

Universidad Tecnológica de El Salvador

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y CIENCIAS APLICADAS.

TECNICO EN INGENIERÍA DE HARDWARE.



TEMA:

“SISTEMA DE ENFRIAMIENTO LÍQUIDO THERMALTAKE-CLW 0224-B
WATER 3.0 EXTREME PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS
DEL LABORATORIO HARDWARE DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE
EL SALVADOR”.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

ROBERTO ARTURO GARCÍA POLANCO.

CARLOS EDUARDO MORÁN GRANADOS.

ROBERTO ANTONIO SALGADO HERNÁNDEZ.

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

TECNICO EN INGENIERÍA DE HARDWARE.

ABRIL, 2016.

SAN SALVADOR, EL SALVADOR.

PÁGINA DE AUTORIDADES UNIVERSITARIA.

ING. NELSON ZÁRATE SÁNCHEZ.

RECTOR.

LIC. JOSÉ MODESTO VENTURA ROMERO.

VICERRECTOR ACADEMICO.

ING. FRANCISCO ARMANDO ZEPEDA.

DECANO.

JURADO EXAMINADOR.

LIC. MARVIN ELENILSON HERNÁNDEZ.

PRESIDENTE.

ING. CLAUDIA LISETH DE DIMAS.

PRIMER VOCAL.

TEC. CARLOS ALBERTO NÁRVÁEZ.

SEGUNDO VOCAL.

ABRIL, 2016.

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA.



ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL

HABIÉNDOSE REUNIDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:
Ing. Claudia Lissette Rodríguez de Dimas, Tec. Carlos Alberto Narváez, Lic. Marvin Elenilson Hernández Montoya, a las 12:30m. Del día Lunes, 30 de Noviembre de dos mil quince.

Y LUEGO DE HABER DELIBERADO SOBRE EL EXAMEN PROFESIONAL DE LOS ALUMNOS:

- | | |
|---|----------------------------|
| 1- <u>Roberto Arturo García Polanco</u> | <u>Carnet 28-2777-2011</u> |
| 2- <u>Carlos Eduardo Morán Granados</u> | <u>Carnet 28-4369-2012</u> |
| 3- <u>Roberto Antonio Salgado Hernández</u> | <u>Carnet 28-4506-2012</u> |

QUIENES PRESENTARON DEFENSA DE SU TRABAJO DE GRADUACION TITULADO:
"Sistema de enfriamiento liquido Thermaltake-Clw 0224-B Water 3.0 Extreme para mejorar el rendimiento de los equipos de el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador"

PARA OPTAR AL GRADO DE:

TÉCNICO EN INGENIERIA DE HARDWARE

Y DEL CUAL TAMBIEN EVALUARON LOS CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON EL TEMA DEL MISMO. POR LO QUE ESTE JURADO RESUELVE DECLARAR EL EXAMEN COMO:

Aprobado.

YA QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL REGLAMENTO DE GRADUACION DE LA UNIVERSIDAD.

San Salvador, 30 de Noviembre de dos mil quince.

F.
PRIMER VOCAL

Ing. Claudia Lissette Rodríguez de Dimas

F.
SEGUNDO VOCAL

Tec. Carlos Alberto Narvaez

F.
PRESIDENTE

Lic. Marvin Elenilson Hernández Montoya

Agradecimientos.

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo bella y justa que es, gracias a mi familia por permitirme cumplir con excelencia el desarrollo de esta tesis.

No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos, les agradezco y hago presente mi afecto hacia ustedes ya que sin su ayuda habría sido imposible este logro.

Carlos Eduardo Morán Granados.

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo bella y justa que es, gracias a mi familia por permitirme cumplir con excelencia el desarrollo de esta tesis.

No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos, les agradezco y hago presente mi afecto hacia ustedes ya que sin su ayuda habría sido imposible este logro.

Roberto Arturo García Polanco.

Dedico esta tesis a mis padres quienes me apoyaron todo el tiempo.

A mi hermana menor y mi hermano mayor.

A mis compañeros de grupo, quienes fueron un gran apoyo durante el tiempo que llevamos a cabo esta tesis.

A mis maestros que nunca desistieron al enseñarme, depositando su confianza en mí.

A todos ellos este agradecimiento especial de mi parte, pues sin su apoyo habría sido imposible.

Roberto Antonio Salgado Hernández.

Índice

Introducción.....	i
CAPITULO I SITUACIÓN ACTUAL.....	1
1.1 Situación problemática.....	1
1.2 Enunciado del problema.....	3
1.3 Justificación.....	3
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
1.5 Delimitaciones.....	5
1.6 Alcances.....	6
1.7 Estudio de Factibilidades.....	7
1.7.1 Estudio de Factibilidades Económica.....	7
1.7.2 Factibilidades Técnicas.....	10
1.7.3 Análisis de factibilidades.....	16
CAPITULO II DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	18
2.1 Marco Teórico de Referencia.....	18
2.1.1 Los diferentes Sistemas de Enfriamiento para CPU.....	18
2.1.2 Sistema Enfriamiento por Aire.....	18
2.1.3 Sistema de Enfriamiento Líquido.....	20
2.1.4 Sistema de Enfriamiento Extremo.....	22
2.1.5 Tipos de manuales.....	22
2.2 Marco Teórico de la Solución.....	24
2.2.1 Equipo Computacional.....	24
2.2.2 Sistema de Enfriamiento Líquido.....	24
2.2.1 Manual de Instalación.....	28
2.2.1.1Manual de Instalación de ambos equipos.....	28
2.3 Marco Teórico Conceptual.....	36
2.4 Documentación Técnica.....	38

CAPITULO III DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.	41
3.1 Propuesta de la Solución.....	41
3.2 Conclusiones.	44
3.3 Recomendaciones.....	44
3.4 Referencias.....	46
3.5 Anexos.....	47

Introducción.

El presente documento es el punto inicial en el que se basa el proyecto “Sistema de enfriamiento líquido Thermaltake-CLW 0224-B water 3.0 Extreme para mejorar el rendimiento de los equipos del Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador”, es un detallado análisis de la situación actual del equipo con que cuenta el laboratorio y sus condiciones de funcionamiento con el fin de encontrar una oportunidad de mejora.

En toda computadora son los microprocesadores la parte que fácilmente puede calentarse tanto que provocaría un daño permanente si no está a una temperatura adecuada de funcionamiento. Por tal motivo, se hace una propuesta de implementación de un sistema de refrigeración líquido en sustitución de los disipadores convencionales haciendo un estudio de campo en el cual se toma en cuenta aspectos importantes como:

- La situación problemática del calentamiento del microprocesador producido por largas jornadas de trabajo.
- El motivo por el cual surge la propuesta de implementación del sistema de refrigeración líquido.
- Los objetivos generales y específicos de la implementación de este sistema en sustitución del convencional, una visión panorámica del propósito a alcanzar.

- Un análisis de la factibilidad económica donde se detallan las más prestigiosas marcas de sistemas de refrigeración líquida y su precio en el mercado nacional e internacional.
- Un análisis de factibilidad técnica en la que se presentan las características de este moderno sistema de refrigeración.

Este trabajo de investigación será fundamental para saber todas las ventajas con las que cuenta el sistema “Thermaltake-CLW 0224-B water 3.0 Extreme” y la manera en que ayudará a prolongar la vida útil de las computadoras de Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

CAPITULO I SITUACIÓN ACTUAL.

1.1 Situación problemática.

La acumulación de calor puede causar problemas en cualquier equipo informático. Por lo general, cuando las temperaturas dentro del equipo superan los 35 grados Celsius (95 grados Fahrenheit), crece mucho el riesgo de que se dañen componentes internos importantes.

La causa más común de sobrecalentamiento es la falta de un buen sistema de enfriamiento por lo que los equipos pueden presentar daños a corto, mediano y largo plazo por problemas de sobrecalentamiento del microprocesador entre otras partes importantes, los problemas y daños por exceso de temperatura cada vez son más y con el pasar del tiempo se tiende a presentar en las computadoras por lo que es necesario conocer técnicas para evitar daños y lograr un mejor rendimiento y optimización del equipo.

Son muchos los daños que puede causar el calor excesivo por lo que es de gran importancia conocer las ventajas que ofrece un sistema de enfriamiento para evitar problemas a futuro. Debido a que las computadoras entre mayor es su velocidad de procesamiento implica una generación de calor excesiva la cual podría generar una falla leve o crítica al equipo informático gastando y acortando su tiempo de vida útil, por lo que es importante que se instale un sistema de enfriamiento que sea capaz de prolongar y

garantizar buen tiempo de vida útil al equipo evitando gastos frecuentes por daños de partes por sobre calentamiento, mejorando el rendimiento y buen funcionamiento del equipo.

