

**UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO  
VICE-RECTORADO ACADÉMICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POST-GRADO  
ESPECIALIZACION EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO  
presentado para optar al título de:  
ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE INFORMACION**

**DISEÑO DE UN AULA VIRTUAL PARA EL INSTITUTO UNIVERSITARIO  
MILITAR “Cnel (f) ANICETO CUBILLAN JAIMES”, MICHELENA –  
ESTADO TÁCHIRA**

Realizado por:  
Rodríguez Orozco José Yovanny.  
Profesor Asesor:  
Gabriel Ruiz

SAN CRISTÓBAL, SEPTIEMBRE DE 2002

Mediante la siguiente ficha, solicito se nombre el jurado evaluador para mi Trabajo Especial de Grado:

**Postgrado en**  
Especialización en Sistemas de Información

**Apellidos y Nombres del alumno:** RODRIGUEZ OROZCO José Yovanny

**Dirección de Habitación:** Calle 9 Nro 9-41 Edificio Versalles Apartamento PB-1 Centro San Cristóbal. Estado Táchira. Venezuela

**Nombre y dirección del lugar de trabajo:** Universidad Católica del Táchira San Cristóbal. Estado Táchira. Venezuela

Teléfonos: Hab. (0276)3410431 Trab. (0276)3430510 Cel. \_\_\_\_\_

**Apellidos y Nombres del profesor asesor:** Ruiz Gabriel

Teléfonos: Hab. (0276) 3960160 Trab. (0276)3430510 Cel. (0416)3708987

**Vº Bº Profesor Asesor**

Firma del Profesor

Firma del Alumno

Se anexan dos (2) ejemplares del Trabajo Especial de Grado

---

**SOLO PARA USO EXCLUSIVO DE LA DIRECCIÓN DEL PROGRAMA**

Recibido por \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## ÍNDICE GENERAL

<b>FICHA DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO .....</b>	<b>II</b>
<b>LISTA DE CUADROS .....</b>	<b>V</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>	<b>VI</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>10</b>
<b>EL PROBLEMA.....</b>	<b>10</b>
<i>Planteamiento del Problema .....</i>	<i>10</i>
<i>Objetivos del Estudio.....</i>	<i>13</i>
Objetivo General.....	13
Objetivos Específicos .....	13
<i>Justificación.....</i>	<i>14</i>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>16</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
<i>Antecedentes .....</i>	<i>16</i>
<i>Bases Teóricas.....</i>	<i>19</i>
Internet .....	19
Aula Virtual .....	19
Cuarto de Telecomunicaciones.....	20
Software .....	20
Protocolo de Comunicaciones .....	21
Ethernet .....	21
TCP/IP.....	21
Modelo de Interconexión de Sistemas OSI.....	23
Hardware.....	25
Computo cliente servidor .....	25
Redes .....	26
Componentes de una Red.....	28
Aplicaciones de Redes .....	28
Puente.....	29
Hub .....	29
Router.....	29
Switch.....	30
Sistema de Cableado Estructurado .....	30
Cableado de Backbone .....	31
Par trenzado sin apantallar .....	32
Par trenzado apantallado .....	32
Normativas estándar Ansi/Tia/Eia: 568-A de alambrado, 569 de rutas y espacios, 606 de administración, para la infraestructura de telecomunicaciones para edificios comerciales. ....	32
Aprendizaje Cooperativo y Enseñanza a Distancia.....	34
Investigación de Operaciones .....	36
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>42</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>42</b>
<i>Tipo de Investigación.....</i>	<i>42</i>
<i>Diseño de Investigación.....</i>	<i>43</i>

<i>Plan de Investigación</i> .....	43
Fase de Diseño .....	43
Etapas de un Estudio de Investigación de Operaciones .....	44
Técnicas e Instrumentos .....	45
Técnicas Documentales .....	46
Observación Directa Participante y No Participante .....	46
Técnicas de Análisis .....	47
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>48</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>48</b>
Infraestructura Física General .....	49
Sub-área a Seleccionar .....	53
Red de Comunicación .....	57
Equipos de Hardware .....	65
Software .....	73
<i>Conclusiones del Capítulo</i> .....	85
<b>CAPITULO V</b> .....	<b>87</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>87</b>
Infraestructura Física .....	87
Red de Comunicación .....	90
Equipos de Hardware .....	92
Software .....	94
<i>Estudio de Factibilidad</i> .....	95
Factibilidad Social .....	96
Factibilidad Técnica .....	96
Factibilidad Operativa .....	96
Plan de Adiestramiento .....	97
<i>Recomendaciones</i> .....	98
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>100</b>

