



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y
MECÁNICA**

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA
MENCIÓN AVIONES**

**TEMA: "REPRODUCCIÓN EN TIEMPO REAL DEL
DESARROLLO DE SIMULACIONES DE CABINAS DE VUELO
EN REALIDAD VIRTUAL MEDIANTE UN ORDENADOR DE
ALTA GAMA PARA LA UNIDAD DE GESTIÓN DE
TECNOLOGÍAS"**

AUTOR: LUIS DANIEL ARMAS GUAMANI

DIRECTOR: TLGO. ALEJANDRO PROAÑO

LATACUNGA

2016



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación "**REPRODUCCIÓN EN TIEMPO REAL DEL DESARROLLO DE SIMULACIONES DE CABINAS DE VUELO EN REALIDAD VIRTUAL MEDIANTE UN ORDENADOR DE ALTA GAMA PARA LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS**", realizado por el señor **ARMAS GUAMANI LUIS DANIEL**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar a la señor **ARMAS GUAMANI LUIS DANIEL** para que lo sustente públicamente.

Latacunga, noviembre del 2016

Atentamente,

ALEJANDRO DAVID PROAÑO CHILCAÑAR
DIRECTOR



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **ARMAS GUAMANI LUIS DANIEL**, con cédula de identidad N° 0502982317 declaro que el trabajo de titulación "**REPRODUCCIÓN EN TIEMPO REAL DEL DESARROLLO DE SIMULACIONES DE CABINAS DE VUELO EN REALIDAD VIRTUAL MEDIANTE UN ORDENADOR DE ALTA GAMA PARA LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS**", ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que éste trabajo es de mi autoría, en mi virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Latacunga, noviembre del 2016

ARMAS GUAMANI LUIS DANIEL

C.I. 0502982317



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

AUTORIZACIÓN

Yo, **ARMAS GUAMANI LUIS DANIEL**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca virtual de la Institución el presente trabajo de titulación **"REPRODUCCIÓN EN TIEMPO REAL DEL DESARROLLO DE SIMULACIONES DE CABINAS DE VUELO EN REALIDAD VIRTUAL MEDIANTE UN ORDENADOR DE ALTA GAMA PARA LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS"**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Latacunga, noviembre del 2016

ARMAS GUAMANI LUIS DANIEL

C.I. 0502982317

DEDICATORIA

Éste proyecto está dedicado a Dios, ya que gracias a su voluntad e infinito amor me ayudado para lograr concluir una meta más.

A mi madre Normita, porque siempre estuvo a mi lado brindándome su apoyo incondicional y por sacrificar todo para hacer de mi un hombre de provecho. A mi Mamita Bachita la que me cuidó y me crío y con su amor ha logrado encaminarme en camino del bien.

A mi padre Marcelo y mi abuelito Segundo que aunque no estén físicamente conmigo, pero sé que desde el cielo siempre me cuidan y me guían para que todo salga bien.

A mi hermana, por sus palabras y compañía, a mi sobrina Isabella con su inocencia y su sonrisa quienes han sido un empuje para salir adelante.

A mi esposa Estefany, por sus palabras, su confianza y amor me ha brindado el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, a mi tíos Patricio y Martha por su apoyo, consejos y amor han sido un ejemplo a seguir en mi vida, y a toda mi familia que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

Daniel Armas

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento especial a Dios por haberme dado éste regalo de vida y brindado su sabiduría y conocimiento para realizar éste proyecto.

Agradezco a mi madre, hermana y esposa que fueron los pilares fundamentales en mi vida, siempre han estado ahí para apoyarme y darme un aliento de esperanza en cada paso.

A mi familia siempre han estado apoyándome con sus sabios consejos y conocimientos.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE que supo acogerme en sus aulas donde viví experiencias buenas en toda mi etapa instructiva, a mis profesores por todos sus conocimientos y colaboración para culminar éste proyecto.

Daniel Armas

INDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
INDICE DE CONTENIDOS	vii
INDICE DE TABLAS	x
INDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPITULO I	15
TEMA	15
1.1 Antecedentes	15
1.2 Planteamiento del problema	16
1.3 Justificación e Importancia.....	17
1.4 Objetivos	18
1.4.1 Objetivos General	18
1.4.2 Objetivos Específicos.....	18
1.5 Alcance	18
CAPITULO II	19
MARCO TEÓRICO	19
2.1 HISTORIA DE LA COMPUTADORA	19
2.1.1 Primera Generación (1951-1958)	20
2.1.2 Segunda Generación (1959-1964).....	20
2.1.3 Tercera Generación (1964-1971).....	21
2.1.4 Cuarta Generación (1971)	21
2.1.5 Quinta Generación	22

2.2 DESARROLLO DE LAS COMPUTADORAS GAMMERS.....	22
2.3 COMPUTADORA GAMMERS	25
2.3.1 Generalidades.....	25
2.3.2 Función de la computadora gammers.....	25
2.3.3 Especificaciones de la Nvidia GeForce GTX 970	26
2.3.4 Componentes del ordenador Nvidia GeForce GTX 970	27
2.4 PROYECTOR	29
2.4.1 Clasificación de Proyectors.....	30
2.4.2 Proyector Optóma HD141X	33
2.5 CABINAS DE VUELO	35
2.5.1 Panel General del Airbus A380.....	35
2.5.2 Panel Superior Airbus A320.....	36
2.5.3 Pedestal.....	37
CAPITULO III	39
DESARROLLO DEL TEMA	39
3.1 PRELIMINARES	39
3.1.1 Situación actual.....	39
3.2 EQUIPOS MATERIALES HERRAMIENTAS A UTILIZAR	39
3.3 PROCEDIMIENTOS	40
3.3.1 Cotizaciones	40
3.3.2 Análisis de alternativas	42
3.3.3 Adquisición.....	43
3.3.4 Instalación de los componentes del ordenador	43
3.3.5 Características del ordenador	49
3.3.6 Verificación de equipo para Oculus Rift DK2	51
3.3.7 Instalación del proyector	53
3.3.8 Pruebas Operacionales	53

3.4 ESTUDIO ECONÓMICO.....	56
3.4.1 Recursos.....	56
3.4.2 Presupuesto.....	57
3.4.3 Costo Total del proyecto	58
CAPITULO IV	59
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
4.1 CONCLUSIONES	59
4.2 RECOMENDACIONES	59
ABREVIATURAS	61
GLOSARIO.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS.....	65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Proforma Tecno Mega Internacional	40
Tabla 2 Tabla Comparativa del ordenador	42
Tabla 3 Tabla comparativa del proyector	42
Tabla 4 Costos primarios.....	57
Tabla 5 Costos secundarios	57
Tabla 6 Otros Gastos	58
Tabla 7 Costos totales.....	58

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Primera Computadora con Tarjetas Perforadas.....	19
Figura 2	Computadora Inivac.....	20
Figura 3	Computadora IBM.....	21
Figura 4	Chip Intel.....	22
Figura 5	Tarjeta Gráfica	27
Figura 6	Sistema De Refrigeración	29
Figura 7	Proyector TRC	30
Figura 8	Proyector LCD	31
Figura 9	Proyector D-ILA	32
Figura 10	Proyector 3D	32
Figura 11	Proyección 3D.....	33
Figura 12	Proyección Gamming Mode.....	34
Figura 13	Proyector Optóma HD141X	35
Figura 14	Panel AIRBUS A380	36
Figura 15	Overheat Panel Airbus A320.....	37
Figura 16	Pedestal Airbus A320.....	38
Figura 17	Procesador I7.....	43
Figura 18	Número de serie del Mainboard.....	44
Figura 19	Tarjeta NVIDIA GTX 970.....	45
Figura 20	Fuente Modulada	45
Figura 21	Disco Duro	46
Figura 22	Memoria RAM de 8GB.....	47
Figura 23	Puertos USB de 3.0 y 2.0.....	47
Figura 24	CPU Armado.....	48
Figura 25	Conexión Externa del Equipo.....	48
Figura 26	Equipo HP	49
Figura 27	Información básica acerca del equipo.....	49
Figura 28	Información del Hardware	50
Figura 29	Software Instalado	51
Figura 30	Programa a Ejecutar	51
Figura 31	Resultados de Análisis.....	52
Figura 32	Descripciones del ordenador de acuerdo al software	52
Figura 33	Proyector Optóma HD141X	53

Figura 34 Panel Lateral del Piloto CESSNA 172.....	54
Figura 35 Panel Central CESSNA 172.....	55
Figura 36 Panel Lateral Delantero CESSNA 172.....	55
Figura 37 Pedestal CESSNA 172	56

RESUMEN

El siguiente proyecto tiene como propósito primordial la implementación de un equipo de apoyo didáctico, enfocado a conseguir resultados que ayuden a mejorar el aprendizaje en los estudiantes de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE. Para lo cual se desarrolló una investigación enfocada en los requisitos que promueven los desarrolladores de la tecnología aplicable a la realidad virtual, delimitando así los mínimos a implementar en el **ordenador** que se pretende construir. Las características técnicas y operacionales del equipo se detallan en el tercer capítulo obteniendo los elementos de adquirir para la computadora, sin embargo cabe destacar que para la visualización de los entornos de **realidad virtual** se requiere también de dispositivos de alta calidad de reproducción de video, por lo tanto el proyector requerido responde así también a las implicaciones técnicas recomendables. Se desarrolló un análisis de características técnicas en comparación al precio de equipos del mercado nacional, con proformas tanto por partes como en equipos ensamblados, y los resultados se implementaron, consiguiendo así un ordenador cuya base fundamental es una **tarjeta de video** Nvidia GTX 970, con un **procesador Intel** Core i7 6700k, y una memoria RAM de 16 GB. Y el proyector posee la cualidad especial de reproducir nativamente una calidad de **1080p**. Éste proyecto pretende dar un paso hacia la técnica innovadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje empleando los avances tecnológicos y el uso de la Realidad Virtual como medio dinámico de generación de aprendizajes significativos.

PALABRAS CLAVE

- ORDENADOR
- REALIDAD VIRTUAL
- TARJETA DE VIDEO
- PROCESADOR INTEL
- 1080P

ABSTRACT

This project has as main purpose the implementation of a didactic support team, it is focused on achieving results that can help to improve the learning in the students of Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. For this we developed an investigation that was focused on the requirements that developers promote the technology applicable to the virtual reality, so delimiting the minimums that are going to be implemented in the computer that will be built. The technical and operational characteristics of the equipment are detailed in the third chapter obtaining the elements that are going to be acquired for the computer, however is really important to note that for visualization of **virtual reality** environments also requires high quality video playback devices, therefore the required projector responds to the recommended technical implications. Also an analysis of technical characteristics was developed in order to compare the price of equipment in the national market, also we got proformas both in parts and in assembled equipment, and the results were implemented, thus obtaining a **computer** whose fundamental base is a Nvidia **GTX 970** video card, in which is included an Intel Core **i7 processor** 6700k, and a RAM memory of 16 GB. The processor has a special quality of natively reproducing of **1080p**. This project has as aim to take a step toward innovative technique in teaching and learning process using technological advances as well as Virtual Reality as a result of a dynamic means of generating meaningful learning.