Los síntomas y problemas causados por el sobrecalentamiento del equipo son: Al jugar, de pronto los juegos dejan de responder, Windows deja de responder durante el uso, los ventiladores del equipo hacen más ruido porque giran más rápido para disipar el calor, al arrancar el equipo informático, a veces se detiene en una pantalla negra y no se carga Windows, deja de responder el mouse y el teclado dejan de responder, Windows 7, Vista y XP - el equipo se reinicia inesperadamente o presenta un mensaje de error, Windows 95, 98 y Me, aparecen con frecuencia mensajes de excepción grave, operación no válida y error de protección general en varios programas de software estos errores son imprevisibles, estas son algunas causas de la acumulación excesiva de calor y con el paso del tiempo, algunos ventiladores pueden perder velocidad y desgastarse, según el uso del equipo si se ha agregado un nuevo componente, como una unidad de disco duro, el componente adicional hace que la fuente de alimentación trabaje más y genere más calor.

Los nuevos componentes también irradian calor, lo que aumenta la temperatura en el interior de la carcasa y temperatura ambiente elevada pueden influir en el rendimiento y daño de diferentes partes de la computadora y es algo que también perjudica a los estudiantes en el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador a la hora de realizar tareas que implican un alto consumo de recursos ya que requiere de

un rendimiento óptimo para garantizar un buen desempeño ya que el uso de los aires acondicionados no es totalmente efectivo ya que puede perjudicar la salud del alumnado como la del administrador, por otra parte si los aires acondicionados son apagados la acumulación de calor podría elevar la temperatura de los equipos ocasionando daños en sus componentes por el exceso de calor.

1.2 Enunciado del problema.

¿De qué manera es posible mantener una temperatura adecuada, sacar el máximo rendimiento y prolongar la vida útil de las computadoras del Laboratorio de Hardware de La Universidad Tecnológica de El Salvador?

1.3 Justificación.

El Sistema de Refrigeración líquida Thermaltake 3.0 Extreme facilita el enfriamiento del microprocesador de manera más efectiva que un disipador de calor y/o ventiladores convencionales, ya que aprovecha la mayor conductividad térmica de los líquidos en comparación con el aire, logrando así, excelentes resultados en cuanto a temperaturas, rendimiento y duración. Todos los microprocesadores cuentan con un disipador de fábrica muy básico para su refrigeración, el cual es insuficiente en condiciones prolongadas de trabajo.

Entre sus beneficios se encuentra su capacidad de evacuación del calor la cual es mucho mayor que la de los ventiladores, es un sistema muy silencioso y de fácil instalación, de esta manera se busca proteger la inversión hecha en el CPU prolongar su vida útil y de

hacer uso de nuevas tecnologías porque el aire acondicionado no garantiza el 100% del enfriamiento total del equipo ya que solo enfría la parte externa del equipo y la parte que se necesita que este fría es la parte interna en la que se encuentra el microprocesador que es el elemento que más calor genera en el equipo y es este el elemento que necesita este frío.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo General.

Implementar un sistema de enfriamiento líquido en una computadora de alto rendimiento para evitar problemas de sobrecalentamiento que pueda ocurrir a los equipos dentro del Laboratorio de Hardware en la Universidad Tecnológica de El Salvador.

1.4.2 Objetivos Específicos.

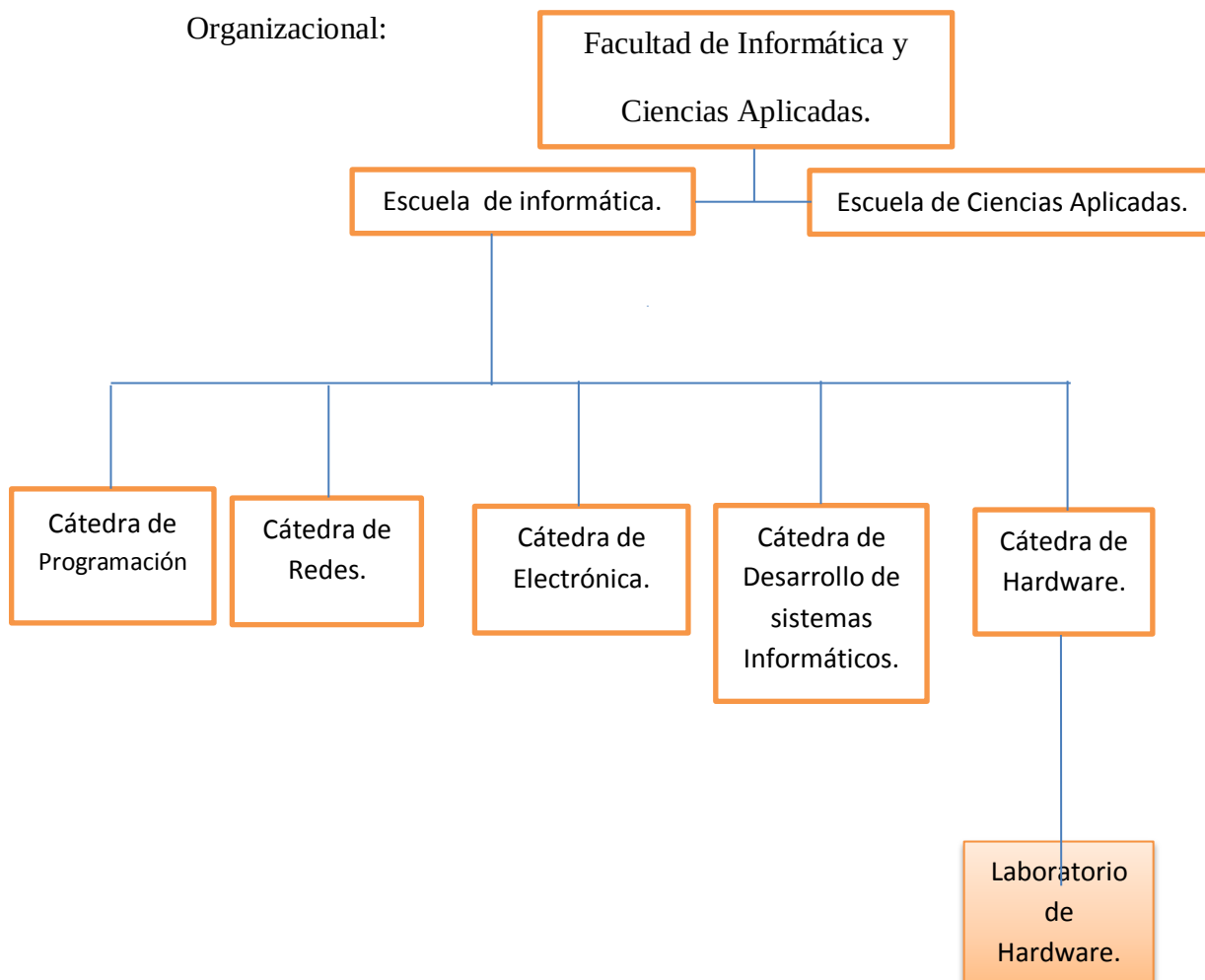
1. Ensamblar un equipo Informático de alto rendimiento para el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.
2. Instalar un sistema de refrigeración líquida que contribuya a la mejora de disipación de calor y de esta manera mantener una temperatura adecuada que contribuya a mejorar el rendimiento de un equipo informático.
3. Explicar la instalación y funcionamiento de un sistema de enfriamiento Líquido en un equipo informático a través de un manual impreso.

1.5 Delimitaciones.

Geográfica: La presente investigación se realizará en el Laboratorio de Hardware ubicado en la 5° planta del edificio Francisco Morazán de la Universidad Tecnológica de El Salvador ubicada en Calle Arce y 17 Av. Nte N0 116 San Salvador, El Salvador.

Temporal: El presente proyecto está programado para llevarse a cabo en el ciclo 02-2015 del 5 de Septiembre al 21 de Noviembre del 2015.

Organizacional:



1.6 Alcances.

Los presentes productos y promesas que se presentaran en el presente trabajo tienen como finalidad de brindar un equipo de alto rendimiento realizando el armado de una computadora de alto rendimiento para el laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador, el proyecto también consta de la implementación de un sistema de enfriamiento liquido para mejorar el rendimiento de la computadora y garantizar la durabilidad de la computadora, se entrega un manual de instalación y funcionamiento para brindar una herramienta que permita la correcta instalación de ambos equipos.

Promesa.	Producto.
Ensamblar un equipo Informático de alto rendimiento	Equipo Informático, con un procesador i3 3.7Ghz una motherboard Biostar H81MLV3 con una memoria RAM Kingston DDR3 un disco duro de 320Gb
Instalar un sistema de refrigeración líquida para disminuir la temperatura	Sistema de Enfriamiento Líquido Thermaltake-CLW 0224-B water 3.0 extreme instalado
Explicar la instalación y funcionamiento del sistema de enfriamiento Líquido paso a paso	Un Manual Impreso, donde detalla ambos procesos, el de instalación y funcionamiento.

1.7 Estudio de Factibilidades.

1.7.1 Estudio de Factibilidades Económica.

FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE MOTHERBOARD.