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Pág.</b>
1 Ejemplo general para compara dos elementos a evaluar .....	40
2 Selección del área dentro de la infraestructura general.....	51
3 Evaluación del área dentro de la infraestructura general .....	52
4 Evaluación de las sub - áreas denotadas como B1 y B2, dentro del área denotada como A2. ....	55
5 Selección de las sub-áreas denotadas como B1 y B2, dentro del área denotada como A2 .....	56
6 Evaluación de la orientación de los equipos en el área B2 .....	61
7 Evaluación de la orientación de los equipos en el área B2 .....	62
8 Evaluación de los diferentes servidores .....	68
9 Evaluación de los diferentes router .....	69
11 Selección de entre los diferentes servidores.....	71
12 Selección de entre los diferentes routers .....	72
13 Selección de Switch vs Hub.....	72
14 Infraestructura de hardware de red y accesorios, para el aula virtual .....	92

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico</b>	<b>Pág.</b>
1 Vista aérea de planta conjunto del I.U.M.....	50
2. Vista superior de parte de la Infraestructura general, específicamente el área denotada como A2, identificando las sub-áreas B1 y B2.....	54
3 Área B2 con los equipos orientados al Sur-Este .....	59
4 Área B2 con los equipos orientados al Nor-Oeste .....	60
5 Vista aérea del área seleccionada, con los equipos orientados al sur-este y la oficina anexa sugerida.....	64
6. Diseño conceptual resultante del aula virtual para el I.U.M. ....	86
7 Área B1 con Extintores y Salida de Emergencia .....	89
8 Área destinada al aula virtual , con su oficina anexa para equipos.....	91
9 Aula virtual propuesta con todos sus elementos y disposición.....	93

**UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO  
VICE-RECTORADO ACADEMICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POST-GRADO  
ESPECIALIZACION EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**DISEÑO DE UN AULA VIRTUAL PARA EL INSTITUTO UNIVERSITARIO  
MILITAR “Cnel (f) ANICETO CUBILLAN JAIMES”, MICHELENA –  
ESTADO TÁCHIRA**

**Autor:** José Rodríguez

**Tutor:** Gabriel Ruiz

**Fecha:** Julio 2002

## **RESUMEN**

En el presente Trabajo Especial de Grado se realiza el diseño conceptual de un Aula Virtual para Instituto Universitario Militar de la Guardia Nacional “Cnel (f) Aniceto Cubillan Jaimes” de Michelena Estado Táchira, en términos de sus requerimientos físicos y tecnológicos. El estudio permite analizar las opciones estructurales y tecnológicas con las que cuenta el I.U.M. y las diferentes opciones existentes en el mercado, con la finalidad de identificar los elementos que puede considerarse útiles para formar parte del diseño. La investigación corresponde a la modalidad de proyecto factible, apoyado en un estudio de tipo documental y de campo. El diseño metodológico implica el diagnóstico y el diseño. La planeación, el diseño operativo y la infraestructura física donde funcionará, se realizó, a través de una metodología creada por el autor, que está basada en varias etapas de un estudio de Investigación de Operaciones; la cual consiste en: Definir el problema, Construir el modelo, Solucionar el modelo e Interpretar los resultados. Una vez encontrada la solución del diseño, se estructuran las conclusiones, de forma tal, que resalten los beneficios encontrados y generen recomendaciones para el correcto uso y mejor aprovechamiento del elemento en estudio. El trabajo se considera relevante por cuanto aspira presentar un conjunto de particulares resultados para el diseño del aula Virtual en el I.U.M. con beneficios consiguientes para el Instituto y extensivo a sus egresados.

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo especial de grado se pretende realizar un diseño conceptual de un aula virtual para el Instituto Universitario Militar “ Cnel (f) Aniceto Cubillan Jaimes” de la Guardia Nacional, ubicado en la localidad de Michelena, Estado Táchira. Dicho diseño estará dado en términos de sus requerimientos físicos y tecnológicos dentro del I.U.M., obedeciendo a los cambios que paulatinamente han surgido en los diferentes niveles educativos y a las alternativas que ofrecen las nuevas tecnologías, como la informática y las telecomunicaciones, entre ellas, se aborda la educación a distancia, modalidad que puede ser adoptada por el I.U.M. en virtud de las ventajas que esta ofrece, y en la cual se demarca el aprendizaje cooperativo y el autoaprendizaje, con la ayuda de los recursos que ofrece la gran red de redes.

Para la realización de este trabajo, el investigador se compenetro con el desarrollo, a través de la observación directa, el cual busca identificar las diferentes opciones físicas dentro de las instalaciones, las tecnologías con las que cuenta el I.U.M. y la disponibilidad de requerimientos competitivos en el mercado, con la finalidad de hacer comparaciones entre ellas, y a su vez evaluarlas por medio de un modelo matemático que permita definir los componentes estructurales físicos y tecnológicos, que pasaran a formar parte del diseño conceptual del aula virtual. En tal sentido, el diseño conceptual se basa en un modelo educativo centrado principalmente en el alumno, considerando que la actual capacidad de las instalaciones totales, no logra cubrir la demanda de estudio presencial de sus egresados, quienes requieren formación de actualización en materia de su especialidad, buscando con este diseño romper las barreras de la distancia y el espacio.



