamente la plataforma LGA 1366. Este salto fue de dimensiones impensadas, con la incorporación del controlador de memoria integrado de 3 canales, la mejora del cuestionado FSB por un bus de mucha más velocidad y el cambio en la microarquitectura, posibilitando una capacidad de procesamiento fuera de lo común.

especificaciones del fabricante tampoco está de más. Notemos entonces que además del voltaje de las memorias RAM, los demás voltajes que tocamos fueron QPI/VTT para darle apoyo al aumento del Uncore, Vcore para el aumento de CPU y el CPU PLL, que lo establecimos en 1.88 V.



► **Figura 20.** Los valores de los voltajes ajustados de acuerdo a la frecuencia del BCLK en 180 MHz.

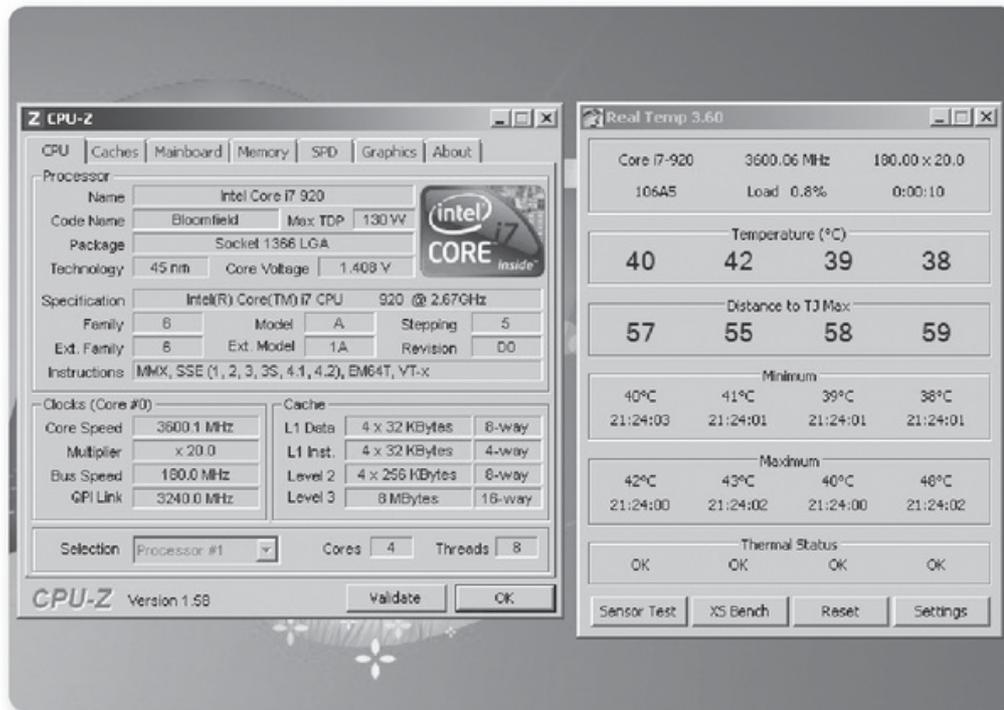
Con el aumento de voltaje sí es necesario verificar las temperaturas en Windows por lo que ingresamos al sistema y forzamos el microprocesador bajo algún software de bench, como ser el **WPrime**.



## EL CONSUMO DEL CORE I7



El Core i7 (Nehalem) tiene un alto consumo, prácticamente dobla los anteriores Core 2, pues es capaz de gastar 160W él solo, con el consiguiente problema térmico y con el consiguiente problema de alimentación, esto es, PSU. Por tanto, requiere una refrigeración más acorde, un gabinete de mejor calidad para el flujo del aire y una fuente de alimentación potente.



► **Figura 21.** La correcta configuración y las temperaturas adecuadas, verificadas en Microsoft Windows.

Decidimos forzar el microprocesador hasta 4000 MHz. Para esto, seleccionamos 200 MHz de BCLK pero modificamos el Uncore aún más, para mantenerlo bajo. En el caso del QPI no hay forma de bajarlo, dado que el menor multiplicador como vimos es 36x, por lo que este aumento tiene que ser acompañado por voltaje.

Logramos también, 1600 MHz en las memorias:

- BCLK 200 MHz
- 20x (Multiplicador microprocesador) x 200 MHz (BCLK) = 4000 MHz
- 36x (QPI) x 200 MHz (BCLK) = 7200 MHz

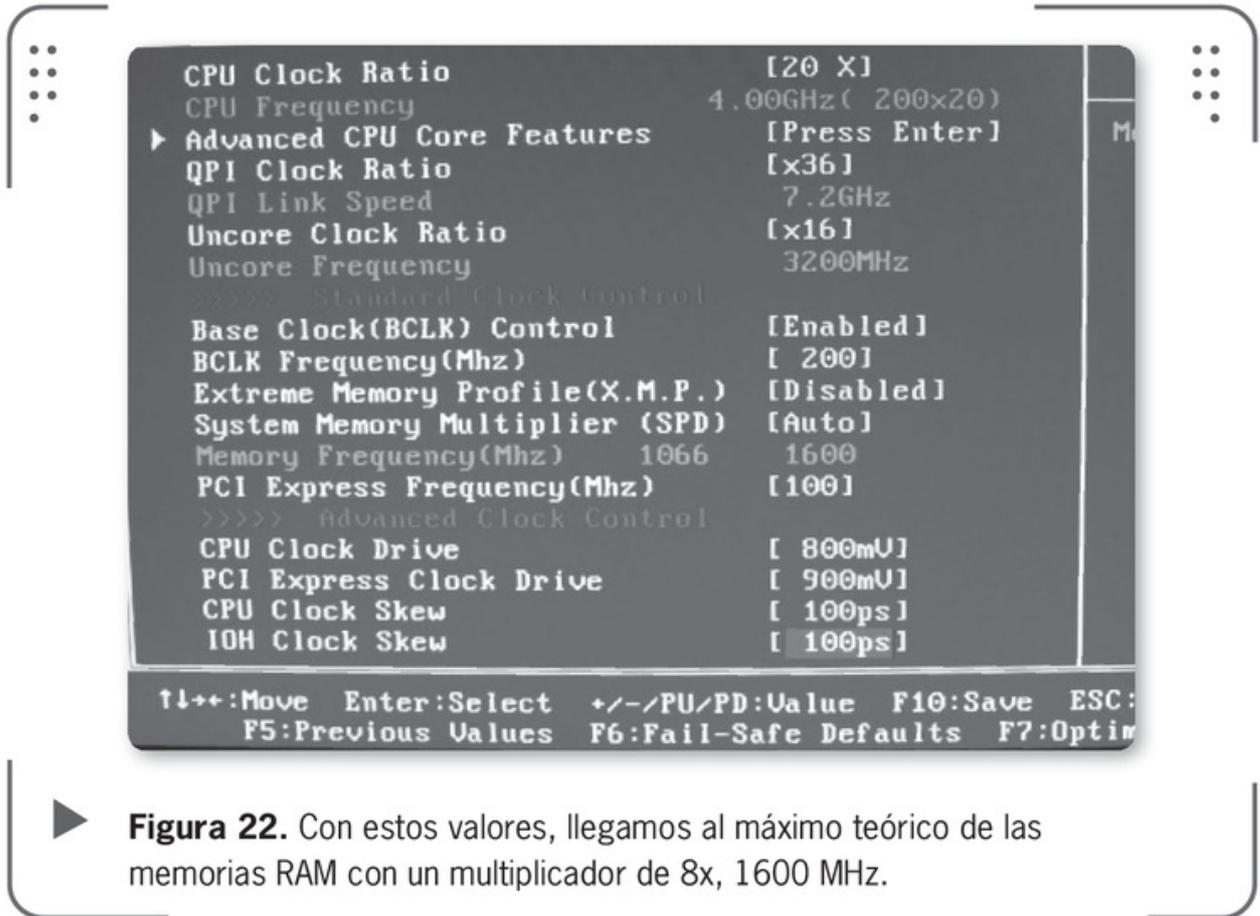


## ECC Y LA PLATAFORMA 1366



Los motherboards de la plataforma 1366 no admiten la instrucción ECC. Para el usuario común, esto no afecta dado que la instrucción ECC sirve para detectar los errores más comunes en corrupción de datos, pero no sirve para los casos donde la corrupción de datos no puede existir.

- $16x$  (Uncore)  $\times$  200 MHz (BCLK) = 3200 MHz
- $8x$  (DRAM)  $\times$  200 MHz (BCLK) = 1600 MHz



Cuando hablamos de sincronizar los buses, nos referimos a las opciones **Skew** o sesgar los buses. Seleccionamos tanto para el CPU como para el IOH (NB) 100 ps, para que estas frecuencias no afecten la sincronización. Los voltajes también tuvieron que ser modificados, posicionando al CPU Vcore en 1.45 V y, además, aumentando el QPI PLL y el IOH Core para que puedan acompañar la suba de frecuencia.



## LA REVOLUCIÓN DEL CORE I7

Existen un artículo en un sitio web que explico seriamente, porque el Core i7 hizo una revolución en la industria de la computación. Su arquitectura, sus chipset e incluso, su consumo están muy bien resumidos en este sitio. Para más información, ir a: [www.pcp.com](http://www.pcp.com).

```

***** Mother Board Voltage Control *****
Voltage Types      Normal      Current
-----
>>> CPU
Load-Line Calibration [Level 2]
CPU Vcore          1.26250V  [1.45000V]
x Dynamic Vcore(DVID) +0.00000V  Auto
QPI/Utt Voltage    1.150V   [1.340V]
CPU PLL            1.800V   [1.880V]
>>> MCH/ICH
PCIE               1.500V   [Auto]
QPI PLL           1.100V   [1.200V]
IOH Core          1.100V   [1.200V]
ICH I/O          1.500V   [Auto]
ICH Core          1.100V   [Auto]
>>> DRAM
DRAM Voltage      1.500V   [1.640V]
DRAM Termination  0.750V   [Auto]
Ch-A Data VRef.   0.750V   [Auto]

```

↑↓++:Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:
F5:Previous Values F6:Fail-Safe Defaults F7:Optim

► **Figura 23.** Aumentamos el **Vcore**, pero también el **QPI PLL** y el **IOH Core**, dejando de lado los otros valores.

Aumentamos un poco el Uncore, con un multiplicador de 18x para lograr 3600 MHz y booteamos con Windows para probar la estabilidad y las temperaturas.

## Optimizando las memorias RAM

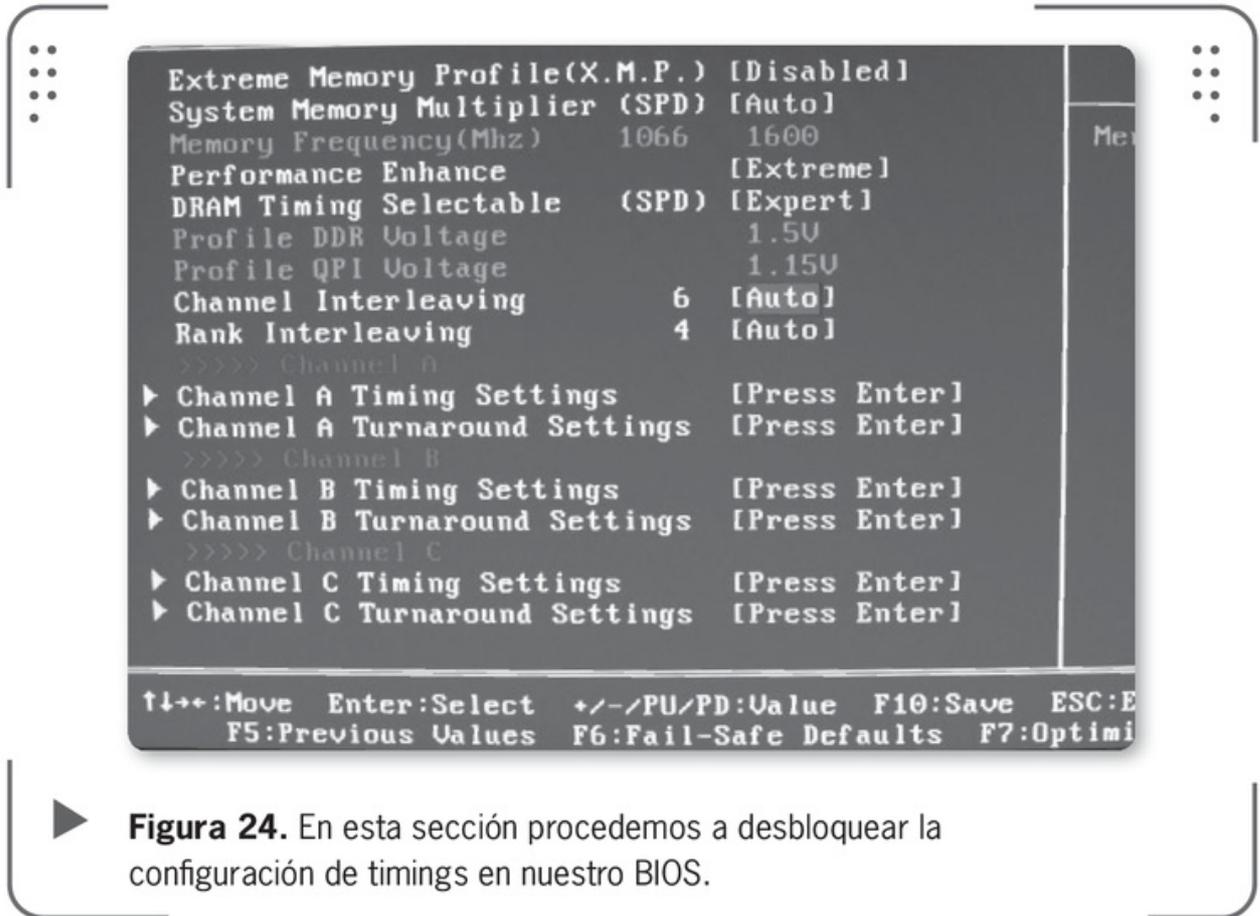
Establecer altas frecuencias en la plataforma LGA 1366 es algo sencillo, pero quizás lo más complejo es lograr las mejores latencias o mejores timings. Con el BCLK en 200 MHz y una relación de



### LAS VELOCIDADES DE LAS MEMORIAS RAM

Como explicamos anteriormente, la ventaja de las bajas latencias en las memorias RAM puede ser decisiva a la hora de correr un programa de bench. Es más importante unas memorias en velocidades normales y muy bajas latencias, que una en altas velocidades pero altas latencias.

multiplicación de las memorias de 8x, las establecemos en 1600 MHz, el valor de especificación del fabricante, pero con los timings stock.



► **Figura 24.** En esta sección procedemos a desbloquear la configuración de timings en nuestro BIOS.

Ajustamos los timings de acuerdo con las especificaciones del fabricante, esto es, 7-9-7-24-1T y guardamos. Cuando hablamos de guardar, nos referimos a guardar el BIOS, esto es, aceptar y salir. Pero si el BIOS tiene la opción de guardar el perfil, siempre es un beneficio.



## CORE I7 980 Y CORE I7 980X

Tengamos en cuenta que el nuevo **Intel Core i7-980 Gulftown** llega para reemplazar al i7 970, el microprocesador de la familia i7 de la plataforma 1366 más potente del mercado, solo por debajo de los Core i7 Extreme. Es importante mencionar que al igual que su predecesor, el Core i7-980 cuenta con 6 núcleos Gulftown, pero gana un aumento de velocidad hasta los 3.33Ghz con un multiplicador 25X, que, a diferencia del Core i7 980x, viene bloqueado en su multiplicador.

```

>>>> Channel A Standard Timing Control
CAS Latency Time      8    [ 7]
tRCD                  8    [ 9]
tRP                   8    [ 7]
tRAS                  20   [ 24]

Channel A Advanced Timing Control
tRC                   27   [Auto]
tRRD                   4    [Auto]
tWTR                   4    [Auto]
tWR                    8    [Auto]
tWTP                   19   [Auto]
tWL                    7    [Auto]
tRFC                   60   [Auto]
tRTP                   4    [Auto]
tFAW                   16   [Auto]
Command Rate(CMD)    1    [ 1]
>>>>> Channel A Misc Timing Control
B2B CAS Delay        -    [Auto]
Round Trip Latency   72   [Auto]

↑↓←→:Move  Enter:Select  +/-/PU/PD:Value  F10:Save  ESC:
F5:Previous Values  F6:Fail-Safe Defaults  F7:Optim

```

► **Figura 25.** La selección manual de los timings. Aumentar el **tRFC** nos puede ayudar a encontrar latencias principales más bajas.

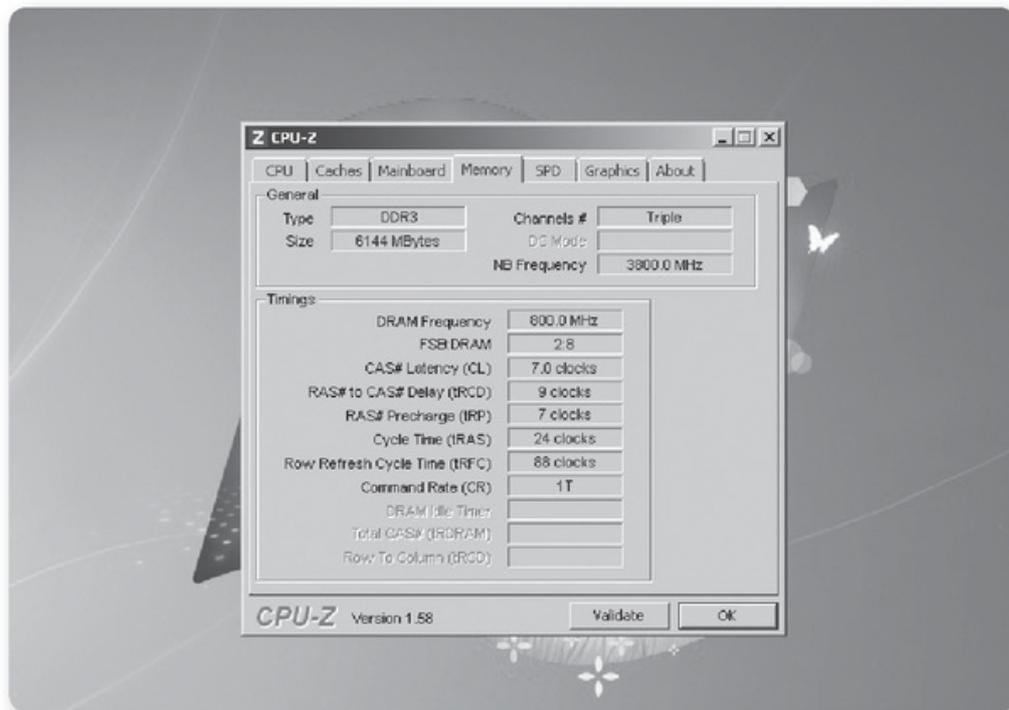
Como siempre, verificamos la estabilidad en Windows, más tratándose de memorias, que es un punto fundamental de la inestabilidad del sistema. Las memorias RAM en definitiva, pueden establecer diferencias entre un buen overclock o un mal overclock. Establecen diferencia en todas las plataformas y en casi todos los benchmark 2D, por lo que su ajuste, tiene que ser el más preciso posible. Esto conlleva tiempo y paciencia, pero de seguro, podremos sacar un buen puntaje.



## LA MEMORIA RAM Y LA VIRTUAL



Existen muchos software que requieren una mayor cantidad de memoria para funcionar adecuadamente, principalmente juegos. Es en estos casos, donde es necesario un sistema de 64 bits e instalar más de 4GB de memoria RAM o ayudarse con la memoria virtual., aumentándola y ayudando al sistema a simular mayor cantidad de memoria RAM.



► **Figura 26.** Verificamos la estabilidad en Windows. Como vimos, al disminuir los timings principales, el **tRFC** aumentó en 22 puntos.



## RESUMEN



El overclocking en las plataformas LGA 1366 es algo más complejo que en las demás, por la gran cantidad de variantes a tener en cuenta, su arquitectura de triple channel, la implementación por primera vez del controlador de memoria integrado por parte de Intel y el manejo de distintos buses, de los que estábamos acostumbrados. Estas plataformas poseen los microprocesadores más potentes en cuanto a cantidad de núcleos e hilos, por lo que es muy buscada a la hora de correr benches sintéticos que usen todo su potencial.

# Actividades

## TEST DE AUTOEVALUACIÓN

- 1 ¿Qué es el **QPI**?
- 2 ¿El controlador de memoria integrado tiene capacidad para manejar 2 o 3 bancos de memoria?
- 3 ¿Qué son **IOH** e **ICH**?
- 4 ¿Cuál es el mejor chipset para plataformas LGA 1366?
- 5 ¿Qué es la tecnología **XMP**?
- 6 ¿Cuál es la frecuencia indicada para el slot **PCI-E**?
- 7 ¿Qué es el **Uncore**?
- 8 ¿Para qué sirve la opción **Skew**?
- 9 ¿Qué es el **QPI/VTT**?
- 10 ¿Cómo modifico el **BCLK**?

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- 1 Reconozca el hardware que tiene instalado.
- 2 Entre al BIOS y modifique pequeños multiplicadores.
- 3 Entre al BIOS y verifique cuál es el máximo **BCLK** que su microprocesador puede alcanzar.
- 4 Seleccione la velocidad y los timing de memoria de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- 5 Verifique temperaturas mediante software y bajo carga.



# Overclocking de plataformas LGA 1155

La plataforma Intel socket LGA 1155, también conocida como Sandy Bridge, transformó la manera de hacer overclocking. Esta plataforma de gran capacidad de procesamiento desbancó del primer puesto a la plataforma modelo de la gama anterior, la LGA 1366. Su bajo costo, su simpleza de configuración en cuanto al overclocking y su excelente performance hacen de esta plataforma la estrella de Intel.

<b>▼ Arquitectura, chipset y nomenclaturas..... 268</b>		
Chipset .....	269	
Nomenclatura .....	272	
<b>▼ Overclocking .....</b>	<b>283</b>	
	Optimizando las memorias RAM.....	290
	<b>▼ Resumen .....</b>	<b>293</b>
	<b>▼ Actividades .....</b>	<b>294</b>



## Arquitectura, chipset y nomenclaturas

**Sandy Bridge** viene desarrollándose desde el año 2005, pero recién vio la luz en 2011. Hasta el año 2007, tuvo el nombre de **Guesher** (que significa puente en hebreo), que descartado por los desarrolladores fue reemplazado por el nombre actual. La plataforma tiene 1155 pines de contacto y, como es costumbre de Intel, no es compatible con ninguna otra plataforma. Esta arquitectura, si bien tiene algunas características similares a las de las plataformas **LGA 1156** y **LGA 1366**, es completamente diferente, con instrucciones y cachés nuevas, además de la fabricación en 32 nm, que ya veníamos observando en los últimos **Core i7 Extreme**. Con excelente diseño térmico, estos microprocesadores son capaces de levantar grandes velocidades con bajo voltaje y baja temperatura, lo que los hace ideales para refrigeraciones que no son extremas.

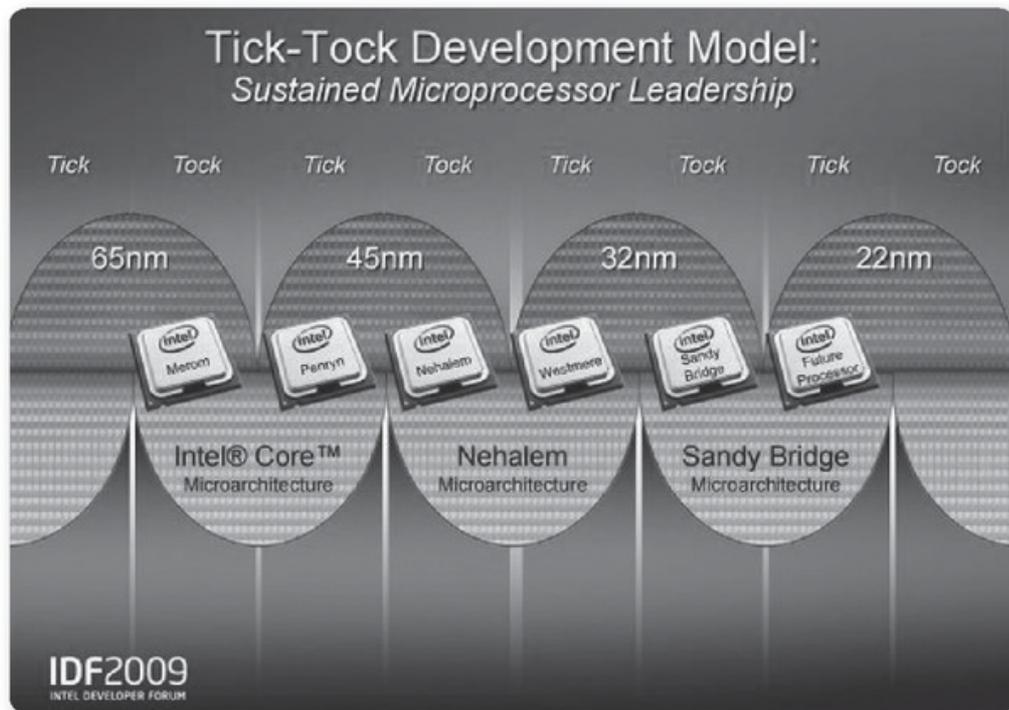
Los microprocesadores Sandy Bridge están divididos en 3 familias que son Core i3, Core i5 e i7. Se los denomina segunda generación para diferenciarse de los anteriores microprocesadores Core de las plataformas LGA 1156 y LGA 1366. Las familias Core i5 y Core i7, a su vez, se dividen en bloqueados y desbloqueados para su multiplicador. Se identifica con el subfijo K a los microprocesadores desbloqueados: el Core i5 2500K de 4 núcleos sin HT y el Core i7 2600k de 4 núcleos con 8 hilos HT. Si bien, existen otros subfijos en las familias, como S (eficientes energéticamente) o T (además de eficiencia energética, cuentan con frecuencias más bajas del nominal), no los tenemos en cuenta, dado que no son aptos para el overclocking.



### LGA 1156 Y LGA 1155



Recordemos que, si bien ambas plataformas solo están separadas por un pin de conexión del microprocesador al motherboard, no son compatibles entre sí. Esta estrategia de Intel no se debe únicamente a una cuestión económica, sino al desarrollo completo de otra arquitectura. Las dimensiones de los agujeros de la refrigeración sí son compatibles, por lo que se puede usar tanto en una o en otra plataforma un disipador que soporte a cualquiera de las dos.



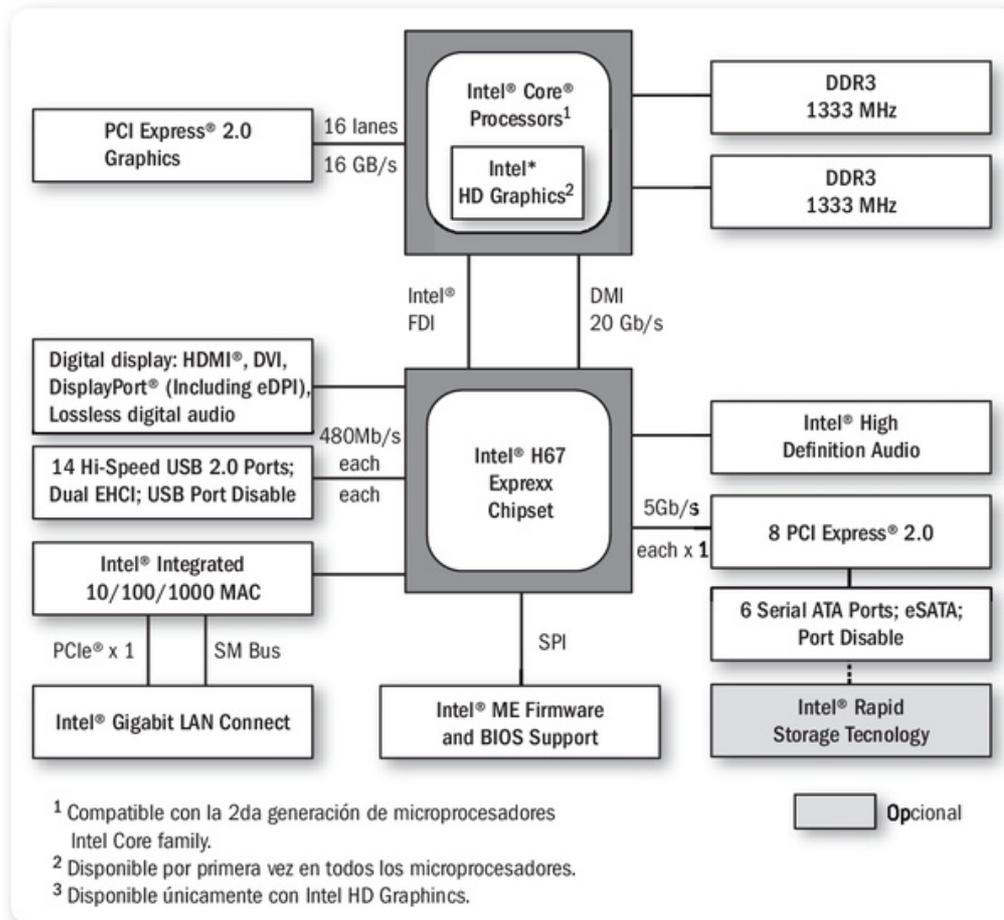
► **Figura 1.** En el aviso de Intel, vemos el desarrollo de los microprocesadores por sus arquitecturas, lo que se llama **Tick-Tock**.

## Chipsets

Debemos tener en cuenta que existen tres modelos de chipsets para Sandy Bridge, el chipset **H67** permite el uso de la IGP Intel HD Graphics integrada al microprocesador, pero al mismo tiempo no admite overclocking, por lo que lo descartamos.

El chipset **P67** no permite el uso de la IGP integrada, pero sí overclocking. Finalmente, tenemos el chipset **Z68** que es un híbrido entre ambos chipset, esto es, permite el uso de la IGP y la utilización de la IGP del microprocesador. No recomendamos este chipset, que si bien tiene las aptitudes de los dos mencionados, al permitir el manejo de la IGP, pierde capacidad de overclocking. El chipset **P67** es el elegido a la hora de seleccionar un chipset para esta plataforma. Este salió al mercado de manera un tanto apresurada, coincidiendo con el lanzamiento de los microprocesadores Sandy Bridge, por lo que en los primeros motherboards se detectó un problema en los puertos SATA 2 o los llamados puertos SATA 3 GB/s. Esta falla no afecta a los SATA 3, por

eso quienes compraron la primera tanda solo se vieron afectados en cierta medida con los SATA 2, dado que la falla produce un desgaste del periférico en grandes plazos de tiempo.



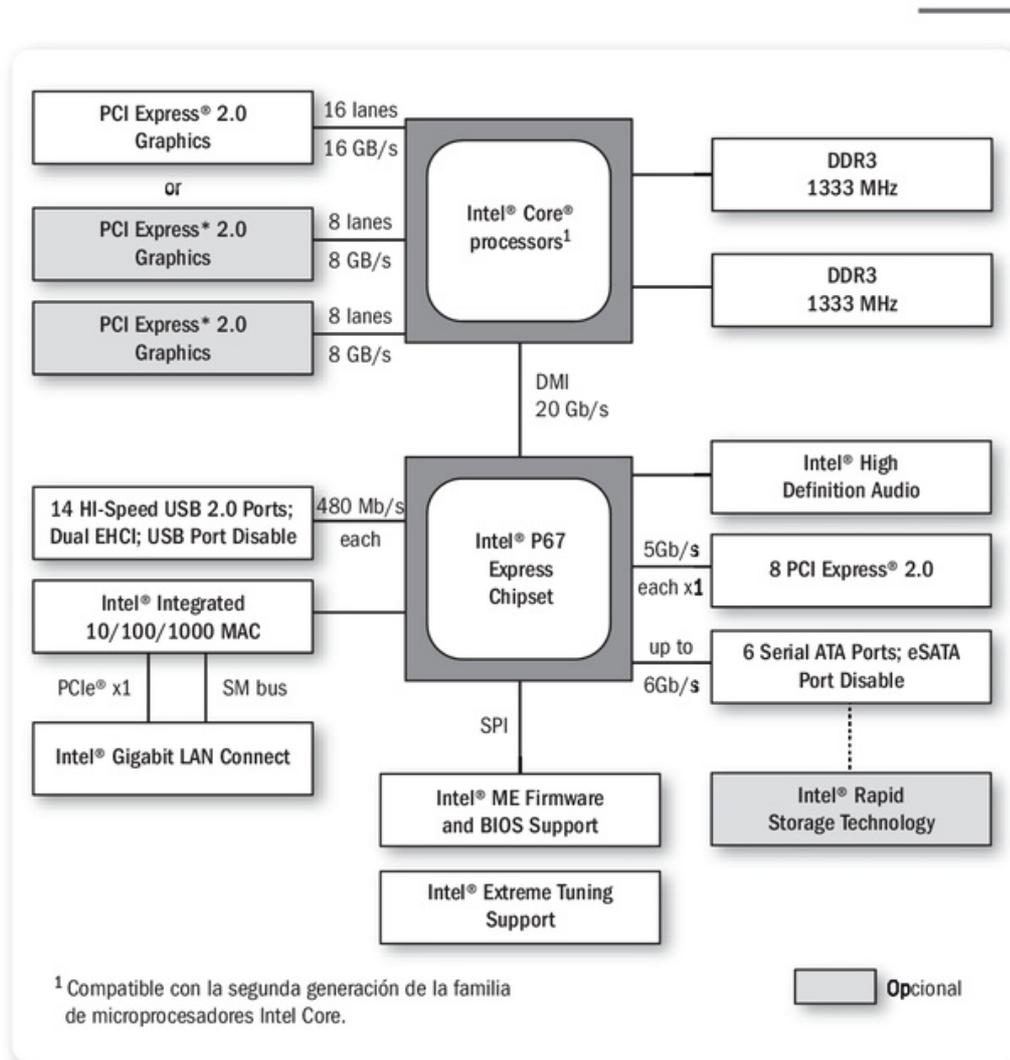
► **Figura 2.** En esta imagen podemos apreciar un diagrama que muestra, los buses correspondientes al chipset H67.