KEYWORDS

- COMPUTER
- VIRTUAL REALITY
- GRAPHICS CARD
- INTEL PROCESSOR
- 1080P

Lcda. María Elisa Coque
English Teacher UGT

CAPITULO I

TEMA

1.1 Antecedentes

“Flight Simulator X es un simulador de vuelo muy popular entre pilotos profesionales y amateurs. Ofrece una experiencia de vuelo muy parecida a la real, y es ideal para el entrenamiento de pilotos. Con una gran variedad de aviones grandes y pequeños, helicópteros, etc. Que permite al usuario ponerse al frente de un avión sin la necesidad de contar con uno”. (GUZMAN, 2013). Por éste motivo es sumamente importante la implementación de elementos que faciliten el desarrollo de simulaciones con software especializado ya que facilitaría un mejor entendimiento de las materias impartidas en la Universidad de las Fuerzas Armadas y además esto permitirá poner a prueba todos los conocimientos adquiridos en las aulas de clases.

“Los simuladores de vuelo son dispositivos que recrean el vuelo de un avión y varios aspectos del entorno del vuelo. Es así que los simuladores de vuelo pueden reproducir fielmente los mandos y controles de las aeronaves, las situaciones por las que puede pasar en vuelo o en tierra, las maniobras de aterrizaje y despegue, condiciones meteorológicas, etc. De esta manera el piloto obtiene un alto grado de capacitación previo al vuelo real, lo que se traduce en un buen manejo de la aeronave y una gran disminución en el riesgo al pilotearlas por primera vez.” (VALVERDE, 2014). Por lo tanto, los simuladores dinamizan la capacitación e instrucción de los pilotos y pueden llegar a ser útiles para su aprendizaje para los mecánicos de aviación puesto que le permiten visualizar la presentación de las fallas para darle análisis de las causas y si fuera requerido ejecutar procedimientos de emergencia.

“Una interfaz de simulación de vuelo es un conjunto de controles idénticos a los de una cabina real que permiten reproducir de forma física los procedimientos de vuelo. Existen varios tipos de interfaz de vuelo, por una parte están las interfaces que facilitan el control y manejo de las superficies

del avión (Joysticks), y las interfaces dedicadas a la simulación de instrumentos y sistemas de vuelo (Reproducción de la cabina)". (Fiñana, 2014). El simulador permitirá realizar una reproducción física y virtual de algunas cabinas de varias aeronaves, para que los alumnos y el personal de la carrera de Mecánica Aeronáutica complementen sus conocimientos en el funcionamiento de todos los sistemas de una aeronave de una forma satisfactoria.

1.2 Planteamiento del problema

Los laboratorios con los que cuenta la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, para la formación de tecnólogos en Mecánica Aeronáutica mención Aviones y Motores, se encuentran equipados con materiales de instrucción; sin embargo la actualización de la tecnología de forma constante ha generado que estos equipos no presten las facilidades necesarias para complementar la formación académica; es así que se requiere en la actualidad medios dinámicos como simuladores de vuelo virtuales para evidenciar el funcionamiento y operación de los diversos sistemas de una aeronave actual.

Se ha identificado que dentro de la formación académica no se puede realizar prácticas en el interior de las aeronaves, en sistemas funcionales de múltiples cabinas, impidiendo que se pueda dar una amplia gama de equipos durante la profesionalización de los estudiantes en el ámbito académico, porque resulta una inversión alta en la construcción física de estos elementos.

Los simuladores que posee la Unidad, en el caso de la cabina de simulación de Boeing 737-800 tiene la limitante de solo trabajar con ese único equipo el cual en el país tiene un bajo mercado adicionalmente los ordenadores que usa muestran una significativa desactualización que inclusive impide que puedan ser modernizados sino más bien se requieran nuevas computadoras con mejores capacidades. En el caso del simulador

portátil usa equipos que si bien es cierto le permiten tener diversidad de cabinas la computadora que utiliza no está en capacidad de soportar un software de alta calidad de video tomando en cuenta que el equipo ya fue potencializado con nuevos componentes que mejoraron su desempeño. Un simulador de vuelo virtual requiere del uso de un potente ordenador pues el ambiente de simulación que proporciona optimiza la práctica para los estudiantes de la carrera de Mecánica Aeronáutica, además como experiencia útil, en donde se podrá evidenciar el cumplimiento de procedimientos y a futuro detectar fallas en diferentes sistemas de varios aviones que complementará su formación académica.

1.3 Justificación e Importancia

La Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE pretende obtener un simulador de vuelo que tendrá como objetivo principal facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje acerca del funcionamiento de varios sistemas de una aeronave; esto se logrará con versatilidad de cabinas ya que no estará atado a un solo equipo, además brindará un ambiente realista que facilite la familiarización con los sistemas de varios equipos pues la visión de la institución es formar profesionales con amplios conocimientos ya que se desconoce el tipo de aeronaves en las que cada uno librará su vida profesional.

La implementación de un simulador de vuelo en el proceso de enseñanza-aprendizaje es una herramienta fundamental y eficaz al momento de captación por parte de los alumnos de una forma eficiente e ilustrativa, por lo cual se plantea la elaboración e investigación de éste proyecto; los beneficiarios con la implementación de un simulador, serán los alumnos de la carrera de Mecánica Aeronáutica de la Unidad De Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, para que se permita visualizar el interior de la cabina de vuelo.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivos General

Reproducir en tiempo real el desarrollo de simulaciones de cabinas de vuelo mediante un ordenador de alta gama que satisfaga los requerimientos genéricos aplicables a realidad virtual en la Unidad de Gestión de Tecnologías De la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE para mejorar la enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Mecánica Aeronáutica.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Recolectar información que permita describir los requisitos que sean aplicables a un ordenador preparado para simulaciones en realidad virtual.
- Implementar un ordenador de alta gama que permita visualizar en tiempo real simulaciones de vuelo en realidad virtual.
- Ejecutar una prueba funcional del equipo usando una herramienta de análisis de desempeño para cerciorarse que las especificaciones del ordenador sean óptimas para realidad virtual.

1.5 Alcance

Mediante éste proyecto se implementará un ordenador preparado para efectuar reproducción de realidad virtual que servirá para el proceso de enseñanza-aprendizaje mejorando su tecnificación, logrando resultados positivos con el entendimiento del funcionamiento de los sistemas de una aeronave y un nivel académico de alta calidad en la Unidad de Gestión de Tecnologías De la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 HISTORIA DE LA COMPUTADORA

La computadora es una máquina que ha cumplido cien años, la facilidad en la que ayuda al hombre es muy grande ya que le permite desarrollar muchas tareas así como almacenar información acerca de algún tema y tiene la facilidad de hacer que las personas se comuniquen mejor sobre todo si se encuentran lejos, siendo el Ábaco el primer dispositivo de contabilidad que tienen como unos 500 años de existencia posteriormente la Pascalina que fué inventada por el francés Blaise Pascal (1623-1662), Charles Babbage (1793-1871) invento la "máquina de diferencias", capaz de calcular tablas matemáticas. En 1834, creó la "máquina analítica", el francés Joseph-Marie Jacquard (1753-1834) en 1801 invento el telar tejido la cual fué la primera tarjeta perforada.

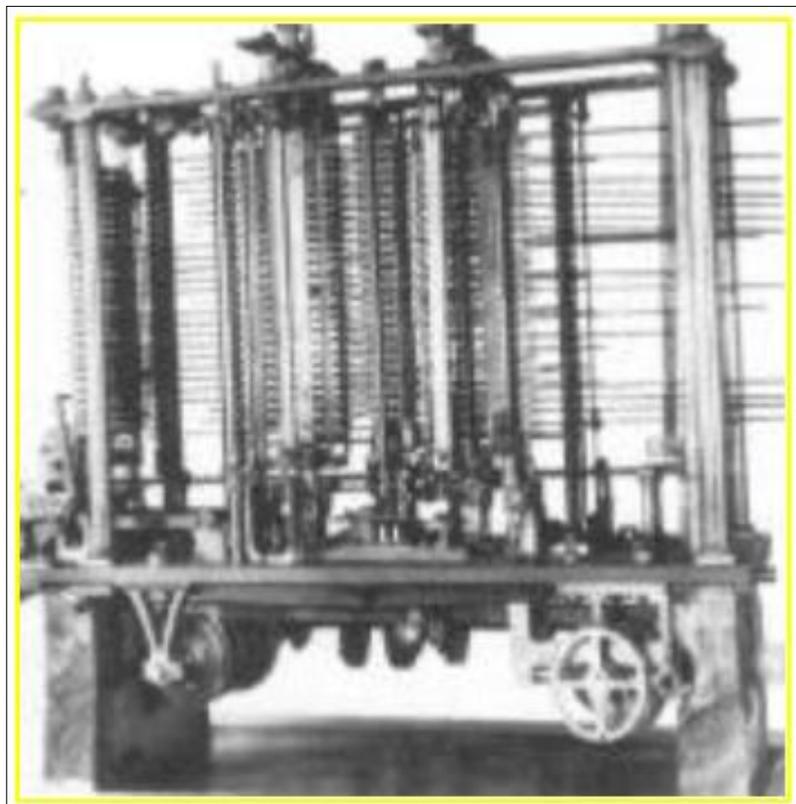


Figura 1 Primera Computadora con Tarjetas Perforadas

Fuente: (LOPATEGUI)

2.1.1 Primera Generación (1951-1958)

La primera generación utilizó bulbos para procesar información por medio de tarjetas perforadas unos códigos utilizando estos bulbos generaban más calor y eran mucho más grandes que los modelos contemporáneos. Eckert y Mauchly formaron una compañía privada la cual tenía dos tipos de procesamiento de datos a base de tarjetas perforadas utilizado en básculas y relojes. La primera entrada de las computadoras electrónicas fué la IBM 701 en 1953.

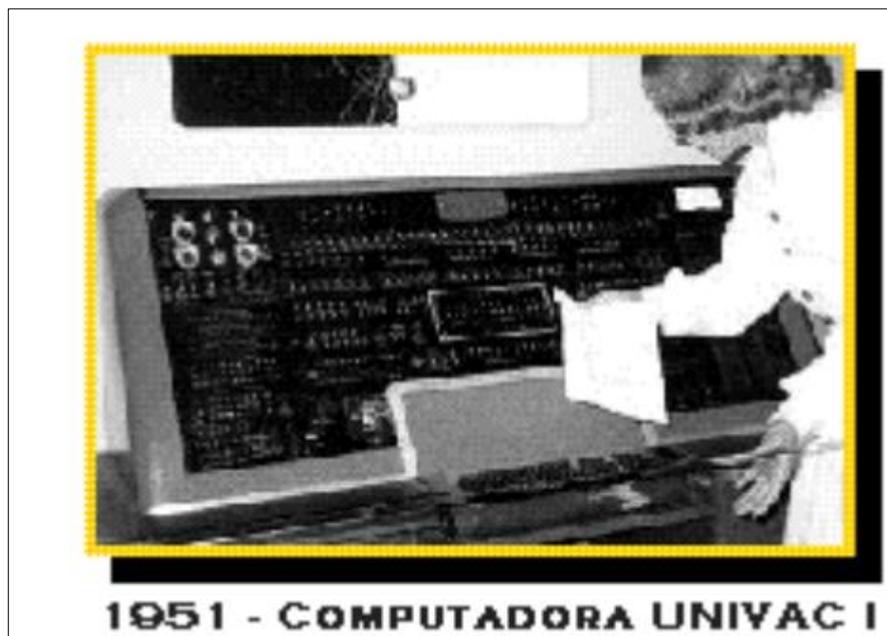


Figura 2 Computadora Inivac

Fuente: (LOPATEGUI)

2.1.2 Segunda Generación (1959-1964)

Se inventó el Transistor de Compatibilidad Limitada el cual hizo posible una nueva generación eran mucho más rápidas utilizaban redes de núcleos magnéticos en los cuales podía almacenarse datos e instrucciones, podía transferirse programas escritos de una máquina a otra más fácilmente estas computadoras eran más pequeñas, las empresas utilizaban estas computadoras para programas de contabilidad e inventarios. La marina utilizó estas computadoras para crear el primer simulador de vuelo.