Cuadro de Evaluación Económica de Producto Motherboard			
Estudio de Factibilidad Económica			
Nombre del producto	BIOSTAR H81MLV3	MB BIOSSTAR H61MGV	MB ASUS H81M-C
Precios	\$ 45.00	\$ 50.00	\$ 110.00
Análisis	Económicamente la MB BIOSSTAR H81MLV3 es más factible		
Sitios Web consultados	www.ebay.com	www.amazon.com	www.aeropost.com

FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE DISCO DURO.

Cuadro de Evaluación Económica de Producto Disco Duro			
Estudio de Factibilidad Económica			
Nombre del producto	Momentum 320 Gb	HDD Seagate 500GB	Western Digital WD3200AAJS 320GB
Precios	\$ 35.98	\$ 32.00	\$ 28.00
Análisis	Económicamente el Western Digital WD3200AAJS 320GB es más factible		
Sitios Web consultados	www.ebay.com	www.amazon.com	www.aeropost.com

FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE MEMORIA RAM.

Cuadro de Evaluación Económica de Producto Memoria RAM			
Estudio de Factibilidad Económica			
Nombre del producto	Kingston DDR3 2GB	DIMM DDR3 2GB	Memoria DDR3 2GB ADATA
Precios	\$ 25.00	\$ 26.00	\$ 35.00
Análisis	Económicamente la memoria Kingston DDR3 2GB es más factible		
Sitios Web consultados	www.ebay.com	www.amazon.com	www.aeropost.com

FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE FUENTE DE PODER.

Cuadro de Evaluación Económica de Producto Fuente de Poder			
Estudio de Factibilidad Económica			
Nombre del producto	Hercules 500w-max Atx Power Supply	500W PC ATX	Thermaltake 500W
Precios	\$ 35.00	\$ 25.00	\$39.00
Análisis	Económicamente la Fuente 500W PC ATX es más factible		
Sitios Web consultados	www.ebay.com	www.amazon.com	www.aeropost.com

FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE MICRO PROCESADOR.

Cuadro de Evaluación Económica de Producto Procesador			
Estudio de Factibilidad Económica			
Nombre del producto	INTEL CORE i3 3.7GHZ	Intel I3 - 2100 3.10 Ghz	Intel Core I3-3220 Ivy 3.3Ghz
Precios	\$68.95	\$ 98.00	\$129 .00
Análisis	Económicamente el Micro Procesador INTEL CORE i3 3.7GHZ es más factible		
Sitios Web consultados	www.ebay.com	www.amazon.com	www.aeropost.com

FACTIBILIDAD ECONÓMICA DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO LÍQUIDO.

Cuadro de Evaluación Económica de Producto de Sistema de Enfriamiento Liquido			
Estudio de Factibilidad Económica			
Nombre del producto	Thermaltake Water 3.0 Pro All-In-One Liquid Cooling System CLW0223	Thermaltake Water 3.0 Extreme S Liquid Cooling System CLW0224	Thermaltake Water 3.0 Ultimate Liquid Cooling System CLW007
Precios	\$ 125.00	\$ 135.00	\$ 198.95
Análisis	Económicamente el Thermaltake Water 3.0 Extreme S Liquid Cooling System CLW0223 es más factible		
Sitios Web consultados	www.ebay.com	www.amazon.com	www.aeropost.com

1.7.2 Factibilidades Técnicas.

FACTIBILIDAD TÉCNICA DE LA MOTHERBOARD.

Cuadro de evaluación técnica de Motherboard se requiere de un porcentaje de 95%							
Características Técnicas	Ponderación	BIOSTAR H81MLV3		BIOSTAR H61MGV3		MB ASUS H81M-C	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
CPU SUPPORT	20%	2	40%	1	20%	2	40%
Calidad de producto	10%	1	10%	2	20%	1	10%
Precio de producto	10%	2	20%	1	10%	1	10%
Soporte OS	10%	2	20%	2	20%	2	20%
Memoria	20%	2	40%	2	40%	2	40%
Socket	20%	2	40%	2	40%	2	40%
Ranuras de expansión	10%	2	20%	2	20%	2	20%
Total	100%		190%		170%		180%
	% Final	%/2	95%		85%		90%
El valor que se puede calificar es de: 0 – no aplica, 1 – si aplica a media, 2 – si aplica en su totalidad							

- ✓ Técnicamente es más factible la motherboard BIoSTAR H81MLV3 por compatibilidad con diferentes tipos de procesadores.

FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL DISCO DURO.

Cuadro de evaluación técnica de Disco Duro se requiere de un porcentaje de 100%							
Características Técnicas	Ponderación	momentus 320 Gb		Western Digital WD3200AAJS 320GB		HDD Seagate 500GB	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Calidad de producto	20%	2	40%	1	20%	2	40%
Tiempo medio de acceso	20%	2	40%	1	20%	2	40%
Velocidad de transferencia	30%	2	60%	2	60%	2	60%
Buffer	20%	2	20%	2	40%	2	40%
Interfaz	10%	2	20%	2	20%	2	20%
Total	100%		180%		160%		200%
	% Final	%/2	90%		80%		100%
El valor que se puede calificar es de: 0 – no aplica, 1 – si aplica a media, 2 – si aplica en su totalidad							

- ✓ Técnicamente es más factible el disco duro de Seagate 500Gb por su rápida velocidad de transferencia.

FACTIBILIDAD TÉCNICA DE LA MEMORIA RAM.

Cuadro de evaluación técnica de Memoria RAM se requiere de un porcentaje de 100%							
Características Técnicas	Ponderación	Kingston DDR3 2GB		DIMM DDR3 2GB		Memoria DDR3 2GB ADATA	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Calidad de producto	20%	2	40%	1	20%	1	30%
Frecuencia	10%	2	20%	1	10%	1	30%
Durabilidad	10%	2	20%	1	10%	1	10%
Memoria interna	30%	2	60%	2	60%	2	60%
Velocidad de bus	30%	2	60%	1	30%	2	60%
Total	100%		200%		130%		190%
	% Final	%/2	100%		65%		95%
El valor que se puede calificar es de: 0 – no aplica, 1 – si aplica a media, 2 – si aplica en su totalidad							

- ✓ Técnicamente es más factible la memoria RAM Kingston DDR3 de 2GB por su marca, velocidad de bus y su tecnología.

FACTIBILIDAD TÉCNICA DE LA FUENTE DE PODER.

Cuadro de evaluación técnica de Fuente de Poder se requiere de un porcentaje de 100%							
Características Técnicas	Ponderación	Hercules 500w-max Atx Power Supply		Thermaltake 500W		500W PC ATX	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Calidad de producto	20%	1	20%	2	40%	1	20%
Terminales	20%	1	20%	2	40%	1	20%
Conectores	10%	2	20%	2	20%	1	10%
Tipos de voltajes	20%	2	40%	2	40%	2	40%
Potencia	30%	2	60%	2	60%	2	60%
Total	100%		160%		200%		150%
	% Final	%/2	80%		100%		75%
El valor que se puede calificar es de: 0 – no aplica, 1 – si aplica a media, 2 – si aplica en su totalidad							

- ✓ Técnicamente es más factible la fuente de poder ThermalTake 500W por su potencia, por sus conectores y tipos de voltajes

FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO EN LÍQUIDO.

Cuadro de evaluación técnica de Sistema de Enfriamiento en Líquido se requiere de un porcentaje de 100%							
Características Técnicas	Ponderación	Thermaltake Water 3.0 Pro All-In-One Liquid Cooling System CLW0223		Thermaltake Water 3.0 Extreme S Liquid Cooling System CLW0224		Thermaltake Water 3.0 Ultimate Liquid Cooling System CLW007	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Calidad de producto	10%	2	20%	2	20%	2	20%
Tecnología	20%	2	40%	2	40%	1	20%
Nivel de temperatura	20%	1	20%	2	40%	2	40%
Control de temperatura	20%	1	20%	2	40%	2	40%
Velocidad de ventilador	10%	2	20%	2	20%	2	20%
Compatibilidad de socket	20%	2	40%	2	40%	2	40%
Total	100%		160%		200%		180%
	% Final	%/2	80%		100%		90%
El valor que se puede calificar es de: 0 – no aplica, 1 – si aplica a media, 2 – si aplica en su totalidad							

- ✓ Técnicamente es más factible Thermaltake Water 3.0 Extreme S LiquidCoolingSystem CLW0224 por su marca Y su compatibilidad de tipo de socket.

FACTIBILIDAD TÉCNICA DE PROCESADOR.

Cuadro de evaluación técnica Procesador se requiere de un porcentaje de 100%							
Características Técnicas	Ponderación	INTEL CORE i3 3.7GHZ		Intel I3 - 2100 3.10 Ghz		Intel Core I3-3220 Ivy 3.3Ghz	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Calidad de producto	10%	2	20%	2	20%	2	20%
Numero de núcleo	20%	2	40%	1	20%	1	20%
Memoria caché	10%	2	20%	2	20%	1	10%
Velocidad de reloj	30%	2	60%	2	60%	2	60%
Ancho de bus	10%	2	20%	2	20%	2	20%
Tipo de socket	10%	2	20%	2	20%	2	20%
Tecnología	10%	2	20%	2	20%	2	20%
Total	100%		200%		180%		170%
	% Final	%/2	100%		90%		85%
El valor que se puede calificar es de: 0 – no aplica, 1 – si aplica a media, 2 – si aplica en su totalidad							

- ✓ Técnicamente es más factible el procesador INTEL CORE i3 3.7GHZ por su calidad de producto por su ancho de bus.