## LA SUCESORA

Es interesante comentar que Sandy Bridge es la sucesora de la microarquitectura denominada **Nehalem**, con sus famosos procesadores Intel Core i7. Como su producción es de 32 nm, también ha reemplazado a la microarquitectura **Westmere** o **Gulftow**, con sus microprocesadores de 6 núcleos capaces de ejecutar hasta 12 hilos, como el procesador Core i7 980x.

Esta primera tanda se conoció como B2, para todos aquellos motherboards con chipset fallado, y las tandas siguientes, con el problema corregido, se conocen como B3.



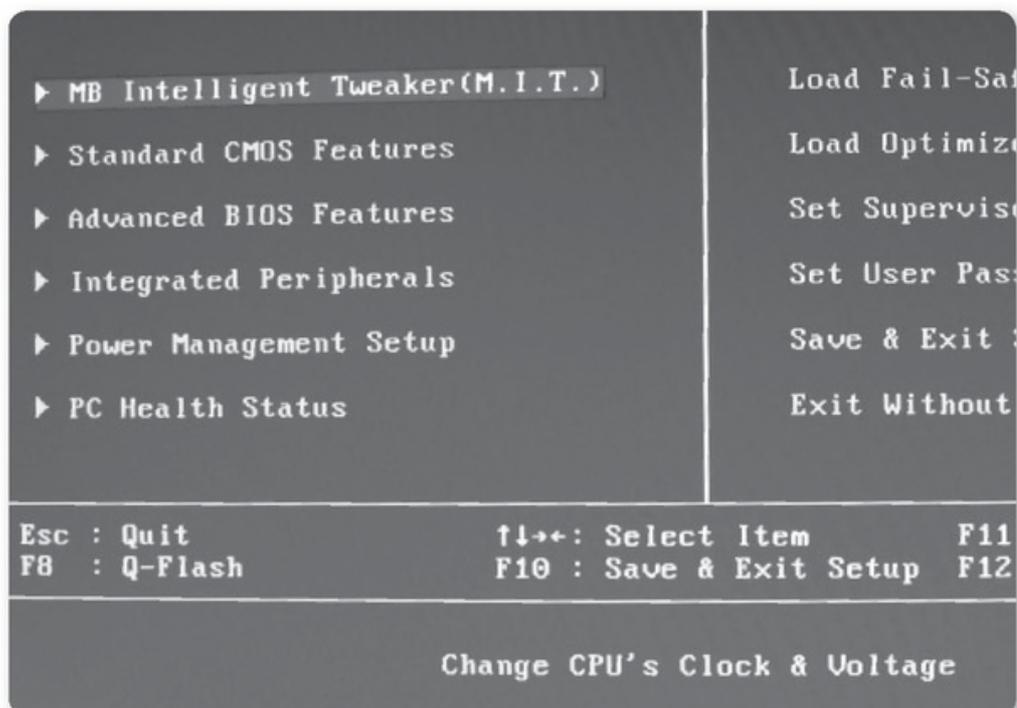
► **Figura 3.** En el diagrama que se presenta en esta imagen, podemos observar los buses del chipset P67.

Este chipset tiene además un **secreto**, el BCLK limitado. El BCLK en las plataformas LGA 1156 y 1366 funcionaba como el viejo FSB, esto es, aumentándolo, elevábamos la frecuencia del reloj base y todas las demás velocidades. En Sandy Bridge, el BCLK (con velocidad nominal de 100 MHz) no puede ser llevado más allá de 110 MHz (en algunos casos 115 MHz), dado que Intel incorporó en esta arquitectura lo que se llama

bus de anillo. Este bus de anillo es el enlace entre PEG (canales PCI-E) y el DMI BUS (P67, periféricos, etc.) y permite compartir la memoria caché entre el microprocesador propiamente dicho y el IGP integrado, logrando ahorros de energía, disminución de transistores, menores costos, pero limitando el BCLK. Entonces, para el overclocking no solo necesitamos el chipset P67, sino, además, microprocesadores con el **subfijo K** que están desbloqueados en su multiplicador. Si usamos microprocesadores que no estén desbloqueados, el único overclocking que conseguiremos es el del aumento de BCLK, que, como vimos, es muy bajo y, al estar directamente vinculado con el bus de anillo, puede ser perjudicial para algunos componentes de la PC.

## Nomenclatura

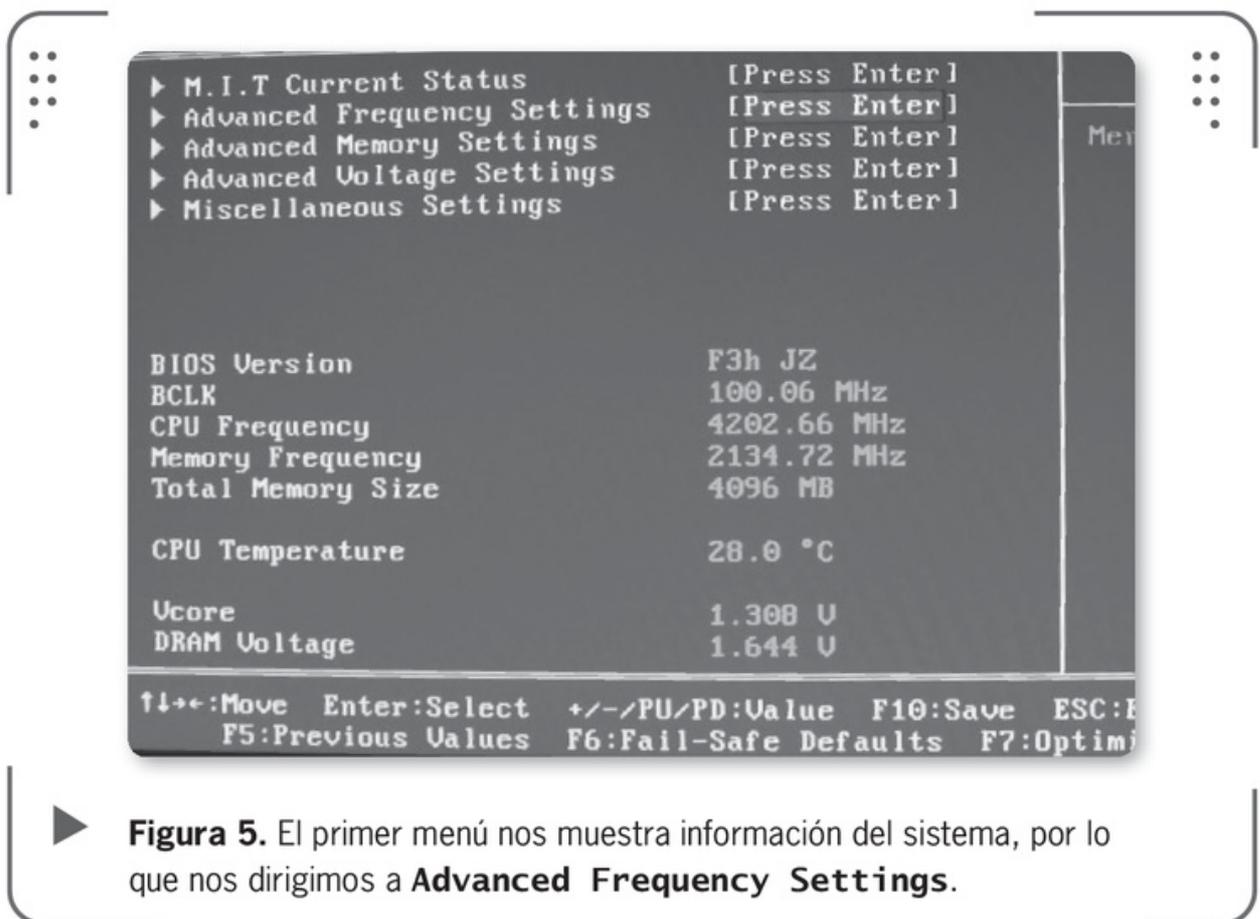
Debemos tener en cuenta que la nomenclatura es muy simple en esta plataforma, dado que las opciones de overclocking se centran principalmente en el multiplicador del microprocesador.



▶ **Figura 4.** En esta imagen podemos ver el primer menú que se presenta en el BIOS, recordemos que es el que nos importa para el overclocking.

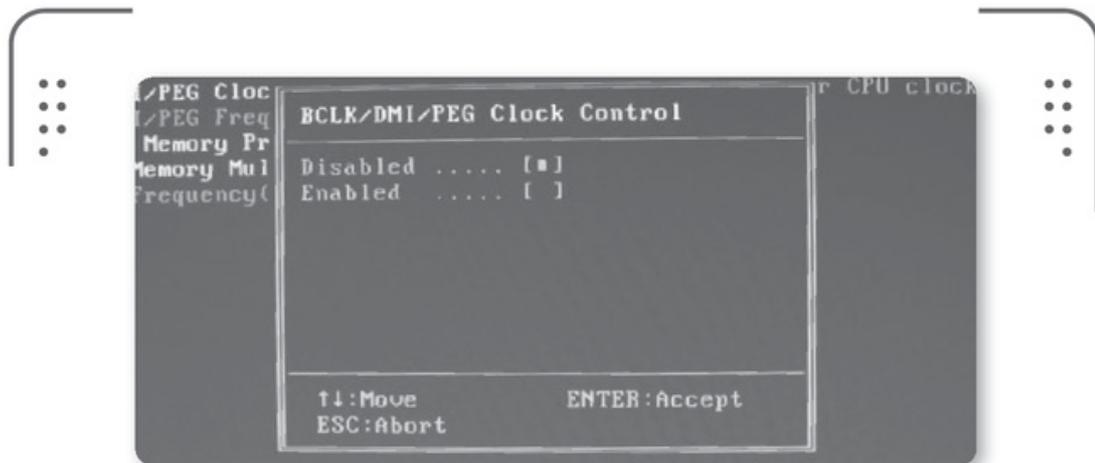
Veremos, a continuación, la mayoría de las nomenclaturas encontradas en los BIOS de las placas bases con chipset P67. Para realizar esto, usaremos el motherboard Gigabyte GA-P67A-UD7-B3, pero se puede adaptar a cualquier motherboard que posea este chipset. En el apartado denominado **MB Intelligent Tweaker (M.I.T.)** encontraremos las opciones de overclocking adecuadas.

Dentro de este apartado, nos encontramos con 5 submenús, el primero brinda información sobre el sistema con su configuración actual, y nos dirigimos al segundo submenú, **Advanced Frequency Settings**, donde encontramos las opciones que mencionamos a continuación.



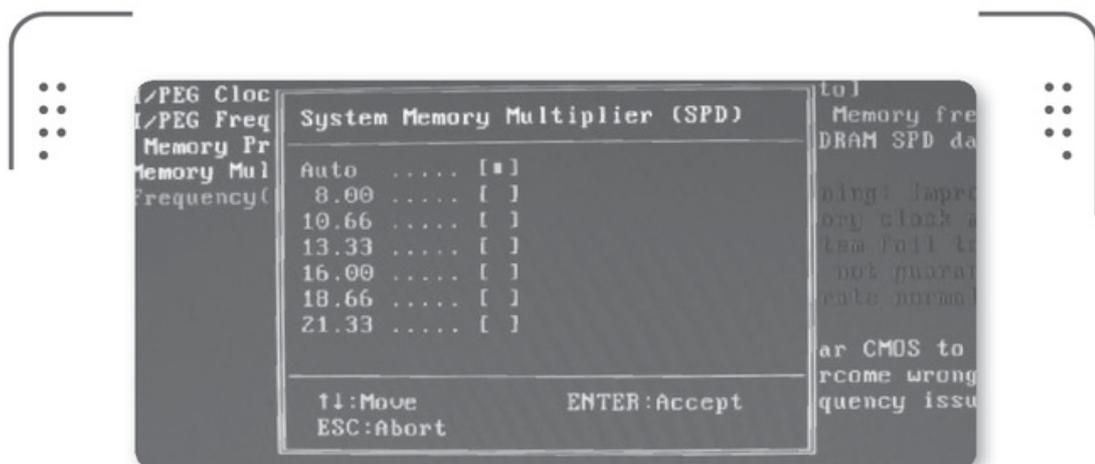
► **Figura 5.** El primer menú nos muestra información del sistema, por lo que nos dirigimos a **Advanced Frequency Settings**.

- **CPU Clock Ratio:** se trata del multiplicador que corresponde al microprocesador. Debemos tener en cuenta que este es el principal factor de overclocking en las plataformas Sandy Bridge.
- **BCLK/DMI/PEG Clock Control:** esta opción se encarga de indicarnos la posibilidad de bloquear o desbloquear el acceso al BCLK mediante las opciones **Enabled** o **Disabled**.



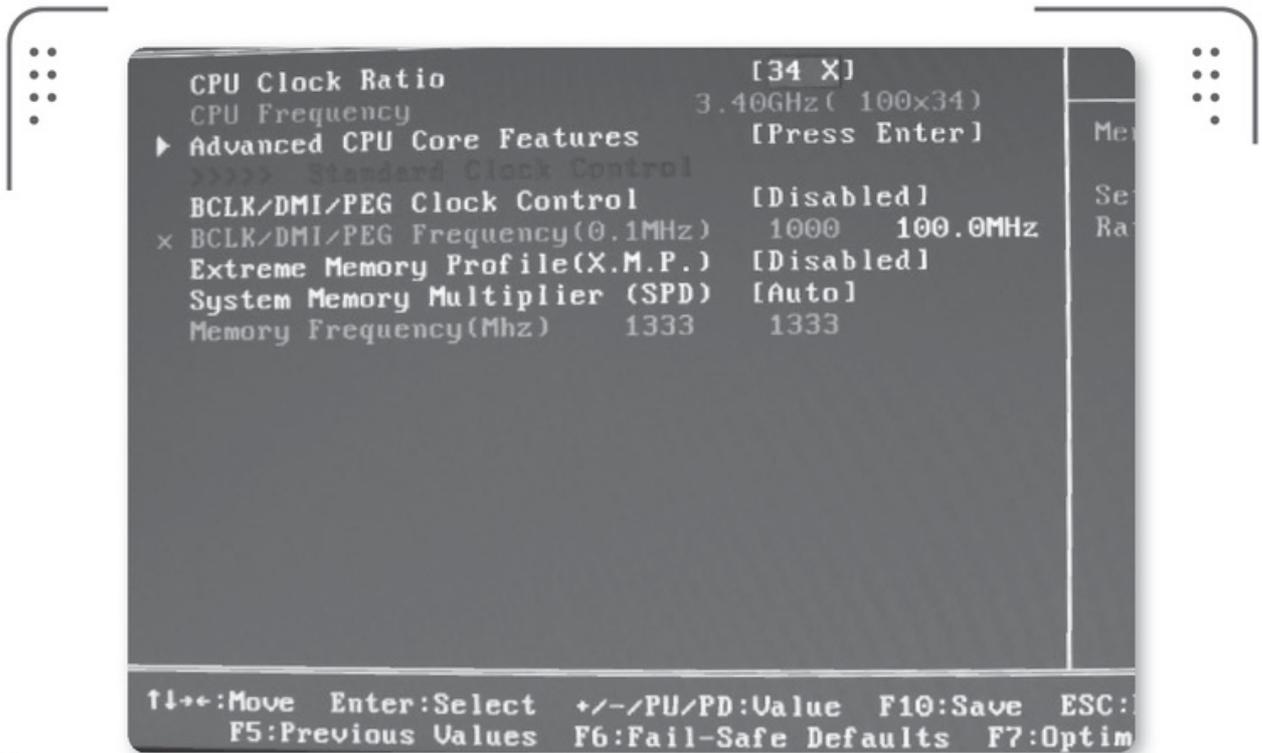
► **Figura 6.** Si bien, tenemos acceso a desbloquear el BCLK, debemos saber que esto es casi inútil en esta plataforma.

- **BCLK/DMI/PEG Frequency:** se trata de la opción que nos indica la frecuencia del reloj base. Como vimos anteriormente, esta frecuencia casi no puede ser aumentada, llegando a una buena relación en 105 MHz o menos aún.
- **XMP Memory Profile:** nos indica si queremos activar o desactivar el perfil XMP en las memorias que tengan esta opción.



► **Figura 7.** En esta imagen, vemos las velocidades predeterminadas del BIOS para las memorias.

- **System Memory Multiplier:** nos indica el multiplicador de memoria.
- **Memory Frequency:** esta opción se encarga de indicarnos la velocidad a la que se ejecutará la memoria.



► **Figura 8.** En este apartado encontramos básicamente todas las opciones de overclocking, a excepción de los ajustes de memoria y los voltajes.

En **Advanced Memory Settings** podemos optimizar las memorias con configuraciones que no se encuentran en el submenú **Frequency**:

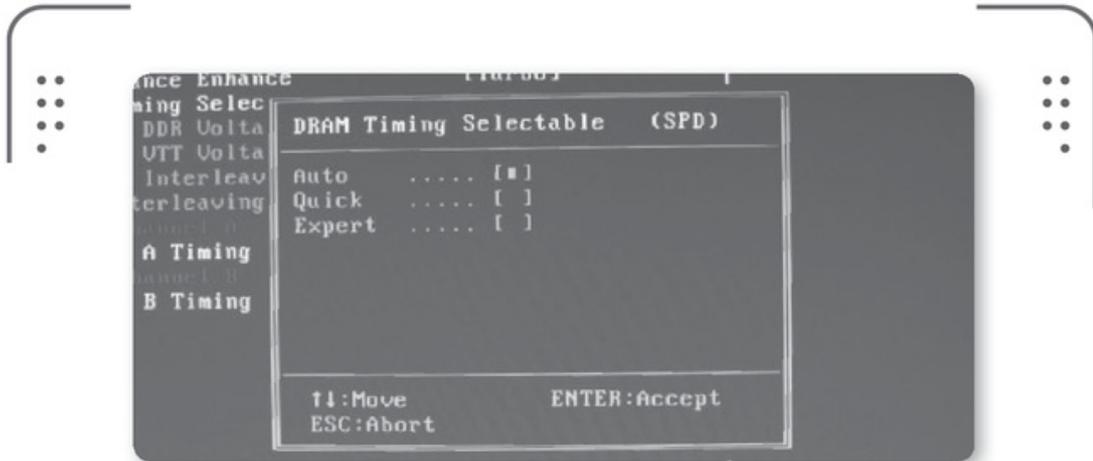
- **XMP Memory Profile:** al igual que en el submenú anterior, podemos seleccionar la configuración del perfil XMP si la memoria lo soporta.
- **System Memory Multiplier:** nos indica el mismo multiplicador de memoria del submenú anterior.
- **Performance Enhance:** es una opción de optimización automática de timings secundarios. En esta plataforma no tiene demasiado impacto, pero se puede seleccionar **Extreme** para overclocking.



## CORE I7 2700K

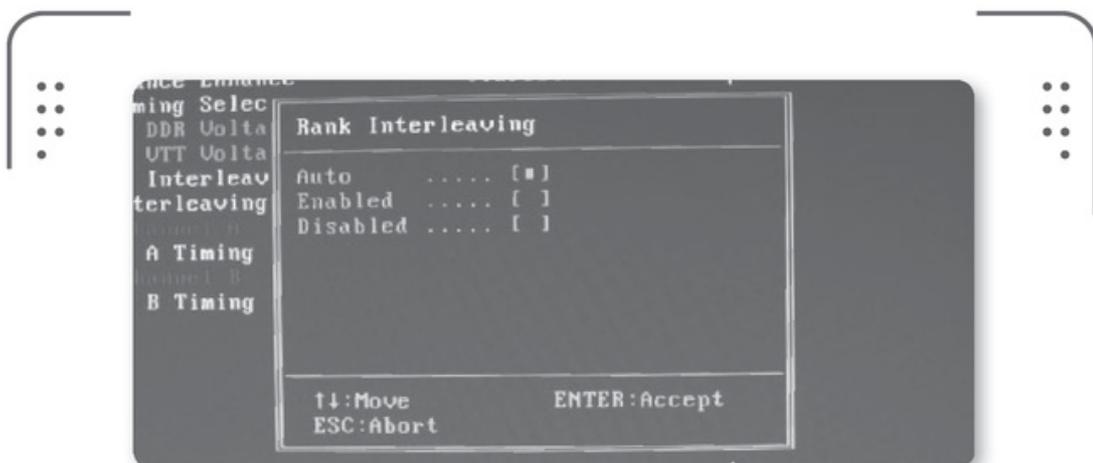
Según promete Intel, podrá ser aumentado el BCLK en por lo menos un 30% de su valor stock. Esto beneficiaría a los overclockers dado que conseguir un Core i7 2600K que levante buenas frecuencias es cuestión de suerte y de cuántos multiplicadores soporte el microprocesador.

- **DRAM Timing Selectable:** es la opción que nos indica si queremos modificar los timings de las memorias RAM.



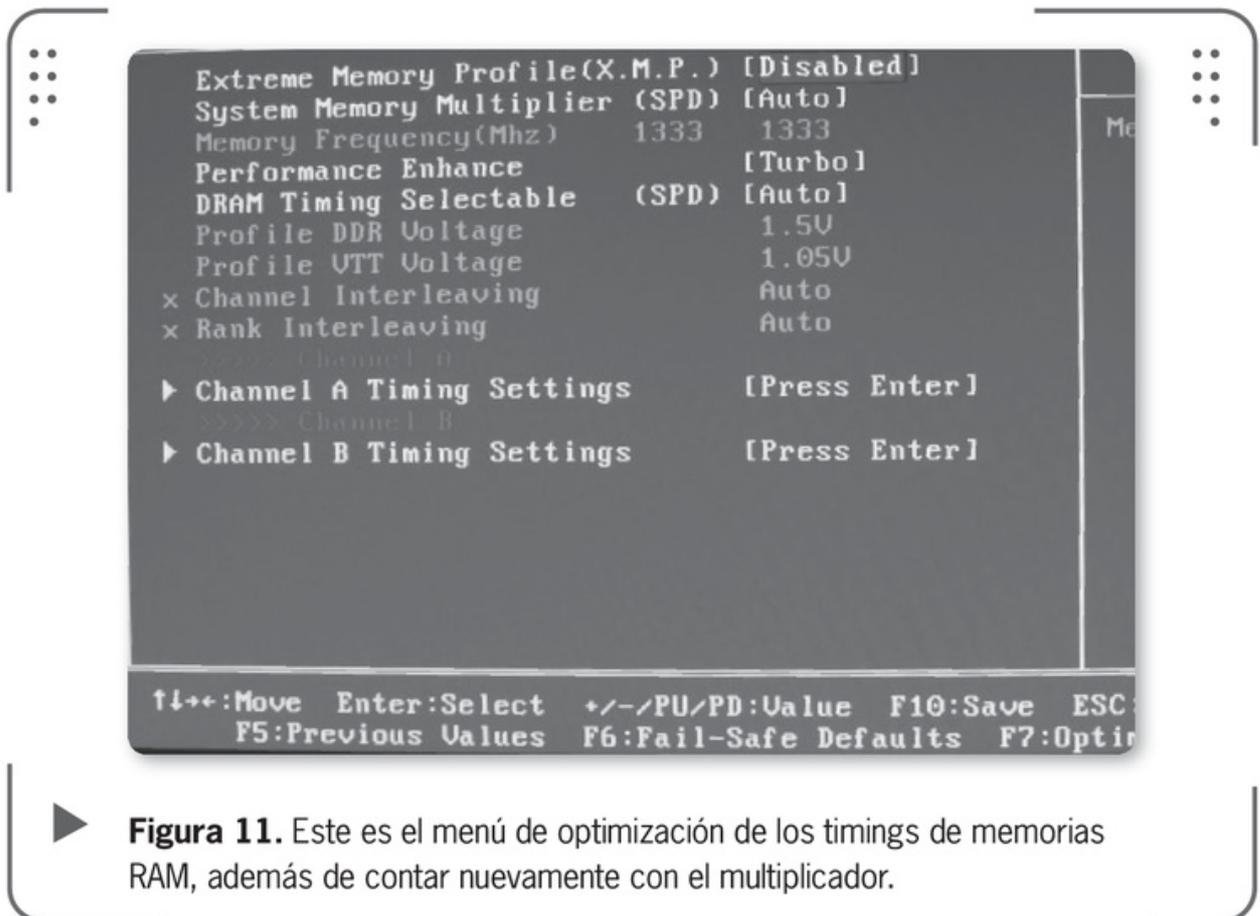
► **Figura 9.** Las opciones de **DRAM Timing Selectable** indican el modo para la optimización de las memorias RAM.

- **Channel Interleaving:** esta opción solo estará disponible cuando se active **DRAM Timing Selectable**. Es importante saber que esta opción se encarga de activar el entrelazado del dual channel, por lo que conviene dejarla siempre en **Enable**.
- **Rank Interleaving:** se trata del intercalado de bancos. Debemos tener en cuenta que no es necesario seleccionarlo, por lo que se puede dejar en la opción denominada **Auto**.



► **Figura 10.** Tanto **Channel Interleaving** como **Rank Interleaving** se pueden dejar en **Auto**.

- **Channel A/B Timing Settings:** son los ajustes de timings de las memorias. Si la selección de **Channel Interleaving** es enable, al modificar una memoria, automáticamente se modifican los dos canales.

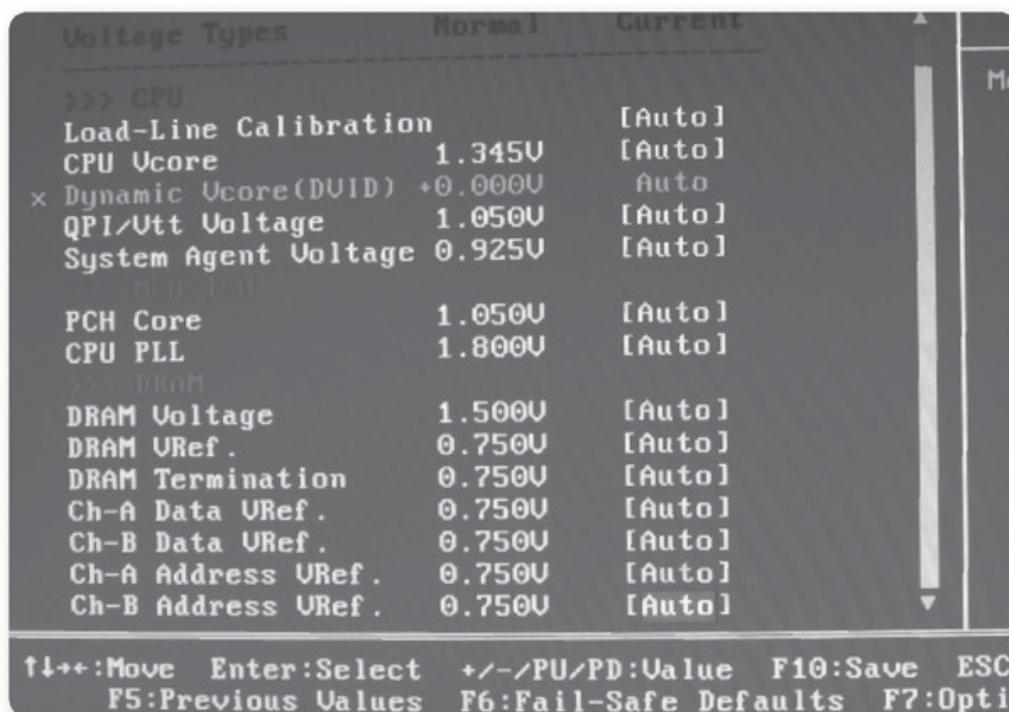


► **Figura 11.** Este es el menú de optimización de los timings de memorias RAM, además de contar nuevamente con el multiplicador.

En el apartado **Advanced Voltages Settings** tenemos todas las opciones de voltaje que podemos necesitar:

- **Load Line Calibration:** es una herramienta que permite una calibración en la tensión para evitar **VDroop**. Tiene varias opciones, pero es necesario primeramente ver cuánto es el VDroop del motherboard antes de seleccionar el nivel de calibración. Se lo puede encontrar bajo el nombre de **Vdroop Control**.
- **CPU Vcore:** se trata del voltaje asignado al microprocesador. Este ítem se puede encontrar bajo el nombre de **CPU Voltage** o **VCC**. Este voltaje en nuestra plataforma Sandy Bridge no debe ser mayor a 1.45/5v sin refrigeraciones extremas.
- **QPI/VTT Voltage:** es el voltaje de lo que se llama generalmente **QPI/DRAM** o el uncore/BUS. El uncore (básicamente es lo que está

dentro del procesador, pero a su vez es ajeno a este) maneja la caché L3 y el controlador de memoria integrado. Es importante tener en cuenta que en este caso, el controlador correspondiente no tiene que estar vinculado a las memorias RAM ni tampoco al bus que sobrepasamos cuando practicamos overclocking, por lo que este voltaje tiene que ser menor que en la plataforma 1366. Por esta razón se lo puede encontrar bajo los nombres de **VCCSA/VCCIO** o también **CPU I/O Voltage**. Aunque es necesario saber que se recomienda no más de 1.2/25 V para este voltaje.



Voltage Types	Normal	Current
CPU		
Load-Line Calibration		[Auto]
CPU Vcore	1.345V	[Auto]
x Dynamic Vcore(DVID)	+0.000V	Auto
QPI/Vtt Voltage	1.050V	[Auto]
System Agent Voltage	0.925V	[Auto]
PCH		
PCH Core	1.050V	[Auto]
CPU PLL	1.800V	[Auto]
DRAM		
DRAM Voltage	1.500V	[Auto]
DRAM VRef.	0.750V	[Auto]
DRAM Termination	0.750V	[Auto]
Ch-A Data VRef.	0.750V	[Auto]
Ch-B Data VRef.	0.750V	[Auto]
Ch-A Address VRef.	0.750V	[Auto]
Ch-B Address VRef.	0.750V	[Auto]

↑↓←→:Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC  
F5:Previous Values F6:Fail-Safe Defaults F7:Opti

► **Figura 12.** Estas son las opciones de voltajes del BIOS. Es probable que no tengamos que aumentar nada, incluso con tantas opciones.



## VTT VOLTAJE

Es interesante mencionar que el voltaje **VTT** o **uncore** no necesita ser como en la anterior plataforma de Intel, la LGA 1366, sincrónico con el voltaje de las memorias RAM, por lo que este es mucho más bajo, pudiendo aumentarlo solo en los casos en que se presente inestabilidad.

- **System Agent Voltage:** es un voltaje de regulación del controlador de memorias, de los puertos PCI-E, del BUS DMI, etcétera. Este voltaje solo tendrá que ser aumentado en caso de usar todos los bancos de memorias, en caso de módulos de memoria de gran densidad (4 GB o más) o en caso de usar un sistema SLI o CrossFire. Se recomienda dejarlo en Auto o, si presenta inestabilidad, aumentarlo hasta 1.15 V.
- **PCH Core:** es el voltaje del chipset P67. Si bien, como dijimos, esta plataforma es limitada con respecto al BCLK, se puede ajustar un poco. Como máximo recomendamos 1.15 V.
- **CPU PLL:** es el generador de reloj del sistema. En esta plataforma no tiene incidencia, dado que el reloj o el BCLK está limitado, por lo que no tendremos que aumentarlo. Solo en caso de inestabilidad, un máximo de 1.88 V.
- **DRAM Voltage:** es el voltaje asignado a los bancos de memoria RAM propiamente dicho. Se lo puede encontrar bajo el nombre de VDIMM y es recomendable establecerlo al voltaje específico de las memorias o del fabricante.