2.1.3 Tercera Generación (1964-1971)

En esta generación se crearon los circuitos integrados, la multiprogramación y la minicomputadora estas desarrollaron los circuitos integrados (pastillas de silicón) estas computadoras se hicieron más pequeñas, rápidas y más eficientes la IBM 360 fué una de las primeras computadoras que utilizó circuitos integrados realizaba análisis numéricos y procesamiento de archivos estas computadoras tenían la capacidad de correr más de un programa simultáneamente a esto se le llamo multiprogramación.



Figura 3 Computadora IBM

Fuente: (LOPATEGUI)

2.1.4 Cuarta Generación (1971)

En esta generación se reemplazó las memorias de uso magnético por los chips de silicio todo estaba guardado en un chip el tamaño que tenía el microprocesador y los chips hicieron posible la creación de las computadoras personales, el avance de la tecnología ha permitido que todo éste guardado en un chip haciendo que las funciones de la primera, segunda y tercera generación estén ya en la cuarta de una forma más compacta y completa haciendo todo más fácil.

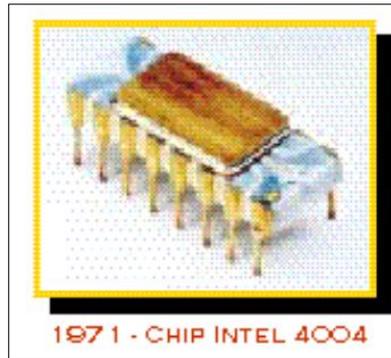


Figura 4 Chip Intel

Fuente: (LOPATEGUI)

2.1.5 Quinta Generación

En esta generación se emplearán microcircuitos con inteligencia, en donde las computadoras tendrán la capacidad de aprender, asociar, deducir y tomar decisiones para la resolución de un problema. Es llamada "Generación de Inteligencia Artificial"

2.2 DESARROLLO DE LAS COMPUTADORAS GAMMERS

En el año 2001 Spanish Power con Rebel Act Studios puso a disposición de los usuarios una PC una obra magna en todos los sentidos, jugablemente brutal, visualmente espectacular, la velocidad de la CPU, pues exigía un Pentium II que rindiese a 400mhz de reloj, 64 MB de RAM, aceleradora 3D de 8MB compatible con Dx8 y un espacio de 750 megas en el disco duro. Esto para los mínimos, si por un casual se quería ver la obra a tope. Para empezar la CPU sube a un Pentium III 500 MHz, 128 MB de RAM, tarjeta de sonido 3D compatible, DirectSound3D/EAX y aceleradora 3D con 32 MB de RAM.

El 2002 fué un año cargado de grandes juegos a nivel técnico. Se necesitaba de una CPU Pentium 3 a más de 500 MHz o un AMD Athlon, tarjeta gráfica de 32 MB mínimo, 256 MB de RAM y un Giga de espacio en el disco duro. GTA III recomendaba para usarlo a máxima calidad una CPU Pentium III a 700 MHz, 128 MB de RAM y gráfica de 32 MB.

El asentamiento del PC como plataforma de juego ya es más que evidente tras ver la evolución sufrida a nivel de hardware y software. Los juegos se desmarcan de las consolas cada vez más. Éste año llegó el que para muchos es una de las obras más espectaculares del estudio de Bioware. 'Star Wars: Los caballeros de la Antigua República. El PC que pedía la obra de Bioware se salía de la escala. Atrás quedan las CPU con frecuencia de reloj en megahercios para dar el salto a las GHz y de paso a las GPU como se las conoce en la actualidad. Como requisitos recomendados, el juego pedía una CPU Intel o AMD superior al GHz, tarjeta gráfica compatible con Open GL1.4 o Dx 9.0 ATI Radeon 9200 o Nvidia Geforce 4, 512 MB de RAM y 4 GB de espacio en el disco duro. Esto ya iba cambiando el color de las cosas y el salto dado del 2002 al 2003 fué más que patente.

En el 2004 se requiera a nivel de hardware, por la empresa del bus PCI-express y su pertinente slot en placas base. Gracias a esto se consiguen mejores tasas de transferencia de datos y se usa como principal método de conexión para las GPU. Se ha convertido en el estándar, dejando a las tarjetas tipo AGP, olvidadas, que no extintas. Far Cry es un juego exigente, sus especificaciones recomendadas se elevan hasta una CPU AMD Athlon 2400-3000+ o Pentium 4 2-3 GHz, GPU 128 MB GeForce 4 128 MB tipo GeForce FX 5950 o ATI Radeon 9500-9800XT, 4 GB de espacio en disco y RAM principal entre 512 y 1024MB.

Exigían un Pentium 4 o AMD Athlon XP2400 a 2Ghz, 1GB de memoria RAM, Windows XP, una VGA de 128MB compatible con pixel shader 2.0, a poder ser una Nvidia GeForceFX 5700 o una ATI 9600XT para Republic Commando, 'Quake 4' exigía más con NVIDIA GeForce 6200+ o ATI Radeon X300+). 2 Gigas de espacio en el disco duro y conexión a internet para el multijugador de mínimo 256 kbps o superior.

Intel ya hizo un intento con Pentium D y éste año le tocó con Core 2 Duo. De la mano de AMD llegó Athlon X2. Se daba la bienvenida a los procesadores de varios núcleos. La antigua micro arquitectura Netburst ya

estaba llegando a unos límites insalvables de capacidad de procesamiento y había que buscar una solución. Viendo el rendimiento del Xenos de 360, el PC abrazaba la arquitectura de varios procesadores. Ya en 2005 se hicieron las primeras pruebas, el 2006 fue el año del boom de este tipo de CPU.

AMD y Nvidia comienzan su guerra particular ofreciendo productos cada vez más elevados en precio y de mayor capacidad a la hora de gestionar motores más elaborados. Nacen la serie AMD ATI 4xxx y GTX 2xx de Nvidia. Cada gama posee una gran variante de GPU, todas compatibles con Dx10 y Open GL3.0. Los máximos exponentes de estas gamas son sin duda la 4870 x2 con doble núcleo y la GTX 295. Con esto y una buena CPU multi-núcleo, un número respetable de RAM. AMD fue la primera en insertar en sus tarjetas memoria RAM del tipo GDDR5, que ofrece un mayor ancho de banda que su tipo anterior, la GDDR3. Desde ese día, la GDDR5 se ha convertido en el modelo de RAM estándar para las gráficas de alta gama. Muy pocas son en la actualidad las que usan GDDR3 y optan por la otra, que alcanza un ancho de hasta 160Gb/s.

En el 2009 fue el año elegido por Microsoft para lanzar la nueva evolución de su API más conocida. DirectX 11 daba el salto a PC con nuevas opciones o mejor dicho, con antiguas opciones ahora aprovechables como la teselación, multi-threading para sacar más rendimiento a las CPU de varios núcleos. Otra de las novedades es el soporte GPGPU. El que más ha dado que hablar es el término tessellation. Dicha técnica consiste en dotar de un mayor poligonaje a una textura para poder darle relieve real, una mejor curvatura y presentar un aspecto más refinado. Esta tecnología no es nueva, pero ha evolucionado con Dx11 gracias a la mayor potencia de las tarjetas gráficas.

No sería hasta 2010 cuando llegase la primera GPU Nvidia con la nueva API de Microsoft de serie en el hardware. Pero no es la única novedad, puesto que la serie GTX 400 venía de paso con la nueva versión de Open GL, la 4.0 e idéntica en parámetros a lo que ofrecía la de Microsoft. La GPU más representativa fue el modelo 480, un auténtico bicho, en precio y

potencia claro. Shader Model 5.0, compatibilidad con PCI-E 2.0 x16 o resoluciones de hasta 2K, eran sus principales argumentos. Por supuesto AMD tenía que responder ante la provocación de su rival y se sacó de la manga la serie Radeon HD 6000, con la 6970 como GPU más potente de AMD en 2010.

2.3 COMPUTADORA GAMMERS

2.3.1 Generalidades

El PC u ordenador personal es también una plataforma de videojuegos, pero como su función no es sólo ejecutar videojuegos, no se considera como videoconsola. El PC no entra en ninguna generación, ya que cada pocos meses salen nuevas piezas que modifican sus prestaciones. El PC por regla general puede ser mucho más potente que cualquier consola del mercado. Los más potentes soportan modos gráficos con resoluciones y efectos de post procesamiento gráfico muy superiores a cualquier consola.

La realidad virtual es una tecnología que permite al usuario sumergirse en una simulación gráfica 3D, generada por computador GeForce GTX 970 y navegar e interactuar en ella en tiempo real, desde una perspectiva centrada en el usuario. La Realidad Virtual es una experiencia sintética mediante la cual se pretende que el usuario sustituya la realidad física por un entorno ficticio generado por éste computador.

2.3.2 Función de la computadora gamers

La GeForce GTX 970 es un producto destinado a poner arriba todo un mercado, con un rendimiento alto. De hecho, parece incluso un misil dirigido al mercado de GPUs de gama alta, diseñado para causar el máximo rendimiento pero con el efecto colateral de afectar también a varias tarjetas de la propia Nvidia. La nueva gráfica de Nvidia supera sin problemas a comparación de R9 290 de AMD y la R9 290X el tope de gama y quedan obsoletas: la gráfica Nvidia no se calientan mucho, no consumen demasiado y son productos eficientes a los que la nueva gráfica de Nvidia supera a

otras sin problemas. Con overclocking la GTX 970 también supera el rendimiento de la GTX 980 estándar en muchas aplicaciones, algo muy a tener en cuenta sabiendo que la segunda es un 65% más cara.

2.3.3 Especificaciones de la Nvidia GeForce GTX 970

La GTX 970 se ha reducido respecto a la 980 en varios aspectos: el número de núcleos baja de 2048 a 1664, mientras que la velocidad máxima de reloj desciende de 1216MHz a 1178MHz. Las unidades de mapeado de texturas también se reducen de 128 a 104. El TDP baja a 145W, pero en la práctica no se aprecia diferencias reales entre ambas tarjetas. El overclocking te permite recuperar todo lo que pierde la GTX 970, con un rendimiento que realmente puede superar al de la GTX 980 estándar.

- Núcleos CUDA: 1664
- Velocidad base de reloj: 1050MHz
- Velocidad máxima de reloj: 1178MHz
- Memoria: 4GB GDDR5
- Velocidad de memoria: 7000MHz
- Ancho de banda de memoria: 224GB/s
- Unidades de mapeado de texturas: 104
- ROPs: 64
- Tamaño cache L2: 2048MB
- TDP: 145W
- Tamaño de la die: 398mm²
- Proceso de fabricación: 28nm

La MSI GTX 970 que se ha probado para éste análisis tiene un pequeño overclock de fábrica, con frecuencias de 1140MHz/1279MHz. La tarjeta, sin embargo, es capaz de mucho más. MSI ha proporcionado la unidad de pruebas, una tarjeta con la solución de refrigeración TwinFroze 5, la cual ha impresionado por su silencio incluso cuando el overclock estaba al máximo. Las tres salidas DisplayPort del diseño de referencia se sustituyen por la tradicional configuración con dos salidas DVI/HDMI/DisplayPort, y

curiosamente la alimentación con una entrada de 6/6 pins se sustituye por una de 8/6 pins.