Finalmente el I.U.M. reconoce de que un aula virtual es una gran herramienta en estos tiempos y puede determinar, que más allá de avanzar en tecnología educativa, se esté fortaleciendo la solidez y calidad de la educación en la institución, permitiendo así el intercambio de conocimientos y personal especializado. Con esta alternativa educativa se aspira facilitar el acceso al conocimiento de quienes por razones de servicio dentro de la propia Institución y por circunstancias geográficas, quedan excluidos de algunos cursos. Con esta investigación se ha buscado tocar los aspectos más resaltantes que podrán servir de gran motivación para futuras investigaciones sobre el tema y así mismo para la toma de decisiones del nivel estratégico dentro de la institución.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento del Problema**

Los diferentes niveles la educación está sufriendo un proceso de transformación que busca cambiar en forma parcial el modelo actual de enseñanza y aprendizaje. El avance en las tecnologías de las telecomunicaciones y de las computadoras ha hecho que un concepto antiguo, como es el de la educación a distancia, adquiera un significado diferente y cobre vigencia. Hace algunos años la palabra Internet pertenecía al vocabulario de un selecto grupo de personas que tenían el privilegio de poder acceder a esta red global de información, eran normalmente profesionales o estudiantes de informática, que disponían de conexiones lentas y servicios más reducidos que lo actual.

La red de redes constituye hoy una fuente de recursos de información y conocimientos compartidos a escala mundial, también es la vía de comunicación que permite la cooperación y colaboración entre gran número de comunidades y grupos de interés por temas específicos, distribuidos por todo el planeta. A través de ella pueden consultarse los catálogos de las bibliotecas más importantes del mundo, acceder a bases de datos con los temas más diversos y transferir copias de los documentos encontrados, pueden hacerse cosas como conversar en tiempo real dos personas, separadas por miles de kilómetros de distancia, escribiendo en la computadora. La red de interconexión, está cambiando los esquemas tradicionales de hacer las cosas, como la forma de comunicarnos (la

mensajería) en forma electrónica dejando atrás el uso de medios como el fax y el teléfono, la educación con los nuevos esquemas de enseñanzas (Aulas, Bibliotecas y Librerías Virtuales) con oportunidades de seguir estudios. Es así como Internet se ha convertido en el medio de comunicación más extendido en toda la historia de la humanidad.

En Venezuela la enseñanza mediante aulas virtuales, no ha proliferado drásticamente, debido a sus altos costos, en los últimos años el concepto que intenta explicar y unificar los procesos de educación a distancia es el de Aula Virtual. Dicen Gisbet. y sus colaboradores (1998) "...las aulas virtuales son la manera de incorporar los efectos didácticos de las aulas reales a contextos en los que no es posible reunir físicamente a los participantes en un proceso de enseñanza aprendizaje." (p.127) Este nuevo concepto de aprendizaje a distancia, reúne las principales ventajas de la enseñanza a distancia tradicional. Es notable como paralelamente se habla de grupos de trabajo virtuales, Stair. y Reynolds. (2000) dicen que son "Equipos de gente localizados alrededor del mundo trabajando en problemas comunes" (p. 464)

El nuevo modelo coloca el énfasis en el autoaprendizaje, en la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje. El profesor secuencializa los contenidos, pero el ritmo de aprendizaje lo marca el estudiante que sigue los cursos con total flexibilidad de lugar y horario. En este sentido la propuesta metodológica se basa en un modelo educativo centrado en el alumno. El participante es el responsable de su proceso de aprendizaje, debe interactuar con los contenidos de su curso mediante el sistema de aula virtual, desarrollar su juicio crítico y tener la iniciativa de aprender continuamente todo aquello que sea esencial durante el proceso. Por otra parte, el estudiante debe realizar actividades con otros compañeros, de tal forma que, entre ellos, construyan diferentes experiencias de aprendizaje que enriquezcan los contenidos y el desarrollo de distintas

habilidades. Desde el punto de vista educativo, la integración de las tecnologías telemáticas en el proceso de enseñanza puede facilitar las condiciones que propician el aprendizaje significativo y permanente. Creando así el concepto de aula virtual, que es un marco abierto a quien desee obtener conocimientos bajo los nuevos esquemas de aprendizaje.