RECORDEMOS QUE EN  
ESTA PLATAFORMA EL  
RELOJ O EL BCLK  
SE ENCUENTRA UN  
TANTO LIMITADO



Siguiendo los ítems dentro de **MB Intelligent Tweaker (MIT)**, nos encontramos con un submenú llamado **Miscellaneous Settings**. En este submenú figuran los siguientes ítems:

- **Isochronous Support:** maneja las pistas entre los chipset y sus controladores. Al activarla, permite múltiples flujos de datos simultáneos y de un mismo tamaño entre ambos controladores. No se detectan diferencias entre activarlo y desactivarlo, por lo que debemos desactivarlo en caso de inestabilidad.

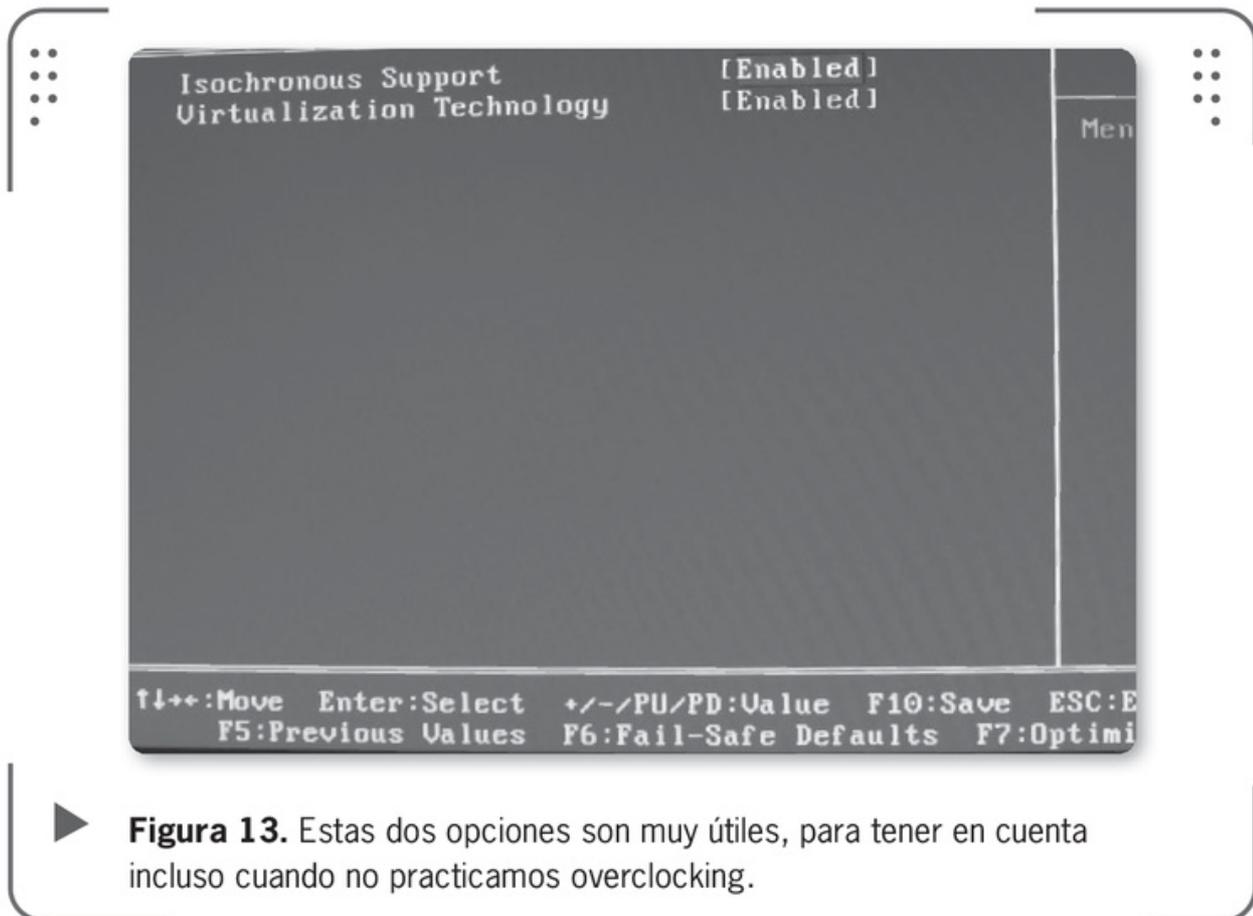


## LOS DATOS DE SANDY BRIDGE



Es necesario tener en cuenta que antes de la salida de la plataforma LGA 1155 Sandy Bridge, se habló mucho del máximo voltaje para el microprocesador, 1.35 V con posibilidades de quemarlo, también, del BCLK y que su aumento directamente afectaría el motherboard o también al microprocesador y que el voltaje máximo de memorias RAM era de 1.5 V. Lo importante es que nada de esto es cierto y, con cuidado, cualquiera de estos valores se puede aumentar.

- **Virtualization Technology:** tengamos en cuenta que es una tecnología propietaria de Intel, que permite subdividir las tareas que realiza el microprocesador y admite la utilización de diversas aplicaciones al mismo tiempo. En nuestro caso esto no se utilizará, por lo que es importante desactivarlo.



► **Figura 13.** Estas dos opciones son muy útiles, para tener en cuenta incluso cuando no practicamos overclocking.

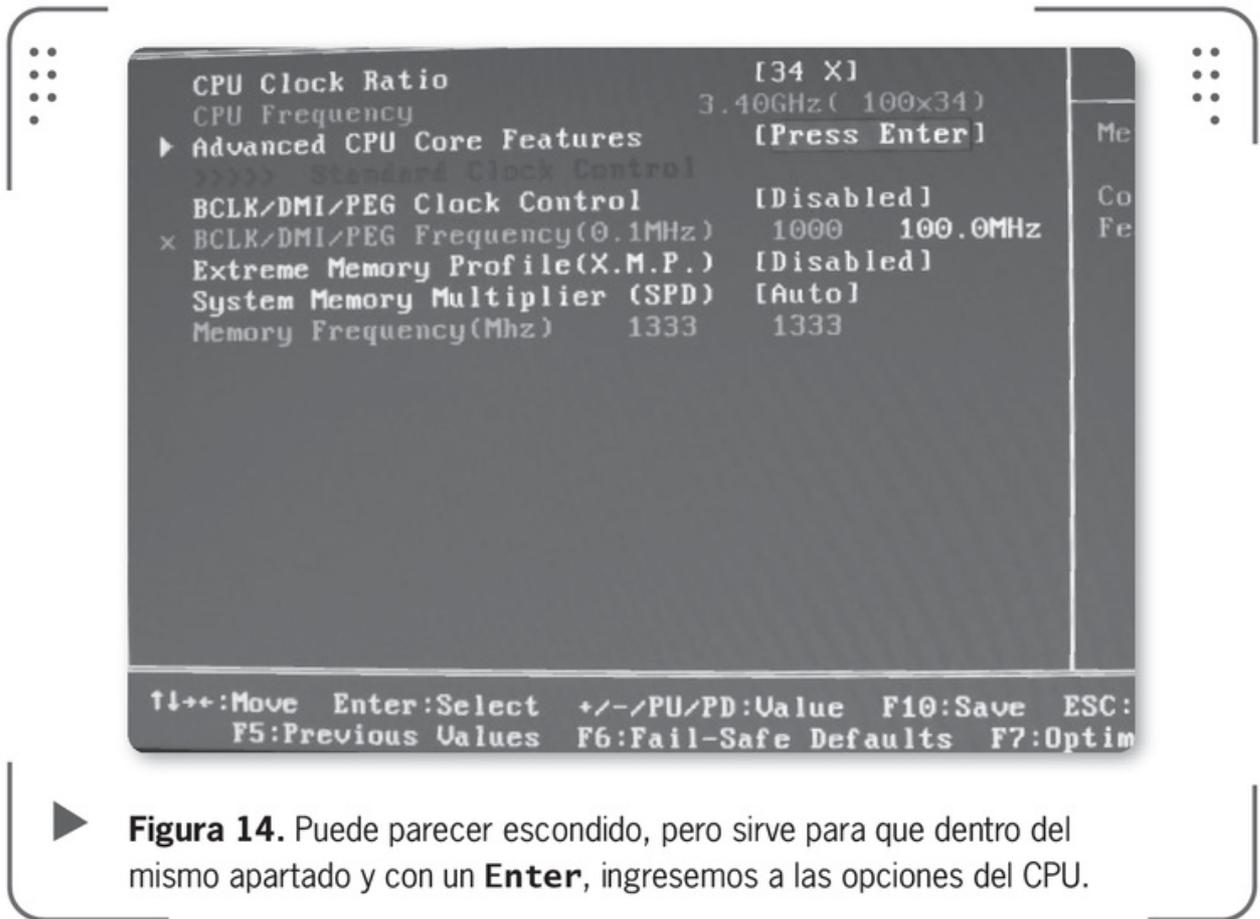
Buscamos las opciones de energía del BIOS y las encontramos dentro de un submenú, que a su vez se aloja dentro del submenú **Advanced Frequency Settings**, y se llama **Advanced CPU Core Features**.



## SANDY BRIDGE E



La nueva generación de microprocesadores Sandy Bridge, serán más calientes que los de la generación actual. Considerando que los microprocesadores vienen de fabrica sin un cooler stock y con solo un 19% de rendimiento superior al actual Core i7 990X, harán que realmente solo el público entusiasta los quiera.



► **Figura 14.** Puede parecer escondido, pero sirve para que dentro del mismo apartado y con un **Enter**, ingresemos a las opciones del CPU.

En ella, encontramos los siguientes ítems:

- **CPU Clock Ratio:** es el mismo multiplicador que el anterior, mostrando que se puede cambiar de un lado o del otro.
- **Internal CPU PLL Overvoltage:** es un suministro, a través de un regulador de voltaje, que ofrece al CPU voltaje extra cuando hay un aumento de exigencias de uno o muchos núcleos al mismo tiempo. Por lo que si dijimos que no es necesario aumentar el **PLL Voltage**, sí debemos seleccionar este ítem en Auto o en Enable, dado que funciona dinámicamente aumentando la tensión (dentro de parámetros normales) cada vez que se lo requiera.
- **Real-Time Ratio Changes in OS:** es una opción, que, como dice el nombre, nos permite cambiar el multiplicador del CPU directamente desde nuestro sistema operativo. Esta opción no es muy útil en Sandy Bridge e incluso es algo incomoda, dado que los softwares de overclocking sobre Windows aumentan o disminuyen el multiplicador de acuerdo a su configuración, por lo que es preferible desactivarla e iniciar desde el BIOS cualquier tipo de overclocking.

- **Intel Turbo Boost Tech:** es una tecnología propietaria de Intel que aumenta la frecuencia del microprocesador cuando este lo necesite bajo tareas de carga. Es necesario desactivarlo, dado que nosotros aumentaremos esa frecuencia de forma manual.
- **CPU Cores Enable:** nos indica si queremos todos los núcleos activados o seleccionar solo algunos. Puede ser una herramienta interesante cuando buscamos la máxima velocidad alcanzada o para correr el bench **SuperPi**, pero para eso tenemos que conocer primero cuál de nuestros núcleos es el mejor.
- **CPU Multi-Threading:** es la tecnología propietaria Intel que virtualiza núcleos del microprocesador, si este tiene esta tecnología. Es necesario habilitarla (por defecto habilitada) en caso de algunos benches que la requieran, como **wPrime** o **3D Mark Vantage**, que usan esta tecnología.
- **CPU Enhanced Halt (C1E):** es una tecnología que permite ahorrar energía mediante la disminución del BLCK, cuando el sistema no está en carga. Es necesario deshabilitarlo.

```

CPU Clock Ratio          [34 X]
CPU Frequency            3.40GHz ( 100x34)
Internal CPU PLL Overvoltage [Auto]
Real-Time Ratio Changes In OS [Disabled]
Intel(R) Turbo Boost Tech. [Auto]
-Turbo Ratio(1-Core)     38 [Auto]
-Turbo Ratio(2-Core)     37 [Auto]
-Turbo Ratio(3-Core)     36 [Auto]
-Turbo Ratio(4-Core)     35 [Auto]
-Turbo Power Limit(Watts) 95 [Auto]
-Core Current Limit(Amps) 97 [Auto]
CPU Cores Enabled        [All]
CPU Multi-Threading      [Enabled]
CPU Enhanced Halt (C1E)  [Auto]
C3/C6 State Support      [Auto]
CPU Thermal Monitor      [Auto]
CPU EIST Function        [Auto]
Bi-Directional PROCHOT  [Auto]
  
```

↑↓←→:Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:
   
 F5:Previous Values F6:Fail-Safe Defaults F7:Optim

► **Figura 15.** Las opciones de energía son completas, pero se tienen que desactivar cuando practicamos overclocking.

- **C3/C6 State Support:** es una tecnología propietaria Intel, que permite la reducción de la frecuencia del microprocesador. Fue creada especialmente para **Intel Centrino**, aumentando la duración de las baterías en netbooks. Es necesario deshabilitarla (deshabilitado por defecto).
- **CPU Thermal Monitor:** es un monitoreo de temperaturas interno del CPU. No tiene relevancia dado que nosotros mediremos la temperatura por software en Windows, por lo que se recomienda desactivarlo.
- **CPU EIST Function:** es otra función de energía, que permite bajar las frecuencias del microprocesador cuando este está sin carga. Es necesario deshabilitarlo.
- **Bi-Directional PROCHOT:** es un mecanismo de protección del procesador si la temperatura de operación es alta. Tendríamos que desactivarla en caso de tener seguridad que mediante la refrigeración que vamos a usar, mediante el voltaje y velocidad pretendida, estamos seguros de que no dañaremos el microprocesador.

## Overclocking

Cuando anunciamos que el overclocking en Sandy Bridge es básico y que incluso algunos de los grandes overclockers del mundo acusaron a Intel de haber terminado con el overclocking, dijimos algo verdadero y algo falso. Si bien, el overclocking en las plataformas Sandy Bridge se popularizó dada su facilidad, no son muchos los microprocesadores que pueden alcanzar altas frecuencias. Los microprocesadores no siguen una línea de ensamblado, esto es, no se los puede comparar por **Batch** o por número de serie, por lo que identificar una tanda de microprocesadores de alta frecuencia, parece ser más obra de la suerte que del propio conocimiento.

Pero al mismo tiempo, al ser fabricados en 32 nm, tienen una capacidad para alcanzar frecuencias altas y estables con poco voltaje y por el consiguiente poco aumento de temperatura. El BCLK en las plataformas LGA 1155 o Sandy Bridge es de 100 MHz y

EL OVERCLOCKING  
EN SANDY BRIDGE SE  
POPULARIZÓ GRACIAS  
A SU FACILIDAD DE  
EJECUCIÓN



no puede ser elevado mucho más de 110 MHz, por lo que nuestra única oportunidad de overclocking es el multiplicador del microprocesador. Usaremos para esta práctica un microprocesador Core i7 2600k, que tiene una velocidad nominal de 3.4 GHz, por ende, sabemos que:

- **Multiplicador CPU x BCLK = Frecuencia de CPU**
- **34 x 100 = 3400 MHz**

```

CPU Clock Ratio          [34 X]
CPU Frequency            3.40GHz( 100x34)
Internal CPU PLL Overvoltage [Auto]
Real-Time Ratio Changes In OS [Disabled]
Intel(R) Turbo Boost Tech. [Disabled]
x -Turbo Ratio(1-Core)    38   Auto
x -Turbo Ratio(2-Core)   37   Auto
x -Turbo Ratio(3-Core)   36   Auto
x -Turbo Ratio(4-Core)   35   Auto
x -Turbo Power Limit(Watts) 95   Auto
x -Core Current Limit(Amps) 97   Auto
CPU Cores Enabled        [All]
CPU Multi-Threading      [Enabled]
CPU Enhanced Halt (C1E) [Disabled]
C3/C6 State Support     [Disabled]
CPU Thermal Monitor      [Disabled]
CPU EIST Function        [Disabled]
Bi-Directional PROCHOT  [Disabled]
  
```

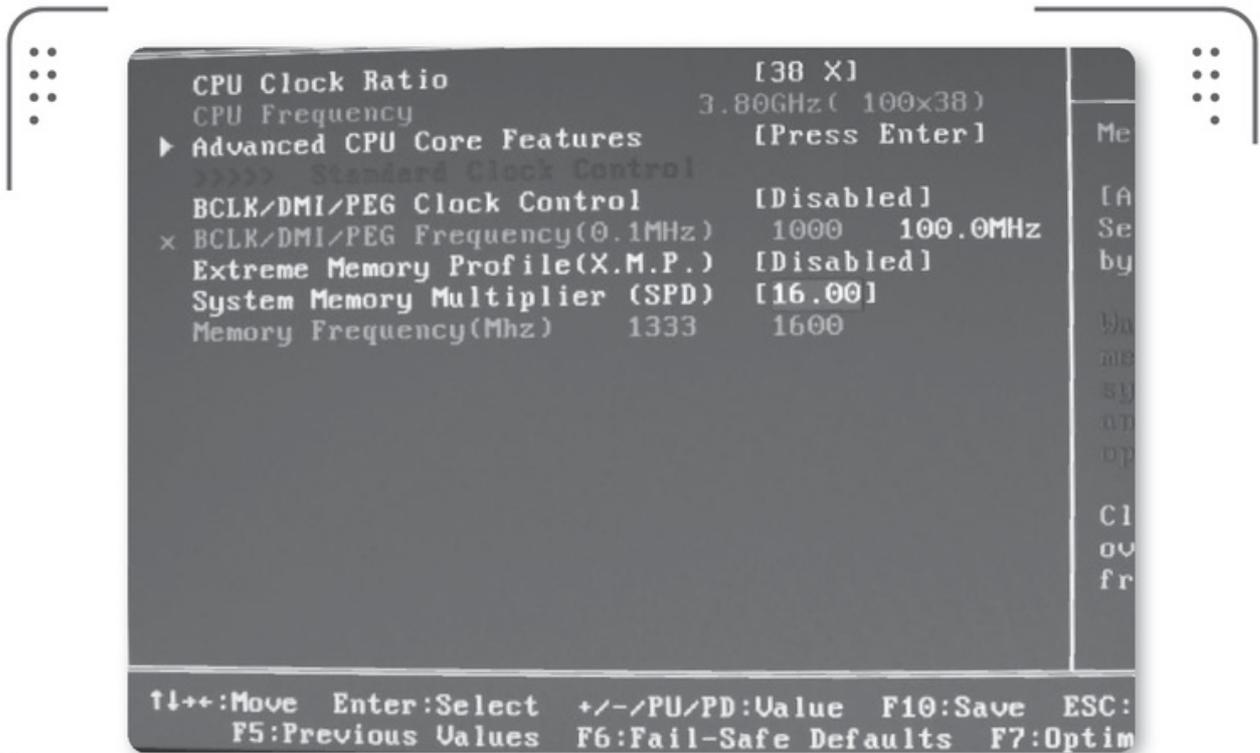
↑↓+:-:Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit  
F5:Previous Values F6:Fail-Safe Defaults F7:Optimized Defaults

► **Figura 16.** Antes de empezar, es necesario que procedamos a desactivar todas las opciones de energía.

Por ahora nos centraremos en el número del microprocesador, dado que como no aumentamos el BCLK, la influencia de las memorias u otro componente no nos afecta. Sin tocar el voltaje, seleccionamos como multiplicador 38x, de la siguiente forma:

- **38 x 100 = 3800 MHz de frecuencia CPU**

Al mismo tiempo, si nuestras memorias nos lo permiten, seleccionamos la opción 1600 MHz, sin tocar los timings. Esto sirve para aumentar las memorias al mismo tiempo que aumentamos la frecuencia del microprocesador, lo que es una forma rápida de verificar estabilidad.



► **Figura 17.** Esta selección se hace directamente desde la opción denominada **Advanced Frequency Settings**.

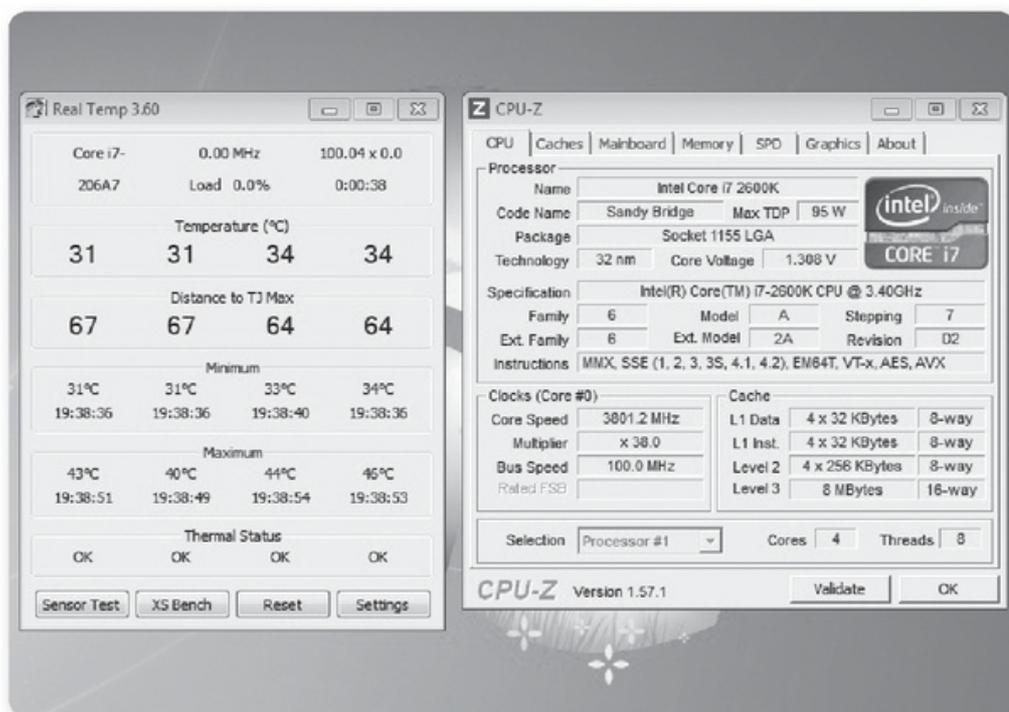
Es necesario tener en cuenta que aunque es un pequeño cambio, es necesario bootear con Windows y verificar la estabilidad y sobre todo las temperaturas. Estas no deberían ser nada alarmantes dado que aumentamos la frecuencia 400 MHz sin tocar el voltaje.

Pero al ser microprocesadores fabricados en 32nm, el cambio de frecuencia, incluso sin tocar voltajes, puede originar un ascenso rápido de la temperatura por lo que siempre es recomendable verificar la temperatura, por más que la suba de frecuencia sea mínima.



## QUICKSYNC

QuickSync es una tecnología propietaria de Intel agregada a los nuevos microprocesadores Sandy Bridge. Esta tecnología permite la aceleración de la conversión y la reproducción de video por parte del microprocesador, tarea que por su paralelismo nunca fue apta para microprocesadores comunes. Sin embargo, esta opción solo es posible en los motherboards con chipset H67 o Z68.



► **Figura 18.** Como siempre, la estabilidad se puede probar con **SuperPi** o con el programa **WPrime**.

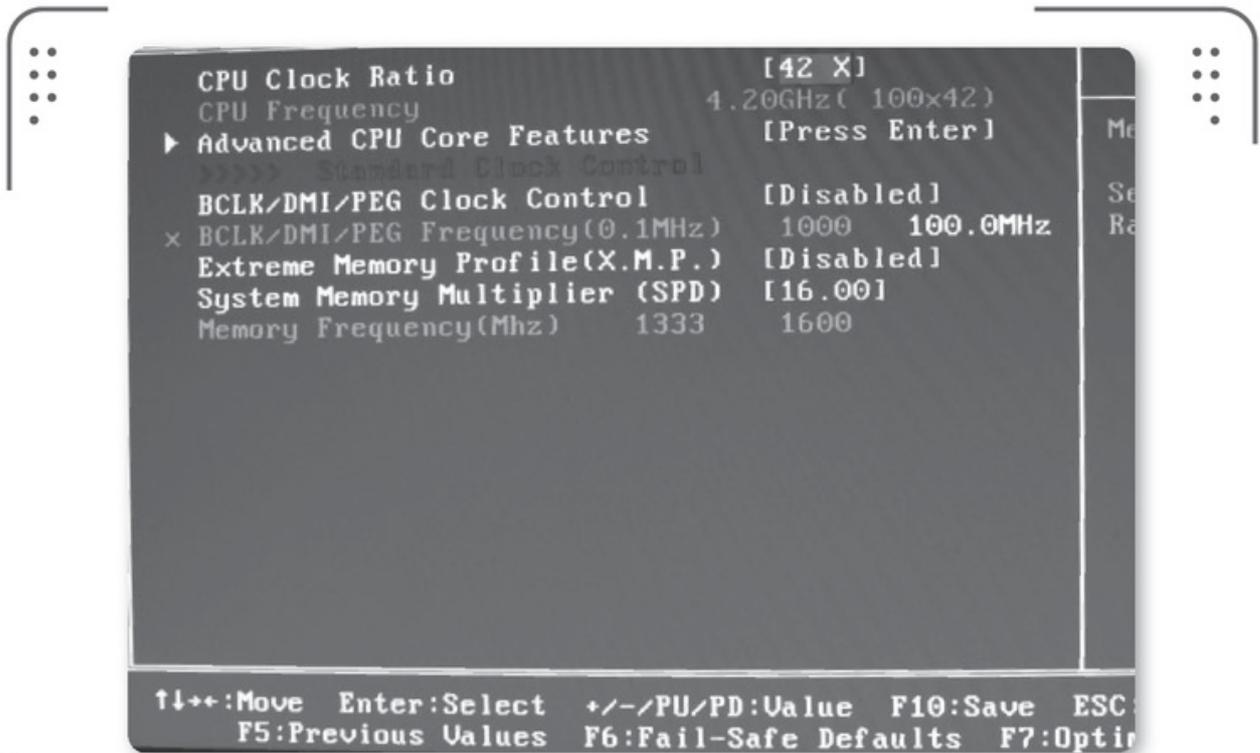
Como las temperaturas de operación con este pequeño overclocking no fueron nada alarmantes, decidimos ir subiendo de a poco. en este proceso podemos lograr hasta los 4200 MHz, mediante un multiplicador de 42x, y conservando siempre el BCLK en 100 MHz, tal como lo podemos apreciar a continuación:

- $42 \times 100 = 4200$  MHz de frecuencia CPU
- 1600 MHz Frecuencia de memorias RAM



## SANDY BRIDGE

El nombre en clave es Sandy Bridge, pero debemos saber que se puede encontrar en las especificaciones bajo el nombre de Intel Core segunda generación. La primera de las generaciones de los microprocesadores Intel Core fueron los i7 para la plataforma LGA 1366, seguidos de la gama de i7, i5 e i3 de la plataforma LGA 1156. Por esta razón, para diferenciarlos y para demostrar la nueva arquitectura, Sandy Bridge se denominó de segunda generación.



► **Figura 19.** Es tan simple la selección de la frecuencia, que en muchos casos, los overclockers quedaron fascinados.

Una vez más booteamos Windows y probamos la estabilidad del microprocesador, porque este incremento de frecuencia sí eleva la temperatura, aunque no modifiquemos el voltaje.

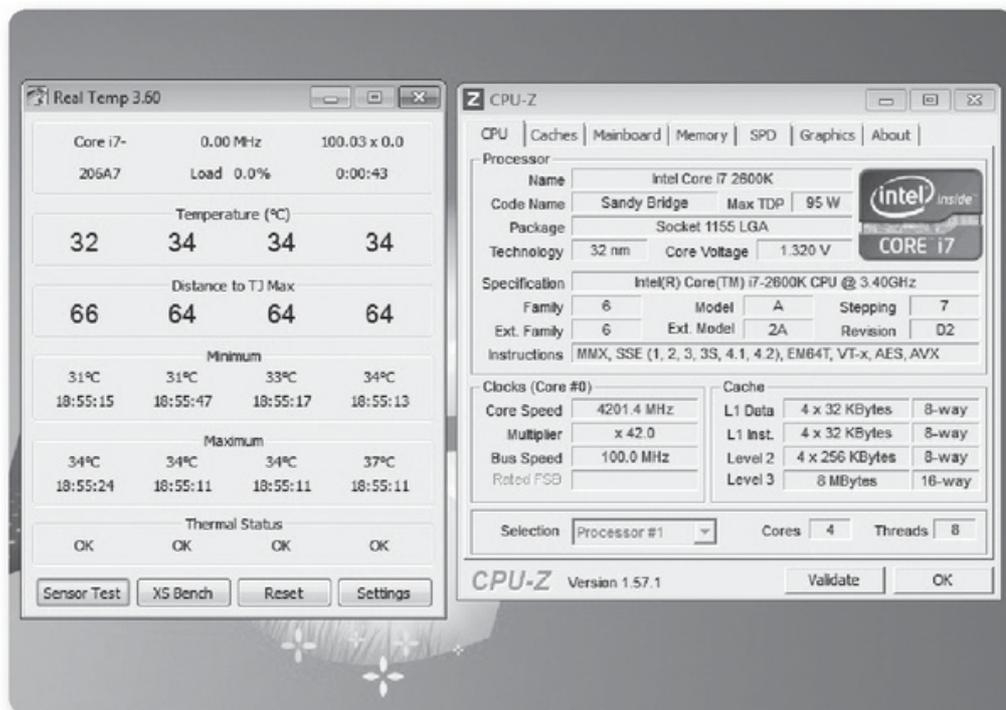
La insistencia del control de temperatura, es poder permitir un elevado overclock, pero al mismo tiempo, cuidar nuestro microprocesador y quizás los factores de seguridad que muchas veces desactivamos en el BIOS.



## EL CONTROLADOR DE MEMORIA



Aunque las especificaciones del controlador de memoria en Sandy Bridge sean parecidas a las de los anteriores controladores, su estructura interna es diferente. Mientras en las plataformas LGA 1366 y LGA 1156, el controlador de memoria estaba dentro de la Uncore junto con la cache L3, trabajando a la misma frecuencia y voltaje, en Sandy Bridge, este controlador es manejado por un bus diferente, llamado bus de anillo, independizando el controlador de la memoria cache L3.



► **Figura 20.** Podemos ver que esta frecuencia tampoco afectó la temperatura de operación del microprocesador.

Decidimos aumentar la frecuencia hasta el límite de este tipo de refrigeración. Logramos una frecuencia en el microprocesador de 5 GHz. Lo increíble de esta plataforma y de este microprocesador es que este tipo de frecuencia era solamente lograda anteriormente mediante la implementación de refrigeraciones más extremas.

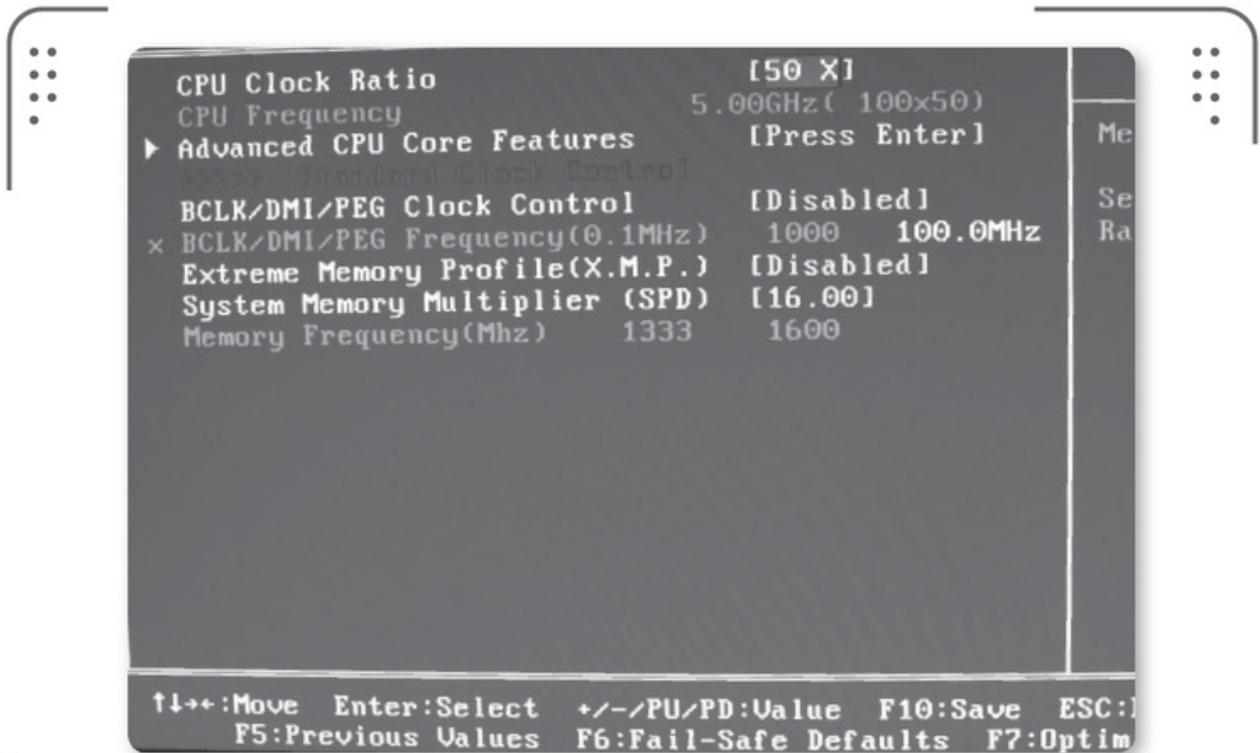
Para lograr esta frecuencia fue necesario aumentar el voltaje a 1.4 V, lo cual no representa mucho, teniendo en cuenta que el voltaje stock es de 1.3/35 V. Pero sí representa al ser fabricado en 32 nm en un potencial incremento de la temperatura.