2.3.4 Componentes del ordenador Nvidia GeForce GTX 970

TARJETA GRÁFICA NVIDIA GTX 970.- Es la arquitectura más avanzada jamás creada por NVIDIA y ofrece niveles incomparables de rendimiento y eficiencia energética. Además, introduce funciones de última generación, como el muestreo avanzado o la tecnología de Súper resolución, que proporciona juego con calidad 4K incluso en pantallas 1080p.



Figura 5 Tarjeta Gráfica

Fuente: (TECNOMEGA, 2016)

PROCESADOR INTEL CORE I7.- Es el primer procesador del Intel en conseguir poner cuatro y ocho procesadores integrados de forma nativa compartiendo una misma memoria caché y procesador de instrucciones. Asimismo vuelve la tecnología hyperthreading ya utilizada en el Pentium 4, por lo el sistema operativo reportaría 16 procesadores si se tuviera instalado el Intel Core i7 Octo. Además el controlador de memoria va integrado dentro del propio procesador con la nueva tecnología QuickPath.

MEMORIA RAM 8GB.- La memoria RAM sirve para mejorar la velocidad de respuesta al momento de utilizar algún programa en el ordenador ya que la información que necesita dicho programa para hacerlo funcionar se encuentra almacenada en la memoria RAM, de esta manera, al ejecutar el programa se traslada al procesador todas las instrucciones que necesitan ser ejecutadas realizando diferentes transmisiones de datos según sea necesario, en consecuencia, la memoria RAM y el procesador interactúan entre si intercambiando los datos solicitados.

La memoria RAM almacena dicha información y le envía al procesador los datos que necesitan ser procesados, por lo tanto, mientras la memoria posea mayor velocidad de transmisión y mayor capacidad de almacenamiento el usuario podrá utilizar más programas a la vez y de manera más rápida. La memoria RAM DDR3 puede ser 2 veces más rápida que la memoria DRR2, la DDR3 teóricamente podía transferir datos a una tasa de reloj efectiva de 800-2600 MHZ, comparado con el rango de DDR2 de 400-1200MHZ o 200-533MHZ del DDR2.

PUERTO DE SALIDA.- Salida de vídeo compatible con HDMI 1.3

PUERTOS DE ENTRADA.- 3 puertos USB 3.0 más un puerto USB 2.0

SISTEMA OPERATIVO WINDOWS 10.- Es el software más nuevo y avanzado de Microsoft, en dónde se puede tener una gran experiencia de alta tecnología y rapidez. Está disponible para los dispositivos más usados en la actualidad, como lo son las computadoras de escritorio, las portátiles, tablets y Smartphone de la compañía Windows.

WINDFORCE 3X.- El sistema de refrigeración WindForce 3X está equipado con tubos térmicos puros de alto rendimiento con directo contacto al GPU que fortalece la velocidad de disipación de calor. Además, el flujo de aire se ha mejorado de manera efectiva por el diseño único del ventilador, no solo ha crecido la capacidad de refrigeración que reduce la turbulencia del aire pero también ha resultado un nivel de ruido inferior.



Figura 6 Sistema De Refrigeración

Fuente: (TECNOMEGA, 2016)

2.4 PROYECTOR

Un proyector es un instrumento que ayuda a proyectar imágenes, textos, videos, etc. Las mismas que pueden estar en su computador o a su vez desde el internet. El proyector posee un S-Video y vídeo compuesto. S-Video son los cables de video lo cuales sirve para poder interactuar con la computadora. El proyector tiene la funcionalidad de proyectar textos, gráficos, mapas, etc. La información a proyectar depende de la asignatura que se esté dictando en ese momento, por otro lado la computadora tiene la tarea de guardar información y a más de eso en la misma se instala el software que interactúa con la PDI.

Proyector Digital.- Proyecta la imagen del ordenador sobre la PDI, el mismo que tiene que ser colocada a una distancia que permita la visibilidad de las imagen del proyector, ya que si se sale del tamaño de la pizarras la misma no funcionaria, o a su vez es aconsejable que se lo coloque sobre el tumbado o sobre el techo dependiendo la parte fisica en donde se encuentra la sala de computo.

Proyector de vídeo.- Un proyector de vídeo es un aparato que toma una señal de vídeo analógico o digital y la proyecta en una pantalla de proyección o en la pared mediante un sistema de lentes, permitiendo así ver las imágenes con unas dimensiones que difícilmente se puede conseguir en un monitor o televisión. Existen varios tipos de proyectores como son Canon, Samsung, Lg, Acer, Sony, Toshiba, etc. y entre ellos está el Epson el cual se detallará a continuación.

Tipos de conexión por cable tienen los proyectores de video.- El cable de video compuesto es el más universal, pero es el de menor calidad. El cable S-video da más calidad pero no es tan universal. El Video por Componentes y el RGB (es el mismo cable) es el analógico de más calidad y la diferencia de calidad con los anteriores es muy notable. Las conexiones por cable HDMI y DVI son conexiones digitales que se puede encontrar en los más modernos proyectores, televisores Plasma, TFT, proporciona la máxima calidad de imagen, fundamentalmente los HDMI.

2.4.1 Clasificación de Proyectores

En la actualidad hay varios tipos de tecnologías de proyección en el mercado. Las más importantes y un breve resumen son las siguientes:

Proyector de TRC.- El proyector de tubo de rayos catódicos típicamente tiene tres tubos catódicos de alto rendimiento, uno rojo, otro verde y otro azul, y la imagen final se obtiene por la superposición de las tres imágenes (síntesis aditiva) en modo analógico.

- Ventajas: es la más antigua, pero es la más extendida en aparatos de televisión.
- Inconvenientes: al ser la más antigua, está en extinción en favor de los otros sistemas descritos en éste punto. Los proyectores de TRC son adecuados solamente para instalaciones fijas ya que son muy pesados y grandes, además tienen el inconveniente de la complejidad electrónica y mecánica de la superposición de colores.



Figura 7 Proyector TRC

Fuente: (TELLO, 2009)

Proyector LCD.- El sistema de pantalla de cristal líquido es el más simple, por tanto uno de los más comunes y asequibles para el uso doméstico. En esta tecnología, la luz se divide en tres haces que pasan a través de tres paneles de cristal líquido, uno para cada color fundamental (rojo, verde y azul); finalmente las imágenes se recomponen en una, constituida por píxeles, y son proyectadas sobre la pantalla mediante un objetivo.

- **Ventajas:** es más eficiente que los sistemas DLP (imágenes más brillantes) y produce colores muy saturados.
- **Inconvenientes:** es visible un efecto de pixelación (aunque los avances más recientes en esta tecnología lo han minimizado), es probable la aparición de píxeles muertos y la vida de la lámpara es de aproximadamente 2000 horas.



Figura 8 Proyector LCD

Fuente: (TELLO, 2009)

Proyector DLP.- Usa la tecnología Digital Light Processing (Procesado Digital de la Luz) de Texas Instruments. Hay dos versiones, una que utiliza un chip DMD (Digital Micromirror Device, Dispositivo Digital de Microespejo) y otra con tres y cada píxel corresponde a un microespejo; estos espejos forman una matriz de píxeles y cada uno puede dejar pasar o no luz sobre la pantalla, al estilo de un conmutador. La luz que llega a cada microespejo ha atravesado previamente una rueda de color, que tiene que estar sincronizada electromecánicamente con el color que cada píxel ha de representar.

- **Ventajas:** excelente reproducción de color, gran nivel de contraste, poco peso, muy buena vida de la lámpara, sus precios empiezan a

ser competitivos. Los sistemas con tres chips DMD pueden crear el triple de colores y no sufren el problema del arco iris.

- Inconvenientes: la versión de un solo chip DMD tiene un problema visible, conocido como efecto arco iris, que hace que algunas personas perciban un arco iris al mover sus ojos por la pantalla.

Proyector D-ILA.- D-ILA (Direct-drive Image Light Amplifier, Amplificador de Luz de Imagen Directamente-Dirigida) es una tecnología especial basada en LCoS (Liquid Crystal on Silicon, Cristal Líquido sobre Silicio) y desarrollada por JVC. Es un tipo reflectivo de LCD que entrega mucha más luz que un panel LCD transmisivo.

- Ventajas: excelente reproducción de color y gran nivel de contraste.
- Inconvenientes: sistemas muy caros en la actualidad.



Figura 9 Proyector D-ILA

Fuente: (EPSON)

Proyector 3D.- Proyector de última generación que muestra imágenes en una pantalla especial tratada de manera que las imágenes que proyecta envuelven al espectador dando la sensación de imagen envolvente.



Figura 10 Proyector 3D

Fuente: (EPSON)

2.4.2 Proyector Optóma HD141X

Full HD1080p.- La resolución 1080p le brinda imágenes nítidas y detalladas de contenido en alta definición sin compresión o reducción de escala; perfecto para ver películas Blu-ray, broadcast de alta definición y video juegos.

Full 3d.- Los proyectores Optóma pueden mostrar contenido real 3D desde casi cualquier fuente 3D, incluyendo reproductores de Blu-ray en 3D, emisiones broadcast en 3D y los últimos juegos de generación de consolas. Con soporte de 144Hz la rápida tasa de refrescofrecuencia de actualización rápida ofrece imágenes ultra suaves sin parpadeos.

Dynamic Black.- Esta característica da más profundidad a la imagen sin problemas por el ajuste de la salida de la lámpara, en base a la información de brillo de cada fotograma; para crear una gran relación de contraste. Escenas brillantes aparecen nítidas y claras, mientras que las escenas oscuras permanecen detalladas con negros profundos y detalle en sombra.



Figura 11 Proyección 3D

Fuente: (OPTOMA, 2016)

Gaming Mode.- El modo Juegos optimiza el proyector para obtener tiempos de respuesta relámpago, el máximo contraste y colores vivos para capturar cada detalle - dejándole tiempo para centrarse en ganar su partida.



Figura 12 Proyección Gaming Mode

Fuente: (OPTOMA, 2016)

Conectividad MHL.- La incorporación de la tecnología MHL puede conectar fácilmente a su dispositivo móvil con una solución de un solo cable. Esto convertirá su HD141X en un proyector inteligente que le permite duplicar la pantalla de sus dispositivos, acceder a contenido en línea, aplicaciones, películas, juegos y fotos almacenados en su dispositivo móvil. Incluso será capaz de controlar su dispositivo con el control remoto.

Altavoces integrados.- Complete su experiencia de entretenimiento en el hogar con la comodidad de un potente altavoz incorporado. Los altavoces incorporados del HD141x proporcionan una excepcional calidad de sonido y son fáciles de utilizar sin la necesidad de costosos altavoces externos.

HDMI Link.- HDMI link le permite encender y apagar dos o más dispositivos con capacidad HDMI-CEC utilizando un único mando a distancia.