1.7.3 Análisis de factibilidades.

Análisis de factibilidades de motherboard.

Se ha decidido utilizar la motherboard BIOSTAR H81MLV3 porque es más factible por su precio, su compatibilidad con procesadores de nueva generación y por la calidad del producto.

Análisis de factibilidad de disco duro.

Se ha decidido utilizar el disco duro de 500GB porque es más factible por su capacidad de almacenamiento, tipo de interfaz, su velocidad de transferencia y su precio.

Análisis de factibilidades de memoria RAM.

Se ha decidido utilizar la memoria Kingston DDR3 de 2GB porque es más factible por su marca, buen precio, su velocidad de bus y su durabilidad.

Análisis de factibilidades de la fuente de poder.

Se ha decidido utilizar la fuente de poder ThermalTake de 500W porque es más factible por su potencia, por sus conectores, tipos de voltaje y calidad del producto.

Análisis de factibilidades del Microprocesador.

Se ha decidido utilizar el procesador Intel Core i3 3.7GHZ porque es más factible por su marca, por su tipo de socket, buen precio y su capacidad de procesamiento.

Análisis de factibilidades del sistema de enfriamiento.

Se ha decidido utilizar el sistema de enfriamiento Thermaltake Water 3.0 Extreme S Liquid Cooling System CLW0224 porque es más factible por su marca, buen precio y su compatibilidad de socket.

Matriz de congruencia.		
TEMA: “Sistema de enfriamiento liquido Thermaltake-CLW 0224-B wáter 3.0 extreme para mejorar el rendimiento de los equipos del laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador”.		
ENUNCIADO DEL PROBLEMA: ¿De qué manera es posible mantener una temperatura adecuada, sacar el máximo rendimiento y prolongar la vida útil de las computadoras del laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador?		
OBJETIVO GENERAL: Implementar un sistema de enfriamiento líquido en una computadora de alto rendimiento para mejorar su capacidad de evacuación de calor y evitar de temperatura que pueda ocurrir a los equipos dentro del Laboratorio de Hardware, en la Universidad Tecnológica de El Salvador.		
OBJETIVO ESPECIFICO 1: Ensamblar un equipo Informático de alto rendimiento para el Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador.	OBJETIVO ESPECIFICO 2: Instalar un sistema de refrigeración líquida que contribuya a la mejora de disipación de calor y de esta manera mantener una temperatura adecuada que contribuya a mejorar el rendimiento de un equipo informático.	OBJETIVO ESPECIFICO3: Explicar la instalación y funcionamiento de un sistema de enfriamiento Líquido en un equipo informático a través de un manual impreso.
ALCANCE 1: Ensamblar un equipo Informático de alto rendimiento	ALCANCE 2: Instalar un sistema de refrigeración líquida para disminuir la temperatura	ALCANCE 3: Explicar la instalación y funcionamiento del sistema de enfriamiento Líquido paso a paso
PRODUCTO 1:Equipo Informático, con un procesador i3 3.7Ghz una motherboard Biostar H81MLV3 con una memoria RAM Kingston ddr3 un disco duro de 320Gb	PRODUCTO 2: Sistema de Enfriamiento LíquidoThermaltake-CLW 0224-B water 3.0 extreme instalado	PRODUCTO 3: Un Manual Impreso, donde detalla ambos procesos, el de instalación y funcionamiento.

CAPITULO II DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

2.1 Marco Teórico de Referencia.

2.1.1 Los diferentes Sistemas de Enfriamiento para CPU.

Todas las computadoras generan calor y si no se maneja esto de forma apropiada, sus componentes se pueden dañar de forma permanente esta idea es algo básico en el mundo de las PC's, especialmente entre aquellos que las usan para tareas que llevan un uso extremo de sus partes, por razones como estas el sistema de enfriamiento de la computadora es algo sumamente importante conocer los métodos disponibles para enfriar los componentes.

Por años se ha venido usando el enfriamiento tradicional, es decir, el que tiene ventiladores, pero también hay enfriamiento por agua y extremo un método más nuevo que será otra excelente manera de mantener a la tarjeta gráfica, el CPU y el resto de las partes del computador funcionando correctamente y sin calentarse de más.

2.1.2 Sistema Enfriamiento por Aire.

Este método no es nada nuevo, se ha estado usando por mucho tiempo en el mundo de las computadoras. Se trata de esos ventiladores comunes que vienen con los procesadores, tarjetas gráficas y los que vienen sueltos para usar en el chasis. Se usan para sacar el calor del hardware y, como su nombre lo indica, para ventilar.(Franco, Hipertextual, 2013).

- **Sistema de Enfriamiento por Aire (pasivo).**

La refrigeración pasiva se encarga básicamente de enfriar los componentes del ordenador mediante el aire. Un ejemplo de este tipo son los disipadores.

Fundamentalmente la refrigeración pasiva que utilizamos en los ordenadores se basa en unir el componente que genera calor mediante otra pieza más grande de algún tipo de metal. Al ser más grande esta pieza aumenta la superficie de contacto mediante el aire, además de ser capaz de absorber más calor la refrigeración pasiva se utiliza en todos los ordenadores, principalmente porque es un método de refrigeración completamente silencioso. Los componentes que suelen usarla son los procesadores y las tarjetas gráficas.

En resumen la refrigeración pasiva es una forma de enfriar un ordenador que no hace ruido y que además es capaz de durar prácticamente la misma vida útil del ordenador.(Ledo, 2014).

- **Sistema de Enfriamiento por Aire (activo).**

La refrigeración activa por aire es otra de las que prácticamente se suele usar en todos los ordenadores, básicamente la refrigeración activa por aire consiste en incluir ventiladores que muevan el aire dentro de la máquina los ventiladores cumplen dos funciones bastante importantes dependiendo de su colocación, si los colocas derechos envían aire dentro de la torre, si en su lugar los colocas al revés sacan el aire de dentro gracias a esto podemos crear lo que se conoce como flujo de aire del cual hablaremos más adelante en este artículo.(Ledo, 2014).

2.1.3 Sistema de Enfriamiento Líquido.

Como su nombre lo indica, este método usa un líquido, que casi siempre es agua, como agente para enfriar cada pieza de hardware funciona parecido a los reactores nucleares donde se usa el agua para sacar el calor de las partes la mayor ventaja del enfriamiento líquido es que saca el calor de cada pieza en específico, cosa que no se puede hacer con el método tradicional o de aire, pero por otro lado es mucho más complicado de armar porque se usan bloques de agua, un radiador, tubos y bombas. Por estas razones y por su costo, un usuario común no optaría por este método, por lo tanto, sería usado mayormente por personas que quieran una computadora para actividades exigentes.(Franco, Hipertextual, 2013).

- **Sistema de Enfriamiento Líquido (pasiva).**

Básicamente es una refrigeración líquida que no necesita de ventiladores para su funcionamiento ya que la bomba y el radiador están integrados en una sola pieza, se coloca en el exterior para evitar el uso de ventiladores en el radiador, la más importante es que al funcionar mediante "refrigeración pasiva" el rendimiento es bastante más bajo que el de una "refrigeración activa" al no poder ayudarse de ventiladores para el enfriamiento del radiador de agua y debiéndose alimentar este de la temperatura ambiente para su leve enfriamiento.(Amaroza, 2008).

- **Sistema de Enfriamiento Líquido (activa).**

La refrigeración líquida “activa” es construida del mismo modo que la anterior, pero el calor almacenado por el disipador es expulsado directamente por los ventiladores situados sobre estos disipadores permitiendo alcanzar un delta muy cercano a cero. Este sistema es muy utilizado para el overclocking cuando se desea alcanzar mayores rendimientos y puede hacerse silencioso eligiendo correctamente los componentes. (u-boulet, 2008).

Existen dos sistemas, el sistema de altas perdidas de carga y el de bajas perdidas de carga. Se recomienda para un sistema del primer tipo (los waterblock son los que determinarán si el sistema es del primer tipo o del segundo) una bomba que posea una columna de agua elevada (a qué altura puede hacer subir el líquido la bomba) y para un sistema del segundo tipo una bomba con un caudal elevado. En los dos casos de preferencia utilizar un líquido llamado “dieléctrico” para evitar, en caso de fuga, dañar los componentes. (u-boulet, 2008).