## SANDY BRIDGE E Y LOS NÚCLEOS



Dado que la serie E, considerada por Intel como entusiasta (escritorio) en los Core i7 de primera generación eran de 8 núcleos, como el Core i7 980/990X, los microprocesadores más potentes de Sandy Bridge E son solo de 6 núcleos, algo que ya levanta polémica entre los usuarios más entusiastas.



► **Figura 21.** Tengamos en cuenta que la selección de un multiplicador 50x para lograr 5000 MHz de frecuencia.

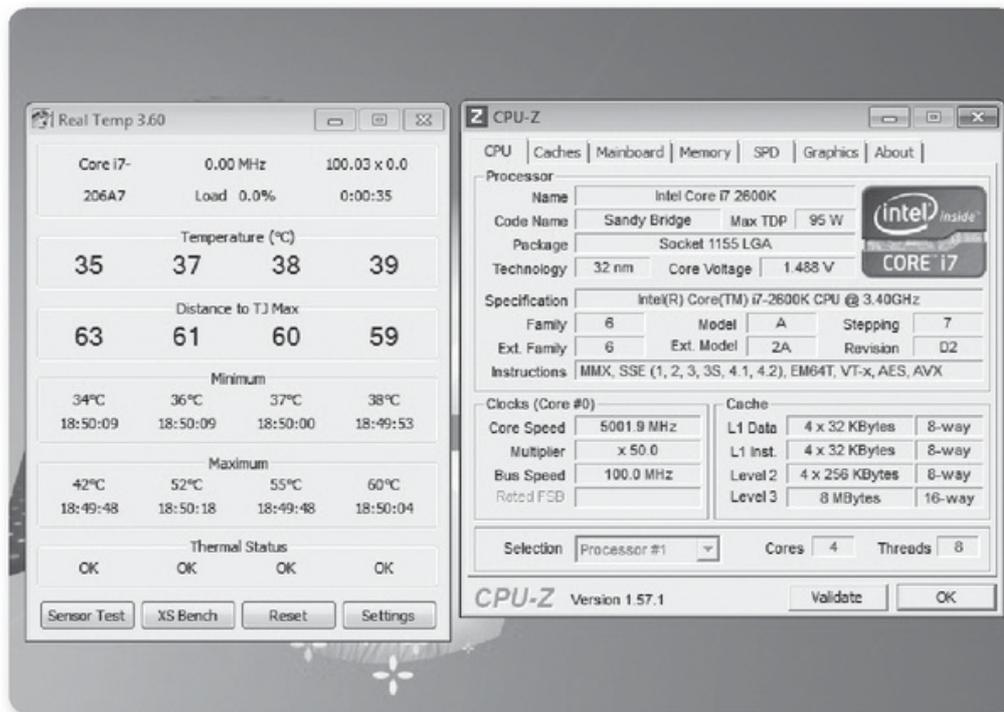
Este incremento de voltaje y de frecuencia se ve reflejado en la temperatura, una vez que ingresamos a Windows. Esta temperatura se logra solamente mediante la carga del sistema operativo, por lo que es un posible riesgo utilizar esta frecuencia y este voltaje para software de bench, dado su gran consumo de procesamiento. Por lo que este overclocking es posible gracias a la facilidad que tienen estos microprocesadores de elevar su frecuencia, pero al mismo tiempo, sin otro tipo de refrigeración, es casi imposible de proceder a realizar su implementación sin que se produzcan problemas.



## MÁS VELOCIDAD O MENOR LATENCIA



En el **Capítulo 5** de esta obra, hicimos un repaso de la conveniencia de las memorias de alta velocidad y de baja latencia. Pero estas memorias tienen un precio elevado en el mercado, por lo que siempre conviene sacrificar un poco de velocidad, para obtener mejores latencias.



► **Figura 22.** Alcanzar una temperatura de 60 °C con solo cargar el sistema operativo, puede ser perjudicial a la hora de realizar bench.

## Optimizando las memorias RAM

Hemos hablado anteriormente de que con el aumento de los relojes base, como FSB o BCLK, también se elevan las frecuencias de las memorias. Pero no en el caso de la plataforma Sandy Bridge, dado su poca o nula posibilidad de aumento de frecuencia del reloj base. Todos los microprocesadores Sandy Bridge soportan memorias RAM del tipo



### SANDY BRIDGE E

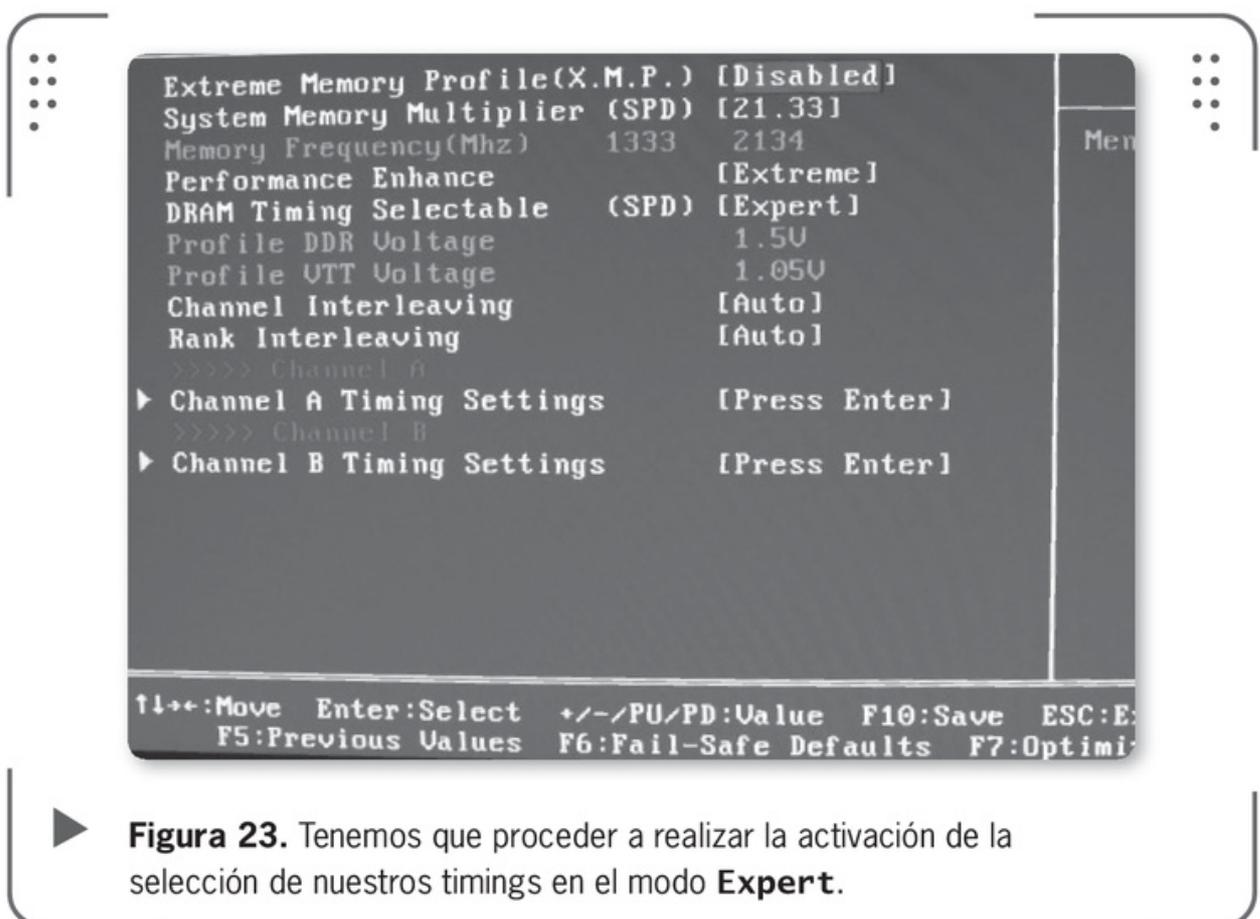
La nueva generación de microprocesadores Sandy Bridge se conocerá con el subfijo **E**. Estos microprocesadores serán el tope de gama de la plataforma, necesitando otro chipset para su funcionamiento, el chipset X79. Contarán además con 2011 pines de contacto, para manejar Quad Channel o el manejo de 4 canales de memorias. Esperemos que estén maduros estos controladores, dado que los principales errores en las plataformas Intel son de este tipo.

DDR3 con velocidades de hasta 2133 MHz, sin importar si se trata de un microprocesador son subfijo K o no (desbloqueado o no). Las relaciones de las memorias con respecto al BCLK en Sandy Bridge son:

- $21.33 \times \text{BCLK} = 2133 \text{ MHz}$  frecuencia de memoria RAM
- $18.66 \times \text{BCLK} = 1866 \text{ MHz}$  frecuencia de memoria RAM
- $16 \times \text{BCLK} = 1600 \text{ MHz}$  frecuencia de memoria RAM
- $13.33 \times \text{BCLK} = 1333 \text{ MHz}$  frecuencia de memoria RAM

También podemos seleccionar multiplicadores inferiores, como 8x o 10.66x, pero no tiene mucho sentido, dado que la velocidad estándar de las memorias RAM DDR3, en la actualidad, es de 1333 MHz para arriba. Sin embargo, si nuestras memorias RAM son de 2000 MHz, podemos seleccionar en 18.66x pero no en 21.33 MHz. Esta pequeña diferencia se puede hacer con el BCLK, tratando de aumentar el reloj base y conservando un multiplicador menor. Por ejemplo:

- $\text{Multiplicador de memorias} \times \text{BCLK} = \text{Frecuencia de memorias}$
- $18.66 \times 103 \text{ BCLK} = 1921.8 \text{ MHz}$



► **Figura 23.** Tenemos que proceder a realizar la activación de la selección de nuestros timings en el modo **Expert**.

El valor 1921 MHz es mucho más aproximado a la frecuencia de especificación de las memorias que el 1866 MHz, que nos trae la plataforma por defecto. En este punto debemos aclarar que tener el BCLK muy elevado para una configuración continua, esto es, que trabaja continuamente, puede afectar el slot PCI-E y, por consiguiente, a la placa gráfica dado el aumento del reloj correspondiente a este. Por otro lado, es completamente necesario entender que el aumento de BCLK en las plataformas Sandy Bridge depende un 90% del microprocesador y solo un 10% del motherboard.

Una vez comprendida la parte teórica, pasemos a la parte práctica. Con el ultimo overclocking alcanzado, esto es, 5000 MHz para nuestro microprocesador Core i7 2600k, vamos a ajustar las memorias. Una vez habilitada la opción **DRAM Timing Selectable**, podemos ir a cualquiera de los dos bancos, sea A o B, para seleccionar nuestros timings.

```

>>>> Channel A Standard Timing Control
CAS Latency Time      9  [ 7]
tRCD                  9  [10]
tRP                   9  [ 8]
tRAS                  24  [27]

Channel A Advanced Timing Control
tRC                   33  [Auto]
tRRD                   4  [Auto]
tWTR                   5  [Auto]
tWR                   10  [Auto]
tWTP                   22  [Auto]
tWL                    8  [Auto]
tRFC                   74  [Auto]
tRTP                    5  [Auto]
tFAW                   20  [Auto]
Command Rate (CMD)    1  [ 1]

>>>> Channel A Misc Timing Control
IO Latency            1  [Auto]
Round Trip Latency    31  [Auto]

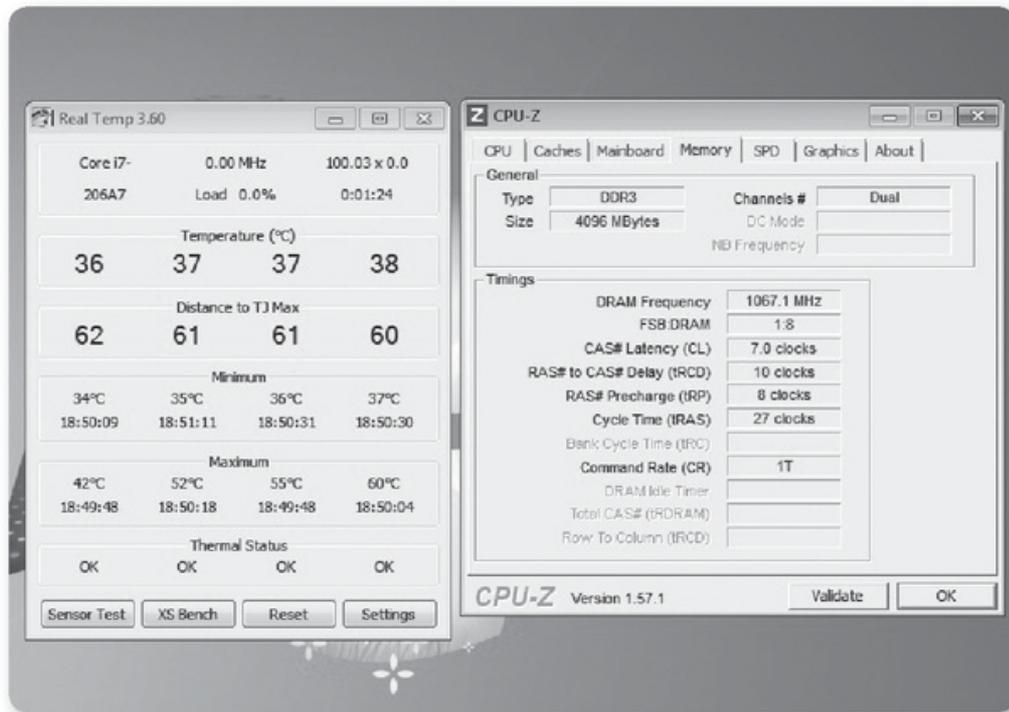
F10: Save  ESC: Exit
F5: Previous Values  F6: Fail-Safe Defaults  F7: Optimize

```

► **Figura 24.** La selección manual de los timings de acuerdo a las especificaciones del fabricante, en este caso CAS 7-10-8-27-1T.

La mejor opción es seleccionar los timings de las especificaciones del fabricante. Estos timings se pueden disminuir, pero no siempre a la

misma velocidad, por lo que a veces para conseguir timings más bajos, necesariamente tenemos que sacrificar velocidad. Automáticamente conseguimos la velocidad de 2133 MHz en las memorias, esto es con timings mas bajos que en su estado stock.



► **Figura 25.** Los timings y la velocidad de las memorias, verificada en Windows, mediante el programa CPU-Z en su solapa Memory.



## RESUMEN

Aprendimos que la plataforma Intel Sandy Bridge o LGA 1155 es una de las más fáciles de overclockear, dado que solo se puede aumentar el multiplicador, relegando la tarea del BCLK o pudiendo aumentarla muy poco. También vimos que las memorias RAM, al casi no haber modificación en el BCLK o que esta sea nula, no varían y se pueden ajustar directamente con los multiplicadores. Observamos, además, que conseguir microprocesadores de esta plataforma, que puedan aumentar su frecuencia en altos valores, es más una cuestión de suerte que de conocimiento, entonces, si a la facilidad le agregamos suerte, tendremos una excelente plataforma para el overlocking.

# Actividades

## TEST DE AUTOEVALUACIÓN

- 1 ¿Cuál es el mejor chipset para overclocking en plataformas Sandy Bridge?
- 2 ¿Es necesario comprar un microprocesador desbloqueado para el overclocking en plataformas Sandy Bridge?
- 3 ¿De qué componente depende el aumento del BCLK?
- 4 ¿Existe alguna forma de identificar cuál batch es mejor en Sandy Bridge?
- 5 ¿Se puede dañar algún componente con el aumento del BCLK?
- 6 ¿Las opciones de energía tienen que estar activadas o desactivadas?
- 7 ¿Cuáles son los voltajes necesarios para el overclocking en plataformas Sandy Bridge?
- 8 ¿Cuáles son los multiplicadores de memoria en Sandy Bridge?
- 9 ¿Teniendo en cuenta los valores casi fijos de memoria, qué conviene, velocidad o menor latencia?
- 10 ¿Qué temperatura es importante no sobrepasar en Idle?

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- 1 Reconozca el microprocesador que tiene instalado.
- 2 Entre al BIOS y familiarícese con las opciones tanto de energía como de overclocking.
- 3 Entre al BIOS y verifique cuál es el máximo BCLK que nuestro microprocesador puede alcanzar.
- 4 Seleccione la velocidad y los timings de memoria de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- 5 Verifique temperaturas mediante software y bajo carga.



# Overclocking de VGA

El overclocking de VGA o placas gráficas no es complejo, dado que existe software especialmente pensado para esto. Solamente para usuarios avanzados, con la práctica de vmods o biosmods, este puede ser un tema más complejo, pero no dificultoso. Existen innumerables programas y técnicas para hacer overclocking en placas graficas y siempre debemos tener en cuenta la plataforma que vamos a usar.

▼ <b>Introducción</b> .....	<b>296</b>	▼ <b>Resumen</b> .....	<b>315</b>
Software .....	296	▼ <b>Actividades</b> .....	<b>316</b>
Overclocking .....	303		
SLI y CrossFire.....	310		
Refrigeración.....	313		



## Introducción

Cuando seleccionamos una plataforma para el overclocking de placas gráficas, debemos tener en cuenta los benches que vamos a correr. ¿Por qué tenemos que preocuparnos por la plataforma? Porque la mayoría de los benches gráficos que validan en **HWBot** usan el microprocesador de manera intensiva. Entonces, si tenemos un placa gráfica que levanta mucha frecuencia, pero practicamos overclocking

LA ELECCIÓN DE SOFTWARE PARA OVERCLOCKING PUEDE INFLUIR EN LOS RESULTADOS

sobre un microprocesador de baja frecuencia o poca capacidad de procesamiento, el valor total del bench no se vislumbrará, esto es, con menor frecuencia y con la misma placa grafica, los resultados pueden variar de una plataforma a otra. Existen casos donde las plataformas modernas no influyen, se trata de las plataformas con puertos AGP. Veremos más adelante esta influencia y la diferencia entre una plataforma y otra.

La selección del software para la práctica del overclocking también puede determinar diferentes resultados, por lo que elegirlo correctamente es fundamental para un buen overclocking. La plataforma Intel Sandy Bridge o LGA 1155 besbancó de los primeros puestos del overclocking con gráficas a casi todas las demás, dado su costo y su alto poder de procesamiento.

## Software

El software para overclocking es muy variado, casi todos los fabricantes de placas graficas compran o desarrollan sus propios programas. Para empezar, veremos aquellos programas capaces de modificar las primeras placas graficas.

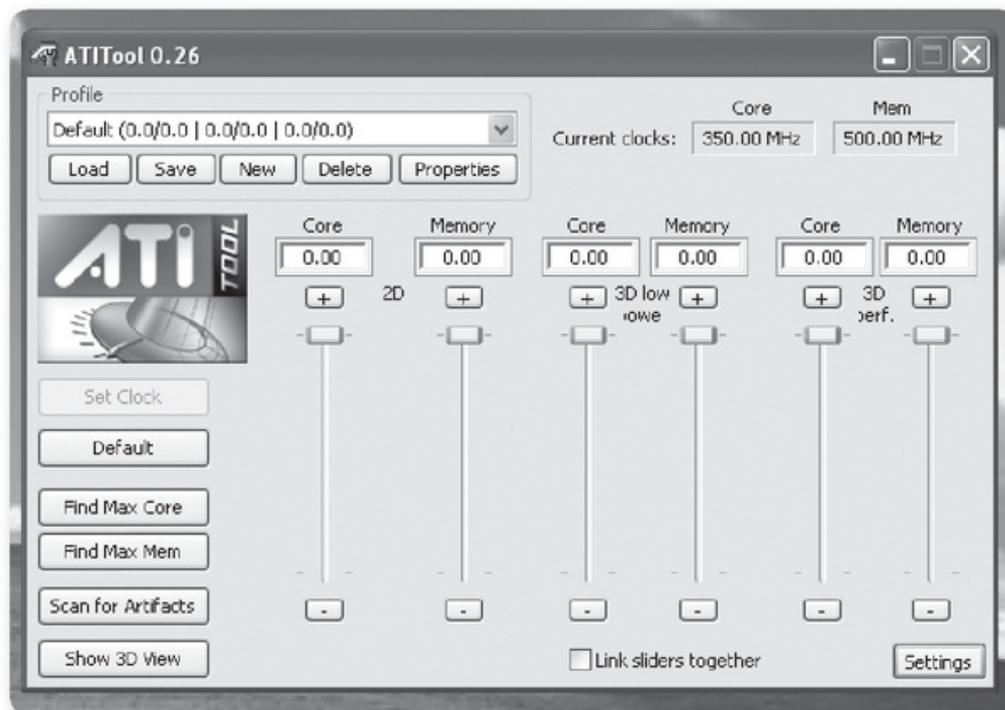


### SOFTWARE



Es necesario recordar que el software depende de la elección de cada uno, dado que, si bien, todos sirven para lo mismo, no todos son compatibles entre las diferentes placas graficas ni tienen las mismas utilidades, sobre todo en cuanto al aumento del voltaje.

Los dos mayores fabricantes de chips para placas gráficas son **ATI/AMD** y **NVIDIA**. Para las primeras placas graficas, antes llamadas ATI, y ahora, a partir de la compra de ATI por parte de AMD, ATI/AMD o simplemente AMD, tenemos el programa de overclocking **ATITools**. Este software fue revolucionario en su momento, dado que permitía modificar los relojes de la placa grafica y, además, incorporaba un test bench para probar su estabilidad. Al día de hoy, se puede seguir utilizando para placas gráficas de la serie 3000 de ATI y 6000 de NVIDIA. Su uso es sencillo, dado que la interfaz es muy amigable.



► **Figura 1.** En esta imagen podemos ver una captura de la ventana principal del software denominado **ATITools**.

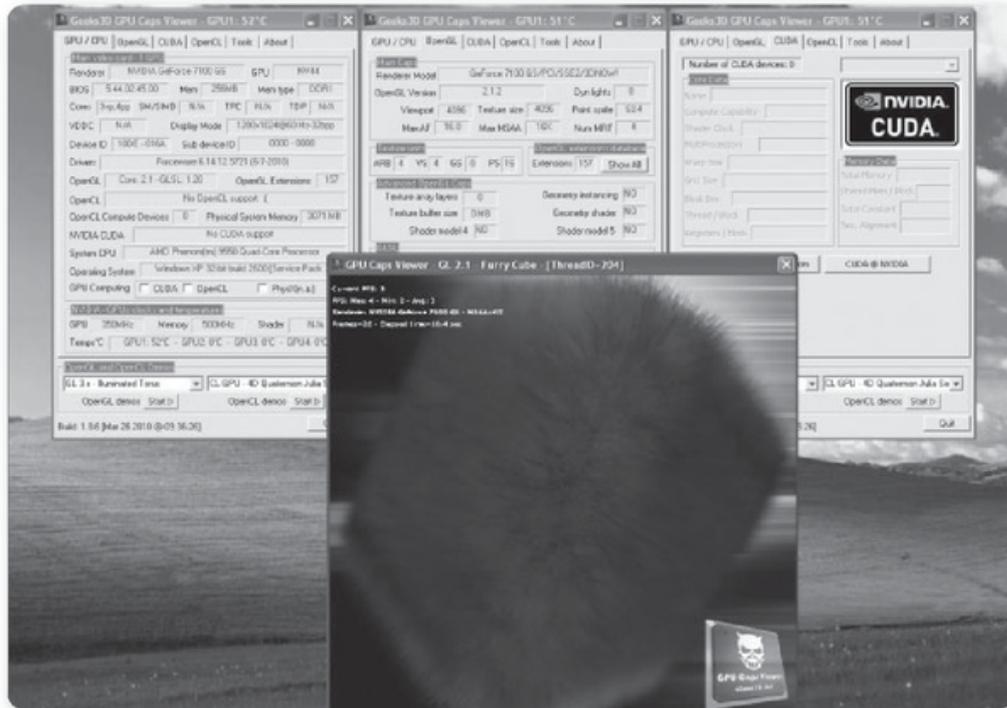
Seleccionamos **Settings** en el sector inferior derecho y abrimos la ventana de configuración de los relojes de la placa grafica. También, desde la ventana principal, podemos aumentar directamente los relojes tanto del GPU como de las memorias, o bien seleccionar el aumento mediante las opciones **Find Max Core** (selecciona y aumenta mediante test los relojes de la placa grafica) o **Find Max Mem** para que el programa incremente el clock de las memorias mediante tests internos.

Conviene, en todos los casos, tener abierto otro software para placas gráficas, que nos muestre toda la información disponible de ella. Este software se llama **GPU-Z** y es similar al **CPU-Z**, pero su utilidad es únicamente para placas gráficas. Nos tendremos que amigar con el GPU-Z, dado que para validar cualquier bench 3D o, mejor dicho, cualquier bench para placas gráficas, debemos tener la ventana principal de este software abierta. Asimismo, como en el CPU-Z, es necesario tener continuamente actualizado este software, dado que validar con versiones más viejas podría ser causa de eliminación del bench por parte del jurado de HWBot.



► **Figura 2.** La ventana principal y la de sensores, muy útil a la hora de verificar temperaturas del software **GPU-Z**.

Es importante tener en cuenta que otro software recomendado para verificar la información de las placas gráficas es el denominado **GPU Caps Viewer**. Lo interesante de este software es que además de presentar la misma información que el GPU-Z, es posible ejecutar demos de Open GL y Open CL, como la configuración de CUDA para placas de video de la empresa NVIDIA, etcétera.



► **Figura 3.** Algunas ventanas del software **GPU Caps Viewer** y un test de Open GL corriendo.

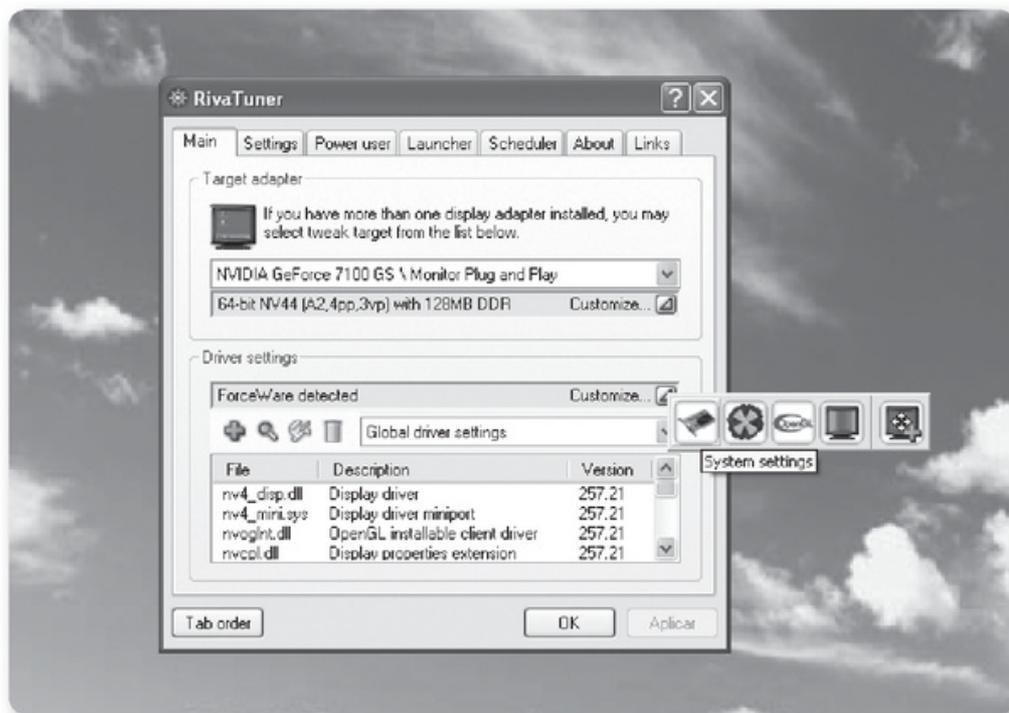
Para las placas gráficas más antiguas de NVIDIA, el software por defecto se llama **RivaTurner**. Quizás la interfaz es un poco menos amigable, pero para las opciones de overclocking solo necesitamos ir a **Driver Settings, Customize** y seleccionar **System Settings** que nos muestra de manera gráfica una placa de video. Al mismo tiempo, siendo un programa ya considerado “viejo”, existen muchos manuales y tutoriales en Internet que muestran la mejor forma de configurarlo.



## OVERCLOCKING Y VGA



El overclocking en placas gráficas es relativamente sencillo, dado que encontramos la mayor velocidad de GPU y memorias sin que se encuentren errores, por lo que sabemos que ese es el límite. Sin embargo, encontrar ese límite en conjunto con drivers que acompañen ese aumento de velocidad de frecuencias para cada benchmark en particular y bajo cada sistema operativo puede ser una tarea que requiera de mucha paciencia, dado que como casi siempre en el overclocking es prueba y error.



► **Figura 4.** La ventana principal del software **RivaTurner** y la selección de los cambios en la configuración de la placa grafica.

Una vez abierta la nueva ventana, tendremos las opciones de overclocking en la placa grafica, mediante dos barras indicadoras de los relojes tanto de la GPU como de las memorias graficas.

Para las placas gráficas más modernas, existe gran variedad de software de overclocking sobre plataformas Windows. Nuevamente tenemos que hacer la diferenciación entre AMD y NVIDIA. El ATITools dejó de dar soporte desde la serie 4000 de ATI/AMD en adelante, por lo que es necesario otro software. El software seleccionado es el **Catalyst** de ATI/AMD. Este se puede descargar directamente desde el sitio web

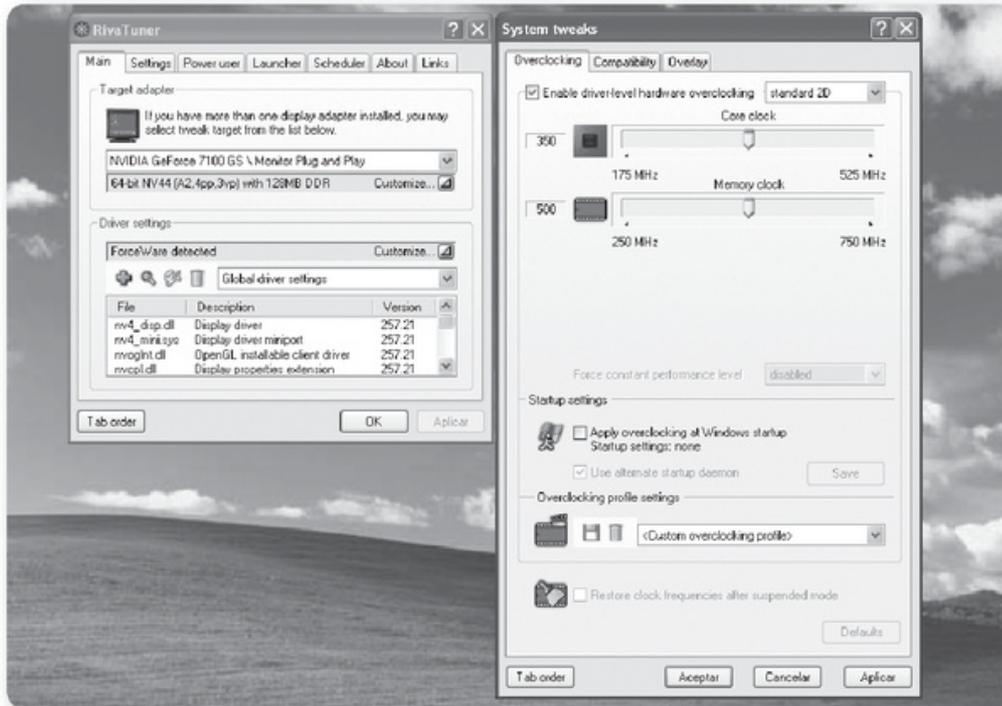


## LA FUENTE



Es tan importante la fuente, que esta nos limita un buen overclocking, el correcto comportamiento del hardware o, incluso, salvar nuestro hardware. Es necesario, además, tener una idea del consumo total del hardware, dado que la placa gráfica es el componente que más consume y, sobre todo, bajo overclocking.

oficial de la empresa AMD y permite el manejo de relojes y ventiladores, pero no del voltaje, algo fundamental si queremos llevar nuestra placa gráfica más allá de los límites posibles.



► **Figura 5.** En **System Tweaks**, podemos modificar los valores tanto del GPU como de las memorias.