Especificaciones

- Full Hd 1080p
- Full 3d
- Dynamic Black
- Altavoces integrados
- HDMI link

- Larga vida de la Lámpara
- Conectividad MHL



Figura 13 Proyector Optóma HD141X

Fuente: (OPTOMA, 2016)

2.5 CABINAS DE VUELO

El A380 comparte la filosofía de la familia de aviones producidos por Airbus, manteniendo una cabina similar y procedimientos operacionales del A320, A330 y A340, lo que significa una fácil adaptación en el entrenamiento de la tripulación debido a la utilización de los sistemas de vuelo electrónico. Estos aviones tienen ocho pantallas de cristal líquido de un tamaño de 150mm x 200mm (6in x 8in) y de alta resolución). Acuerdos con compañías americanas ha permitido adquirir sistemas de navegación de nueva generación, así como comunicaciones mediante satélite. Goodrich podría suministrar sistemas de datos de vuelo. Rockwell Collins podrá proporcionar sistemas de comunicaciones incluyendo radio VHF y HF así como recepción multi-modo. Northrop Grumman ha sido seleccionado para suministrar el sistema de navegación inercial LTN-101E. Industrias Smiths proporcionara la unidad de control de video la cual podría incluir el display para la cockpit de puerta y los sistemas de superviciencia de cabina. L-3 Aviation Recorders de Florida suministrara los datos de vuelo y los grabadores de voces de cockpit.

2.5.1 Panel General del Airbus A380

El panel principal incluye los instrumentos principales del avión:

- Los tres principales EFIS: PFD, ND y E/WD
 - Pantalla principal de vuelo (Primary Flight Display) (PFD)
 - Pantalla de navegación (Navigation Display) (ND)

- Pantalla de motor y avisos (Engine/Warning) Display (E/WD).
- La unidad de control de vuelo (The Flight Control Unit) (FCU).
- El panel de control EFIS.
- Los instrumentos digitales de Standby
- Otros: elevador de tren de aterrizaje, regulación del altímetro, luces de aviso.
- El 4º pantalla EFIS: La pantalla de sistema (System Display) (SD) solo es visible en el Cockpit virtual como una pantalla emergente.



Figura 14 Panel AIRBUS A380

Fuente: (WILCO PUBLISHING)

2.5.2 Panel Superior Airbus A320

El panel superior incluye:

- El ADIRS que muestra las coordenadas IRS
- El panel de combustible que controla las bombas de combustible
- El panel eléctrico que controla los sistemas eléctricos
- El panel anti-hielo que controla los conmutadores contra hielo
- El panel de luces con todos los conmutadores de luces
- El panel de señales, que incluye los conmutadores de abrocharse cinturones y no fumar
- El panel del APU panel que controla el APU
- El panel de llamadas con todos los botones de llamadas

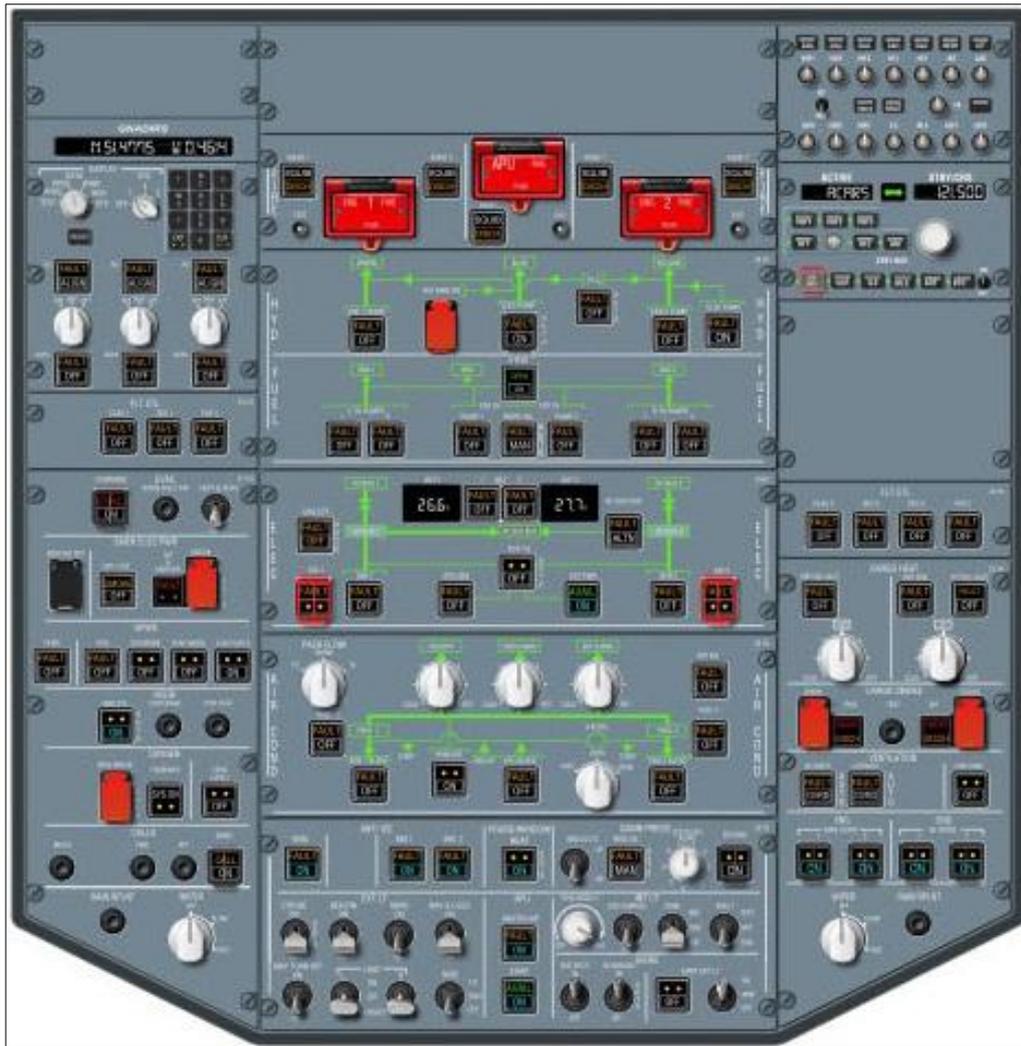


Figura 15 Overheat Panel Airbus A320

Fuente: (WILCO PUBLISHING)

2.5.3 Pedestal

El pedestal incluye:

- La unidad de radio (Radio Tuning Unit) (RTU)
- El transponder
- La palanca de potencia o gases
- El arranque de motores
- La palanca de aerofrenos (speed brake)
- La palanca de Flap
- La palanca de freno de aparcamiento
- El botón de configuración T.O

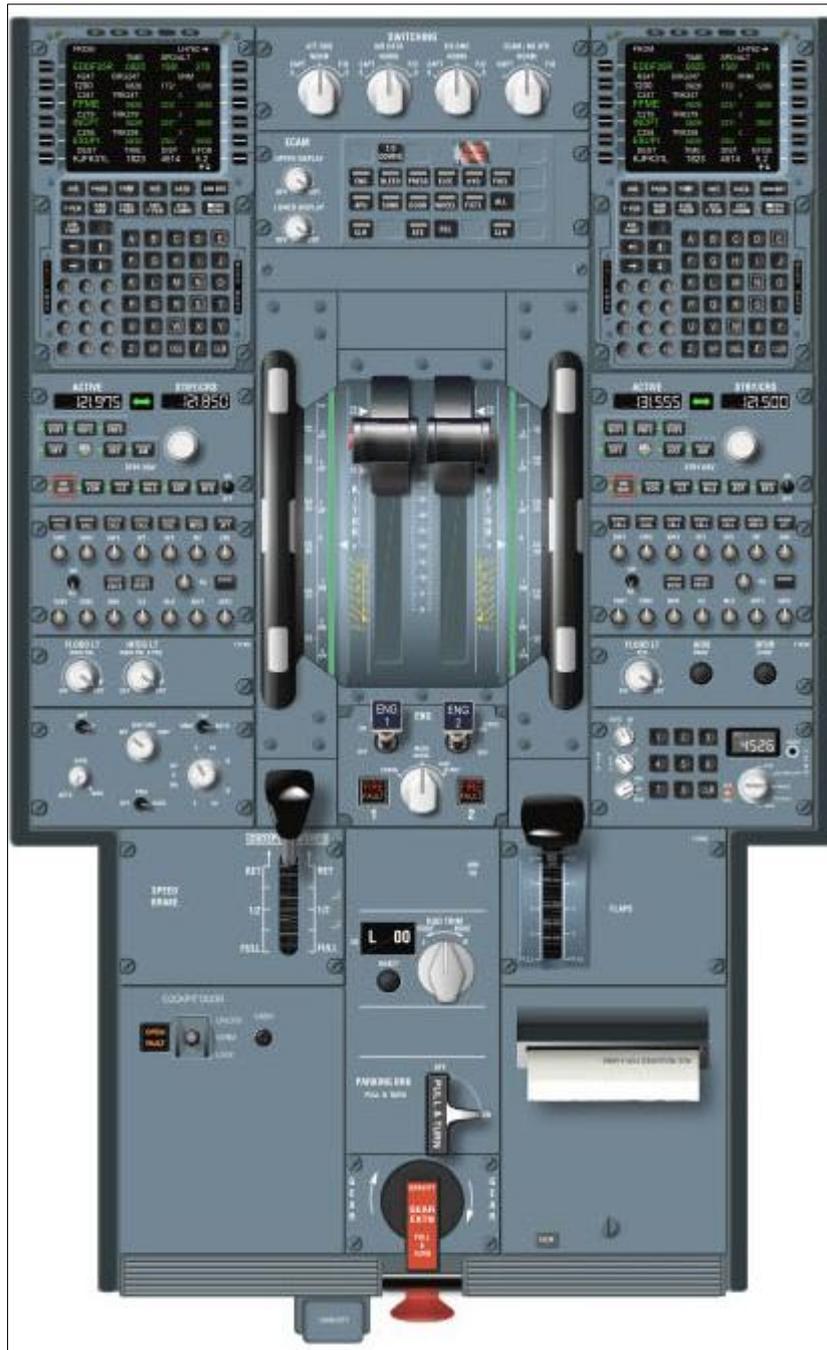


Figura 16 Pedestal Airbus A320

Fuente: (WILCO PUBLISHING)

CAPITULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1 PRELIMINARES

Luego de realizar una investigación a fondo acerca de la carencia de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas, se decidió por la implementación de un ordenador de gama alta para la reproducción de cabinas de vuelo en realidad virtual, para el mejor entendimiento de las alumnos y para la mejor explicación de los docentes hacia los alumnos.

3.1.1 Situación actual

La Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas no cuenta con un simulador de vuelo en realidad virtual, siendo una falta de material didáctico para que los estudiantes tengan más clara la información que reciben por parte de los profesores, llegando a la conclusión de que en el momento que se implemente éste ordenador de gama alta para la reproducción de cabinas de vuelo en realidad virtual se realice una retroalimentación a los profesores con el funcionamiento del mismo a fin de que éste sea un nuevo material de apoyo para los estudiantes.

3.2 EQUIPOS MATERIALES HERRAMIENTAS A UTILIZAR

Puesto que el equipo pretende simular entornos de realidad virtual es importante comprender las características mínimas que requieren los ordenadores pensados para satisfacer la gran demanda de recursos que involucra éste tipo de actividades para lo cual se empleó un software descargable perteneciente a STEAM el mismo que se instaló en un ordenador portátil y se constató que no todos los equipos están listos para recibir esta tecnología pues las características mínimas de operación son las siguientes.

- Tarjeta de video Nvidia GeForce GTX 970/ AMD 290 equivalente o superior
- Procesador Intel i5 equivalente o mejor.
- Memoria RAM al menos de 8 GB
- Puertos de salida de video compatible con HDMI 1.3
- Puertos de entrada USB. 3.0 y un puerto de 2.0
- Sistema operativo Windows 7 SP1 de 64bits o mejor.