2.1.4 Sistema de Enfriamiento Extremo.

- **Sistema de Enfriamiento por Nitrógeno Líquido.**

La utilización de Nitrógeno Líquido como refrigerante, es el método más extremo al que pueden aspirar los overclockers. Es el sistema de refrigeración por excelencia del overclock extremo y requiere que una serie de procesos muy elevados sobre aislamiento, temperaturas, overclock en general y de la PC, dado que los tiempos, tanto de condensación como de aprovechamiento del frío son en comparación con cualquier otro método, extremadamente cortos y cualquier error puede arruinar la sesión, nuestro equipo o hacernos daño a nosotros mismos; Si se utiliza Nitrógeno Líquido, no hay sitio para el error (Díaz, 2011).

2.1.5 Tipos de manuales.

Manual de Historia: Su propósito es proporcionar información histórica sobre el organismo: sus comienzos, crecimiento, logros, administración y posición actual.

Manual de organización: Su propósito es exponer en forma detallada la estructura organizacional formal a través de la descripción de los objetivos, funciones, autoridad y responsabilidad de los distintos puestos, y las relaciones.

Manual de políticas: Consiste en una descripción detallada de los lineamientos a ser seguidos en la toma de decisiones para el logro de los objetivos. El conocer de una organización proporciona el marco principal sobre el cual se basan todas las acciones.

Manual de procedimientos: Es la expresión analítica de los procedimientos administrativos a través de los cuales se canaliza la actividad operativa del organismo.

Manual de contenido múltiple: Cuando el volumen de actividades, de personal o simplicidad de la estructura organizacional, en si consiste en combinar dos o más categorías que se interrelacionan en la práctica administrativa.(Guerra, 2013)

- **Clasificación básica**

- Organizacionales
- Actividades específicas
- De procedimientos
- De políticas
- De puestos
- Departamentales
- De técnicas(Sanchez, 2014)
- Un Manual Impreso, donde detalla ambos procesos, el de instalación y funcionamiento.

2.2 Marco Teórico de la Solución.

2.2.1 Equipo Computacional.

Antes de comenzar a hablar sobre el Sistema de enfriamiento líquido y las partes que lo componen hay que saber un poco qué es un equipo computacional, las partes del Hardware y sus funciones que realizan y así saber seleccionar y armar una computadora que trabaje de forma eficaz.

¿Qué es una Computadora?

Una computadora es un dispositivo electrónico utilizado para el procesamiento de datos. Una computadora es un sistema digital con tecnología microelectrónica capaz de procesar datos a partir de un grupo de instrucciones denominado programa. La estructura básica de una computadora incluye microprocesador (CPU), memoria y dispositivos de entrada/salida (E/S), junto a los buses que permiten la comunicación entre ellos.

Para que una computadora tenga un buen funcionamiento se necesitan dos partes muy importantes que es el Hardware que lo constituye la parte física como él (case, teclado, monitor, mouse, etc.) y su software, siendo ésta la parte intangible (programas, datos, información, etcétera). Una no funciona sin la otra.

2.2.2 Sistema de Enfriamiento Líquido.

Los sistemas de refrigeración líquida son recomendados para computadoras en que la ventilación del gabinete no es suficiente y principalmente, para consumidores que

adquirieron computadoras con configuraciones de alto nivel (se debe considerar ahí procesadores y tarjetas de video de última generación).

Evidentemente, existen otros beneficios además de la reducción de la temperatura. El enfriamiento por agua reduce el nivel de ruido considerablemente, justo porque no existe un ventilador encendido constantemente. Además de eso, por lograr refrescar el procesador de forma más eficiente, este sistema prolonga la vida del CPU y garantiza la ejecución de tareas con mayor eficiencia (ya que las altas temperaturas suelen perjudicar el desempeño de la computadora).

Radiador.

El radiador es una pieza muy común que está presente en autos, refrigeradores y otros tantos productos y que tiene la función importante de cambiar el calor entre el líquido y el aire. En las computadoras la función es la misma, de modo que el fluido que entra en el radiador (a través de los tunos) es enfriado para luego regresar al procesador.



Fig.1: Radiador.

Bloque de Agua de Alto Desempeño.

Base completamente de cobre que permite maximizar la conductividad de calor. Además, ayuda a mejorar el flujo de aire del gabinete.



Fig.2: Bloque de alto desempeño.

Radiador de Alta Eficiencia.

Especialmente diseñado con una larga superficie de 240mm un radiador que soporta dos ventiladores de 120mm para una disipación de calor adicional.



Fig.3: Radiador de alta eficiencia.

Ventilador Doble Curvo.

Poderoso control de Funciones PWM que cambia la velocidad entre 1200~2000rpm sopla todo el calor que emite el radiador fuera del gabinete para maximizar el rendimiento de enfriamiento. Control ajustable de ventilador por software.

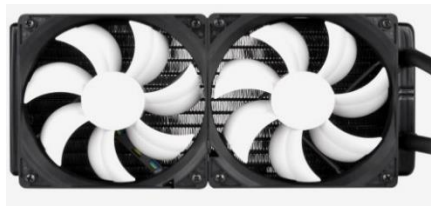


Fig.4: Ventilador doble curvo.

Bomba de Alta Confiabilidad.

La bomba de alta confiabilidad que maximiza la circulación de agua para mantener la placa de cobre continuamente fría.



Fig.5: Bomba de alta confiabilidad.

2.2.1 Manual de Instalación.

2.2.1.1 Manual de Instalación de ambos equipos.

Paso 1: Quitar tapa de chasis.

Para comenzar a instalar el sistema de enfriamiento se necesita quitar la tapa de chasis usando un destornillador de cruz para quitar los tornillos que se encuentren montados para ubicar la posición y el lugar en el que irán los componentes internos del equipo (fuente, motherboard, discoduro y radiador).



Imagen 1: desarmando el case.

Paso 2: Instalar fuente de poder.

Asegurarse de que la potencia que entregue la fuente de alimentación sea suficiente para el hardware que se tiene instalado logrando un óptimo rendimiento de todos los componentes internos del equipo. La CPU y la placa de video consumirán la mayor parte

de la energía. Si la fuente de alimentación no les entrega la energía suficiente, la computadora puede funcionar lentamente o no funcionar para nada.

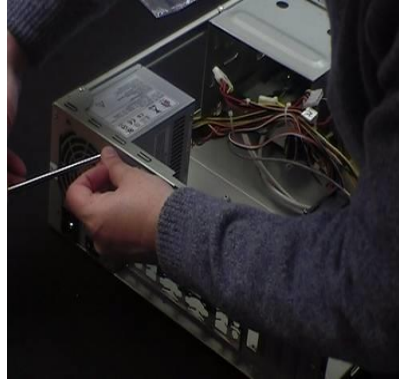


Imagen 2: Instalación de fuente de poder.

Paso 3: Montaje del microprocesador.

El montaje del procesador es la parte más delicada de todo el proceso de montaje del ordenador. Es un componente que no admite errores por la delicadeza de sus pines al manejarlo y al instalarlo también por ser el cerebro del equipo. Sin embargo, su instalación es de lo más sencilla.



Imagen 3: Montaje del microprocesador.

Paso 4: Montaje de la memoria RAM.

Uno de los componentes más importantes de un PC es la memoria RAM, con ella se puede conseguir un incremento de la velocidad del sistema así como del lanzamiento de las aplicaciones y de su funcionamiento logrando un buen rendimiento a la hora de realizar tareas que se le asignen.

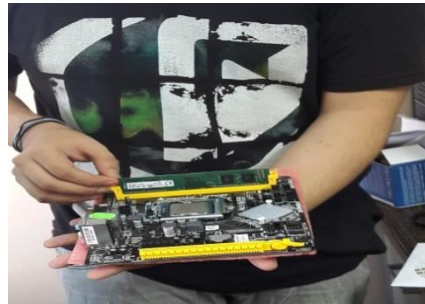


Imagen 4: Montaje de la memoria RAM.

Paso 5: Montaje del ventilador al radiador.

Ahora se comenzara a preparar el ensamble del sistema de enfriamiento, lo primero que se hará es la instalación del ventilador al propio radiador. Téngase en cuenta que el lado interior del radiador es el que tiene las mangueras que salen de él; se utilizaran los tornillos largos para asegurar el ventilador a los cuatro orificios de montaje del radiador en cada una de las esquinas con el lado del escape del ventilador hacia el radiador, asegurándose de colocar una arandela en cada tornillo entre la cabeza y el ventilador.



Imagen 5: Montaje de ventilador al radiador.

Paso 6: Instalación de la placa de soporte.

Cuando instale un procesador del tipo Socket ZIF (Fuerza de Inserción Cero), asegúrese de que la pequeña palanca junto al socket esté levantada, luego insertar suavemente el procesador, asegurándose de que la "marca de alineación" de la esquina del procesador coincide con la marca del socket.



Imagen 6: Instalación de la placa de soporte.

Paso 7: Montaje de Motherboard.

Una vez que la Motherboard tiene el procesador y la RAM instalados, se puede colocar dentro del gabinete. Para hacerlo, hay que tomarlo con cuidado e introducirlo el case.

Luego se coloca en la posición en la que irá, colocamos los tornillos en los sujetadores para que la placa quede firmemente ajustada sobre el gabinete.