Para esto, las grandes marcas lanzaron programas capaces de manejar las velocidades, los ventiladores y, también, los voltajes de las placas gráficas. Cada ensamblador o fabricante tiene un software propietario y es importante ver su funcionamiento. Para **Sapphire**, uno de los mayores ensambladores de ATI/AMD, es **TriXX**.



## DRIVERS

Recordemos que es necesario tener los últimos drivers actualizados. En algunos casos, sobre todo en placas gráficas más antiguas, no siempre los últimos drivers son los mejores, por lo que prueba y error son necesarios para ver cuál se adapta mejor a cada placa gráfica.

Este software permite ajustar los relojes del GPU y de las memorias y, al mismo tiempo, aumentar hasta un límite el voltaje del GPU.



► **Figura 6.** En esta imagen podemos ver una captura de la ventana del software **TriXX** propiedad de **Sapphire**. Se trata de una interfaz bastante atractiva.

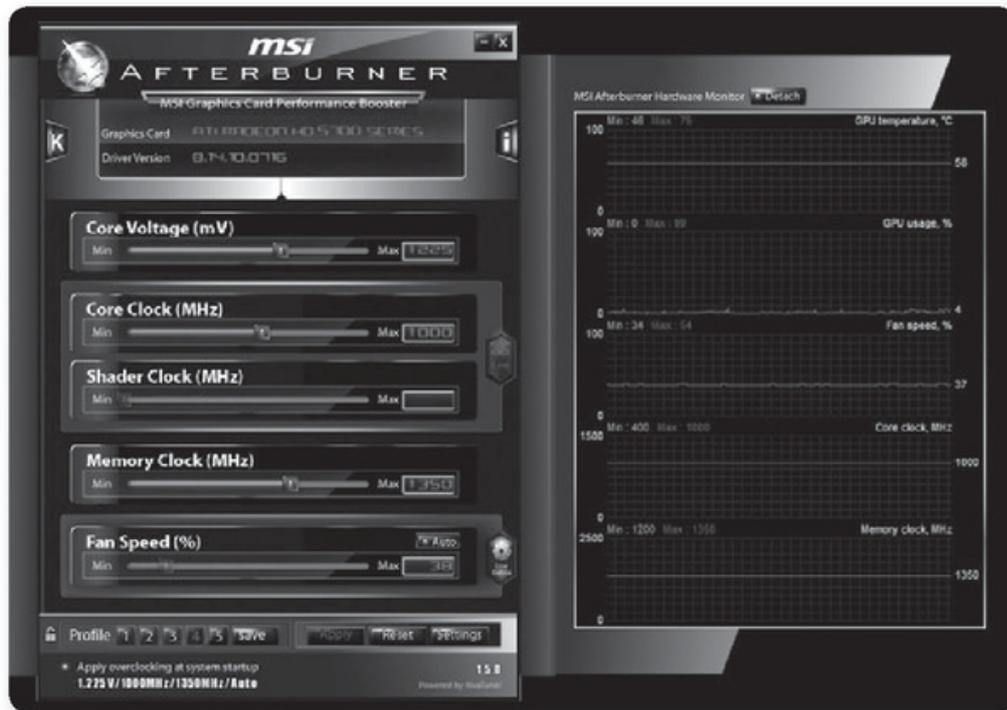
Para otro ensamblador, como **MSI**, el software se llama **Afterburner**. Este permite no solo los cambios en placas gráficas ATI/AMD, sino también en placas gráficas NVIDIA. Este software fue desarrollado por MSI junto con **RivaTurner**, por lo que es una herramienta muy útil para el overclocking en placas gráficas MSI.

Permite, asimismo, el cambio de voltaje para el GPU, no así para las memorias. Para placas gráficas NVIDIA, mencionamos el MSI Afterburner, pero el otro gran ensamblador de estas placas gráficas, **EVGA**, nos muestra otro software, el **EVGA Precision**. Este software nos brinda la posibilidad de modificar los valores tanto de shaders, como de GPU y de memorias, pero no del voltaje, por lo que podemos utilizarlo hasta el límite de las frecuencias, sin voltaje.

El fabricante **ASUS**, tanto para sus placas NVIDIA como para sus placas ATI/AMD, ofrece un software llamado **ASUS Smart Doctor**, que

permite el cambio de clocks y, en algunos casos, de los voltajes, sobre todo en las placas graficas de alta gama.

Más allá del software utilizado, tenemos que tener en cuenta algunos aspectos técnicos a la hora de practicar overclocking en placas gráficas.



► **Figura 7.** Aquí podemos ver la ventana del software denominado **Afterburner** propiedad de **MSI** y **RivaTurner**.

## Overclocking

Antes de empezar el overclocking, debemos conocer técnicamente nuestra placa gráfica. Tenemos que saber cuál es el límite de acuerdo a la refrigeración y cuáles son los efectos que esto puede causar en nuestra placa. Repasemos un poco de historia, en 1997 se introduce por primera vez el concepto de aceleradora de gráficos 3D con la placa grafica **Voodoo 3Dfx**. Existían anteriormente algunas aceleradoras gráficas pero su uso en 3D, en conjunto con los estándares de video y/o controladores de video, no era los suficientemente ágil y tampoco podía optimizar efectos 3D. Pero no fue hasta el año 2001 que se consiguieron placas gráficas programables, esto es, que no necesitaban

rutinas programables integradas a la placa en concordancia con las rutinas programadas de los juegos. El GPU (*Graphics Processing Unit*) o Unidad de procesamiento gráfico es el chip encargado de procesar toda la información gráfica de nuestra computadora.

Se creó, en un principio, para aligerar la carga del microprocesador o

## LOS GPU SON LOS ENCARGADOS DE PROCESAR LOS CÁLCULOS DE COMA FLOTANTE



CPU de nuestra PC. Al día de hoy, los GPU son los encargados de procesar los cálculos en coma flotante, punto principal en las aplicaciones 3D. El GPU contiene una serie de especificaciones, como el número de procesadores **shaders**, en algunos casos, el número de **pipelines** y algunos más como **ROPs**. ¿Qué significa cada una de estas características y cómo influyen en el overclocking? Los shaders inicialmente se dividían en dos, **Pixel Shaders** y **Vertex Shaders**. Posteriormente, se agregó **Geometry Shaders**, pero todos funcionan

al mismo tiempo. Los shaders son programas que alteran píxeles o vértices y, en el último caso, posiciones geométricas (por ejemplo, se eliminan o se crean nuevas mallas poligonales cuando el personaje de un juego mira en distinta posición el mismo punto). Por lo tanto, los shaders son un conjunto de programas que calculan píxeles, vértices y formas geométricas. Este conjunto de shaders, que se denominan procesadores shaders, se agrupa en 3 tríos de 8 procesadores y cuantos más contiene, más programas es capaz de aceptar y, a su vez, de modificar. Los cores shaders y su velocidad tienen notoria influencia en los juegos, y también en los programas de bench, que no los utilizan como los juegos. Cuando hablamos de **pipelines**, hacemos referencia a la capacidad de una placa gráfica para procesar en paralelo un cantidad de cálculos en un ciclo de GPU. ¿Por qué? Porque el pipeline es el

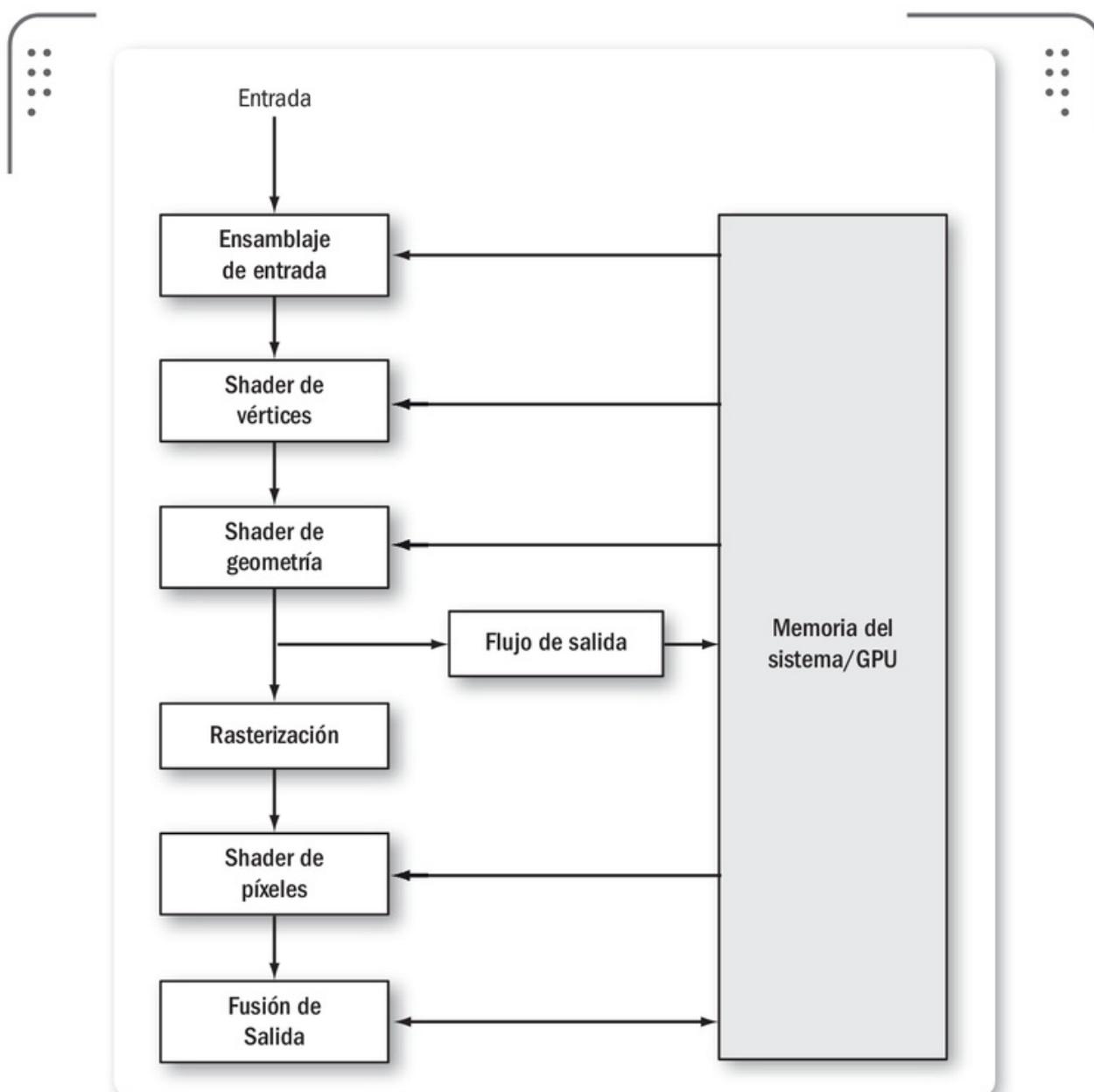


## SISTEMA OPERATIVO



El sistema operativo es también un punto para tener en cuenta. La elección de drivers depende de este y también los benches de placas gráficas están ligados al sistema operativo, dado que cuanto más modernos sean, conviene utilizarlos en Windows 7 por su aprovechamiento de las nuevas tecnologías y cuanto más antiguos, en Microsoft Windows XP.

encargado de llevar la información de vértices, geometría, rasterización, etcétera, de los datos de entrada al GPU y las memorias de la placa gráfica y relacionarlos con los datos de salida. Por último, tenemos los **ROPs** (*Raster Operation Pipeline*), que son los encargados de manejar el buffer de memoria al final de un pipeline.



► **Figura 8.** Diagrama del pipeline de Direct3D, parte de DirectX (API de programación para gráficos 3D) de Microsoft.

Esto sirve para tener una idea de cómo funciona la placa gráfica, dado que, hoy por hoy, no se agrega mucha información de la cantidad de shaders e, incluso, esta aparece con otros nombres, con otras tecnologías y, en algunos casos, con otras implementaciones, como GPGPU (*General-purpose computing on graphics processing units*), CUDA Cores o *Stream Processors*.

Más allá del software que vamos a usar para el overclocking en la placa gráfica, tenemos que saber que conviene primero encontrar la mayor velocidad GPU, independientemente de los shaders y de las memorias. Una vez encontrado este valor, aumentamos gradualmente,

si nos lo permite el software, el voltaje del GPU hasta unos 10 °C bajo carga, por debajo del máximo teórico informado en las especificaciones del fabricante. Una vez logrado este máximo, con voltaje incluido y verificadas las temperaturas, podemos ajustar los shaders y, por último, las memorias, todo por separado.

Las memorias son otro factor decisivo a la hora de realizar bench en nuestra placa grafica. Se las denomina GDDR (*Graphic Double Data Rate*), para diferenciarlas de las DDR de las memorias RAM.

Si bien comparten algunas características, son dos memorias distintas y no se relacionan dentro de una PC (podemos tener una placa gráfica con memorias GDDR5 y memorias DDR3 en la plataforma). Para las memorias en la placa gráfica, mas allá del marketing que pueda tener cada gráfica o cada empresa en particular, debemos tener en cuenta ciertos aspectos, los cuales detallamos a continuación:

- **Capacidad:** la capacidad de la memoria determina la cantidad máxima de datos que se pueden procesar por ciclo de reloj del GPU. Esto no quiere decir que necesitemos siempre 2 GB de memoria GDDR para que la gráfica sea mejor. Es necesario que la cantidad y su diseño esté de acuerdo a la capacidad del chip gráfico.
- **Interfaz de memoria:** es el bus de datos. Es la cantidad de bits de datos que se pueden transferir desde el GPU hacia las memorias y viceversa. En la actualidad, este bus es por lo común de 256 bits, pero en algunas gráficas llega a 512 bits o más. Si bien, no es algo que podemos modificar, es un punto para tener en cuenta a la hora de comprar una gráfica para el overclocking.

LAS MEMORIAS SON  
UN FACTOR DECISIVO  
A LA HORA DE  
REALIZAR BENCH EN  
LA PLACA GRÁFICA

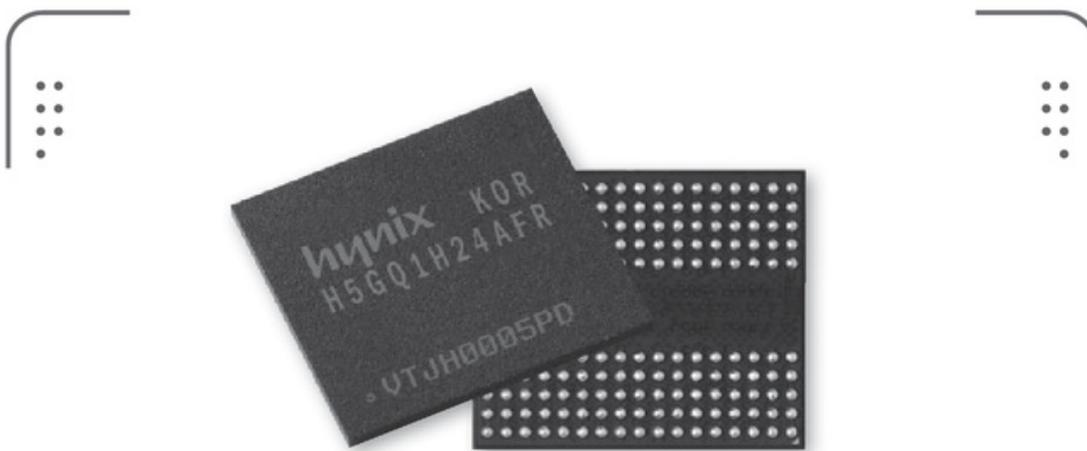


- **Velocidad de la memoria:** se refiere a la velocidad en que los datos pueden ser enviados y/o recibidos. Conjuntamente con la interfaz de la memoria, determinan el ancho de banda total en tiempos de ciclo de reloj. Las más comunes al día de hoy son:

VELOCIDAD DE MEMORIA		
▼ TECNOLOGÍA	▼ FRECUENCIA (MHZ)	▼ ANCHO DE BANDA (GB/S)
GDDR2	533-1200	8.5-16
GDDR3	700-1700	5.6-54.4
GDDR5	3200-7000	24-448
AS SSD Benchmark	NO	NO

**Tabla 1:** En esta tabla podemos ver las velocidades de memoria más comunes en la actualidad.

- **Ancho de banda:** es el tiempo medido en ciclos de reloj que determina el traslado de información.



► **Figura 9.** Chip de memoria GDDR5 de la marca Hynix, uno de los líderes en la fabricación de chips de memorias.

Ninguna de estas variantes se pueden modificar, pero sí podemos entender mejor cómo cambiarlas o proceder a realizar un pequeño

aumento. Si comprendemos que los cuadros en HD a 1920 x 1080 en bruto son 2.073.600 píxeles, como vemos a continuación:

- 32 bits de color por píxel x 2073600 píxeles = 66.355.200 bits
- 50 cuadros por segundo x 66355200 bits por cuadro =  
3.317.760.000 bits por segundo = 3.317 Gbits/s = 0.414 GB/s  
(calculando con 1000)

De otro modo, podemos ver cuál es el ancho de banda de nuestra placa gráfica. Supongamos que tenemos una tarjeta gráfica de 256 bits, con memorias GDDR5 de 3600 MHz de velocidad efectiva, tal como podemos apreciarlo en el siguiente cálculo:

- **GB/s = bus (bits) x Velocidad de memoria (GHz) / 8**
- **GB/s = 256 x 3.6 / 8**
- **GB/s = 115.2 ancho de banda efectivo**

Las memorias y el marketing han sido otro gran ejemplo de cómo los fabricantes pueden a veces confundirnos. Tenemos, por un lado, la velocidad real y, por otro, la efectiva de la memoria. La velocidad real de una memoria GDDR se obtiene con la siguiente fórmula:

- **1000 / latencia en ns**

Supongamos que tenemos memorias GDDR5 de 1.1 ns de acceso. La velocidad real será de:

- **1000 / 1.1ns = 909.09 MHz (900 MHz redondeado)**

Sin embargo, al ser GDDR5, esta velocidad real se muestra como:

- **900 MHz velocidad real x 4 = 3600 MHz velocidad efectiva**

Ahora bien, si tuviéramos una placa gráfica de 128 bits de bus, con GDDR3 a 900 MHz reales, tendríamos:



## LA ELECCIÓN DE LA PLACA GRÁFICA



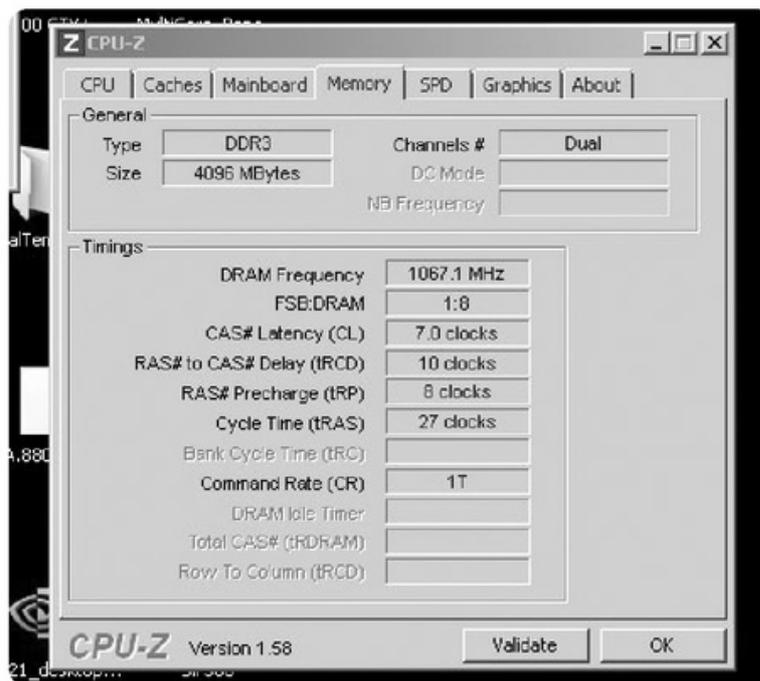
Cuando seleccionamos una placa gráfica para overclocking, no necesariamente tiene que ser el último modelo del mercado, sino cualquier placa gráfica que esté bien promediada en HWBot. Basta con buscarla y ver la cantidad de validaciones que esta tiene en HWBot.

- **GB/s = BUS (bits) x Velocidad de memoria (GHz) / 8**
- **GB/s = 128 x 0.9 / 8**
- **GB/s = 14.4 ancho de banda real**

Al ser GDDR3, podemos directamente multiplicar este valor por 2, para obtener el ancho de banda efectivo:

- **14.4 GB/s x 2 = 28.8 GB/s efectivo**

Como conclusión, tenemos dos velocidades, la real y la efectiva. La real se logra dividiendo 1000 sobre los nanosegundos de acceso E/S de la memoria. La efectiva se obtiene multiplicando x2 en el caso de GDDR2/3/4 y por x4 en el caso de GDDR5. Es importante conocer los nanosegundos de acceso que tiene nuestra memoria, para saber cuánto podremos aumentarla cuando practiquemos overclocking.



► **Figura 10.** Algunos programas como el GPU-Z muestran la información de la velocidad real correspondiente a las memorias.

Algunas memorias están certificadas para trabajar a cierta velocidad, pero la velocidad efectiva en la placa gráfica es otra.

¿Por qué sucede esto? Cuando el fabricante de placas gráficas (no confundir con el fabricante del GPU, que en este caso, son ATI/AMD y NVIDIA) selecciona una memoria de acuerdo con la capacidad de procesamiento del GPU, puede seleccionar unas memorias certificadas para trabajar a más velocidad que la que nos figura en las especificaciones como velocidad efectiva. Para saberlo, basta mirar el número de la memoria y la marca y ver la cantidad de nanosegundos que tiene la memoria como acceso E/S o buscar su especificación por Internet. Por lo tanto, si tenemos un chip de memoria GDDR5 con, por ejemplo, 1 ns de acceso E/S, sabemos que la velocidad certificada es la que obtenemos con el siguiente cálculo:

- **$1000 / 1 = 1000 \text{ MHz v real} = 4000 \text{ MHz v efectiva}$**

Debemos tener en cuenta que si en las especificaciones de la placa gráfica, esta memoria tiene como velocidad efectiva 3600 MHz, sabemos que, por lo menos, existe la posibilidad de aumentar 400 MHz la velocidad efectiva, 100 MHz la velocidad real.

## SLI y CrossFire

Tanto el SLI (tecnología multi GPU mediante varias placas gráficas de NVIDIA) como el CrossFire (tecnología multi GPU mediante varias placas graficas de ATI/AMD) son permitidos y suman puntos en HWBot. Lo que debemos tener en cuenta a la hora de hacer bench con varias placas gráficas son dos puntos. Por un lado, que las velocidades de ambas placas pueden no ser iguales e, incluso si lo fueran, pueden no funcionar juntas a las velocidades máximas, que poseen por separado, por lo que acrecentar voltaje solo incentiva el aumento de temperatura.

Como segunda recomendación, dependiendo de las placas gráficas a montar, debemos tener en cuenta la PSU o fuente de alimentación, que



### TEMPERATURAS EN MULTI GPU



Cuando practicamos SLI o CrossFire, siempre tenemos que observar la temperatura de la placa que queda **encerrada**, dado que es a la que más se le corta el flujo de aire dentro del gabinete, por lo tanto, la que puede llegar a levantar más temperatura.

vamos a usar. Cuando practicamos SLI o CrossFire, con las placas overclockeadas, más el microprocesador overclockeado, la demanda en watts aumenta considerablemente, por lo que sí o sí debemos tener en cuenta la demanda de las placas y sumarle los demás componentes.



► **Figura 11.** Por ejemplo, debemos saber que el SLI de GTX 580 necesita como mínimo una fuente de 1000 watts.

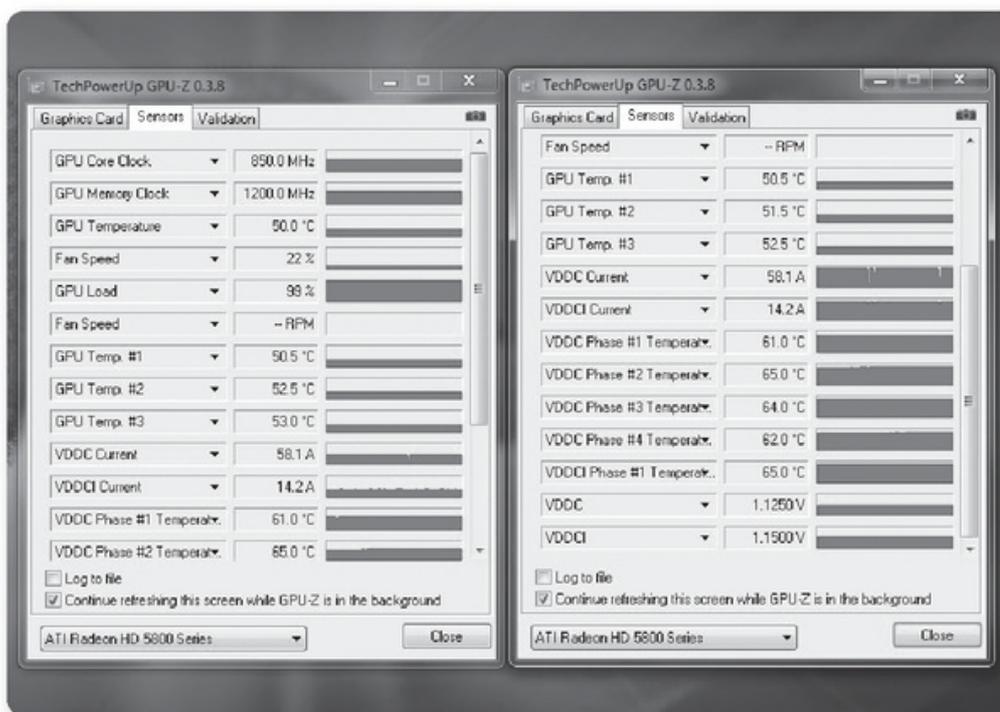
Un buen método para medir la demanda, que si bien no es exacto nos dará una idea, es mediante GPU-Z. Con las gráficas más modernas, esto es, las que más consumen, vemos un ítem que destaca VDDC Current. Este ítem nos muestra el consumo actual expresado en amperes. Para saber la cantidad de watts consumidos:

- **$U \times i = W$**
- **Amperes x voltaje = watts**

Si en este ítem, como ejemplo, tenemos 40 A, multiplicamos por la cantidad de voltios que están entregando en ese momento las líneas de alimentación de la placa gráfica, 12 V:

- **$40 \text{ A} \times 12 \text{ V} = 480 \text{ W}$**

Cuando practicamos overclocking, subimos las frecuencias y en algunos casos el voltaje, por lo que la cantidad de amperes que necesita la placa gráfica aumenta considerablemente. Tomemos el ejemplo de una GTX 480; en sus especificaciones, indica que tiene un TDP máximo de 250 w y las consideraciones para la PSU son de mínimo 600 W reales. Ahora, esta gráfica tiene un consumo de 40 A, lo que significan 480 w, por lo que una fuente de 600 w estaría trabajando continuamente al 80% de su total, algo no recomendado para ninguna PSU.



► **Figura 12.** El consumo medido en GPU-Z de un CrossFire de Radeon 5870 con sus relojes en stock, bajo carga.



## EL TAMAÑO DE LA PLACA GRÁFICA



Es importante saber que a medida que cambian las tecnologías, las placas gráficas se hacen más grandes o más largas, y eso es un factor predeterminante en cuanto a la circulación de aire dentro del gabinete. Si este flujo es cortado por la placa gráfica, la temperatura de todos los componentes dentro del gabinete se verá afectada, por lo que la elección del gabinete tiene que estar de acuerdo con la placa gráfica.

## Refrigeración

El consumo de las placas gráficas no solo aumenta cuando practicamos SLI o CrossFire, sino cuando las overclockeamos. Cuanto más frecuencia y voltaje, mayor consumo y, al mismo tiempo, más calor generan los componentes, en especial el GPU y los reguladores de tensión o VRM. En este punto debemos mencionar que existen muchos coolers en el mercado, cada uno indicado para una placa gráfica, tanto para aire como para un circuito de water cooling.



► **Figura 13.** El último modelo de cooler para VGA de la marca Arctic Cooling, el Accelero XTREME Plus II.

La mayoría de los fabricantes de disipadores encomiendan a sus ingenieros que, de acuerdo al consumo y el calor generado, diseñen coolers capaces de disipar ese calor. Es así como una placa con gran consumo se toma como punto de partida para la fabricación de un disipador e, incluso, con adaptadores o compatibilidad para placas gráficas de menor consumo o de la competencia. Como el caso de este



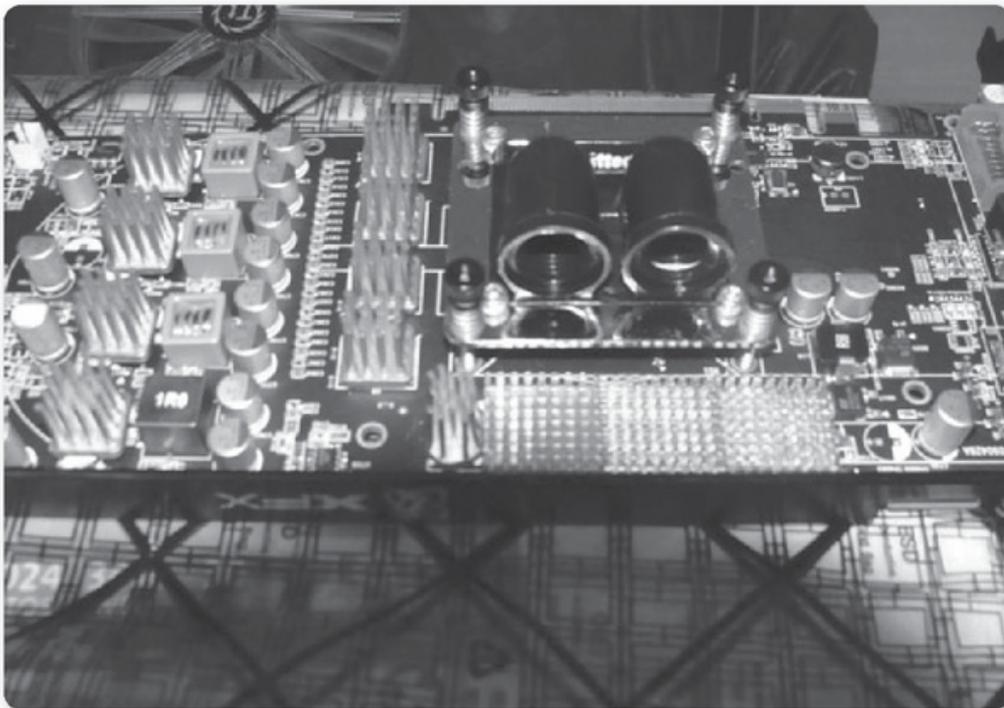
### LA TEMPERATURA



La placa gráfica, al ser el componente que más aumenta la temperatura, necesita que la refrigeración sea la ideal. Pero como dijimos, la refrigeración ideal tiene que ser no solo para la placa gráfica, sino para todo el entorno, dado que, por lo general, las placas gráficas se alojan en el socket más próximo al chipset, incrementando la temperatura de este por la radiación de calor.

excelente disipador de la marca Arctic, el Accelero XTREME Plus II, que tiene anclajes para las placas gráficas de la marca NVIDIA desde las más recientes hasta la serie 7000 o de la marca ATI/AMD desde la serie 3000 en adelante hasta las más recientes. Tengamos en cuenta que este tipo de refrigeración utiliza aire para disipar el calor generado por GPU, memorias GDDR y los reguladores de voltaje, pero por otro lado existen opciones de refrigeración para las placas gráficas y es el circuito de agua o water cooling. Recordemos que el RL o circuito de agua se diferencia por un factor fundamental: el bloque de agua. Por un lado, tenemos el bloque, que solo sirve para el GPU, deja memorias y reguladores sin refrigerar (se necesita implementar algún tipo de disipador para ellos) y es el más económico.

Por otro lado, existen los bloques que se llaman Full Cover.



► **Figura 14.** El bloque solo disipa el calor generado por el GPU, necesitando disipadores para memorias y reguladores de voltaje.

Con los bloques Full Cover, nos aseguramos que tanto GPU como reguladores y memorias estén continuamente refrigerados por el loop de agua o RL. Si bien, esto mejora la refrigeración, que es mayor, su

precio también lo es, dado que el costo de producción de este tipo de bloque es elevado y solo se utiliza para un modelo en particular, sin posibilidades de ser compatibles entre sí.

Por lo tanto, cuando se quiere actualizar la placa gráfica es siempre necesario actualizar el bloque Full Cover por lo que incrementa su costo. De alguna forma, si bien es la mejor refrigeración por circuito de agua que se puede obtener, es recomendable únicamente cuando poseemos una placa gráfica de última generación y cuando sabemos que esta, nos va a soportar por lo menos, 1 año.

Con un buen bloque y refrigeración en memorias y VRM quizás obtenemos un menor margen de refrigeración y por lo tanto de overclock, pero los costos disminuyen y es muy probable que el bloque pueda ser reutilizado en las generaciones posteriores de placas gráficas.