Al mismo tiempo se comprenderá que el equipo es necesario para que pueda abarcar un aula de al menos 25 alumnos, por tanto el uso de un proyector de alta calidad es menester, para lo cual se busca las siguientes características

- Home Cinema 640 HDMI
- Rango del tamaño de pantalla: 76 pulgadas de 8 pies; 113 pulgadas de 12 pies
- Brillo Blanco: 3200 lúmenes; De color Brillo: 3200 lúmenes
- Relación de contraste: 10000: 1;
- Corrección Keystone: Sí;
- Desplazamiento de la lente: no

3.3 PROCEDIMIENTOS

3.3.1 Cotizaciones

Se presupuestó acudiendo a proveedores locales equipos con características iguales o superiores a las mencionadas anteriormente encontrando las siguientes opciones en el mercado nacional.

Tabla 1

Proforma Tecno Mega Internacional

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.	P/U	TOTAL
1	PROC. INTEL CORE I5-6600K - 3.5Ghz - 6MB - 4Nucleos - DDR4	1,00	275,00	275,00



2	MBO GIGABYTE H170- GAMING3 LGA1151 I7 DDR4 V S R HDMI 4USB3.0 PCI-EX Uatx	1,00	140,00	140,00
3	DISCO DURO 1TB 7200RPM CACHE-64MB SATA 6.0Gbs 3.5Inc. BLUE	1,00	63,60	63,60
4	CASE GAMING GAMEMAX CX302 0.5mm CR 2USB-3.0MID-TOWER SIN FUENTE BLACK	1,00	54,00	54,00
5	FUENTE DE PODER GAME-MAX 800W 24P - 8 PIN 110-240V 1.5Mts Power Cord	1,00	69,00	69,00
6	VIDEO GIGABYTE GTX- 970 4GB GDDR5 256BIT DVI-I DVI-D HDMI 3XDP PCI Exp. 3.0	1,00	416,00	416,00
7	SO-DIMM KINGSTON 8GB 260-Pin DDR4 PC-2133 KVR21S15S8-8	2,00	39,50	79,00
8	TECLADO INTEL CAPDOKK8275UE	1,00	64,00	64,00
9	MOUSE APPLE USB WHITE	1,00	61,00	61,00
10	DVD-RWRITER SAMSUNG SE-208DB SLIM 8X USB 2.0-3.0 EXT.	1,00	28,00	28,00
				1.249,60

3.3.2 Análisis de alternativas

Después de recabar información respecto a los costos de los productos se procede a comparar sus características y costos a fin de conseguir los equipos adecuados que permitirán desarrollar la simulación de cabina en realidad virtual generando un máximo beneficio con un coste mínimo.

Tabla 2

Tabla Comparativa del ordenador

CARACTERISTICAS	OFERTA 1	OFERTA 2	OFERTA 3
Precio	1397 USD	1784.05 USD	1350.00 USD
Procesador	I5 - 3500k	I7 – 6700k	I7
Memoria RAM	8gb	8gb	16gb
Marca	Clon	Clon	HP
Wireless	N/A	Wlan	Wlan
Tarjeta de video	Nvidia GTX 970	Nvidia GTX 970	Nvidia GTX 970
Garantía	N/A	1 año	1 año
Consumo de energía	+12V – 300W	+12V – 586W	+12V – 330W

Tabla 3

Tabla comparativa del proyector

CARACTERISTICAS	OFERTA 1	OFERTA 2	OFERTA 3
Marca	EPSON	EPSON	OPTOMA
Luminosidad	2400 LUMENS	3600 LUMENS	30000 LUMENS
Resolución	1080P	XGA 1042*768	1080P
Precio	2618.58	1008.90	1100
Contraste	6000.000:1(THX)	15.000:1	23000:1

Al evaluar la tabla se llega a la conclusión de que la oferta 3 era la mejor, tanto para el ordenador como para el proyector por sus características,

calidad, costo y rendimiento, consiguiendo un equipo equilibrado con el menor costo del mercado actual.

3.3.3 Adquisición

Se realizó la compra del ordenador en el almacén NoteBook Plaza EC, se encuentra en la Provincia de Pichincha, Cantón Rumiñahui, ciudad de Sangolquí, Chaupitena, los Helechos 274 y Av. Seis.

3.3.4 Instalación de los componentes del ordenador

Instalación del procesador

- Instalar la placa madre
- Retirar el procesador nuevo de la bolsa protectora. Asegurarse de sostenerlo por los bordes y de evitar tocar algún pin o contacto.
- Alinear el triángulo en el procesador junto con el socket.
- Colocar suavemente el procesador en el socket.
- Una vez que se ha colocado el procesador adecuadamente, se cierra la cubierta del socket y se ajusta para que el procesador quede asegurado en su posición.
- Aplicar la pasta térmica en el procesador. Antes de instalar el ventilador del CPU, se debe aplicar una capa delgada de pasta térmica en la parte superior de la CPU.
- Instalar el programa operativo Windows 10



Figura 17 Procesador I7



Figura 18 Número de serie del Mainboard

Instalación la tarjeta de video

- Introducir la tarjeta gráfica directamente en la ranura PC aplicando una presión fuerte y uniforme. Cuando la tarjeta se encuentre en su lugar, se escuchará el clic de la lengüeta en la base de la ranura PC. Se verifica de que los agujeros de los tornillos estén alineados con el armazón.
- **Fijar la tarjeta gráfica.-** Se utilizó tornillos de torre para fijar la tarjeta gráfica a los puertos de la parte trasera de la torre.
- Se verificó que la tarjeta está correctamente instalada para prevenir posibles daños.
- **Enchufar los conectores de alimentación.-** La mayoría de tarjetas gráficas modernas tienen uno o dos conectores de alimentación, normalmente situados en la parte superior de la tarjeta. Enchufar estos conectores a la fuente de alimentación usando los conectores de la PC. Una vez insertado la tarjeta y conectado todos los cables necesarios, se puede cerrar la torre.
- **Conectar el monitor.-** Se debe conectar el monitor a uno de los puertos de pantalla situados en la parte trasera de la tarjeta. Para obtener una mejor calidad, usar un conector HDMI.
- **Instalar los drivers nuevos.-** El sistema operativo detectará automáticamente la tarjeta gráfica e intentará configurarla por sí misma para obtener el mejor rendimiento de la tarjeta, se necesitara instalar los drivers ofrecidos por el fabricante (Nvidia).



Figura 19 Tarjeta NVIDIA GTX 970

Instalación de la fuente modulada

- Instalar la fuente de alimentación de manera segura con todos los tornillos antes de continuar.
- Una vez que la fuente de alimentación está fija, se debe cablear el interior de la computadora. Se debe estar seguro de no olvidarse ningún componente, y para colocar los cables de un modo que no interfieran con el sistema de ventiladores o de refrigeración.
- Conectar el conector de 20 o 24 clavijas a la placa madre. Éste es el conector más grande de la fuente de alimentación.
- Conectar la fuente de 12V a la placa madre. Ésta alimenta al procesador, y debería estar bien señalizada sobre el cable o en la documentación de la fuente de alimentación.
- Conectar la placa de video.



Figura 20 Fuente Modulada

Instalación del Disco duro de un TB

- Se localiza las bahías para disco duro, normalmente colocadas en la parte inferior frontal de las mismas, justo debajo de los lectores de DVD.
- Una vez fijado el disco duro en una bahía libre, se debe colocar dos cables: hay que buscar un conector de alimentación eléctrica SATA libre en la fuente de alimentación del ordenador y, por supuesto, se debe conectar el conector SATA de datos, que es el más pequeño y va desde el disco duro a la placa base.
- Conectar el cable SATA de datos al conector SATA 1 de la placa base



Figura 21 Disco Duro

Instalación de la memoria RAM

- Se ubica las ranuras de las memorias RAM.
- Se retira la memoria RAM nueva del paquete protector, sostener el módulo por sus lados para no tocar los contactos de la base ni sus circuitos
- Insertar la memoria RAM en la ranura correspondiente. Alinear la muesca del módulo con la de la ranura. Insertar la memoria RAM en la ranura y aplicar una presión uniforme hasta que las abrazaderas de los lados se cierren y asegurar el módulo en su lugar.

- Asegurarse de que los pares iguales de memorias RAM queden insertadas en las ranuras coincidentes, y que las ranuras apunten en la misma dirección.
- Revisar la memoria RAM en Windows. Presionar la tecla de Windows junto con la tecla "Pausa Interr" para abrir las propiedades del sistema. También se puede ir al menú de inicio, hacer clic con el botón derecho del ratón sobre "Equipo" y seleccionar "Propiedades" para acceder a esta opción. La memoria RAM aparecerá listada en la sección "Sistema" o al fondo de la ventana.
- Se instaló dos memorias de 8gb para obtener una de 16gb que brindará mayor rendimiento en el equipo.

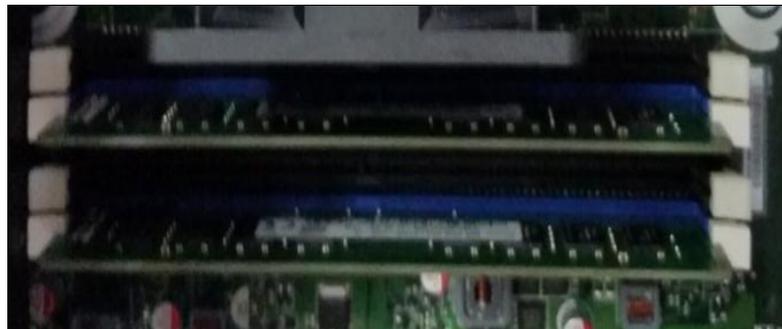


Figura 22 Memoria RAM de 8GB

Puertos USB de 3.0 y 2.0

- Se localiza el puerto PCI
- Con mucho cuidado y sin forzar se coloca la tarjeta
- Se ajusta el tornillo lateral para que quede fija la tarjeta
- Al encender el PC se tendrá que instalar los drives.

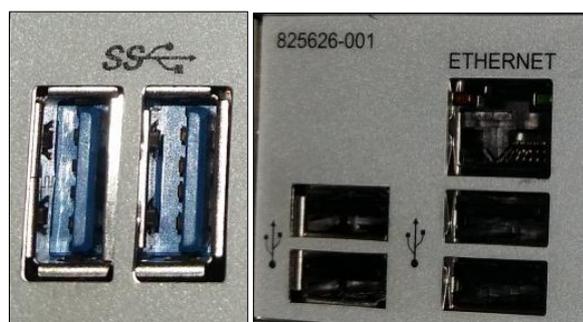


Figura 23 Puertos USB de 3.0 y 2.0

Por último los componentes detallados anteriormente quedan instalados de la siguiente manera:



Figura 24 CPU Armado



Figura 25 Conexión Externa del Equipo

Una vez armado el ordenador se conecta a una fuente de voltaje, se conecta el monitor, el teclado y el mouse, se enciende en ordenador para verificar los componentes instalados y el perfecto funcionamiento de los mismos.



Figura 26 Equipo HP

3.3.5 Características del ordenador

Se verifica la información del procesador, la memoria RAM instalada, tipo de sistema y la edición del Windows que posee el equipo.

Sistema

Panel de control > Todos los elementos de Panel de control > Sistema

Ver información básica acerca del equipo

Edición de Windows

Windows 10 Pro

© 2015 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Sistema

Procesador: Intel(R) Core(TM) i7-6700K CPU @ 4.00GHz 4.00 GHz

Memoria instalada (RAM): 16.0 GB

Tipo de sistema: Sistema operativo de 64 bits, procesador x64

Lápiz y entrada táctil: La entrada táctil o manuscrita no está disponible para esta pantalla

Configuración de nombre, dominio y grupo de trabajo del equipo

Nombre del equipo: DESKTOP-CKMHSFN

Nombre completo de equipo: DESKTOP-CKMHSFN

Descripción del equipo:

Grupo de trabajo: WORKGROUP

Activación de Windows

Windows está activado. Lee los Términos de licencia del software de Microsoft.