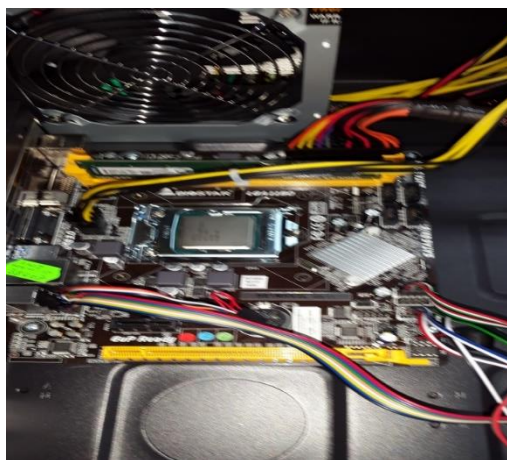


Imagen 7: Montaje de motherboard.

Paso 9: Montaje de Disco Duro.

Elegimos la posición en la que se colocara, luego colocar los tornillos correspondientes para fijar el disco duro al chasis del equipo, todo el proceso se hace antes de realizar la conexión a la fuente para evitar posibles accidentes.



Imagen 9: Montaje de disco duro.

Paso 10: Conexión de cables.

Antes de continuar introduciendo componentes, es recomendable conectar algunos cables a la motherboard tales como los cables de reset, power on/off y power led para que haya comunicación de la motherboard con el chasis para el encendido, apagado y reseteo de la placa.

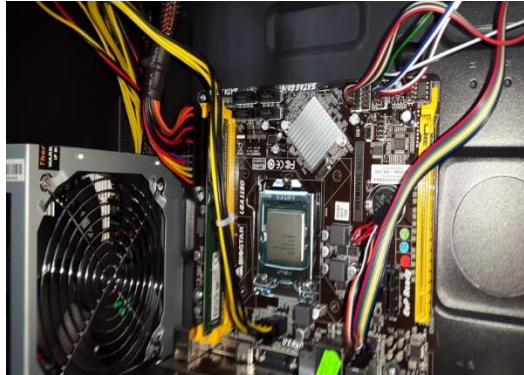


Imagen 10: Conexión de cables.

Paso 11: Montaje del radiador.

En este paso solo se debe instalar el radiador junto con el ventilador en el chasis, de preferencia donde se tenga una mejor circulación de aire preferiblemente la parte trasera del chasis ya que es la parte que más entradas y salidas de aire posee en el chasis para extraer el calor del equipo .

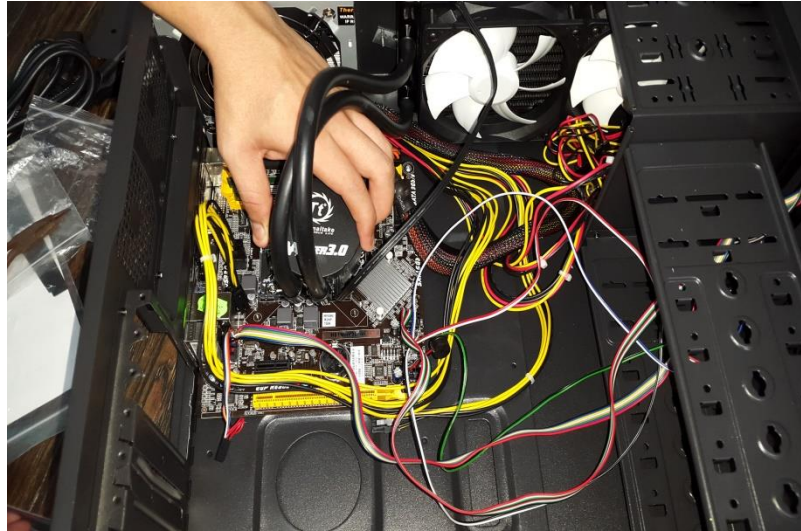


Imagen 11: Montaje de radiador.

2.3 Marco Teórico Conceptual.

Arranque: Proceso inicial de una computadora, donde se carga la configuración BIOS, los dispositivos de hardware y se busca el sistema operativo en la secuencia de arranque.

Compatibilidad: la capacidad que tienen dos sistemas ya sea de hardware y software de trabajar uno con otro simultáneamente sin causar ningún error.

Conductividad térmica: es una propiedad física que describe la capacidad de un material de transferir calor por conducción.

Disipador: Conocido también como ventilador, es el dispositivo metálico que se utiliza para evacuar la temperatura generada por el microprocesador.

Evacuación del calor: Es la extracción de la temperatura a través de aire o líquido para evitar que el microprocesador se dañe.

Factibilidad: se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados.

Fuente de alimentación: Es el componente electrónico encargado transformar la corriente alterna en directa y suministrar con una tensión de 200V o 125V, a una corriente con una tensión de 5 a 12 voltios necesaria para nuestra PC y sus componentes.

Hardware: hace referencia a cualquier componente físico de la computadora, que trabaja o interactúa con los demás dispositivos y con el software.

Interfaz: Es la comunicación entre los componentes de hardware y software, por donde se transmite un flujo de información hacia los periféricos.

Microprocesador: Conocido también como CPU, es un pequeño chip integrado por componentes electrónicos microscópicos que se encargan de la coordinación de todas las instrucciones que se llevan a cabo entre los dispositivos de la computadora.

Optimización: Aumentar la capacidad de los componentes de una computadora para obtener mejores resultados.

Refrigeración: Procedimiento técnico que hace que baje la temperatura de un dispositivo que genere calor.

Sobrecalentamiento: Exceso de calor generado por el CPU debido a largas jornadas de trabajo, el cual puede acabar con su vida útil.

Socket: Es el zócalo o enchufe en donde se conectan los dispositivos de la computadora.

Temperatura: Nivel de calor generado por el CPU.

Windows: Sistema operativo computacional fabricado por Microsoft.

2.4 Documentación Técnica.

Es fundamental cumplir con ciertas características técnicas de la computadora a ensamblar previo a la instalación del sistema liquido “Thermaltake 3.0 Extreme”, Dado que este superará las características de un equipo básico, en este apartado se exponen las diferentes partes de hardware que lo conforman detallando su funcionamiento.

La Motherboard:

La placa madre de la computadora tiene que ser capaz de trabajar con microprocesadores de 2° y 3° generación, de tal manera que la motherboard “H81MLV3” del fabricante Biostar es la ideal para comenzar con el armado del equipo, gracias a que cuenta con el socket LGA 1155. 2 ranuras para memoria RAM DDR3 DIMM hasta 16gb máximo, 4 conectores SATA para disco duro y unidades de lecto/escritura, 4 puertos USB 2.0 y contar con ranura de expansión PCI-E x16 3.0 para tarjeta de video adicional.

La Memoria RAM:

La memoria DDR 3 SDRAM del fabricante KINGSTON trabaja con 1.5v, una velocidad de 1333 MHz y sus contactos bañados en oro nos garantizan mayor rapidez en la ejecución de nuestros programas.

- Capacidad de almacenamiento 2 GB
- Tipo de actualización Genérico

- Factor de forma DIMM de 240 espigas
- Velocidad de memoria 1333 MHz (PC3-10600)
- Comprobación integridad datos No ECC
- Tiempos de latencia CL9
- Características Sin memoria intermedia
- Voltaje de alimentación 1.5 V
- Blindaje de conector Oro

El Microprocesador:

El CORE I3 del fabricante Intel es el ideal en computadoras en las cuales se utilizan varios programas a la vez, Ya que cuenta con dos núcleos y la capacidad de trabajar 4 subprocesos a la vez, evitando así que la computadora se “congele” por abrir programas que exigen grandes recursos.

Procesamiento de doble núcleo.- Ejecuta dos núcleos de procesador independientes en un paquete físico a la misma frecuencia

Solución térmica diseñada por Intel® para procesadores en caja

Incluye un conector de cuatro pines que controla la velocidad del ventilador para ayudar a reducir los niveles de ruido acústico que se producen al operar el ventilador a mayor velocidad para el rendimiento térmico². La tecnología de control de velocidad del ventilador se basa en la temperatura real del procesador y el consumo de energía.

La Fuente de Poder:

Se instalará la fuente Thermaltake de 500W, la cual cuenta con una capacidad mayor de salida de 12vDC para dar un excelente apoyo a los periféricos SATA, brindando protección completa alrededor del circuito, además cuenta con un silencioso ventilador para evitar el sobrecalentamiento, es capaz de trabajar hasta con 270vAC de entrada sin problema alguno.

Potencia nominal: 500W, Voltaje de entrada AC: 100 - 240V, Funciones de protección de poder: Overcurrent, Sobrevoltaje, Cortocircuito. Alimentador de energía para tarjeta madre: 24-pin ATX. Factor de forma: ATX, Utilizar con: PC.