El I.U.M. “Cnel (f) Aniceto Cubillan Jaimes”, como ente institucional de educación superior de uno de los componentes de la Fuerza Armada Nacional de Venezuela, el cual forma jóvenes para combatir el gran flagelo que daña el entorno social, como lo es la droga, necesita aumentar el numero de guardias nacionales activos y competentes en sus filas para enfrentar los nuevos y diferentes modus operandis en el trafico de estupefacientes y sustancias psicotrópicas.

Así mismo, a nivel institucional se reconoce que en las tendencias educacionales, se exige que las instituciones se incorporen a los nuevos modelos educativos para suministrar la formación y actualización que se requiera, y es por ello que para el instituto es una necesidad contar dentro de sus instalaciones con un Aula Virtual, puesto que la capacidad de las instalaciones totales no logra cubrir la demanda del estudio presencial especializado para sus egresados, pero cuenta con áreas que dándoles cambio de uso pueden servir de base para el desarrollo de un ambiente virtual con características adaptadas a su estructura.

La Dirección del Instituto requiere el diseño de un proyecto de esta naturaleza, que permita a varios usuarios realizar alguna forma de trabajo colaborativo en un aula virtual, superando las barreras de la distancia y el espacio. En el mismo sentido, el autor tiene gran interés en llevar a cabo el desarrollo de este diseño conceptual en términos de sus requerimientos operativos y de infraestructura. En consecuencia, para esto se requiere un estudio preliminar de las áreas y recursos tecnológicos con que cuenta el

I.U.M., paralelamente hay que analizar opciones que ofrece el mercado, para así establecer y sugerir las posibles opciones que conceptualmente darán origen al Aula Virtual, y de esta forma la Dirección pueda tomar decisiones que den origen al desarrollo del proyecto en el Instituto Universitario Militar “Cnel (f) Aniceto Cubillan Jaimes” de la Guardia Nacional, ubicado en Michelena, estado Táchira.

## **Objetivos del Estudio**

### ***Objetivo General***

Diseñar conceptualmente un aula virtual para el Instituto Universitario Militar “Cnel (f) Aniceto Cubillan Jaimes” de la Guardia Nacional de Michelena Estado Táchira en términos de sus requerimientos físicos y tecnológicos.

### ***Objetivos Específicos***

1. Identificar las diferentes opciones físicas y las tecnologías existentes en el I.U.M. y mercado, que formarán parte de las opciones a ser evaluadas para la selección y desarrollo del diseño conceptual del aula virtual.

2. Evaluar a través de un modelo matemático, las diferentes opciones físicas y tecnológicas existentes en el I.U.M. y el mercado, para orientar la investigación a la obtención de un resultado único en el diseño conceptual del aula virtual.

3. Definir los componentes físicos y tecnológicos, que formaran parte del diseño conceptual del aula virtual sobre la tecnología y recursos existentes en el I.U.M.

## **Justificación**

La Dirección del Instituto Universitario Militar “Cnel (f) Aniceto Cubillan Jaimes”, de la Guardia Nacional ubicado en Michelena Estado Táchira está consciente de que un aula virtual es una gran herramienta de apoyo para la enseñanza y aprendizaje en estos tiempos y puede determinar, que más allá de avanzar en tecnología educativa, se esté fortaleciendo la solidez y calidad de la educación en la institución castrense, dentro de las nuevas generaciones a ser formadas. También sabe que permitirá al I.U.M. alinearse con instituciones que cuentan con estas nuevas tecnologías, permitiendo así el intercambio de conocimientos y personal especializado, que darán nuevas y grandes expectativas a la gran familia Guardia Nacional. Con esta alternativa educativa se aspira facilitar el acceso al conocimiento de quienes por razones de servicio dentro de la propia Institución, circunstancias geográficas y económicas quedan excluidos del circuito educativo, debiendo pagar costosas sumas para trasladarse a los centros en los que comúnmente se imparten educación para la actualización.

El acceso a los adelantos tecnológicos plantea el desafío de buscar instancias y metodologías de enseñanza innovadoras y, fundamentalmente, reformular los viejos modelos educativos y pedagógicos en función del computador, Internet, satélites, para mejorar las oportunidades de estudio de quienes dentro del componente Guardia Nacional, no tendrán las posibilidades de capacitarse y actualizarse profesionalmente. El permitir que varios usuarios se encuentren en un aula virtual simultáneamente para realizar algún tipo de colaboración es un tema de investigación que está despertando gran interés por la utilidad de sus aplicaciones. El trabajar en esta nueva realidad, va a suponer romper con una concepción psicológica, cultural y arquitectónica del aula como centro único y estable de trabajo e

interacción comunicativa de los participantes, e implica, y es lo verdaderamente significativo, que puedan interaccionar a su vez con otros participantes, profesores y fuentes documentales situadas a distancia de su contexto espacial y cultural, de manera que se propicie el que estas personas puedan desarrollar proyectos de trabajo colaborativos, en función de intereses comunes previamente establecidos. Es así como Ángel Duvan (1997), define la Universidad Virtual:

Es lograr un proceso de enseñanza aprendizaje en el cual la tecnología toma un papel significativo como apoyo al profesor y al alumno, sin importar el tiempo y el espacio en el que se encuentre cada uno caracterizándose principalmente por la aplicación combinada de las telecomunicaciones y de la multimedia en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con las telecomunicaciones se logran vencer las barreras del tiempo y el espacio. Con la multimedia se hace uso del computador como herramienta de integración de los medios como audio, video, sonido entre otros.(p.121)

El desafío es utilizar la tecnología de la información para crear un entorno de enseñanza aprendizaje que propicie el desarrollo de individuos que tengan la capacidad y la inclinación para utilizar todos los recursos de la tecnología de la información en su propio y continuo crecimiento intelectual y expansión de habilidades y destrezas. Es evidente que el uso de la tecnología transforma al individuo en un elemento de cambio que enfrenta a los nuevos paradigmas en su entorno diario, en la actualidad a cada momento que transcurre nace una innovación en la gran red, que enfrenta un mundo de transformaciones para la sociedad, el poder de la información esta disponible para cada ser humano que la consulta en la red y todo individuo que tenga acceso a la misma tiene seguro el contacto con la información para enfrentar los nuevos retos.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

Una vez situado al objeto de estudio, a fin de orientar la búsqueda y ofrecer una conceptualización adecuada de cada requerimiento utilizado. El marco teórico muestra en su primera parte, antecedentes de trabajos que están relacionados en estructura y propósito con esta investigación. Seguidamente se define el término aula virtual; y se analiza el marco de las tecnologías que la componen y su interrelación con otros elementos de vital importancia para su desarrollo, se introducen conceptos relacionados con aprendizaje cooperativo, educación a distancia, características.

Así mismo para fundamentar el problema, se hizo necesario recurrir a la ciencia de la investigación de operaciones, la cual en términos matemáticos, a través de un método (cualitativo por puntos) permitió cuantificar los componentes del aula, sus cualidades según sus características y factores de evaluación, donde dichas cantidades y valores reales permitieron el análisis y comparación de las opciones dadas para obtener una posible toma de decisión, mostrando su desarrollo con un ejemplo de fácil comprensión.

#### **Antecedentes**

El desarrollo y la creación de ambientes virtuales a nivel mundial, cobra cada día mas vigencia, motivado a los nuevos esquemas educativos y el entorno de globalización, fusionando ambientes reales, hardware y software. Montagut. (2001) (bibliotecólogo) considera que: "Las Aulas Virtuales son el soporte en Internet utilizando las nuevas tecnologías de una clase presencial



como una herramienta más en la educación a distancia. A cada módulo de un curso le corresponde un Aula Virtual.” (p.47)

En los proyectos siguientes se muestran estudios evaluativos y reconocimiento de necesidades, que luego determinan la pauta a seguir durante el diseño y desarrollo del ambiente virtual.

En la Universidad de Carolina del Norte U.S.A.(2002), un grupo de ingenieros, encontró que las aulas virtuales cubrían una gran extensión de necesidades de la tecnología educativa y que por ende son costosas en sus niveles operativos. Con esta inquietud, se dedicaron a diseñar e implantar un “salón de clase virtual”, de bajo costo, que hoy en día es usado como medio para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en tres centros de educación superior de los Estados Unidos, los cuales son: La universidad de Dakota del Norte en Fargo, La Universidad estatal de Moorhead en Minesota y la Universidad de Carolina del Norte en Wilmington.

Esta tecnología esta a disposición para los alumnos de niveles superiores y postgrados, ya que son los que poseen el carácter y los conocimientos que les permite establecer sus propios criterios de la enseñanza que están recibiendo.

La relación de este antecedente con el estudio actual es la sencillez que posee el salón de clase virtual que fue diseñado para ser usado en los laboratorios genéricos de estaciones de trabajo, sin equipo especializado y sin apoyo de operadores humanos. Se utiliza solo infraestructura de cómputo común como: estaciones de trabajo SUN, aplicaciones para trabajo en grupo de Windows, Internet, UNIX, y demás software para redes con prestaciones multimedia. Este salón de clase virtual no está certificado por la IEEE (Institutes of Engineers in Electricity and Electronic), pero de igual manera garantiza un excelente servicio.

Otro caso, es la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (2001) de España, la cual posee hoy en día un sistema de entorno de educación distribuida para escenarios de enseñanza a distancia, denominado DEMOS, cuyo objetivo es servir de herramienta para la enseñanza a distancia en un entorno informático avanzado que incluye aplicaciones síncronas (en línea), y asíncronas (desconectadas).