Id. del producto: 00331-10000-00001-AA260

Figura 27 Información básica acerca del equipo

A continuación se verifica la información del hardware que posee el equipo de la siguiente manera:

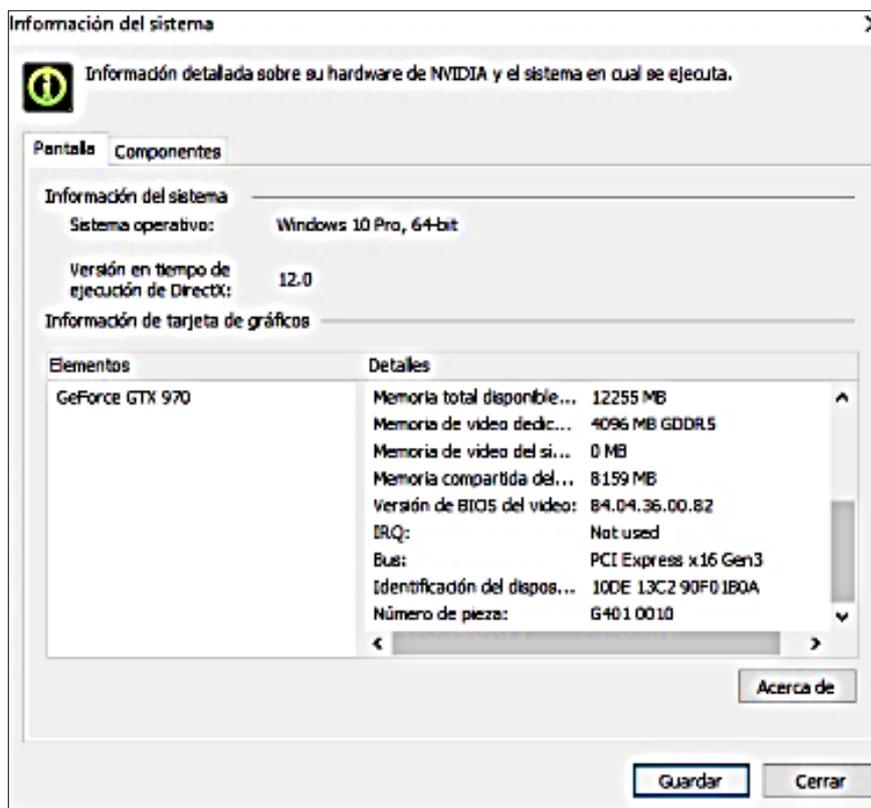
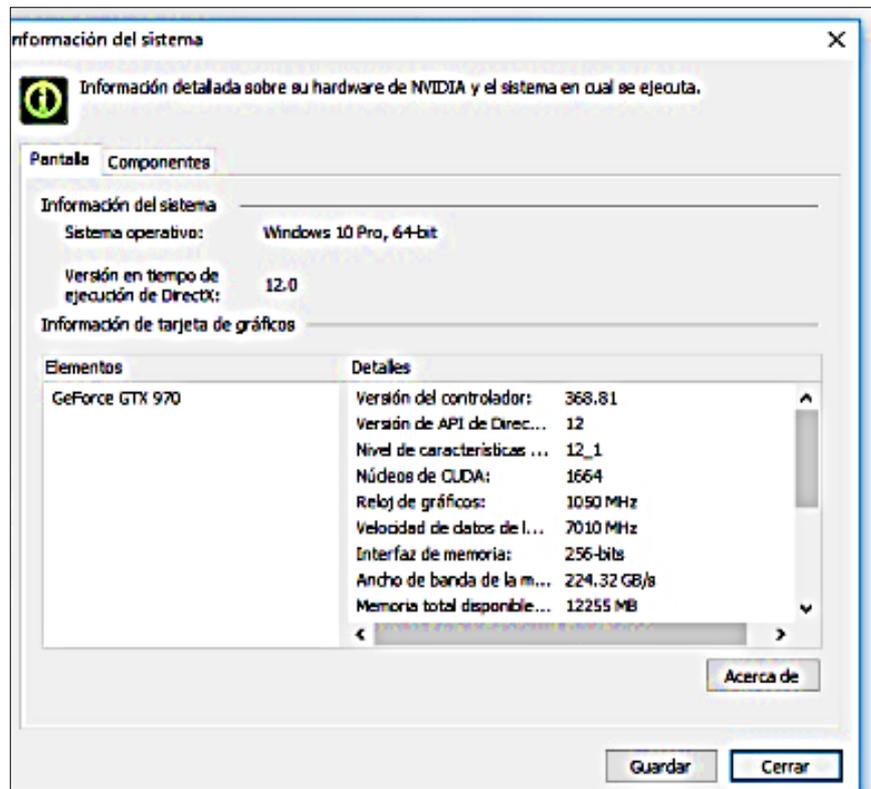


Figura 28 Información del Hardware

3.3.6 Verificación de equipo para Oculus Rift DK2

Mediante el programa descargado de la página Oculus Rift DK2 se comprobó los requerimientos del PC de la siguiente manera.

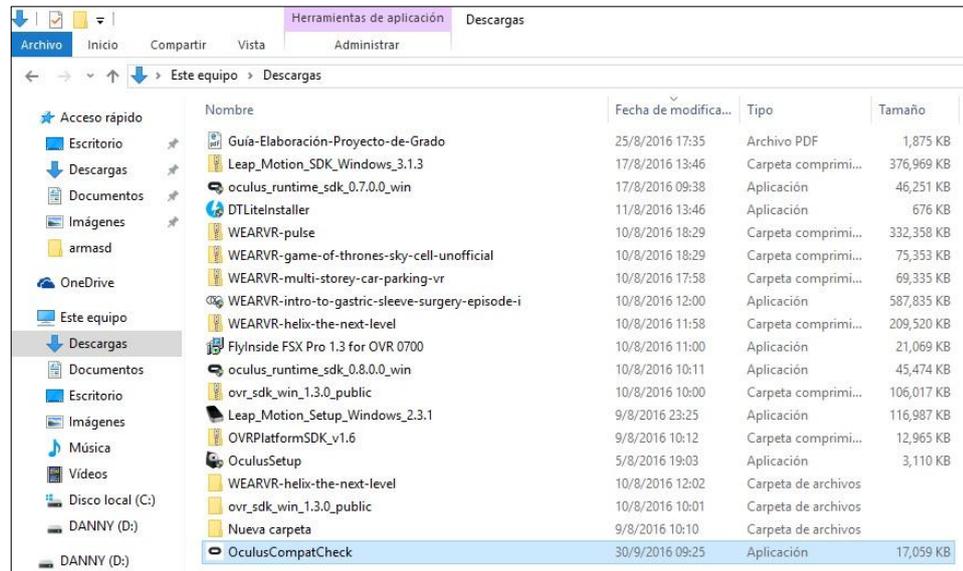


Figura 29 Software Instalado

A continuación se ejecuta el programa como se indica en la siguiente figura:

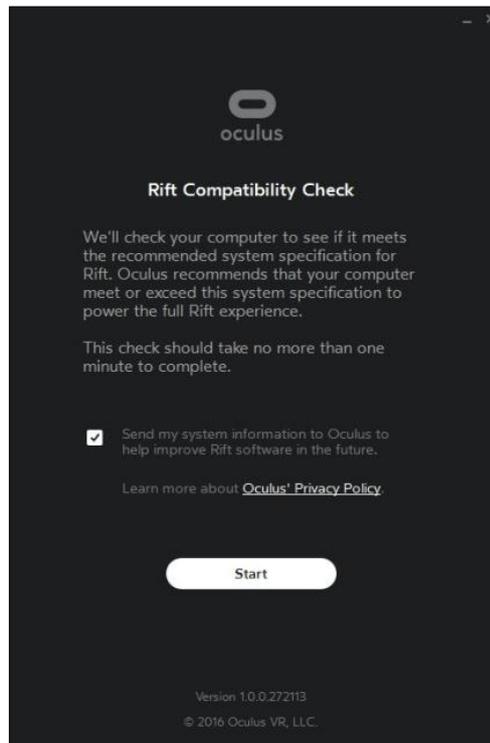


Figura 30 Programa a Ejecutar

El programa verifica el sistema actual y compara con el sistema requerido. Si el programa detecta que los requerimientos son los correctos indica de la siguiente manera:

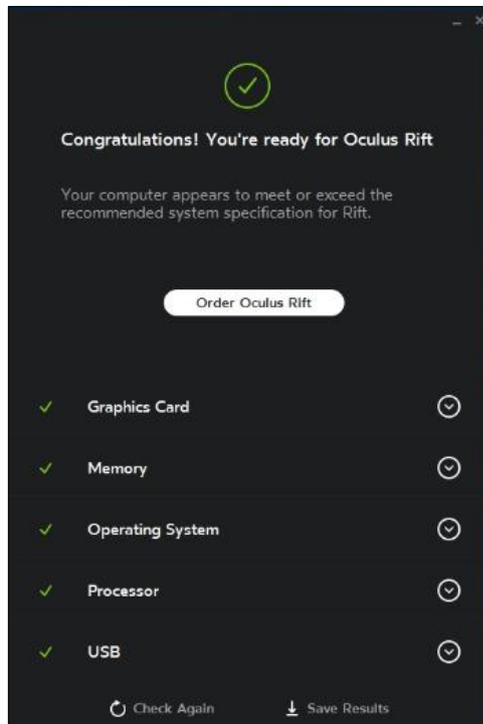


Figura 31 Resultados de Análisis

A continuación indica en el mismo programa del Oculus Rift DK2 el sistema operativo del ordenador.

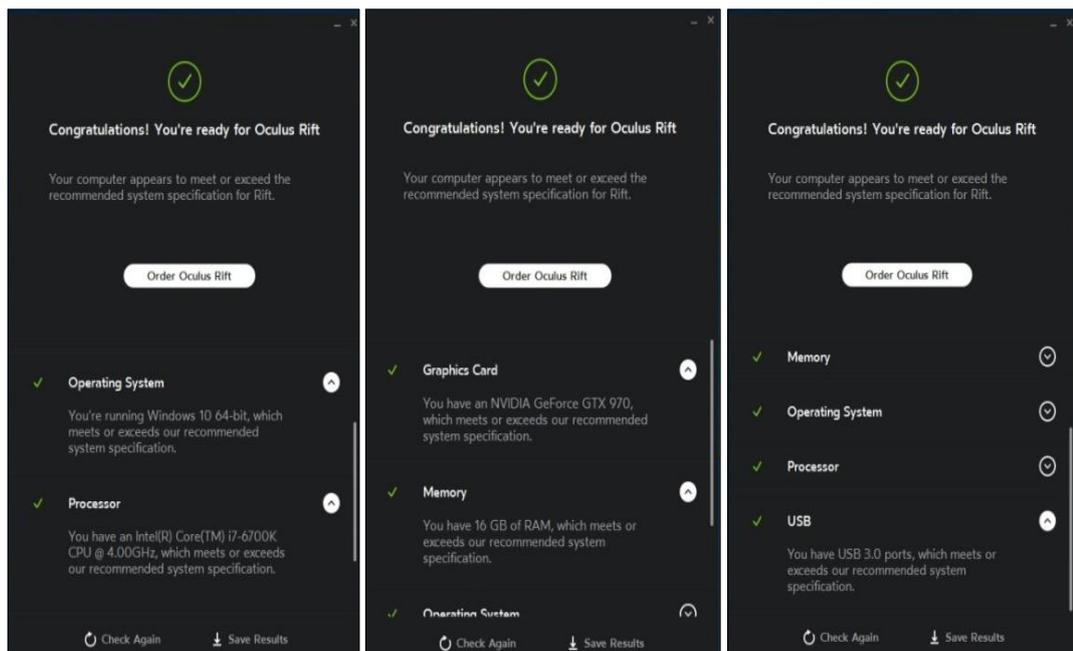


Figura 32 Descripciones del ordenador de acuerdo al software

3.3.7 Instalación del proyector

Se instala el proyector Optóma HD141X con el cable HDMI al ordenador, el mismo que posee una resolución de pantalla de 1080P necesario para que la imagen sea nítida.