Sistema de refrigeración líquida “Thermaltake 3.0 Extreme”:

Necesitamos un sistema de enfriamiento líquido que evacue de la manera más eficiente la temperatura generada por las largas jornadas de trabajo del CPU, que sea silencioso y de fácil instalación, estas son las características con las que cuenta la marca “Thermaltake” en su modelo “3.0 Extreme”. Contiene un bloque de agua de alto rendimiento el cual sirve para maximizar la conductividad térmica a través del líquido, también con un radiador con una superficie de 240mm y 2 ventiladores de 120mm para tener el líquido en una temperatura óptima para comenzar de nuevo su recorrido por el CPU.

CAPITULO III DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.

3.1 Propuesta de la Solución.

Para poder realizar la primera parte del proyecto, que consta de conseguir los componentes que se ocuparan, se debe hacer un estudio de factibilidad económica y técnica sobre los diferentes componentes que conforman el proyecto, después de hacer el estudio de factibilidad, lo siguiente será hacer un análisis con el fin de seleccionar los componentes que mejor desempeño otorguen a la hora de que el equipo realice una tarea.

La motherboard es un componente importante al montar una computadora, ya que dependiendo de la motherboard se elegirán los otros componentes, se debe tener en cuenta los procesadores con las que tiene compatibilidad, el tipo de memoria RAM con la que trabaja, el tipo de conectores, etc. La que se usara para este proyecto será la motherboard BIOSTARH81MLV3 debido a que cumplía con todos los requisitos que anteriormente se mencionaron.

Al elegir el procesador debe ser compatible con el socket de la motherboard, para este proyecto se utilizara el procesador Intel Core i3 de 3.7 GHZ, los Intel Core i3 pertenecen a la nueva generación de procesadores Intel.

La memoria RAM al momento de elegirla fue, su velocidad de reloj, su memoria interna, para este trabajo se ocupara la memoria Kingston de 2GB.

El disco duro es otro de los componentes importantes del equipo, ya que esta es la encargada de guardar la información del sistema operativo y la del usuario, se utilizará un disco duro de 500GB, se debe considerar su interfaz, la velocidad de transferencia.

La fuente de poder se debe tomar en cuenta que sea capaz de cumplir con los parámetros necesarios de corriente para que todos los componentes funcionen de manera correcta, se debe tener en cuenta la cantidad energía que ocuparan todos los componentes, se usará una fuente de poder Thermaltake 500W.

Thermaltake 3.0 Extreme es un sistema de refrigeramiento líquido fabricado para mantener el CPU a una temperatura óptima de trabajo, no importando cuanto tiempo esté en uso, o cuantas tareas este realizando a la vez.

Este sistema se alojará en un case armado adecuadamente con componentes de alta calidad, garantizando el máximo rendimiento al ejecutar los diversos programas que los estudiantes de Técnico en Ingeniería de Hardware utilizan para su aprendizaje.

Es conocido que el principal motivo por el cual las computadoras tienden a presentar fallas es el recalentamiento de sus componentes internos, principalmente el microprocesador, el cual se encarga de controlar todas las tareas a realizar por el usuario, Lo recomendable es que se mantenga siempre una temperatura por debajo de 60° C. Es habitual que varíe entre 30 y 40° C cuando no tenga programas abiertos. Y entre 40 y 60° C en el uso normal del PC.

El exceder estas temperaturas provoca fallas serias en el equipo como por ejemplo que trabaje lento, se congele, no arranque o se apague por sí solo de repente para auto protegerse. Cuando la computadora presenta estos síntomas lo más probable es que tengamos que recurrir a invertir en el mantenimiento correctivo de la computadora o adquirir un equipo nuevo, exponiéndonos a la pérdida de archivos y programas importantes que utilizamos a diario y además generar un gasto extra en la reparación o sustitución del equipo dañado, todo esto puede evitarse con la instalación del sistema Thermaltake 3.0 Extreme”.

Además, se incluye un manual del usuario, en el cual se detalla detenidamente el armado y montaje del sistema, la función de cada uno de los componentes que lo conforman, la manera en que trabajan, los cuidados que se debe tener en cuenta para su mantenimiento correctivo, un software que nos mostrará la temperatura exacta a la que está trabajando el CPU. El objetivo de este manual es proveer la información completa que el usuario necesita saber sobre el funcionamiento de la computadora con el sistema de refrigeramiento líquido Thermaltake 3.0 Extreme.

Con la instalación de Thermaltake 3.0 Extreme en las computadoras del Laboratorio de Hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador, aumentará el rendimiento y prolongará la vida útil del equipo computacional, ya que el riesgo de daño del microprocesador a causa del calor generado por largas jornadas de trabajo se reducirá al mínimo.

3.2 Conclusiones.

Aprovechando de la mejor forma la mayor conductividad térmica de los líquidos, su silenciosa manera de trabajar, resalta la necesidad de instalar este tipo de sistemas de enfriamiento en equipo computacional que se utiliza en jornadas prolongadas de trabajo, con un alto nivel de exigencia de cada uno de los componentes con los que cuenta para proteger del daño causado por el calor logrando así aumentar la vida útil del CPU y al mismo tiempo estamos asegurando la inversión realizada en el armado de la computadora.

Los componentes que se ha utilizado en este proyecto han sido de última generación para su eficaz funcionamiento y mayor rendimiento en el equipo y a la vez evitar cualquier tipo de problema técnico.

Se hará entrega al laboratorio de Hardware de la Universidad un equipo informático, con su sistema de enfriamiento líquido instalado ayudara a que los estudiantes puedan realizar sus actividades en el laboratorio de hardware de manera óptima.

3.3 Recomendaciones.

- Hacer uso de un programa de monitoreo de temperatura del CPU.
- Seleccionar adecuadamente cada uno de los componentes del equipo para garantizar que todas las partes funcionen adecuadamente.

- Desmontar el case al realizar el mantenimiento del sistema de enfriamiento para evitar cualquier accidente con los demás componentes de la máquina.
- Limpiar el sistema cada 6 meses, las acumulaciones de polvo en un sistema también ocasiona calentamiento, pues obstruyen las salidas de aire de los componentes, pero asegúrate de hacerlo correctamente, cuidando no proporcionar una descarga de estática a la computadora.
- Realizar revisión de las válvulas cada 6 meses para garantizar que no haya fuga de líquido.
- Siempre que se le vaya a dar mantenimiento ya sea preventivo y correctivo a todo el equipo es importante hacer uso de una pulsera anti estática para evitar daños por descargas que puedan afectar al equipo.
- Asegurarse que los ventiladores no se estén obstruyendo limpiándolos de la acumulación de polvo para que se disipe el calor eficientemente, con la intención de no acumular temperaturas al interior de la computadora.
- Hacer uso del manual de instalación del Sistema de enfriamiento para una correcta instalación.
- Hacer uso del equipo para tareas que requieren de un mayor uso de recursos
- Si se necesita mejorar la velocidad del equipo hacer un aumento de memoria RAM para obtener más rapidez.
- Hacer uso del equipo para servidores que pasan encendidos gran parte del tiempo.

3.4 Referencias.

- Amaroza, P. (2008). *Foro.noticisa3d*. Recuperado de <http://foro.noticias3d.com/vbulletin/showthread.php?t=193936>
- Boulet, U. (2008). *CCM*. Recuperado de <http://es.ccm.net/faq/2399-refrigeracion-del-pc>
- definicion.de. (2014). *definicion.de*. Recuperado de <http://definicion.de/manual-de-usuario/>
- Diaz, L. (2011). *dannylew.wordpress*. Recuperado de <https://dannylew.wordpress.com/2011/01/06/refrigeracion-por-nitrogeno-liquido/>
- Franco, R. (2013). Hipertextual. Recuperado de [Obtenido de http://hipertextual.com/archivo/2013/12/enfriamiento-aire-vs-liquido/](http://hipertextual.com/archivo/2013/12/enfriamiento-aire-vs-liquido/)
- Franco, R. (2014). Gizmologia. Recuperado de [gizmologia: http://gizmologia.com](http://gizmologia.com)
- Franco, R. (2014). *Gizmologia*. Recuperado de [gizmologia http://gizmologia.com/2013/12/enfriamiento-aire-vs-liquido](http://gizmologia.com/2013/12/enfriamiento-aire-vs-liquido)
- Guerra, J. (2013). *manualesdejc.blogspot*. Recuperado de <http://manualesdejc.blogspot.com>
- Ledo, A. (2014). *TecnoPolice*. Recuperado de <http://tecnopolice.com/tipos-de-refrigeracion-para-ordenador/>
- Sánchez, E (2014). Prezi. Recuperado de [prezi http://prezi.com/pchtot4aigwy/tipos-de-manuales/](http://prezi.com/pchtot4aigwy/tipos-de-manuales/)
- Sánchez, E (2014). Prezi. Recuperado de [prezi http://prezi.com/pchtot4aigwy/tipos-de-manuales/](http://prezi.com/pchtot4aigwy/tipos-de-manuales/)

3.5 Anexos.

www.uthermaltake.blogspot.com

Tabla de contenido

Componentes del Sistema de Enfriamiento.....	1
EL RADIADOR.....	1
VENTILADOR DOBLE CURVO.....	2
BOMBA DE ALTA CONFIABILIDAD.....	2
BLOQUE DE AGUA DE ALTO DESEMPEÑO.....	3
Componentes del Sistema de PC (Case – CPU).....	4
Ensamble de la PC.....	5
1-Quitando la tapa del case.....	5
2- Instalar fuente de poder.....	5
3- Montaje del Procesador.....	5
4- Montaje de la Motherboard.....	5
5-Montaje de Disco Duro.....	6
6-conexión de cables.....	6
Ensamble del sistema de enfriamiento.....	7
Mantenimiento preventivo a la pc.....	8
Mantenimiento Preventivo al sistema de enfriamiento.....	8
Recomendaciones.....	8

Componentes del Sistema de Enfriamiento.