Cuando DEMOS era un proyecto, se planteó un estudio que determinaría a que estudiantes se beneficiarían; este arrojó tres tipos de estudiantes: el estudiante base, que vive cerca de la universidad o una de sus extensiones, pero las presiones laborales y familiares no le permiten acudir a sus clases frecuentemente; un segundo tipo de estudiante es el estudiante base con mejores medios, que estudia en casa y cuenta con un sofisticado equipo informático con recursos monetarios para utilizar la red digital de servicios integrados, la cual ofrece conexiones de hasta 128 Kbps. ; por último está el estudiante medio, que ronda entre los 30 años de edad, con trabajo a tiempo completo y familia, que les impide dedicar un tiempo a la universidad, por ellos el proyecto DEMOS anexó el módulo de aplicaciones asíncronas, que les permitió a estos alumnos obtener este material y en momento de su agenda dedicarse a su estudio. De aquí se toma la idea de tener cursos abiertos al alumnado, que en su tiempo de recreación los puedan tomar, incluso dar entrada a la posibilidad de avanzar en contenidos programáticos de algunas materias específicas.

En la actualidad muchos institutos del mundo están explorando el uso de Internet como un gran salón de clases para dictar cursos a distancia con el concepto de educación on-line. En Venezuela, la Universidad Nueva Esparta tiene un programa de postgrado virtual en el área de especialización y maestría en Tecnologías Gerenciales a distancia, allí los estudiante pueden tomar clases vía Internet, aprovechando los recursos que brinda la

red. En nuestra región se realizó en el Instituto Universitario Santiago Mariño un trabajo de investigación de características similares a esta Investigación, denominado “Diseño de un Aula virtual en la Escuserfac”; en el cual el autor desconocía las características del actual IUM.

Las características principales de estas tecnologías educativas, fueron las razones para ubicarlas como antecedentes a este trabajo de grado, ya que entre sus principales objetivos, permiten ahorro a los estudiantes y/o usuarios situados en áreas lejanas que no disponen de tiempo y de suficientes recursos para trasladarse físicamente a la universidad.

## **Bases Teóricas**

### ***Internet***

Es denotado por Stair R. y Reynolds G. (2001) en su obra Principios de Sistemas de Información como: “...un grupo de redes conectadas entre si; todas ellas intercambian información con toda libertad”. (pag. 290)

### ***Aula Virtual***

El aula virtual es un entorno donde se encuentran todos los factores que existen en el aula tradicional, pero algunos de ellos, como los alumnos y el profesor están separados en el espacio geográfico, pero coinciden en el mismo tiempo, cuando es necesario. El objetivo principal de las aulas virtuales es el desarrollo de una herramienta que permita a los profesores generar materiales multimedia para el apoyo al estudio de diferentes asignaturas, usando elementos básicos y representaciones virtuales de situaciones comunes.

El entorno aula virtual al igual que los contenidos de las asignaturas que se imparten en dichas aulas requieren de sofisticadas máquinas de procesamiento electrónico y grandes posibilidades de almacenamiento digital, haciendo de las mismas, herramientas de aprendizaje de gran costo. La aplicación de un aula virtual se basa en la integración de tres conceptos: enseñanza asistida por computador, multimedia y extensas bibliotecas digitales (Internet). Debe estar dotada de una serie de elementos comunes como una ventana del profesor y los alumnos, pantallas para la presentación de transparencias diapositivas, gráficos, esquemas, así como un tablón de anuncios con información general y noticias.

#### ***Cuarto de Telecomunicaciones***

Es el área de un edificio dedicada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que puedan haber en un edificio.

#### ***Software***

Esta constituido por los programas de computación que dirigen las operaciones de una computadora. Son dos tipos básicos: software del

sistema el cual controla las operaciones fundamentales de una computadora y software de aplicaciones el cual hace posible la ejecución de tareas específicas. Como lo hacen entender Stair R. y Reynolds G. (2001) en su obra Principios de Sistemas de Información.

### ***Protocolo de Comunicaciones***

Hacen posible las comunicaciones, es decir son los ladrillos con los que se construyen las redes de comunicación las compañías y organizaciones de todos los tamaños utilizan protocolos de comunicaciones. Son importantes para la creación de sistemas de computación y de base de datos, los protocolos establecidos aseguran la comunicación entre computadoras de diferentes tipos y fabricantes. Muchos protocolos cuentan con capas de estándares y procedimientos. La configuración mas corriente para las LAN es utilizar el protocolo Ethernet en la capa de vinculo de datos y utilizar protocolos TCP/IP.