## RESUMEN



El overclocking en las placas gráficas o VGAs es quizás el más laborioso, dado que debemos tener en cuenta muchos factores, la mayor velocidad de cada uno de los componentes, sumando un buen driver que acompañe estas velocidades, y la elección de un sistema operativo acorde con el software de bench que utilizaremos. Pero todo esto es en base a prueba y error, por lo que overclockear de manera correcta una placa gráfica nos puede llevar varios días, incluso semanas, pero es también una gran satisfacción cuando podemos concluir un bench correctamente.

# Actividades

## TEST DE AUTOEVALUACIÓN

- 1 ¿Cuál es el software de overclocking de acuerdo con su placa gráfica?
- 2 ¿Qué son los shaders, pipelines y ROPs?
- 3 ¿Interfieren las GDDR de la placa gráfica con las DDR del sistema?
- 4 ¿Qué es el ancho de banda y cómo se mide?
- 5 ¿Cómo puedo saber la velocidad de la memoria GDDR por medio de sus nanosegundos de acceso?
- 6 ¿Cuál es la diferencia de GDDR3 con respecto a GDDR5?
- 7 ¿Cuáles son puntos para tener en cuenta cuando practicamos SLI o CrossFire?
- 8 ¿Qué es Full Cover y cuáles son sus ganancias?
- 9 ¿Con el bloque para GPU debo refrigerar las memorias y reguladores de voltaje?
- 10 ¿Qué temperatura es importante no sobrepasar cuando la placa gráfica está bajo carga?

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- 1 Reconozca cuál es su placa gráfica.
- 2 Mida mediante GPU-Z los valores de clocks y consumo de su placa en Idle y bajo carga.
- 3 Mencione alternativas de software de overclocking que puede usar para aumentar el valor de GPU.
- 4 Use un software de overclocking para aumentar un 5% el valor de GPU.
- 5 Verifique las temperaturas mediante software y bajo carga y corra un bench con overclocking y sin overclocking.



# Introducción al overclocking extremo

El overclocking extremo es el avance necesario y natural, el paso siguiente cuando adquirimos experiencia con las refrigeraciones convencionales: aire o agua. El overclocking extremo se caracteriza por refrigeración extrema, esto es, bajo 0 °C, pudiendo modificar o aumentar más los valores de voltaje que en cualquier otro tipo de refrigeración.

▼ Refrigeración extrema ..... 318	Aislación.....329
Aislación.....318	Vmod.....333
Tipos de refrigeración .....320	Biosmod .....335
▼ Refrigeración extrema de VGAs.....329	▼ Resumen ..... 336



## Refrigeración extrema

La refrigeración extrema se caracteriza por sus bajas temperaturas, todas ellas bajo 0 °C y por sus distintos tipos de refrigeración para lograr esas temperaturas. Con ellas, se encuentra otro enemigo del overclocker extremo, la condensación, por lo que los cuidados que se tienen que tomar son otros, así como el trabajo de preparación de la plataforma a overclockear. Toda refrigeración extrema lleva una aislación, para que no haya aire que pueda generar condensación. Teniendo esto es cuenta, ¿cómo es esta aislación?

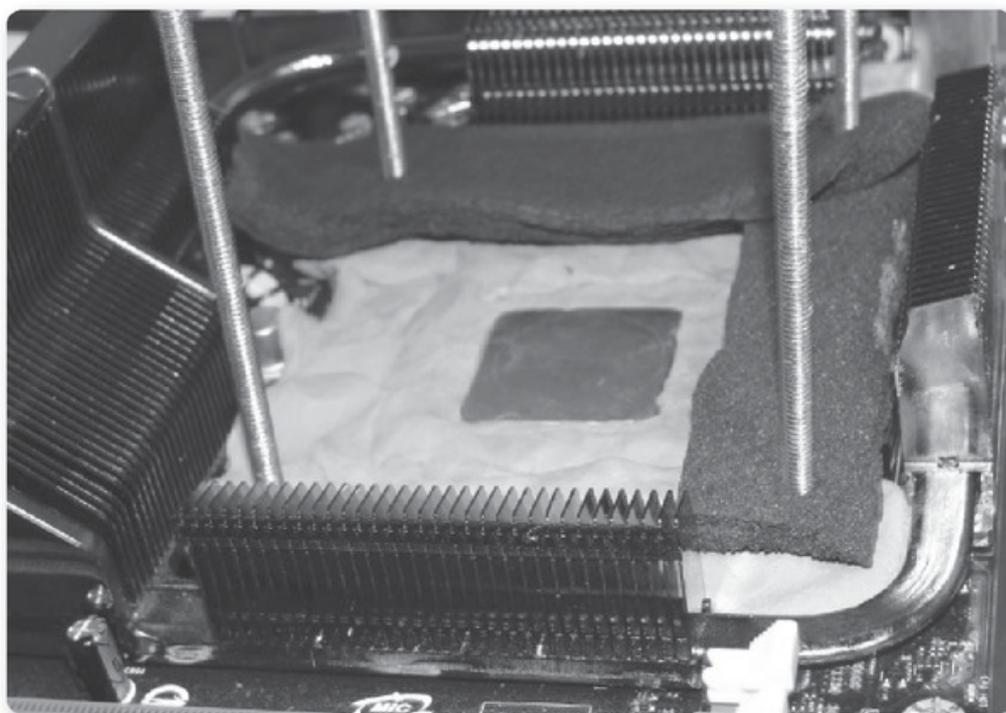
### Aislación

Como dijimos, el principal enemigo del overclocking extremo es la condensación. Esta se genera por las bajas temperaturas logradas con la refrigeración extrema, que forma hielo en los alrededores del componente refrigerado. Con el calor ambiente o incluso con el calor despedido por los componentes más cercanos, este hielo se puede derretir, formando agua y posibilitando un cortocircuito. Por lo que es necesario sí o sí aislar el motherboard. Existen varias técnicas para aislar el motherboard, pero la más común y la más rápida es mediante la goma miga de pan. Es una goma muy utilizada por dibujantes y arquitectos, fácilmente maleable y extraíble, sin dejar suciedad, una vez que está fría.



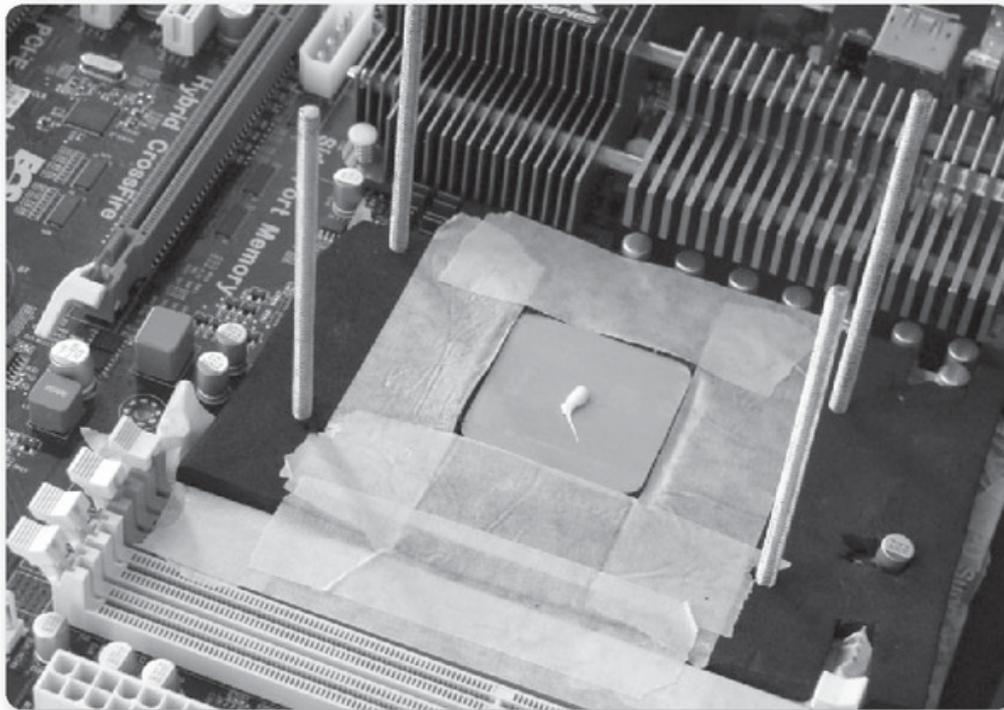
► **Figura 1.** La goma miga de pan aún se consigue en librerías de dibujo o técnicas. Es muy útil a la hora de aislar.

Esta goma no tiene propiedades aislantes, pero sí evita la formación de humedad una vez que está **pegada** al **PCB**. La forma efectiva de aislar es moldear esta goma, al punto que se cree una capa alrededor del componente a overclockear, sea este el microprocesador o una placa gráfica. Hay que tener especial cuidado que no queden cápsulas de aire que posibiliten la introducción de humedad o la creación de hielo.



► **Figura 2.** La correcta sección de overclocking extremo depende en un 100% de la aislación que hagamos del motherboard.

Existe otro material para tener en cuenta al practicar overclocking extremo. Este se llama **Armaflex**. El Armaflex es un material de espuma elastomérica, aislante térmico de gran eficiencia. Se trata de un material que es fácilmente distinguible en las instalaciones de aire acondicionado o demás similares que generen mucho frío. Una de sus principales propiedades es la de aislar térmicamente, por lo tanto se presenta como el otro material fundamental para aislar nuestro motherboard. Este material se puede aplicar en forma directa sobre la goma miga de pan o también sobre una cinta de papel pegada al motherboard (que evita que el aire entre en contacto con él).



► **Figura 3.** Un motherboard aislado con miga de pan y encima una capa de Armaflex, lista para su sección de overclocking.

El último material para tener en cuenta es el papel absorbente. Nunca está de más y puede evitar que la condensación se disperse.

## Tipos de refrigeración

Hablamos de la aislación, pero necesitamos saber para qué vamos a aislar nuestros componentes. Existen muchos tipos de refrigeración extrema y los tipos más usados se dividen en tres, lo cuales presentamos en el listado que se encuentra a continuación:

- **Dice:** es la abreviación de *Dry Ice* o hielo seco en español. Se trata de un tipo de refrigeración muy usada, esto es entendible ya que presenta un bajo costo con respecto a otras opciones.
- **Phase:** se denomina así a un equipo, similar a una heladera, capaz de cambiar de fase a un gas, que, por medio de este cambio físico, genera frío. El otro nombre conocido es cambio de fase.
- **LN2:** este es quizás el más utilizado junto con el helio, para casos en los cuales se necesite de refrigeración extrema.

## Dice

El dice o hielo seco es el estado sólido del **dióxido de carbono** o CO<sub>2</sub>. Tiene la propiedad de que cuando sublima (a -78 °C) no deja rastros de humedad, por lo que es muy útil para el overclocking. Como no podemos aplicar directamente un pedazo de hielo seco al microprocesador o a la placa gráfica, dado que estaríamos enfriando el componente, pero no sacando su calor, necesitamos un contenedor para este. A este contenedor se le da el nombre de **POT**.



► **Figura 4.** Un POT de aluminio cubierto de hielo. La formación de hielo no se puede evitar, pero se puede limitar mediante la correcta aislación.

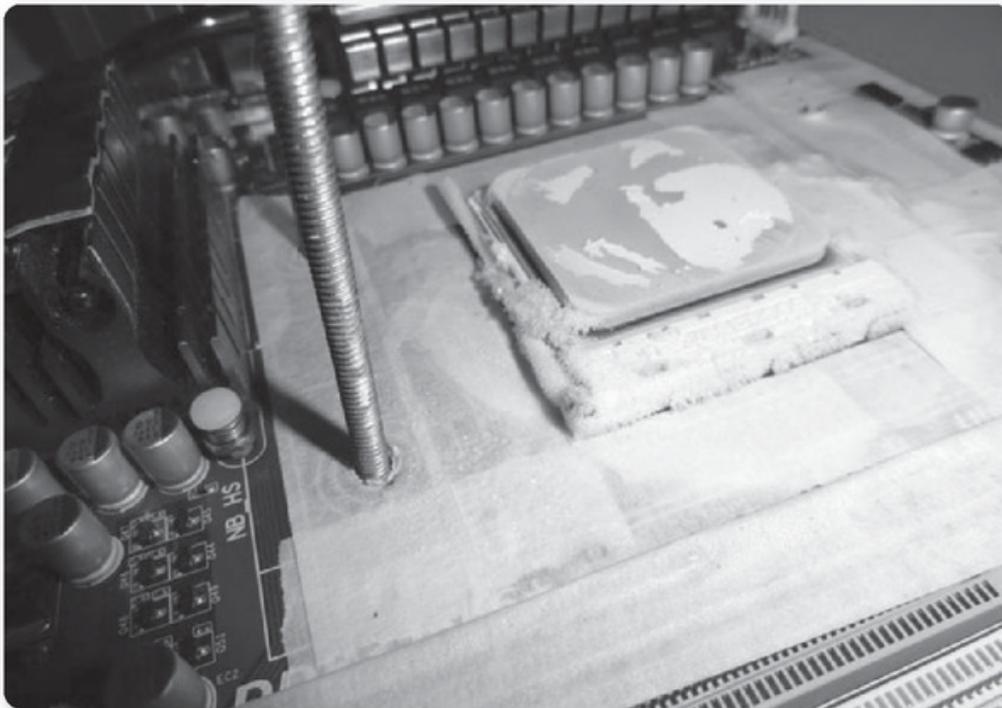


## EL MIEDO A PERDER EL HARDWARE



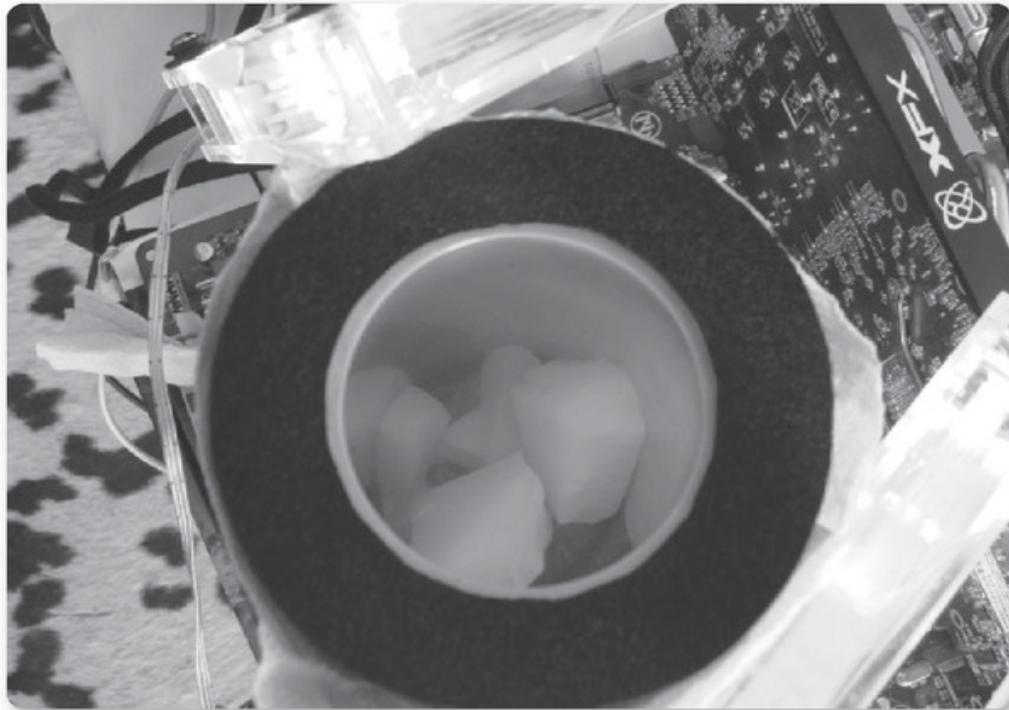
Tengamos en cuenta que si la aislación es correcta, los riesgos de perder el hardware mediante la refrigeración extrema son mínimos. Como cualquier componente electrónico, este puede dañarse de acuerdo con la cantidad de voltaje aplicado, pero, por lo general, las principales fallas se deben a problemas de condensación o de los reguladores de voltaje.

El POT, también usado en **LN2**, es un recipiente en el cual se mezclan por lo general hielo seco y acetona, o más científicamente, **CO<sub>2</sub> + CH<sub>3</sub>(CO)CH<sub>3</sub>**. A este proceso, se lo conoce como baño refrigerante. El baño refrigerante es una mezcla inicialmente utilizada en los laboratorios, cuando se necesita realizar lo que se llama trampas frías. Estas trampas frías requieren un sólido que sublime a bajas temperaturas y un líquido que hierva a baja temperatura. Esto se podría conseguir con hielo común y sal o cloruro de sodio, pero se formaría una capa de hielo en la parte baja del POT, imposibilitando la transmisión de calor. Recordemos siempre que el calor generado por los componentes no tiene que ser enfriado, sino retirado. Por lo que la solución más práctica es agregarle hielo seco (por su menor temperatura de sublimación que el hielo común) junto a un solvente orgánico, como puede ser la acetona. Es completamente necesario recordar que esta mezcla se puede hacer también con alcohol isopropílico, pero no con alcohol común dado su punto de congelamiento al contener un porcentaje de agua (congelamiento en 0 °C).



► **Figura 5.** El congelamiento de un microprocesador debido a una mala aislación, puede ser causante de la pérdida del componente.

Tenemos, entonces, la mezcla y el contenedor, pero ¿qué es precisamente el POT? Cuando la mezcla sucede dentro del POT, que por lo general es de materiales de alta transmisión de calor, como el aluminio y, más aun, el cobre, este absorbe el calor generado por el componente y lo disipa, permitiendo temperaturas de  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



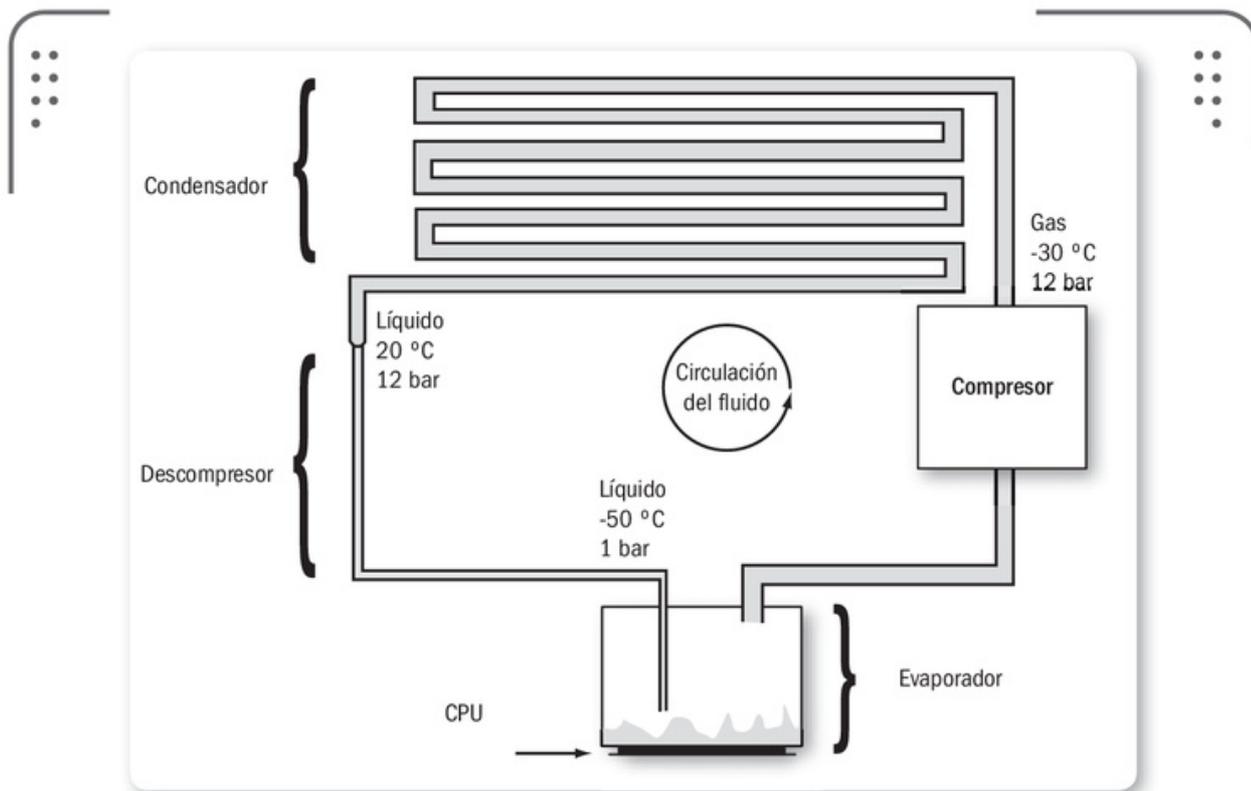
► **Figura 6.** Un POT de aluminio en plena sección de overclocking. Es común observar hielo en los sectores donde la acetona no llega.

Sabemos entonces que el POT es un contenedor con materiales de alta transmisión de calor, como el cobre o aluminio, y con capacidad para almacenar dice o LN2 en su interior.

## Phase

Si bien, con este tipo de refrigeración no necesitamos POT, el costo es mucho mayor. Los cambios de fase o phase se realizan mediante la **Ley general de los gases**, que establece una relación matemática entre volumen, temperatura, presión, etcétera. Este principio es el que nos permite ver el comportamiento de los gases en los distintos artefactos

domésticos, como heladeras o aires acondicionados y es el mismo que en los cambios de fase. Un cambio de fase consta de un compresor, un condensador, un regulador, capilares y un evaporador. A grandes rasgos, el cambio de fases funciona mediante la transformación física de un gas a su estado líquido y nuevamente a su estado gaseoso.



► **Figura 7.** El diagrama básico de un cambio de fases. Mediante la presión y la expansión, el gas cambia de estado y de temperatura.

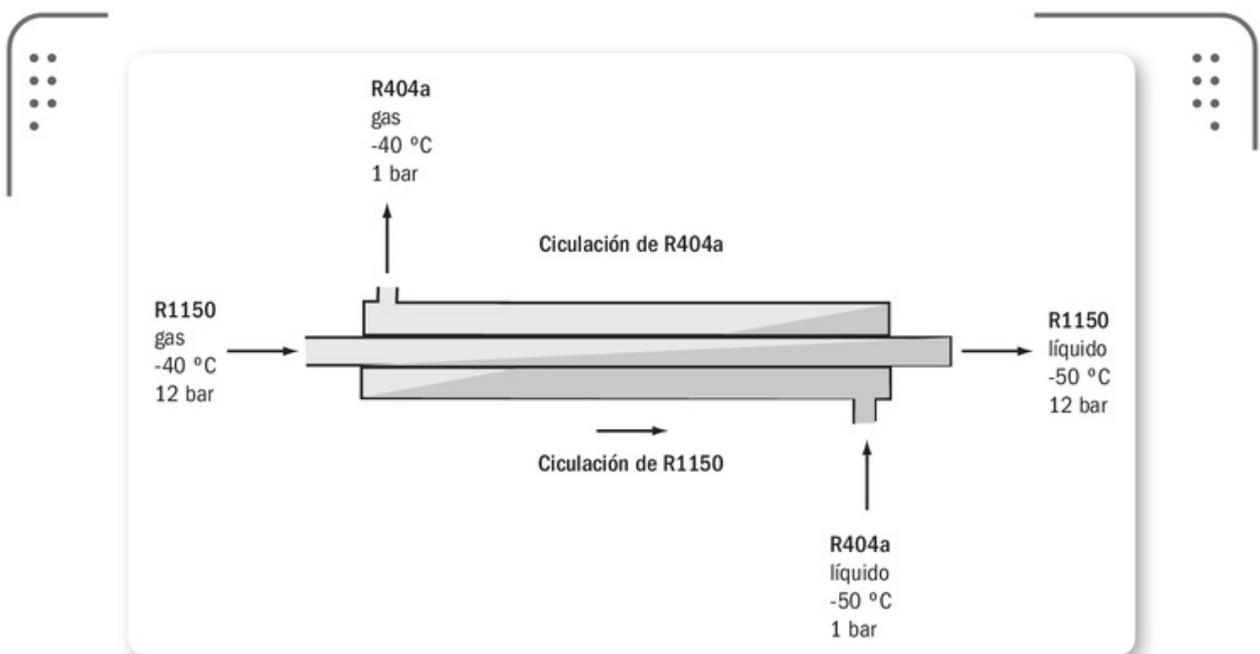
Debemos saber que las etapas de un circuito de cambio de fase se pueden describir de la siguiente manera:

**VRM**

Tanto en motherboards y placas graficas, es necesario contar con buena cantidad y calidad de VRM o reguladores de voltaje, dado que el voltaje aplicado en este tipo de refrigeración está muy por encima de los valores máximos en refrigeraciones convencionales como aire o agua.

- **Compresión:** el refrigerante ingresa mediante capilares al compresor, aumentando la presión y al mismo tiempo la temperatura del refrigerante en forma de gas.
- **Condensador:** similar a un radiador, el condensador enfría el refrigerante mediante un ventilador, al mismo tiempo que licúa el fluido con la misma presión y bajando temperatura.
- **Regulador:** crea una caída de presión, enfriando más aún el fluido.
- **Evaporador:** el fluido en estado líquido, a baja presión y baja temperatura, se encarga de absorber el calor generado por el componente transformándolo a su estado gaseoso, para luego ser captado nuevamente por el compresor.

El costo de un equipo de cambio de fase es grande, dado que el refrigerante a utilizar es caro y las soldaduras son en cobre (capilares y evaporador) por lo que lo torna más dificultoso y costoso. Existen distintos tipos de cambio de fase. El **Single Stage** o de una fase, también llamado **cascade**. El cascade o cascada es un cambio de fase de muchas fases: una fase va enfriando la otra, mediante un intercambiador de calor. Esto es, un fluido ingresa al intercambiador enfriando otro fluido y así sucesivamente.



► **Figura 8.** El diagrama de enfriamiento basado en un intercambiador de calor con dos fluidos distintos, con capacidades térmicas distintas.

Existe otro tipo de cambio de fase, que logra muy bajas temperaturas, pero es todavía más costoso y poco utilizado. Se denomina **Autocascade** a la mezcla de fluidos dentro de un sistema con un solo compresor, con botellones e intercambiadores que hagan factible el proceso de enfriamiento.

## LN2 o nitrógeno líquido

Este es, quizás, el preferido de los overclockers extremos, dado su punto de ebullición, -195 °C. Este tipo de refrigeración conlleva más cuidados que las otras refrigeraciones extremas:

- **Ambientes ventilados:** el nitrógeno expulsa el oxígeno. A una proporción de 1 l de LN2, 640 ml de nitrógeno gaseoso a 0° C, puede llenar una habitación pequeña, pudiendo ocasionar asfixia.
- **Protecciones:** si bien el nitrógeno se evapora rápidamente en temperatura ambiente, por lo que el contacto en el ambiente no es peligroso, sí lo es la alta exposición a este elemento, pudiendo generar graves quemaduras. El caso de exposición ocular es más complicado, se recomienda como precaución la protección ocular.

Este tipo de refrigeración también es asistida mediante un POT. Este POT, por lo general, sí es de cobre, dado que asimila las cualidades de enfriamiento del LN2. Asimismo, con la diferencia de temperatura ambiente y la temperatura del POT contenedor, la formación de condensación es mucho más rápida que con cualquier otro tipo de refrigeración, por lo que la aislación tiene que ser acorde, pudiendo agregarse vaselina sólida o grasa dieléctrica a los sectores lindantes a overclockear. El POT para LN2 ya no es completamente hueco, sino que lleva ranuras, para aumentar su masa y, por lo tanto, su transferencia de calor.



### TERMÓMETRO



Es necesario recordar que los termómetros para este tipo de refrigeración son caros, pero no es necesario comprar el último del mercado, sino cualquier termómetro que acepte un rango de temperaturas de -200 °C y con enchufes para termocuplas de tipo K.



► **Figura 9.** El bloque de cobre que se puede desenroscar del cuerpo de un POT CPU-LN2-V2 para LN2 de la marca **Koolance**.

El otro punto para tener en cuenta cuando uno practica overclocking con nitrógeno líquido es el tema de la temperatura. Es necesario usar un termómetro cuando se practica overclocking con LN2, ya que por las bajas temperaturas, se dan dos fenómenos en el microprocesador: el **Cold Bug** y **Cold Boot**. El **Cold Boot** es un error de booteo del microprocesador a determinada temperatura. Es importante no confundir el arranque en frío de las memorias RAM con el Cold Boot, este solo se da con temperaturas extremas. Esta temperatura varía de acuerdo con cada microprocesador, independientemente si pertenecen a la misma familia, esto solo se puede saber en base a prueba y error. Determinados sectores del microprocesador dejan de funcionar, por lo que este no puede arrancar y como no existe información por parte de Intel para este fenómeno, no se sabe bien por qué sucede. Se sabe que los microprocesadores AMD

EN EL COLD BOOT  
DETERMINADOS  
SECTORES DEL  
PROCESADOR DEJAN  
DE FUNCIONAR



no tienen este fenómeno por lo que el termómetro puede no ser necesario. **Cold Bug** son errores del microprocesador a determinada temperatura, incluso bajo carga.

Podemos estar haciendo bench y si al agregar más LN2 se sobrepasa cierta temperatura, el microprocesador dejará de funcionar correctamente y empezará a presentar errores. No existe una fórmula exacta para esto, pero sí debemos conocer el límite de ambos, para una buena sección de overclocking. La forma de solucionarlo es dándole calor al POT, para que este transmita la misma temperatura al microprocesador. Esto es, si un microprocesador tiene un Cold Boot de  $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pero un Cold Bug de  $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sabemos que tendremos que mantener la temperatura continua en más o menos  $-168\text{ }^{\circ}\text{C}$  para overclockear, pero si en algún momento sobrepasamos los  $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$ , tendremos que bajar la temperatura del microprocesador a  $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$  para poder bootear. Medir esta temperatura solo es posible mediante termómetros especiales, como los utilizados para criogenia.



► **Figura 10.** Un termómetro de la reconocida marca Fluke. Es necesario seleccionar la correcta termocupla.



## INTERNET



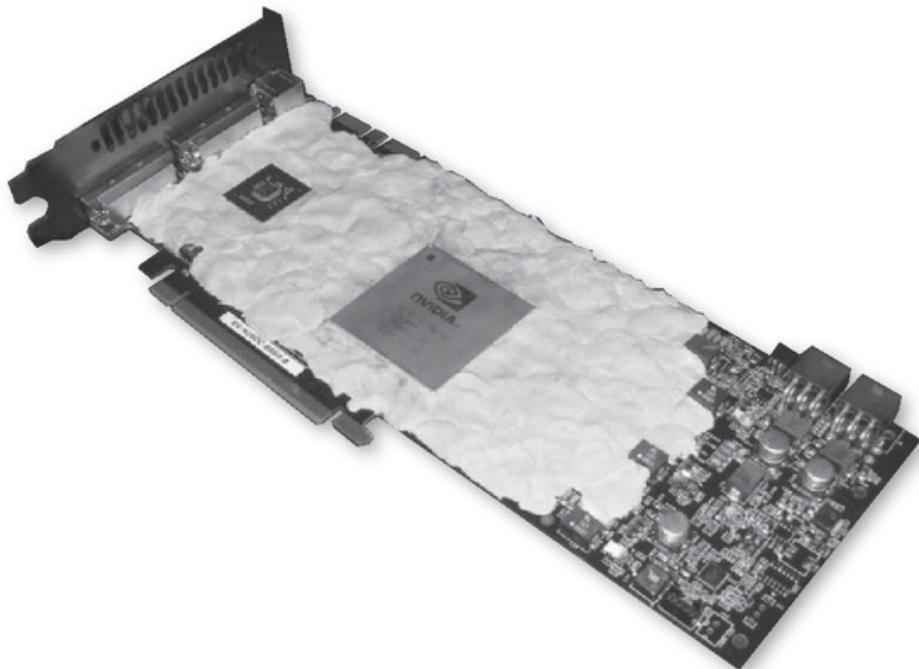
Existe en Internet mucha información útil en cuanto a refrigeración extrema. Estos sitios comparten ideas de vmods, aislaciones e incluso, de parámetros de overclocking. Los sitios recomendados y reconocidos son el mismo foro de **HWBot** y páginas como [www.xtremesystems.org](http://www.xtremesystems.org) o [www.kingpincooling.com](http://www.kingpincooling.com).

## Refrigeración extrema de VGAs

Las placas gráficas también pueden ser overlockeadas mediante refrigeración extrema, que, como en el caso de los microprocesadores, necesitan un contenedor para LN2 o dice. Este POT es distinto al de los microprocesadores, dada la ubicación de la VGA. Y es por esa misma ubicación que los cuidados de aislación son un poco más complejos, por lo tanto es necesario tenerlos en cuenta.