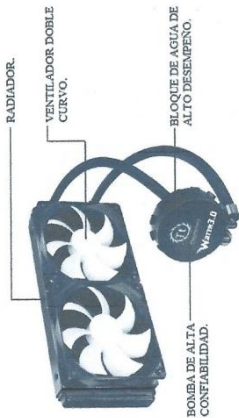


Fig. 1: Sistema de enfriamiento líquido Thermaltake JS Water Extreme completo.

Es un sistema de enfriamiento líquido de alta eficiencia para la evacuación de la temperatura generada por el CPU, es un sistema sellado y el único mantenimiento que se le debe aplicar es limpiar el polvo acumulado en el radiador.

EL RADIADOR.



Fig. 2: Radiador

Especialmente diseñado con una larga superficie de 240mm un radiador que soporta dos ventiladores de 120mm para una disipación de calor adicional.

VENTILADOR DOBLE CURVO.



Fig. 3: Ventilador doble curvo

Poderoso control de Funciones que cambia la velocidad entre 1200 a 2000 rpm, soplando todo el calor que emite el radiador fuera del case para maximizar el rendimiento de enfriamiento.

BOMBA DE ALTA CONFIABILIDAD.



Fig. 4: Bomba de alta confiabilidad.

La bomba de alta confiabilidad maximiza la circulación de agua hasta llegar al radiador para mantener la placa de cobre continuamente fría.

BLOQUE DE AGUA DE ALTO DESEMPEÑO.

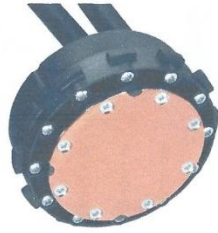


Fig. 5: Bloque de agua de alto desempeño

Base completamente de cobre que permite maximizar la conductividad de calor, permitiendo una rápida evacuación de la temperatura del CPU.

Componentes del Sistema de PC (Case – CPU).



Fig. 6. Equipo informático con sistema de enfriamiento basado.

Ensamble de la PC.

1-Quitando la tapa del case.

Para comenzar a instalar el sistema de enfriamiento se necesita quitar la tapa del case, usando un destornillador de cruz para quitar los tornillos que se encuentren montados para ubicar la posición y el lugar en el que irán los componentes internos del equipo (fuente, motherboard, disco duro y radiador).



Fig. 7. Quitando la tapa del case

2- Instalar fuente de poder.

La fuente a utilizar cuenta con la potencia de 500W, para suministrarle la energía adecuada a los componentes del sistema informático y el sistema de enfriamiento líquido Thermaltake 3.0 Water Extreme, ya que una fuente de menor capacidad no será suficiente. Se colocan 4 tornillos de cruz para sujetarla al case.



Fig. 8. Instalación de fuente de poder

3- Montaje del Procesador.

El microprocesador se instalará en un socket del tipo "ZIF" (Cero Fuerza de Inserción). Es la parte más delicada de todo el proceso de montaje del ordenador por la delicadeza de sus pines al manejarlo y al colocarlo. Sin embargo, su instalación es de lo más sencilla, solamente hay que ubicarlo en el socket y bajar la palanca para fijarlo.



Fig. 9. Montaje de microprocesador.

4- Montaje de la Motherboard.

Habiendo instalado la memoria RAM y el microprocesador, se coloca la Motherboard en el

case, para hacerlo, hay que tomarla con cuidado y colocarla dentro del case haciendo que coincidan con los agujeros para fijarla, luego se aprietan los tornillos fijadores hasta que quede unida al case.



Fig. 10: Montaje de Unidad Dura.

5-Montaje de Disco Duro.

Se elige la posición en la que se colocara, luego apretar los tornillos correspondientes para fijar el disco duro al case, todo el proceso se hace antes de realizar la conexión a la fuente para evitar posibles accidentes.



Fig. 11: Montaje de Disco Duro.

6-Conexión de cables.

Antes de continuar introduciendo componentes, hay que conectar algunos cables a la motherboard tales como los cables de reset power on/off power led para que haya comunicación de la motherboard con el case para el encendido, apagado y reseteo del equipo informático.



Fig. 12: Conexión de cables.

Ensamble del sistema de enfriamiento.

1. Para instalar el sistema de enfriamiento líquido Thermaltake 3.0 Water Extreme es necesario perforar el case, abrir cuatro agujeros en los cuales se fijará el radiador por cuatro tornillos de cruz con su respectiva arandela, se debe apretar solo lo necesario para no dañar el frasco interno del radiador.



Fig. 13: Montaje de radiador en la parte superior interna del case.

2. Se coloca pasta térmica entre el microprocesador y la bomba de alta fidelidad, luego se sujeta la bomba por medio de los tornillos donde se aprieta el cooler convencional.



Fig. 14: Instalación en la parte superior interna del case.

3. Se conecta a la fuente de poder y a la motherboard en el pin "CPU FAN" teniendo en cuenta la forma de los conectores, de esta manera se garantiza una conexión correcta para el funcionamiento del sistema de enfriamiento Thermaltake3.0 Water Extreme.



Fig. 15: Conexión del sistema Thermaltake 3.0 Water Extreme.

4. Este sistema es libre de mantenimiento por lo tanto no es necesario en ningún momento estar al pendiente de sustituir el líquido ni aplicarle otro tipo de mantenimiento más allá de la limpieza exterior del polvo.

Mantenimiento preventivo a la pc.

- Hacer una limpieza general del case cada 6 meses, para quitar la acumulación de polvo que este pueda tener utilizando aire comprimido.
- Limpiar el microprocesador y aplicarle pasta térmica cada dos veces al año.
- Colocar el case en un lugar fresco y seco.
- Conectar el equipo informático a un regulador de voltaje.

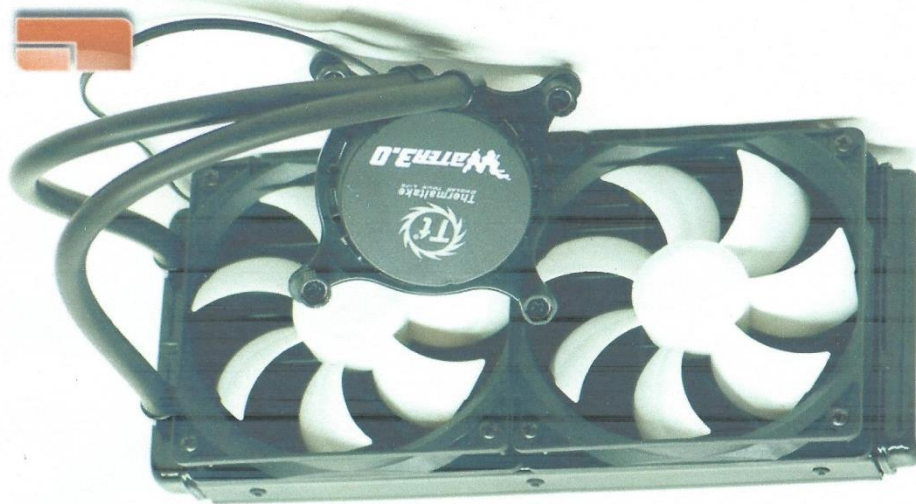
Mantenimiento Preventivo al sistema de enfriamiento.

El sistema de enfriamiento líquido Thermalake 3.0 Water Extreme es sellado y libre de mantenimiento, por lo tanto, el único mantenimiento preventivo que se le puede aplicar es la limpieza exterior de este.

Recomendaciones

- Mantener el equipo en un lugar limpio, fresco, seco y ventilado.
- Utilizar programas de monitoreo de temperatura del CPU como por ejemplo: Core Temp, CPU Thermometer, Speccy, etc. Para asegurarse que el equipo este trabajando por debajo de los 60°C de temperatura.
- Conectar el equipo informático a un regulador de voltaje para evitar daño por variación en la entrada de energía eléctrica..
- Antes de destapar el case, desconectar la fuente del toma corriente de 110VAC para evitar daños severos en el usuario y el equipo informático.
- Aplicarle mantenimiento preventivo al equipo en general, esto implica desarmar, limpiar cada parte interna del case y sustituir la pasta térmica del microprocesador por lo menos 2 veces al año.
- Utilizar pulsera anti estática para manipular los componentes internos del case.
- No colocar objetos pesados sobre el case.
- No derramar líquidos sobre el case.
- No exponer el case a la luz directa del sol.

8



9