### ***Ethernet***

Es un protocolo de gran demanda con frecuencia en redes de área locales (LAN) y puede funcionar con UTP y con fibra óptica así como con cable coaxial, ayuda a asegurar la compatibilidad entre dispositivos.

### ***TCP/IP***

Extrayendo la interpretación de Comer D (1996) en su libro Redes globales de Información con Internet y TCP/IP. Se puede apreciar que el protocolo de control de transmisión y el protocolo de Internet son los dos protocolos principales de un gran conjunto, y es el principal protocolo de

comunicación de la Internet, realmente es un conjunto de protocolos discretos que realizan muchas funciones distintas, que van desde la capa de vinculo de datos hasta la capa de aplicación en la pila del protocolo. Aunque funciona principalmente en la capa de red y en las superiores, los protocolos TCP/IP se materializan solamente como software. Generalmente los sistemas operativos de todos los Computadores incluyen soportes para este protocolo. Los principales protocolos de este conjunto son:

Protocolo de Internet (IP). El protocolo de capa de red sin conexión que es el portador primario de datos en una red TCP/IP. IP proporciona los servicios de dirección routing y fragmentación para todos los otros protocolos TCP/IP que operan en la red y en las capas de transporte.

Protocolo de control de transmisión (TCP). Protocolo fiable, orientado a conexión, que opera en la capa de transporte. Los protocolos de capa de la aplicación tales como http y FTP utilizan los servicios de TCP para la transferencia de archivos entre clientes y servido de red.

Protocolo de datagrama de usuario (UDP). Protocolo de capa de transporte no fiable, sin conexión, transportado también dentro del datagrama IP. UDP se utiliza para intercambios breves, tales como las que se producen durante las transacciones DHCP y DBS.

Protocolo de mensaje de control de Internet (ICMP) Protocolo de diagnostico y de información sobre errores que se transporta dentro de datagramas IP.

Protocolo de conversión de dirección (ARP). Utiliza ARP para convertir direcciones IP en direcciones de hardware que necesita el protocolo de capa de vinculo de datos para transmitir un paquete.

Protocolo punto a punto (PPP). Protocolo de capa de vinculo de datos diseñado para crear conexiones directas entre dos sistemas TCP/IP, normalmente utilizando líneas telefónicas.

### ***Modelo de Interconexión de Sistemas OSI***

Permite la comunicación entre diferentes computadoras de distintos fabricantes que utilicen cualquier sistema operativo, siempre y cuando cada uno este de acuerdo con el modelo OSI llamado según Zacker C y Rouker J (2002) “Modelo de Referencia Básica para Interconexión de sistemas abiertos” (p. 506), el cual divide el proceso de comunicación por red en siete capas, descritas a continuación.

Capa Física: Describe la naturaleza del hardware real que constituye el soporte de la red, este nivel define la forma de los cables, su tamaño, voltajes en los que operan, así como las funciones del adaptador de red en cada computador.

Capa Vinculo de datos: El protocolo de la capa de vinculo de datos es la característica que mejor define a una LAN, define el formato de las tramas, sus cabeceras, etc. A este nivel hablamos de direcciones MAC (Media Access Control) que son las que identifican a las tarjetas de red de forma única.

Capa de red: En esta capa encontramos el protocolo IP., que es el que se responsabiliza principalmente de la transmisión extremo a extremo de los paquetes a través de la red, y es la encargada del enrutamiento y de dirigir los paquetes IP de una red a otra. Normalmente los “routers” se encuentran en esta capa. El protocolo ARP (Address Resolution Protocol) es el que utiliza para mapear direcciones IP a direcciones MAC.

Capa de Transporte: En esta capa encontramos 2 protocolos, el TCP (Transmission Control Protocol) y el UDP (User Datagram Protocol). Se encargan de dividir la información que envía el usuario en paquetes de tamaño aceptable por la capa inferior. La diferencia entre ambos es sencilla, el TCP esta orientado a conexión, es decir la conexión se establece y se libera, mientras dura una conexión hay un control de lo que se envía y por lo tanto se puede garantizar que los paquetes llegan y están ordenados. El UDP no hace nada de lo anterior, los paquetes se envían y punto, el protocolo se despreocupa si llegan en buen estado etc. El UDP se usa para enviar datos pequeños, rápidamente, mientras que el TCP añade una sobrecarga al tener que controlar los aspectos de la conexión pero “garantiza” la transmisión libre de errores.

Capa de Sesión: Las funciones de la capa de sesión están incorporados en los otros protocolos, es parecida a un conjunto de herramientas , que puede utilizar cuando los necesite partes de su protocolos, el protocolo de sesión define el formato de los datos que se envían mediante los protocolos de nivel inferior.