### Aislación

Es necesario tener en cuenta que la aislación en la placa gráfica se puede hacer de varias maneras. Por un lado, se le puede aplicar goma miga de pan alrededor del GPU, tal como describimos en un apartado anterior, pero dejando libres los reguladores de voltaje.



► **Figura 11.** Aquí podemos ver la aislación de una placa gráfica GeForce 260, lista para colocarle el POT de VGA.

Se necesita complementar con cinta Armaflex o con algún paño absorbente alrededor de toda la placa grafica. El POT tiene que estar completamente aislado con cinta Armaflex.



► **Figura 12.** La aislación continúa con papel absorbente y con Armaflex. El POT tiene que estar completamente aislado con Armaflex.

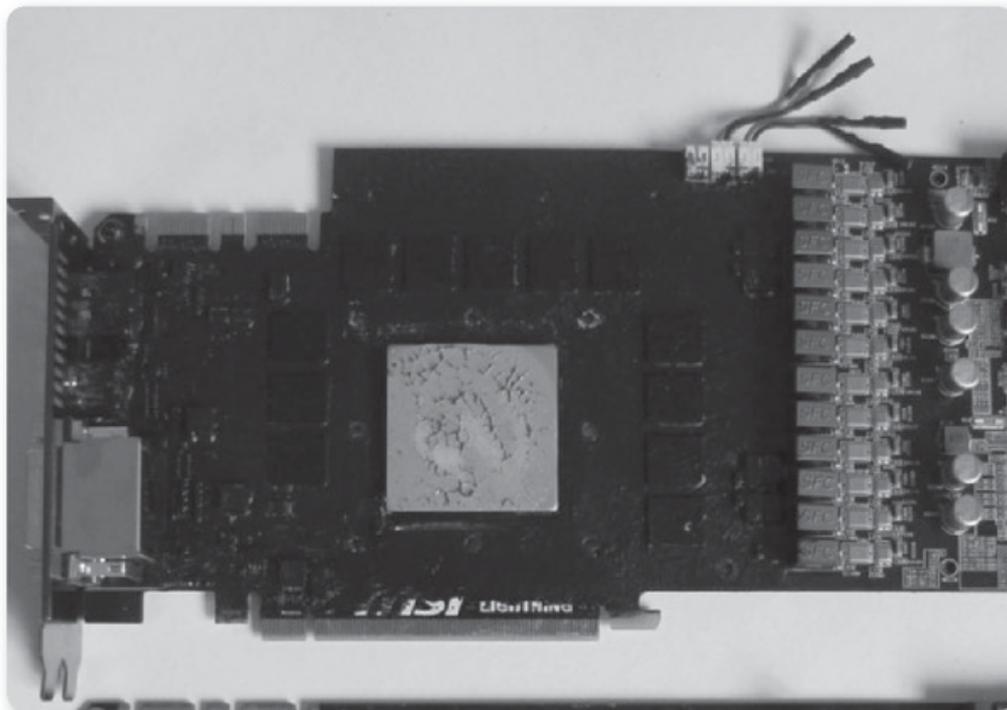
La otra forma de aislar es mediante pintura aislante. Si bien, la placa gráfica queda literalmente pintada, se puede usar posteriormente con la refrigeración estándar. Es también utilizado un capa de laca o como su nombre común lo indica, esmalte de uñas. Con aplicar una fina capa en toda la placa, con cuidado de dejar libre memorias y VRM, es suficiente.



## GOMA MIGA DE PAN



Es siempre muy útil tener muchas de estas gomas, dado que su uso para el overclocking extremo es continuo. Esta goma se puede comprar en librerías especializadas o librerías técnicas y conviene siempre las de color gris, antes que las de color azul, dado la facilidad para malearlas.



► **Figura 13.** La placa gráfica completamente pintada, a excepción del GPU donde se apoya el POT para VGA.

El otro punto para tener en cuenta no es solo la aislación de la placa gráfica, sino también al motherboard.

Como la placa gráfica se congela y está en el socket PCI-E arriba del motherboard, es necesario aislarlo correctamente.

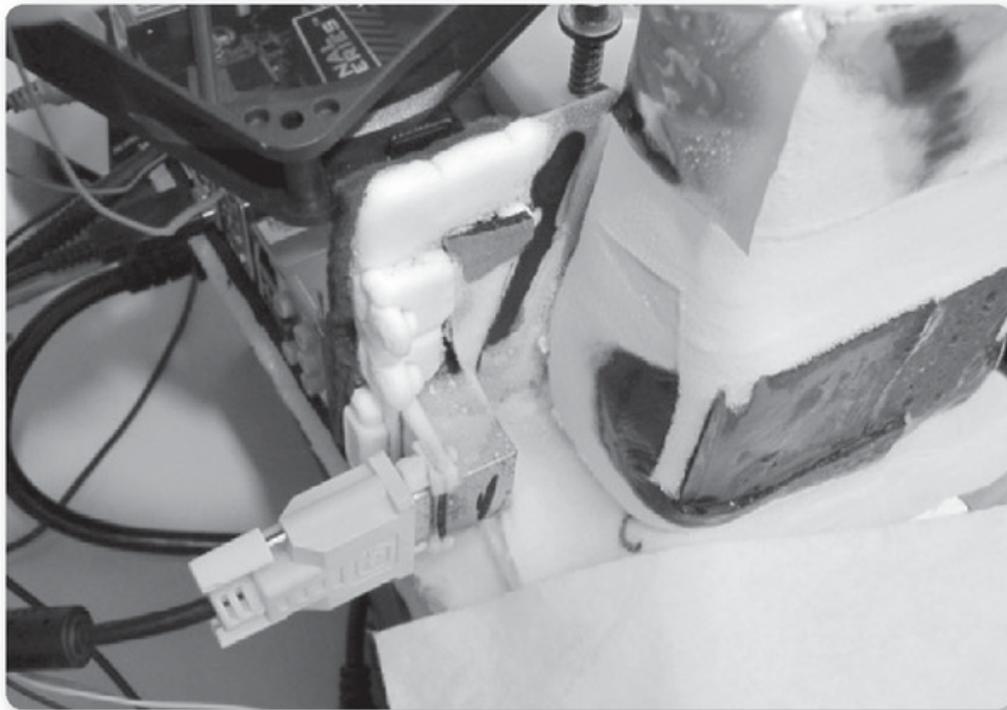
Esto garantiza que si existe condensación en las aéreas donde el frio no esta tan presente y en conjunto con los componentes que pueden generar calor, esta condensación no se genere en el motherboard con claras consecuencias.



## VASELINA



Para aislar correctamente el socket cuando practicamos overclocking en placas gráficas, recomendamos usar vaselina sólida. La vaselina evita la formación de humedad, dado que su composición química repele el agua. Además de las propiedades impermeabilizantes, es dieléctrica, esto es, no conduce electricidad, por lo que su aplicación dentro del socket es muy útil.



► **Figura 14.** La placa gráfica congelada. Esa condensación cae sobre el motherboard por lo que hay que aislar correctamente.

Es muy útil para esto cubrir todo el sector de los slots PCI-E con goma miga de pan y, además, se puede usar vaselina sólida para el slot PCI-E en el mismo slot. Así como con la placa gráfica, al motherboard también podemos aislarlo con pintura aislante o esmalte de uñas transparente, pero estos productos no se pueden introducir en el slot PCI-E. Grasa dieléctrica es otra forma común de aislar el slot PCI-E, en caso de no disponer de vaselina sólida, salvando que su remoción es

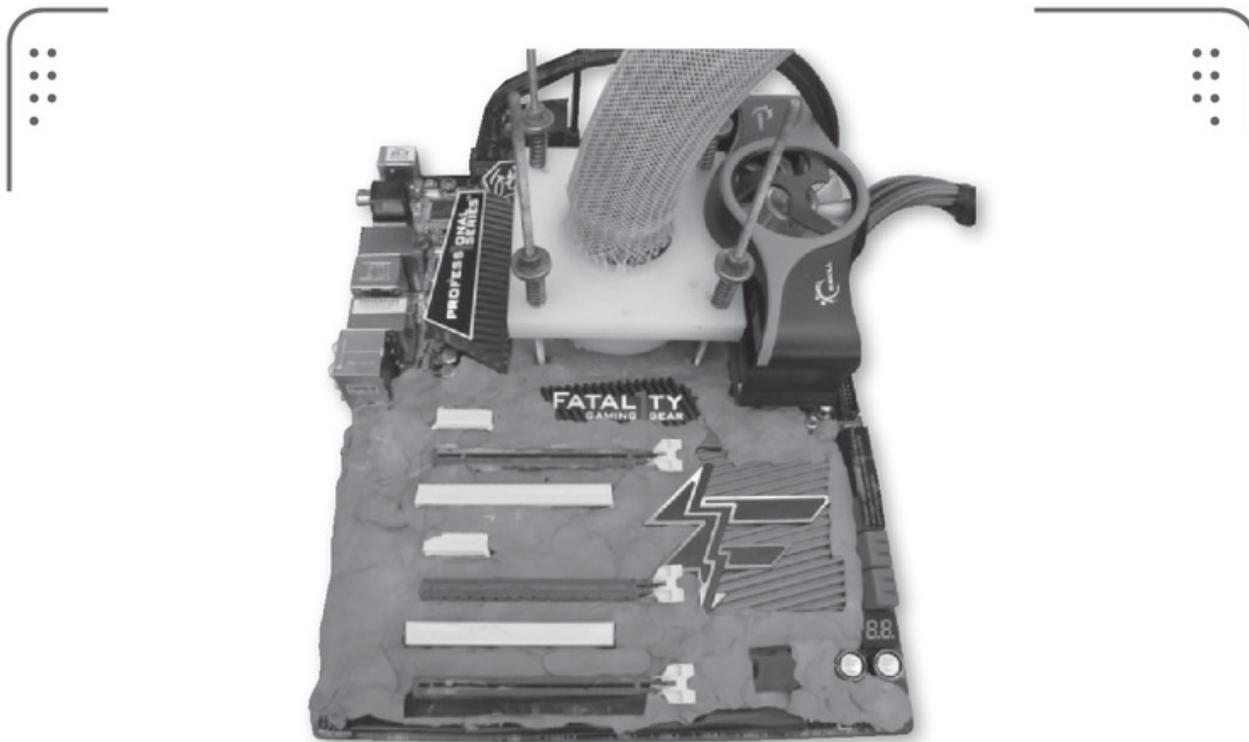


## AISLACION



Debemos tener en cuenta que cuando nos dedicamos a realizar la práctica del overclocking con refrigeración extrema, es necesario que procedamos a realizar la aislación cuidadosa de todo el sector de trabajo en el motherboard. Por lo tanto, si vamos a refrigerar el microprocesador, debemos aislar todo alrededor del socket de este. Sin embargo, si refrigeramos el microprocesador y la placa gráfica al mismo tiempo, necesitamos aislar casi la totalidad del motherboard.

mucho más dificultosa que la vaselina sólida, que con calor y paños absorbentes, se disuelve y remueve.



► **Figura 16.** El motherboard también necesita ser correctamente aislado cuando se practica overclocking en una placa gráfica.

## Vmod

Los vmods son modificaciones en las placas gráficas más antiguas que permiten aumentar el valor de los voltajes en ella. En las placas gráficas más modernas, se puede hacer mediante diferente software, pero en las placas más antiguas no. ¿Qué es Vmod? Vmod son

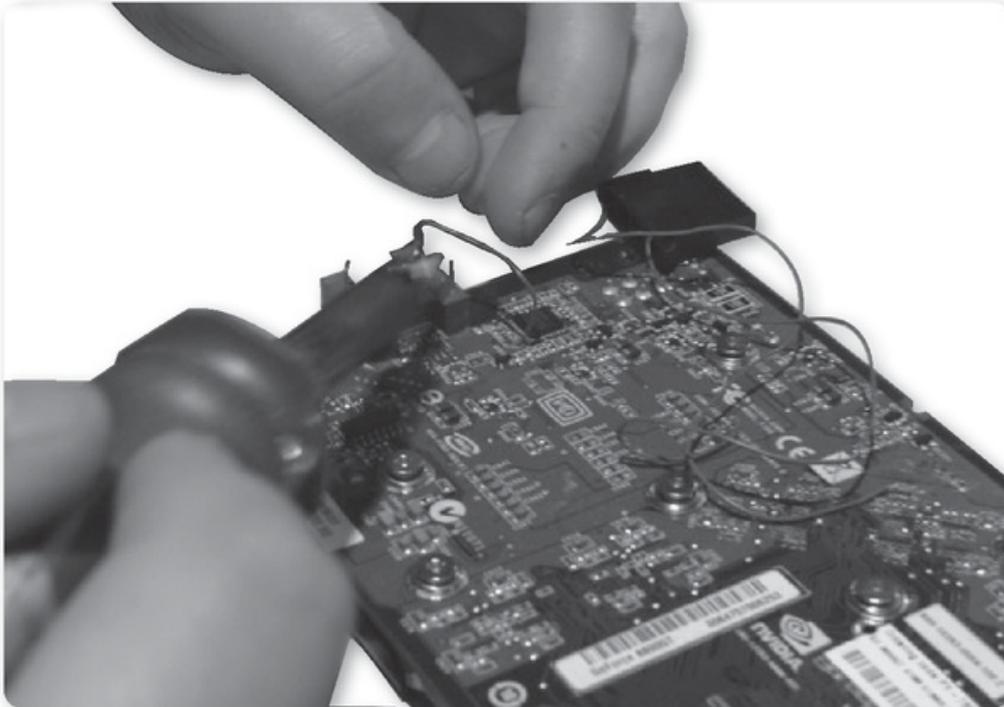


### EL PULSO



Es conveniente ir aprendiendo con placas viejas y de bajo costo, dado que el pulso y la experiencia requeridos al realizar soldadura electrónica es considerable. Es necesario, asimismo, conseguir una lupa de alto alcance y tener bien iluminada la placa gráfica.

soldaduras sobre la placa gráfica, lo cual permite, en algunos casos, valores de voltaje mucho mayores que los admitidos por las protecciones que incluyen las placas gráficas a nivel hardware. La idea de los vmods no es solo permitir más voltaje, sino saltar las protecciones de voltajes como el **OCP** y el **OVP**, y, en algunos casos, apoyar los reguladores de voltaje. Es necesario tener conocimientos avanzados de electrónica, microsoldadura o soldadura electrónica y, sobre todo, conocer perfectamente la data sheet o la hoja de datos de la placa gráfica, para poder soldar exactamente donde se requiera.



► **Figura 16.** Vmod a una placa gráfica 8800 GT. Se aprecian además los trimpots, necesarios para poder modificar los voltajes.



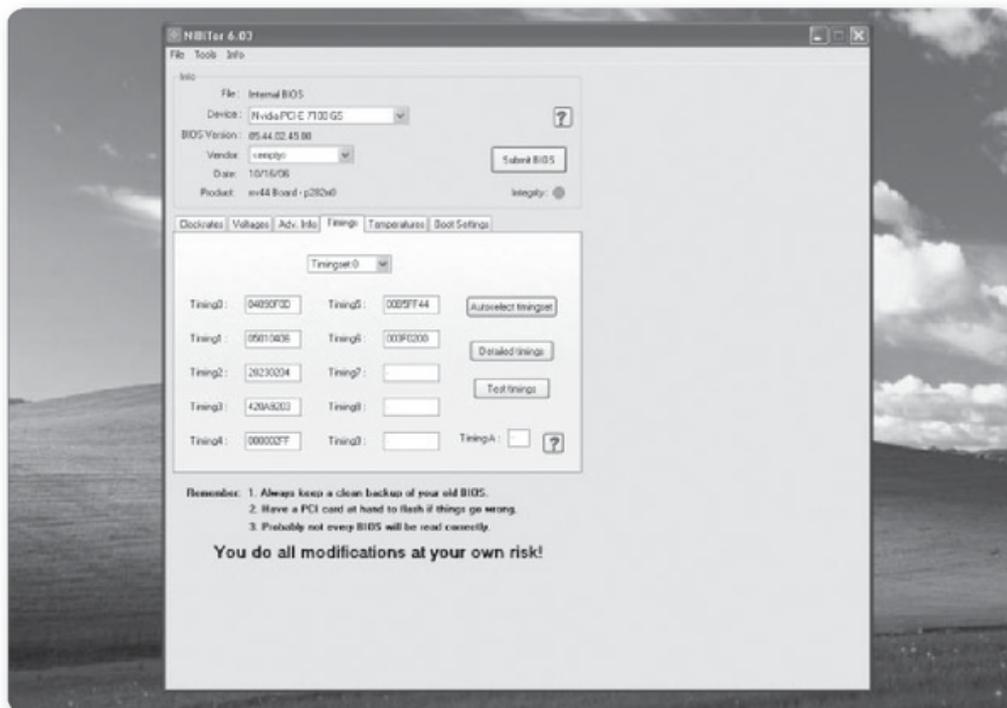
## POT



El POT o contenedor del refrigerante puede variar de forma y capacidad, e incluso de material. Es necesario usar materiales que sean excelentes conductores térmicos, en especial el cobre, para no desperdiciar refrigerante. Existen distintos tipos de POTs, desde los caseros hasta los más avanzados.

## Biosmod

El biosmod es la modificación del BIOS de la placa gráfica desbloqueando los valores de voltaje y velocidades de GPU, memorias y shader. Se puede hacer mediante dos programas para los dos fabricantes de GPU: Nvidia y ATI/AMD. Para Nvidia, se usa el software **NiBiTor**. Este permite modificar valores de frecuencia, pero también de voltajes e incluso timings.



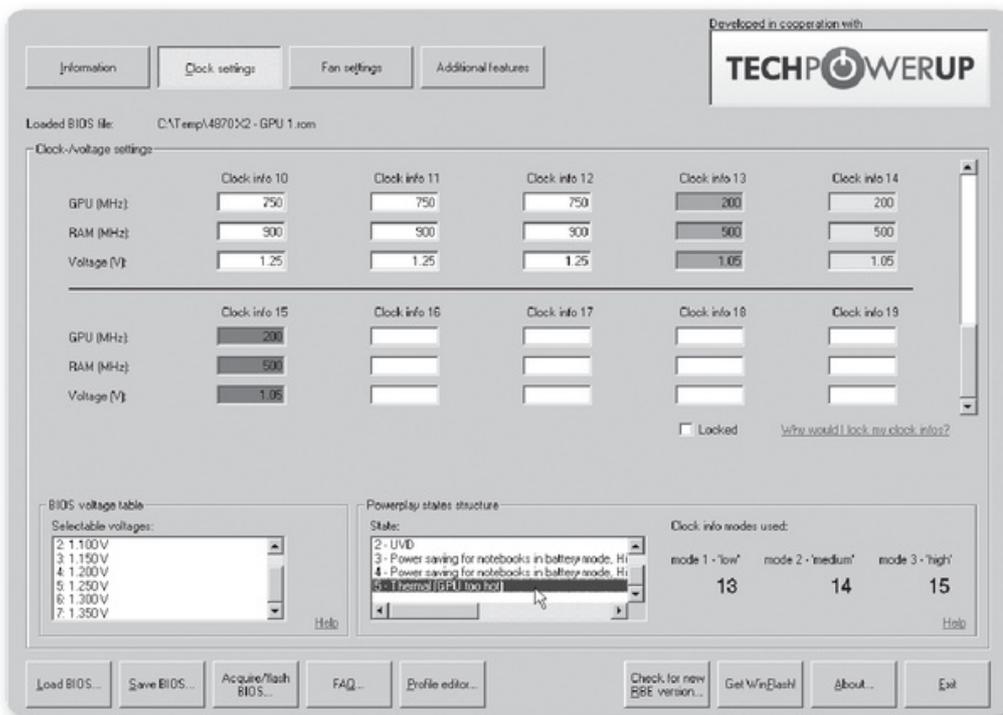
► **Figura 17.** La interface del software Nibitor. Este software permite modificar valores de voltaje, frecuencias y timings de memorias.

Para modificaciones de BIOS en placas ATI/AMD, se puede usar el software **RBE** o Radeon BIOS editor. Este también permite modificar distintos valores, entre ellos, frecuencia, voltajes, etcétera.

Es necesario conocer los valores actuales de trabajo de la placa gráfica y saber como el aumento de estos, aumentara las temperaturas. Este aumento no es gradual, por lo que se deberá aumentar solo lo necesario o con la refrigeración extrema a utilizar ya colocada.

Si bien, es algo más fácil que los vmods, es más difícil utilizarlo para overclocking extremo, dado que tenemos que realizar automáticamente

con refrigeración todo tipo de cambio, para que cuando reiniciemos el sistema, estos tengan efecto y siempre está la posibilidad de que los valores adoptados no sirvan o no dejen bootear a la placa gráfica, por lo que tendríamos que salvar el BIOS con un backup.



► **Figura 18.** El software RBE permite modificar diferentes valores. Observemos la pantalla de modificaciones de frecuencias.



## RESUMEN

La refrigeración extrema es el paso necesario para avanzar con respecto al overclocking. Cuando logramos frecuencias superiores, la satisfacción es otra, así como también los riesgos. Pero si tenemos cuidado, si somos ordenados a la hora de aislar, si somos conscientes de que por más voltaje que se le dé a un componente, este tiene un límite establecido y que más voltaje pondrá en riesgo el componente, el overclocking extremo solo tiene satisfacciones para darnos.



# Servicios al lector

En esta sección nos encargaremos de presentar un útil índice temático para que podamos encontrar en forma sencilla los términos que necesitamos. Además, podremos ver una interesante selección de sitios web que contienen información relacionada con el contenido de esta obra.



Índice temático.....	338
Sitios web relacionados.....	341



# Índice temático

## #

3D Mark Vantage .....	221
3DMark06 .....	70
486 .....	28
64 bits.....	56
8x.....	178

## A

A20M.....	221
About .....	51
Absorber .....	92, 94
Active.....	140
Ai Tweaker .....	215, 221, 224, 233
Ajustar para obtener mejor rendimiento.....	171
Almacenamiento protegido (ProtecedStorage) .....	161
Ambientes ventilados .....	326
AMD .....	105
AMD Phenom .....	42
AMI .....	177
Ancho de banda.....	307
Aplicación auxiliar IP (iphlpvc) .....	162
Aquamark Score Measurement.....	71
Aquamark3 .....	71, 73
Armaflex .....	319
ASUS.....	302
ASUS Smart Doctor .....	303
ATI/AMD .....	297
ATITools.....	297
Autocascade .....	326
Ayuda y soporte técnico (Helpsvc).....	161

## B

Base Clock (BCLK) Control .....	243
Basic (bajo DirectX 9) .....	75
Batch .....	283
BCLK Frequency.....	243

## B

BCLK/DMI/PEG Clock Control .....	273
BCLK/DMI/PEG Frequency .....	274
Benchmark Score.....	42
Bi-Directional PROCHOT.....	283
BIOS .....	174
BIOS Phoenix .....	204
Black Edition .....	179
BLCK.....	22
Bloomfield.....	238
Bloque.....	99
Bomba.....	100
BranchCache (PeerDistSvc).....	162
Brillo adaptable (SensrSvc) .....	162
BSOD .....	17

## C

C1E Support .....	219
C3/C6 State Support.....	283
Caché de primer nivel (L1) .....	131
Caché de segundo nivel (L2) .....	131
Cache de tercer nivel (L3) .....	131
Caches.....	49
Capacidad .....	306
Captura SNMP (SNMPTRAP).....	161
CAS (Column Access Strobe) .....	140
Catalyst.....	300
CE1 Support .....	181
Cerámicas .....	82
CFM.....	87
CH A/B/C Data Vref .....	253
CH3(C0)CH3.....	322
Channel A/B Timing Settings .....	277
Chipset.....	49
Cliente de seguimiento de vínculos distribuidos (TrkWks) .....	161, 162
Cliente DHCP (Dhcp).....	161

<b>C</b>	Cliente DNS (Dnscache) .....	161	<b>E</b>	EVGA.....	302		
	Cliente Web (WebClient).....	161		EVGA Precision.....	302		
	Cold Boot.....	327		Extreme Memory Profile.....	249		
	Cold Bug .....	327, 328		<b>F</b>	Filtrado .....	143	
	Command Rate .....	142			Find Max Mem .....	297	
	Comment.....	44			Finish – PI calculation is done! .....	59	
	Compare url .....	44			Fixed Voltage .....	225	
	Compresión .....	325			Fluido refrigerante/aditivos.....	101	
	Condensador.....	325			Frequency .....	275	
	Configuración de Escritorio remoto (SessionEnv).....	162			FSB (QDR) .....	204	
	Consumo .....	149			FSB-Memory Ratio.....	205	
	Core i7 Extreme .....	268			FSB–Memory clock Mode .....	205	
	Core Speed .....	42			FSB/DRAM Ratio .....	180	
	CPU-Z.....	298			Futuremark.....	63, 64, 66, 67	
	CUDA.....	70			<b>G</b>	Ganged.....	195
	Current CPU Core Voltage .....	225				Gauss-Legendre .....	58
	<b>D</b>	DDR2.....		50		GDDR.....	156
		DDR3.....		138		GeForce 200 Series .....	155
		Dice.....		320		GPU .....	156
dióxido de carbono .....		321	GPU Caps Viewer.....	298			
DIP .....		28	GPU-Z .....	46			
DirectX 9 .....		71	Gulftown .....	238			
Disipadores horizontales .....		95	<b>H</b>	Hardware Prefetcher .....		219	
Disipadores verticales .....		96		hertz .....		16	
Disk.....		43		Hexus PiFast.....	57		
DMI .....		240		Home .....	77		
D00M .....		29		HWBoints .....	34		
DRAM Frecuency.....		217		HWBot.....	296		
DRAM Voltage .....		279		Hyper-Threading.....	220		
Driver Settings.....		299		<b>I</b>	i7 860 .....	227	
Dual Channel.....		139			ICH Core.....	252	
<b>E</b>		Eficiencia .....			149	ICH I/O .....	252
		EIST .....	181		ID.....	44	
		Estabilización.....	143		IMC Voltage.....	225	
	Evaporador .....	325					

<b>I</b>	Intel .....	215	<b>O</b>	Overclockeados .....	26
	Intel Centrino.....	248		OverClocking-TV .....	35
	Interfaz de memoria .....	306		OVP .....	334
	Internal CPU PLL Overvoltage.....	281	<b>P</b>	Panel de control.....	171
	Internet.....	120		PCI-E Frequency.....	180
	IOH Clock Skew .....	246		PCIE .....	252
	IOH Core.....	252		PCIE Frequency .....	216
	Isochronous Support.....	254		PCIE Spread Spectrum.....	224
<b>L</b>	Ley general de los gases.....	323		PCMark 2005 .....	46, 55, 56
	LGA 1156.....	268	<b>R</b>	Radiador .....	100
	Limit CPUID MaxVal .....	208		RAM .....	199
	Linked.....	213		Rank Interleaving.....	251
	LN2 .....	320, 322		RAS (Row Access Strobe).....	140
	Load-Line Calibration .....	221		RBE .....	335
<b>M</b>	Mainboard.....	49		RivaTurner .....	299, 302
	Manual.....	225		ROPs.....	304, 305
	MB Intelligent Tweaker (M.I.T.) .....	241	<b>S</b>	Sandy Bridge .....	268
	MCP .....	208		Sapphire.....	301
	Memory .....	43, 50		Saucy .....	34
	Memory Frequency .....	274		Save Validation File.....	53
	Metal liquido.....	84		Shader processors .....	156
	Metales.....	83		Shaders.....	304
	Motherboard .....	90		System memory multiplier .....	244
	MS Software Shadow Copy Provider (SwPrv).....	161	<b>T</b>	Tarjeta inteligente (SCardSvr).....	161
	MSI .....	302		Tessellation .....	74
<b>N</b>	NB .....	50		Threads.....	49
	NB VID .....	182, 199		Triple Channel .....	139
	NB Voltage.....	182	<b>W</b>	Windows .....	58
	Nick .....	52		Windows Media Encoder 9 .....	56
	NVIDIA .....	297		Windows Search (WSearch) .....	161
<b>O</b>	Online.....	52		Windows Tiny .....	168
	Optimizar memoria RAM .....	192		World Record.....	45
	Overclock en plataformas AM3+ .....	234		Wprime.....	247

# Sitios web relacionados

## OVERCLOCK-REVIEWS ● [www.overclock-reviews.com](http://www.overclock-reviews.com)

Sitio web en español, con información de hardware, reviews, informes y noticias. Contiene un foro categorizado en el cual se encuentran guías, reviews de usuarios, reviews profesionales y tutoriales. El contenido que nos ofrece nos ayudará a encontrar la onformación que necesitamos.



## OCAR ● [www.overclockear.com](http://www.overclockear.com)

Sitio web en español con reviews, informes, guías y tutoriales de hardware y overclocking. Se trata de un sitio web que contiene una gran cantidad de material relevante e información importante para todos los usuarios que se interesen en el overclocking.

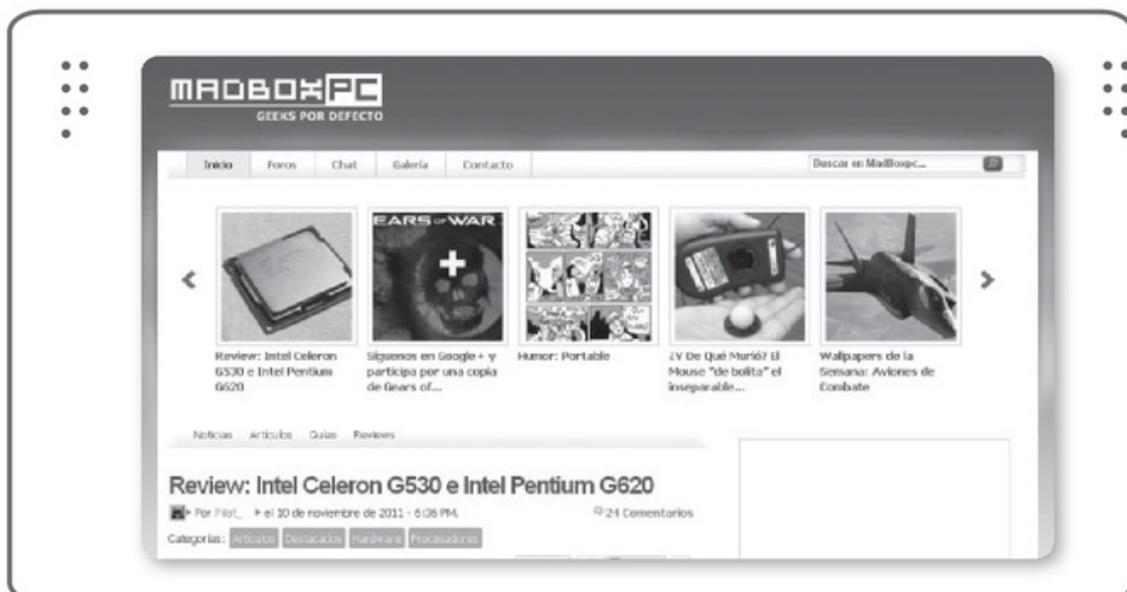


**CHW ● www.chw.net**

Comunidad de hardware, reviews y overclocking en español. Esta comunidad alberga una gran cantidad de información y destaca por la facilidad con la que podemos encontrar los datos que necesitamos, sin duda se trata de una excelente opción para overclocking.

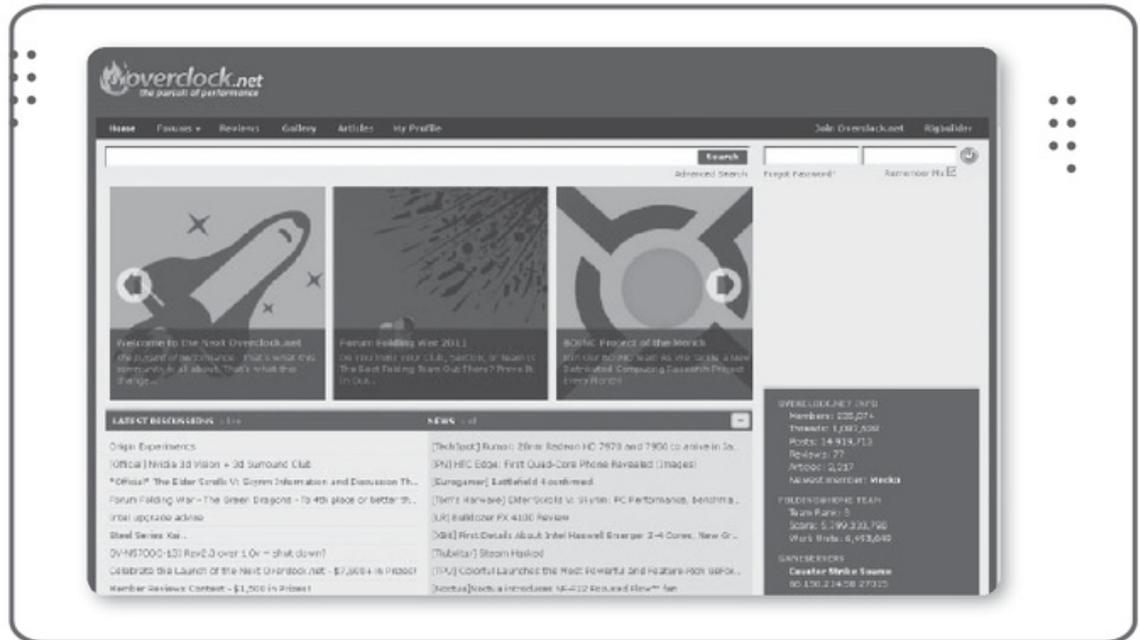
**MADBOXPC ● www.madboxpc.com**

Comunidad de hardware, reviews y overclocking en español, integra una gran cantidad de información relevante sobre todos los aspectos que debemos considerar para realizar overclocking, además encontraremos noticias de actualidad relacionadas.