Figura 33 Proyector Optóma HD141X

3.3.8 Pruebas Operacionales

En el ordenador se puede reproducir en alta definición y calidad la simulación de cabinas de vuelo de cualquier aeronave existente en el Simulador, se puede observar el panel de instrumentos y a la vez se puede manipular los mandos de la cabina de la aeronave en realidad virtual.

Visualización del panel lateral del piloto.- Los instrumentos de vuelo están contenidos en un solo panel situado delante del piloto. Estos instrumentos están diseñados alrededor de una configuración básica "T". Los giróscopos están situados inmediatamente delante del piloto y dispuestos verticalmente sobre la columna de control. El indicador de velocidad aerodinámica y el altímetro están situados a la izquierda ya la derecha de los giróscopos, respectivamente. El resto de los instrumentos de vuelo se agrupan alrededor de la "T" básica. Un panel indicador está situado por encima del altímetro y proporciona mensajes de advertencia y aviso para la cantidad de combustible, presión de aceite y situaciones de bajo vacío y baja tensión.

A la derecha de los instrumentos de vuelo hay un sub-panel que contiene el tacómetro del motor y varios instrumentos de rumbo y navegación. A la izquierda de los instrumentos de vuelo se encuentra un sub panel que contiene un indicador de cantidad de combustible izquierda / derecha, un indicador de presión de aceite / temperatura de aceite, un indicador medidor de vacío / amperímetro, un indicador de flujo de EGT / combustible, un indicador de reloj digital / OAT. Y el panel del disyuntor automático de circuito de aviónica.

Debajo del motor y los instrumentos de vuelo están los disyuntores automáticos del circuito e interruptores para los sistemas y el equipo del aeroplano. Los interruptores principales de aviónica y los interruptores de encendido también se encuentran localizados en esta zona del panel. El control del freno de estacionamiento está situado debajo del interruptor y del panel del disyuntor automático del circuito.



Figura 34 Panel Lateral del Piloto CESSNA 172

Visualización del panel central.- El panel central contiene varios equipos de aviónica dispuestos en un bastidor vertical. Esta disposición permite que cada componente sea retirado sin tener que acceder a la parte trasera del panel. Debajo del panel se encuentran el acelerador, la mezcla de combustible, el aire estático alternativo y los controles de iluminación.



Figura 35 Panel Central CESSNA 172

Visualización del panel lateral delantero.- El panel de la derecha contiene el contador horario del motor, el interruptor EL T y espacio para la expansión de indicadores y otros equipos de aviónica. Debajo de este sub panel están la guantera, los controles de calefacción de la cabina y los controles de aire de la cabina, y el interruptor del flap del ala.



Figura 36 Panel Lateral Delantero CESSNA 172

Visualización del pedestal.- El pedestal central, situado debajo del panel central, contiene la rueda de control del trim del elevador, el indicador de posición, el soporte del micrófono de mano y el control de la válvula de cierre de combustible. El mango de la válvula selectora de combustible se encuentra en la base del pedestal.



Figura 37 Pedestal CESSNA 172

3.4 ESTUDIO ECONOMICO

De acuerdo a la planificación de materiales, costos y ejecución del proyecto éste resulta económicamente factible. Todos los materiales y herramientas que se han empleado en éste proyecto serán descritos mediante el uso de tablas en las cuales consta la cantidad y el costo de cada uno de ellas. A continuación se especifica el material utilizado dividido en tres grupos para facilitar su estudio y son estos: Recursos, Presupuesto y Gasto total del proyecto

3.4.1 Recursos

Es éste punto se constará con la presencia del director de tesis y el investigador.

3.4.2 Presupuesto

Posteriormente a los análisis económicos realizados se puede deducir que todos los materiales y herramientas utilizadas para el montaje del ordenador cumplen con las características técnicas y financieras, por lo que la ejecución de éste proyecto se considera factible en relación a lo benéfico y económico. A continuación en la siguiente tabla se detallan los gastos de cada uno de los costos de los materiales que se utilizaron durante el desarrollo de éste proyecto, para su mejor entendimiento dividido en:

- Costos primarios
- Costos secundarios
- Otros gastos

Costos primarios

Tabla 4

Costos primarios

N°	DESCRIPCION	CANT	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	COMPUTADORA	1	1386.0	1386.0
2	PROYECTOR	1	650.0	650.0
VALOR TOTAL				2036.0

Costos secundarios

Tabla 5

Costos secundarios

N°	DESCRIPCION	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	TRANSPORTE	-	-	200.0
2	ALIMENTACION	VARIOS	-	40.0
3	ANILLADO	4	7.0	28.0
4	EMPASTADO	2	15.0	30.0
TOTAL				298.0

Tabla 6

Otros Gastos

N°	DESCRIPCION	VALOR TOTAL
1	Elaboración de textos	50.0
2	Elaboración de CD'S	5.0
3	Imprevistos	20.0
TOTAL		75.0

3.4.3 Costo Total del proyecto

El costo total del proyecto realizado es asumido por el autor.

Costos totales

Tabla 7

Costos totales

N°	DESCRIPCIÓN	Valor/USD
1	Costos Primarios	2036.0
2	Costos Secundarios	298.0
3	Otros Gastos	75.0
TOTAL		2409.0

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- En la información recopilada se encontraron diferentes ordenadores preparados para simulación en realidad virtual, mostrando el ordenador HP que con sus características al ser originales y no ser un clon facilitaron que se emplee diferentes componentes de alta gama que soporten el desarrollo de cabinas en realidad virtual.
- La implementación del ordenador de alta gama ha sido satisfactoria, sin embargo no se halló los componentes individuales en el mercado como se planteó en primera instancia y por esta razón se tuvo que adquirir un ordenador prefabricado para diferentes aplicaciones y no solo para el desarrollo de realidad virtual, no obstante éste cumple con creces los requerimientos.
- Al ejecutar las pruebas operacionales mediante software de los equipos de realidad virtual se comprobó que el ordenador funciona en óptimas condiciones para la realidad virtual.

4.2 RECOMENDACIONES

- Al momento de recopilar información se recomienda adquirir ordenadores con un procesador Intel i7, con una tarjeta gráfica Nvidia 1080, una memoria RAM de 16 GB, con una frecuencia de 2400 GHz y con un sócalo DDR4, una fuente de tipo modular con certificación GOLD y un sistema de enfriamiento por agua Corsair 120H; para el óptimo funcionamiento de cualquier aplicación instalada en el ordenador.
- Al adquirir individualmente los componentes se puede obtener un ordenador específicamente para un solo propósito, pero a la vez podemos encontrar ordenadores armados que cumplan con los requerimientos y sea multiusos.

- Es necesario que después que se implemente los equipos se realice una inspección periódicamente de todos los componentes así como una limpieza de los componentes para preservar el estado físico de los mismos.

ABREVIATURAS

A.G.P: *Accelerated Graphics Port.*

A.M.D: Advanced Micro Devices.

C.P.U: Unidad central de procesos.

G.P.U: Unidad de procesamiento gráfico

P.C: Computadora personal.

R.A.M: Memoria de acceso aleatorio.

GLOSARIO

Trim: Es el compensador auxiliar que tienen las aeronaves.

Panel: Es un tablero de mando de distribución o de control.

Virtual: Es aquello que tiene virtud para producir un efecto, pese a que no lo produce de presente.

Indicador: Es un instrumento físico que nos puede indicar algo.

Altímetro: Es un instrumento que sirve para medir la altura de un punto con respecto a otro punto de referencia, esta medición se lo realiza generalmente a nivel del mar.

Combustible: Es una sustancia o materia que al combinarse con el oxígeno es capaz de reaccionar desprendiendo calor

Disyuntor: es un aparato capaz de interrumpir o abrir un circuito eléctrico cuando la intensidad de la corriente eléctrica que por él circula excede de un determinado valor, o si se produce un corto circuito.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALVAREZ, J. S. (2011). UNIVERSIDAD CATOLICA DE PEREIRA. Obtenido de <http://docplayer.es/9129506-Investigacion-y-desarrollo-de-aplicacion-en-realidad-aumentada-para-la-empresa-plugar-juan-sebastian-duque-alvarez-informe-de-practica-academica.html>
- BRAUPECOMP TECHNOLOGIES. (2016). PROFORMA. QUITO.
- BRAVO, R. A. (2012). UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA. Obtenido de http://www.dsic.upv.es/docs/bib-dig/tesis/etd-04142009-100820/Tesis_David_Perez.pdf
- EPSON. (s.f.). POWERLITE HOME CINEMA. Obtenido de <https://mediaserver.goepson.com/ImConvServlet/imconv/d8db535d5e2a92445b00ba0aae1029bb55b739c1/original>
- Fiñana, R. S. (2014). Diseño de una Interfaz. Barcelona: UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUÑA.
- GUZMAN, R. P. (2013). DISEÑO, CONSTRUCCION Y CONTROL DE UNA PLATAFORMA STEWART CON 6 GRADOS DE LIBERTAD QUE FUNCIONE COMO SIMULADOR DE VUELO. QUITO: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL.
- IZQUIERDO, C. A. (2010). UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8597/PFC%20-%20Desarrollo%20de%20un%20sistema%20de%20Realidad%20Aumentad a%20en%20dispositivos%20m%C3%B3viles.pdf>
- LATIONOAMERICANA DE COMPUTADORAS Y SISTEMAS. (2016). PROFORMA. RIOBAMBA.
- Lisbet Meurling¹, 4. L.-J. (2014). Comparison of high- and low equipment fidelity. EEUU.
- LOPATEGUI, E. (s.f.). HISTORIA DE LA COMPUTADORA. Obtenido de <https://www.uclm.es/area/egi/OFITEC/Descarga/HISTORIA%20COMPUTACION.PDF>
- NOTEBOOK PLAZA EC. (2016). Factura. SANGOLQUI.
- OPTOMA. (10 de NOVIEMBRE de 2016). OPTOMA. Obtenido de <http://www.optoma.es/projectorproduct/hd141x#Specification>
- TECNOMEGA. (2016).

TELLO, D. (16 de 03 de 2009). PROYECTOR MULTIMEDIA. Obtenido de <https://itdavy.wikispaces.com/Proyector+Multimedia>

VALVERDE, S. E. (2014). DISEÑO MECÁNICO DE UNA CABINA PARA UN SIMULADOR DE. Lima: PONITIFICA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR.

WILCO PUBLISHING. (s.f.). Guia del Piloto. Obtenido de https://freedownload.s3.amazonaws.com/A380_Manual_ES.pdf

ANEXOS