## OVERCLOCK.NET ● [www.overclock.net](http://www.overclock.net)

Sitio en inglés especializado en overclocking. Encontraremos tweaks, experiencias compartidas y guías. Navegar a través de la información contenida en este sitio y encontrar lo que buscamos es muy sencillo gracias a su interfaz de usuario.



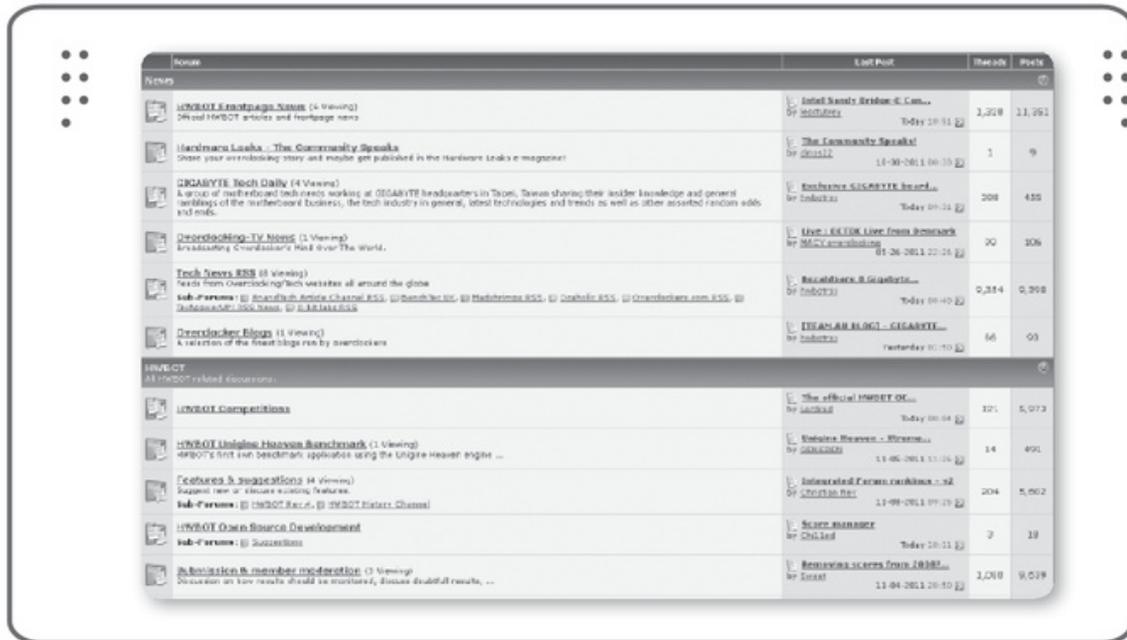
## XTREMESYSTEMS ● [www.xtremesystems.org/forums/forum.php](http://www.xtremesystems.org/forums/forum.php)

Foro en inglés sobre hardware, reviews y overclocking. Cuenta con overclockers de primer nivel y muchos años de experiencia. La comunidad que se encuentra en torno a este sitio nos podrá proporcionar toda la ayuda que necesitemos para realizar overclocking.



## HWBOT ● [www.hwbot.org/forum/index.php](http://www.hwbot.org/forum/index.php)

Foro de HWBot en inglés, donde se comparten BIOS, tweaks y muchas guías. Este foro se presenta como la oportunidad perfecta para obtener información y apoyo de usuarios profesionales y novatos sobre temas relacionados con el overlocking y otros similares.



## OCAHOLIC ● [www.ocaholic.ch](http://www.ocaholic.ch)

Sitio web en alemán e inglés de Cristian Ney, integrante del staff de HWBot y excelente overlocker. Aquí encontraremos toda la información que necesitamos para realizar overlocking con el apoyo de una fuerte comunidad de usuarios experimentados.



## CLAVES PARA COMPRAR UN LIBRO DE COMPUTACIÓN

### 1 SOBRE EL AUTOR Y LA EDITORIAL

Revise que haya un cuadro "sobre el autor", en el que se informe sobre su experiencia en el tema. En cuanto a la editorial, es conveniente que sea especializada en computación.

### 2 PRESTE ATENCIÓN AL DISEÑO

Compruebe que el libro tenga guías visuales, explicaciones paso a paso, recuadros con información adicional y gran cantidad de pantallas. Su lectura será más ágil y atractiva que la de un libro de puro texto.

### 3 COMPARE PRECIOS

Suele haber grandes diferencias de precio entre libros del mismo tema; si no tiene el valor en tapa, pregunte y compare.

### 4 ¿TIENE VALORES AGREGADOS?

Desde un sitio exclusivo en la Red, un Servicio de Atención al Lector, la posibilidad de leer el sumario en la Web para evaluar con tranquilidad la compra, hasta la presencia de adecuados índices temáticos, todo suma al valor de un buen libro.

### 5 VERIFIQUE EL IDIOMA

No solo el del texto; también revise que las pantallas incluidas en el libro estén en el mismo idioma del programa que usted utiliza.



**usershop.redusers.com**

**VISITE NUESTRO SITIO WEB**

» Vea información más detallada sobre cada libro de este catálogo.

» Obtenga un capítulo gratuito para evaluar la posible compra de un ejemplar.

» Conozca qué opinaron otros lectores.

» Compre los libros sin moverse de su casa y con importantes descuentos.

» Publique su comentario sobre el libro que leyó.

» Manténgase informado acerca de las últimas novedades y los próximos lanzamientos.

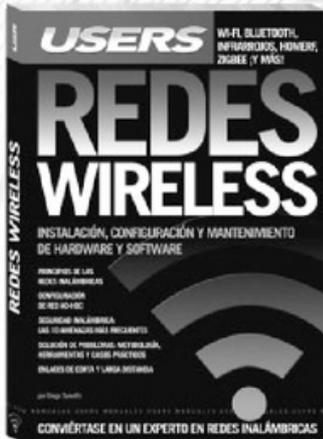
**TAMBIÉN PUEDE CONSEGUIR NUESTROS LIBROS EN KIOSCOS O PUESTOS DE PERIÓDICOS, LIBRERÍAS, CADENAS COMERCIALES, SUPERMERCADOS Y CASAS DE COMPUTACIÓN.**



**LLEGAMOS A TODO EL MUNDO VÍA** »OCA \* Y  \*\*

\* SOLO VÁLIDO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA // \*\* VÁLIDO EN TODO EL MUNDO EXCEPTO ARGENTINA

 [usershop.redusers.com](http://usershop.redusers.com)  [usershop@redusers.com](mailto:usershop@redusers.com)  + 54 (011) 4110-8700



### Redes Wireless

Este manual es fundamental para todos aquellos que quieran conocer a fondo las tecnologías inalámbricas, y así poder manejar los dispositivos y equipos de la actualidad. Para ello, veremos en detalle su instalación, configuración y mantenimiento.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-1773-98-5



### Trucos & secretos PC

Esta obra está dirigida a quienes dan sus primeros pasos en el uso de la PC, como también a todos los entusiastas y amantes de los móviles, los portátiles y la tecnología en general, que buscan nuevas formas de sacarles el máximo provecho a sus dispositivos.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-1857-01-2



### Flash: desarrollo profesional

Esta obra está destinada a todos los desarrolladores que necesitan avanzar en el uso de la plataforma Adobe Flash y sacarle su máximo provecho. A través de los distintos capítulos, se explica cómo crear un framework de trabajo personalizado.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-1857-00-5



### Creación de sitios web Versión 2.0

Esta obra está pensada para aprender a diseñar sitios web, sin tener conocimientos previos, a través de la última versión de la herramienta más difundida y profesional de la actualidad: Adobe CS5 Web Premium (Dreamweaver, Photoshop, Illustrator).

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-1773-99-2



### Java

Este libro fue concebido para ayudar a quienes buscan aprender a programar en Java, como también para aquellos que conocen el lenguaje pero quieren profundizar sus conocimientos, a través de la aplicación de buenas prácticas y las mejores técnicas.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-1773-97-8



### C# Avanzado

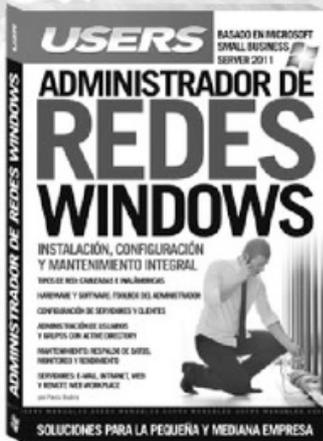
Este libro abre nuevas perspectivas para la programación de aplicaciones con C#, al llevar al lector a recorrer temas más avanzados del lenguaje y el framework .NET, con la ayuda de un catedrático experto en el tema, autor de múltiples Manuales Users.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-1773-96-1



# ¡Léalo antes Gratis!

En nuestro sitio, obtenga GRATIS un capítulo del libro de su elección antes de comprarlo.



## Administrador de redes Windows

En esta obra se presentan los fundamentos y las prácticas necesarias para la instalación y puesta en marcha de una red corporativa. El libro está centrado en WSBS 2011, un sistema operativo para servidores pensado para quienes necesitan llevar adelante soluciones de networking a bajo costo.

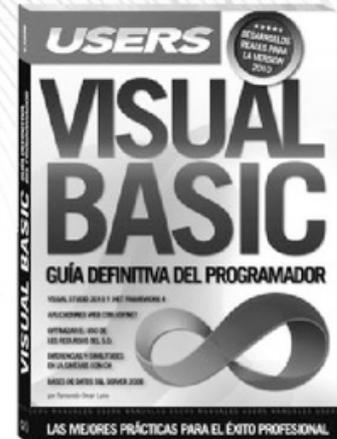
- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-1773-80-0



## HTML 5

En esta obra se presenta un nuevo paradigma de Internet que cambia de manera sustancial el diseño y desarrollo web. A lo largo de sus capítulos, aprenderemos sobre los estándares web que existen, y conoceremos las diferencias entre las versiones anteriores y la actual del lenguaje.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-1773-79-4



## Visual Basic

Este libro está escrito para aquellos usuarios que quieran aprender a programar en VB.NET. Desde el IDE de programación hasta el desarrollo de aplicaciones del mundo real en Visual Studio 2010, todo está contemplado para conocer en profundidad el lenguaje.

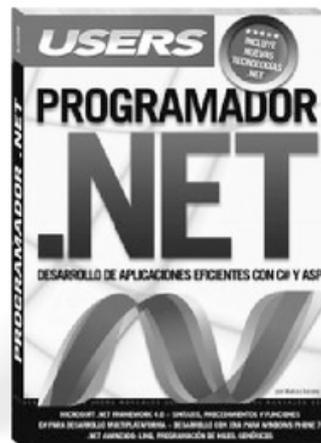
- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 352 páginas / ISBN 978-987-1773-57-2



## Microcontroladores

Este manual es ideal para todos aquellos que quieran iniciarse en la programación de microcontroladores. A través de esta obra, podrán aprender sobre los microcontroladores PIC 16F y 18F, hasta llegar a conectar los dispositivos de forma inalámbrica, entre muchos otros proyectos.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-1773-56-5



## Programador .NET

Este libro está dirigido a todos aquellos que quieran iniciarse en el desarrollo bajo lenguajes Microsoft. A través de los capítulos del manual, aprenderemos sobre POO, la programación con tecnologías .NET y de qué manera se desenvuelven con otras tecnologías existentes.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 352 páginas / ISBN 978-987-1773-26-8



## Photoshop: proyectos y secretos

En esta obra aprenderemos a utilizar Photoshop, desde la original mirada de la autora. Con el foco puesto en la comunicación visual, a lo largo del libro adquiriremos conocimientos teóricos y prácticos, para conocer los efectos y herramientas que ofrece el programa.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-1773-25-1



## WordPress

Este manual está dirigido a todos aquellos que quieran presentar sus contenidos o los de sus clientes a través de WordPress. En sus páginas, el autor nos enseñará desde cómo llevar adelante la administración del blog hasta las posibilidades de interacción con las redes sociales.

→ COLECCIÓN: MANUALES USERS  
→ 352 páginas / ISBN 978-987-1773-18-3



## Administrador de servidores

Este libro es la puerta de acceso para ingresar en el apasionante mundo de los servidores. Aprenderemos desde los primeros pasos sobre la instalación, configuración, seguridad y virtualización, hasta tener el control de los servidores en la palma de nuestras manos.

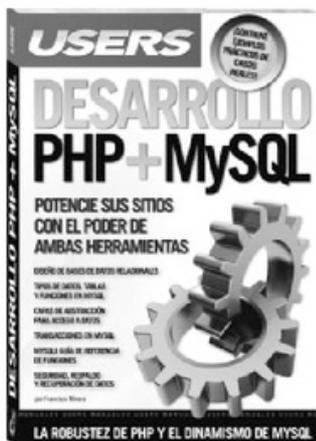
→ COLECCIÓN: MANUALES USERS  
→ 352 páginas / ISBN 978-987-1773-19-0



## Windows 7: Trucos y secretos

Este libro está dirigido a todos aquellos que quieran sacar el máximo provecho de Windows 7, las redes sociales y los dispositivos ultraportátiles del momento. A lo largo de sus páginas, el lector podrá adentrarse en estas tecnologías mediante trucos inéditos y consejos asombrosos.

→ COLECCIÓN: MANUALES USERS  
→ 352 páginas / ISBN 978-987-1773-17-6



## Desarrollo PHP + MySQL

Aquí se presenta la fusión de dos de las herramientas más populares para el desarrollo de aplicaciones web de la actualidad: PHP y MySQL. En sus páginas, el autor nos enseñará las funciones del lenguaje para aplicar lo aprendido en nuestros proyectos.

→ COLECCIÓN: MANUALES USERS  
→ 432 páginas / ISBN 978-987-1773-16-9



## Excel 2010

Este manual resulta ideal tanto para quienes se inician en el uso de Excel, como para los usuarios que quieren conocer las nuevas herramientas que ofrece la versión 2010. La autora nos enseñará desde cómo ingresar datos hasta la forma de imprimir ahorrando papel y tiempo.

→ COLECCIÓN: MANUALES USERS  
→ 352 páginas / ISBN 978-987-1773-15-2



## Técnico Hardware

Esta obra es una completa guía para aprender a llevar adelante un correcto diagnóstico y determinar la solución más adecuada para los problemas de hardware. En sus páginas veremos todas las técnicas necesarias para implementar las soluciones de los profesionales.

→ COLECCIÓN: MANUALES USERS  
→ 320 páginas / ISBN 978-987-1773-14-5



## ¡Léalo antes Gratis!

En nuestro sitio, obtenga GRATIS un capítulo del libro de su elección antes de comprarlo.



### PHP Avanzado

Este libro brinda todas las herramientas necesarias para acercar al trabajo diario del desarrollador los avances más importantes incorporados en PHP 6. En sus páginas, repasaremos todas las técnicas actuales para potenciar el desarrollo de sitios web.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 400 páginas / ISBN 978-987-1773-07-7



### AutoCAD

Este manual nos presenta un recorrido exhaustivo por el programa más difundido en dibujo asistido por computadora a nivel mundial en su versión 2010. En sus páginas, aprenderemos desde cómo trabajar con dibujos predeterminados hasta la realización de objetos 3D.

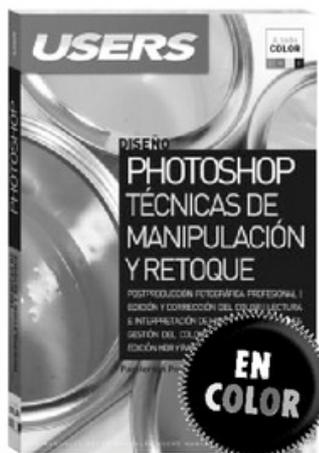
- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 384 páginas / ISBN 978-987-1773-06-0



### Windows 7 Avanzado

Esta obra nos presenta un recorrido exhaustivo que nos permitirá acceder a un nuevo nivel de complejidad en el uso de Windows 7. Todas las herramientas son desarrolladas con el objetivo de acompañar al lector en el camino a ser un usuario experto.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 352 páginas / ISBN 978-987-1773-08-4



### Photoshop

En este libro aprenderemos sobre las más novedosas técnicas de edición de imágenes en Photoshop. El autor nos presenta de manera clara y práctica todos los conceptos necesarios, desde la captura digital hasta las más avanzadas técnicas de retoque.

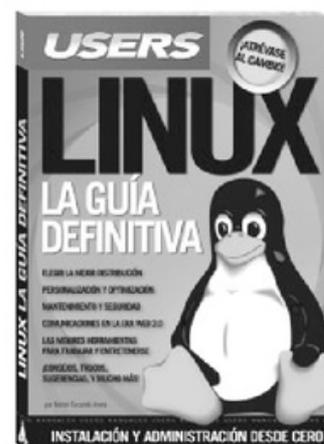
- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-1773-05-3



### Grabación y producción de música

A lo largo de este libro repasaremos todos los aspectos del complejo mundo de la producción musical. Desde las cuestiones a tener en cuenta al momento de la composición, hasta la mezcla y el masterizado, así como la distribución final del producto.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-1773-04-6



### Linux

Este libro es una completa guía para migrar e iniciarse en el fascinante mundo del software libre. En su interior, el lector conocerá las características de Linux, desde su instalación hasta las opciones de entretenimiento, con todas las ventajas de seguridad que ofrece el sistema.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-26013-8-6



## Premiere + After Effects

Esta obra nos presenta un recorrido detallado por las aplicaciones audiovisuales de Adobe: Premiere Pro, After Effects y Soundbooth. Todas las técnicas de los profesionales, desde la captura de video hasta la creación de efectos, explicadas de forma teórica y práctica.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-26013-9-3



## Office 2010

Con este libro aprenderemos a utilizar todas las aplicaciones de la suite, en su versión 2010. Además, su autora nos mostrará las novedades más importantes, desde los minigráficos de Excel hasta Office Web Apps, todo presentado en un libro único.

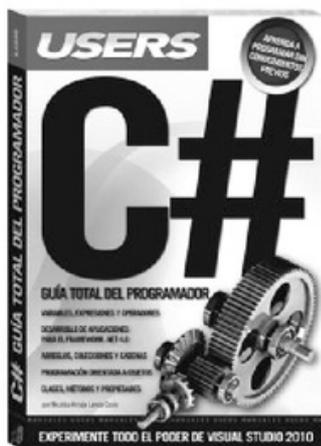
- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 352 páginas / ISBN 978-987-26013-6-2



## Excel Paso a Paso

En esta obra encontraremos una increíble selección de proyectos pensada para aprender, mediante la práctica, la forma de agilizar nuestras tareas diarias. Todas las actividades son desarrolladas en procedimientos paso a paso de una manera didáctica y fácil de comprender.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 320 páginas / ISBN 978-987-26013-4-8



## C#

Este libro es un completo curso de programación con C# actualizado a la versión 4.0. Ideal tanto para quienes deseen migrar a este potente lenguaje como para quienes quieran aprender a programar desde cero en Visual Studio 2010.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 400 páginas / ISBN 978-987-26013-5-5



## 200 Respuestas: Seguridad

Esta obra es una guía básica que responde, en forma visual y práctica, a todas las preguntas que necesitamos contestar para conseguir un equipo seguro. Definiciones, consejos, claves y secretos, explicados de manera clara, sencilla y didáctica.

- COLECCIÓN: 200 RESPUESTAS
- 320 páginas / ISBN 978-987-26013-1-7



## Funciones en Excel

Este libro es una guía práctica de uso y aplicación de todas las funciones de la planilla de cálculo de Microsoft. Desde las funciones de siempre hasta las más complejas, todas presentadas a través de ejemplos prácticos y reales.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 368 páginas / ISBN 978-987-26013-0-0

## ¡Léalo antes Gratis!

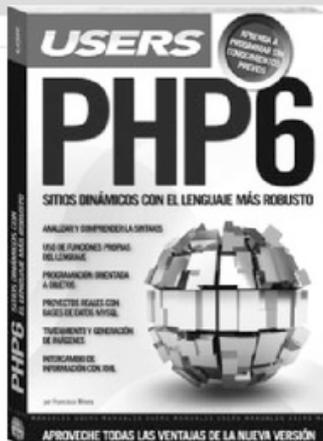
En nuestro sitio, obtenga GRATIS un capítulo del libro de su elección antes de comprarlo.



### Proyectos con Windows 7

En esta obra aprenderemos cómo aprovechar al máximo todas las ventajas que ofrece la PC. Desde cómo participar en las redes sociales hasta las formas de montar una oficina virtual, todo presentado en 120 proyectos únicos.

- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 352 páginas / ISBN 978-987-663-036-8



### PHP 6

Este libro es un completo curso de programación en PHP en su versión 6.0. Un lenguaje que se destaca tanto por su versatilidad como por el respaldo de una amplia comunidad de desarrolladores, que lo convierten en un punto de partida ideal para quienes comienzan a programar.

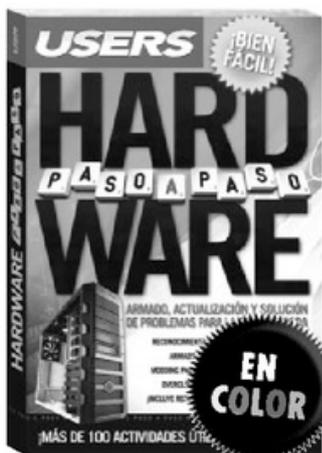
- COLECCIÓN: MANUALES USERS
- 368 páginas / ISBN 978-987-663-039-9



### 200 Respuestas: Blogs

Esta obra es una completa guía que responde a las preguntas más frecuentes de la gente sobre la forma de publicación más poderosa de la Web 2.0. Definiciones, consejos, claves y secretos, explicados de manera clara, sencilla y didáctica.

- COLECCIÓN: 200 RESPUESTAS
- 320 páginas / ISBN 978-987-663-037-5



### Hardware paso a paso

En este libro encontraremos una increíble selección de actividades que abarcan todos los aspectos del hardware. Desde la actualización de la PC hasta el overclocking de sus componentes, todo en una presentación nunca antes vista, realizada íntegramente con procedimientos paso a paso.

- COLECCIÓN: PASO A PASO
- 320 páginas / ISBN 978-987-663-034-4



### 200 Respuestas: Windows 7

Esta obra es una guía básica que responde, en forma visual y práctica, a todas las preguntas que necesitamos conocer para dominar la última versión del sistema operativo de Microsoft. Definiciones, consejos, claves y secretos, explicados de manera clara, sencilla y didáctica.

- COLECCIÓN: 200 RESPUESTAS
- 320 páginas / ISBN 978-987-663-035-1



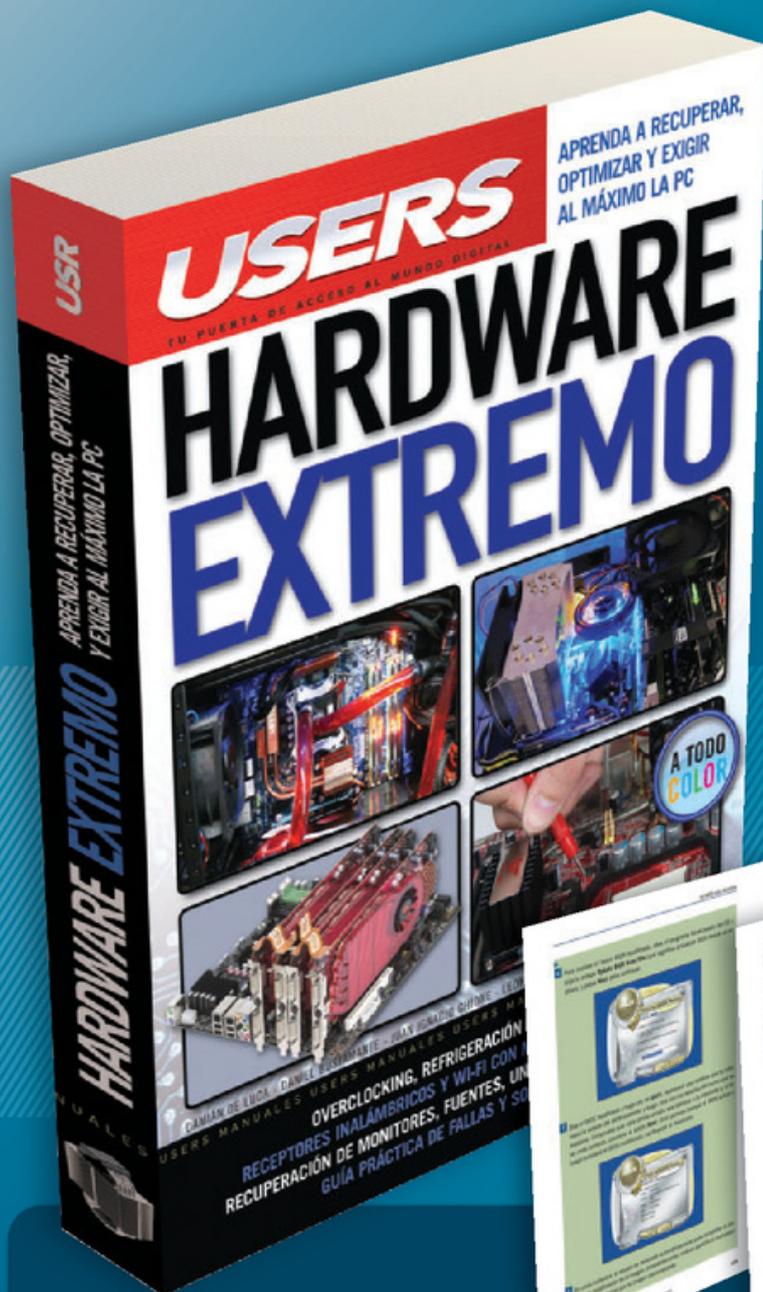
### Office paso a paso

Este libro presenta una increíble colección de proyectos basados en la suite de oficina más usada en el mundo. Todas las actividades son desarrolladas con procedimientos paso a paso de una manera didáctica y fácil de comprender.

- COLECCIÓN: PASO A PASO
- 320 páginas / ISBN 978-987-663-030-6

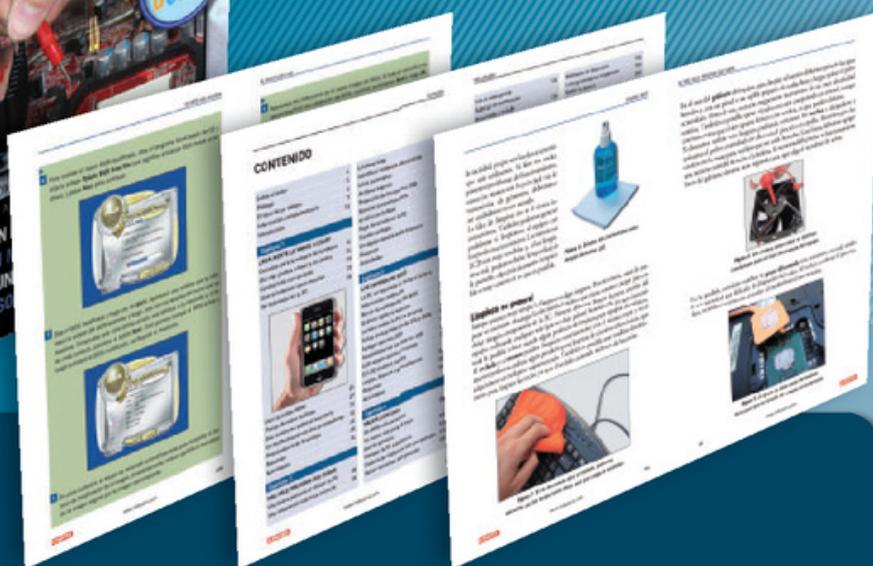


# EL LIBRO DEL HARDWARE IDEAL PARA QUIENES NO ADMITEN LOS LÍMITES



En esta obra aprenderemos a llevar nuestra PC al límite, aplicar técnicas de modding, solucionar fallas y problemas avanzados, fabricar dispositivos inalámbricos caseros de alto alcance, y a sacarle el máximo provecho a nuestra notebook.

- » HARDWARE
- » 320 PÁGINAS
- » ISBN 978-987-1347-90-2



LLEGAMOS A TODO EL MUNDO VÍA **»OCA\*** Y **DHL\*\***

\* SÓLO VÁLIDO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA // \*\* VÁLIDO EN TODO EL MUNDO EXCEPTO ARGENTINA

[usershop.redusers.com](http://usershop.redusers.com) // [usershop@redusers.com](mailto:usershop@redusers.com)

+54 (011) 4110-8700

## CONTENIDO

### 1 | INTRODUCCIÓN

Conceptos básicos / Reloj del sistema / Bus / Chipset / HyperTransport / ¿Qué son las GT/s y las MT/s? / Historia del overlocking / El overlocking moderno

### 2 | HWBOT

Bench y puntuación / CPU-Z / PCMark 2005 / PiFast / SuperPi / wPrime / 3DMark2001 SE / 3DMark03 / 3DMark05 / 3DMark06 / 3DMark Vantage / Aquamark 3 / Ungine Heaven-Xtreme Preset (DX11)

### 3 | PRINCIPIOS BÁSICOS DE REFRIGERACIÓN

Conceptos básicos / Pasta térmica / Tipos de pasta térmica / Ventilación del gabinete / Refrigeración por aire / Variedad de disipadores / Refrigeración por agua / La selección del bloque / La selección de la bomba / La selección del radiador / Restricciones

### 4 | COMPONENTES Y RIESGOS

¿Cómo elegir un componente? / Cuello de botella / Motherboard / CPU / Memoria caché del procesador / Bloqueo de procesadores / Memorias / PSU / Optimización del SO / Los servicios de Windows

### 5 | PLATAFORMAS AM3/AM3+

Arquitectura / Nomenclaturas / Optimizar memorias RAM y voltajes

### 6 | PLATAFORMAS LGA 775

Chipsets y nomenclaturas / Overlocking / SetFSB / Memorias RAM / LGA 1156 / Arquitectura y nomenclatura / Memorias RAM

### 7 | PLATAFORMAS LGA 1366

Arquitectura, chipset y nomenclatura / Overlocking / Memorias RAM

### 8 | PLATAFORMAS LGA 1155

Arquitectura, chipset y nomenclatura / Overlocking / Memorias RAM

### 9 | OVERCLOCKING DE VGA

Software / Overlocking / SLI y CrossFire / Refrigeración

### 10 | OVERCLOCKING EXTREMO

Aislación / Tipos de refrigeración / Refrigeración extrema de VGAs / Aislación / Vmod / Biosmod

## NIVEL DE USUARIO

PRINCIPIANTE

INTERMEDIO

AVANZADO

EXPERTO

# OVERCLOCKING

Este libro está dirigido a todos aquellos que quieran comenzar a realizar overlocking en sus equipos, así como también a los overlockers con experiencia que busquen aclarar dudas y experimentar más a fondo.

A lo largo de sus páginas, el autor nos muestra todos los aspectos de una práctica que nació de la curiosidad de la gente, y en algunos casos, de una necesidad, pero que al día de hoy toma otras dimensiones. Ya sea que se trate de correr el último juego o de equiparar el microprocesador con la placa de video, esta obra es el punto de partida para comenzar. Veremos desde su historia y los conceptos básicos, hasta la refrigeración y el overlocking de las plataformas más importantes.

Luego de la lectura del libro, el lector podrá continuar con esta práctica y perfeccionarla, tanto sobre el microprocesador como en la placa de video, en esa búsqueda constante de incursionar en lo extremo; el sitio natural del overlocking experimentado.

Manuel Martínez Ledesma es overclocker y aficionado a la computación. Trabaja como administrador de sistemas y proyectista en una consultora de ingeniería.



## RedUSERS.com

En este sitio encontrará una gran variedad de recursos y software relacionado, que le servirán como complemento al contenido del libro. Además, tendrá la posibilidad de estar en contacto con los editores, y de participar del foro de lectores, en donde podrá intercambiar opiniones y experiencias.

Si desea más información sobre el libro puede comunicarse con nuestro Servicio de Atención al Lector: [usershop@redusers.com](mailto:usershop@redusers.com)

## OVERCLOCKING



This book is a manual for microprocessor and video card overlocking, meant to be an introduction guide for beginners. The reader will find from the basic concepts to extreme refrigeration and overlocking.

ISBN 978-987-1857-30-2



9 789871 857302 >