Capa de presentación: La capa de presentación realiza solamente una función frente a las múltiples funciones realizadas por la capa de sesión, no esta realizada como un protocolo independiente sino como una función que esta disponible para otros protocolo. Las redes a veces conectan diferentes tipos de computadoras y esta capa permite que se comuniquen esos equipos proporcionando servicios de traducción de sintaxis. Cada equipo tiene su propio lenguaje, External Data Representation (XDR), trata de ordenar los datos de una forma estándar ya que por ejemplo los Macintosh no usan el mismo formato de datos que los PCs. Este estándar define pues una forma común para todos de tal forma que dos ordenadores de distinto tipo se entiendan.



Capa de aplicación: Los protocolos de la capa de aplicación son el origen de los mensajes que pasan a través de las otras capas y se transmiten a la red. Existen en esta capa mucho mas protocolos que en ninguna otra, y funcionan de muy diversas maneras. Da servicio a los usuarios finales, Mail, FTP, Telnet, DNS, NIS, NFS son distintas aplicaciones que encontramos en esta capa.

### ***Hardware***

Según lo que se interpreta por Alcalde E. y García M. (1994) en su libro Informática Básica. Es el elemento Físico de un sistema informático, es decir, todos los materiales que lo componen, como el mismo equipo de computo, los dispositivos de entrada y de salida, los cables, los soportes de la Información y en definitiva todos aquellos elementos que tienen entidad física.

### ***Computo cliente servidor***

Es un sistema en el que el procesado de las tareas necesarias para realizar determinada operación se divide entre el equipo cliente y el equipo servidor, donde esta trabajando el usuario, y el equipo servidor. El servidor de aplicación es responsable del almacenamiento y del mantenimiento de las bases de datos así como de responder a las solicitudes de información específica de los usuarios. Actualmente , todas las funciones de Internet están basadas en el computo cliente servidor. El servidor web es una aplicación sencilla que recibe solicitudes de archivos y los transmite hacia el solicitante, el explorador recibe los archivos e interpreta el código que contiene para representar una pagina web tal como buscan explicar Zacker C. y Rourke J (2001) en su obra PC Hardware

## **Redes**

Una red se define como el medio que permite la comunicación entre elementos de informática (entidades de un sistema). Este medio es el conjunto de elementos necesarios para la prestación de un servicio de telecomunicación, incluyendo los equipos receptores, los circuitos y los dispositivos de conmutación o interconexión.

Las redes están clasificadas en tres grandes grupos, dependiendo su alcance geográfico:

1. WAN: (Wide Area Networks), redes de cobertura amplia
2. MAN: (Metropolitan Area Networks), redes de área metropolitana
3. LAN: (Local Area Networks), redes de área local.

Las redes WAN permiten a dos puntos que estén arbitrariamente lejanos interconectarse. Usualmente las redes WAN operan a más baja velocidad que los otros tipos de redes, con un mayor retardo en las conexiones. Las velocidades típicas son de 9.6 Kbps a 45 Mbps.

Las redes MAN están en la categoría intermedia (geográficamente) hablando de la clasificación de las redes, operan a velocidades media -altas. Estas tiene menos retardos de conexión que las redes WAN y sus velocidades típicas de operación van desde 56 Kbps a los 100 Mbps.

Las redes LAN proveen la mayor velocidad de conexión entre computadoras, pero sobre distancias cortas. Las velocidades de estas redes van desde los 4 Mbps a los 2 Gbps.

En las tecnologías de las redes LAN cada computador usualmente contiene un dispositivo de interfaz de red que conecta la máquina directamente a la red.

En las redes MAN, una red contiene elementos activos de conmutación los cuales enrutan los datos y generan pequeños retardos en la transmisión.

En las redes WAN generalmente consisten de una serie de elementos complejos de comunicación de paquetes interconectados mediante líneas de comunicación. Los elementos de conmutación introducen retardos significativos cuando hacen el enrutamiento de paquetes.

Las topologías más comunes de redes en la actualidad son:

1. Topología Lineal. Consiste en varios nodos unidos por un cable común o Bus. El Bus debe ser terminado con acopladores de impedancia. Esta topología es ventajosa ya que usa poco cable y el cableado es fácil de instalar. Sin embargo como todos los nodos comparten el mismo bus, la red se deteriora rápidamente cuando se incrementa el número de usuarios. Otra desventaja es que los problemas en nodos o cableados son muy difíciles de detectar y el rompimiento del cable hace que se caiga toda la red.

2. Topología Anillo. Este arreglo se compone de varios nodos cada uno de ellos conectados al siguiente en forma circular. El último nodo debe conectarse al primero. Con esta topología se puede alcanzar gran extensión, pero el cableado es muy complicado ya que se debe cerrar siempre el anillo.

3. Topología Estrella. Esta topología emplea un dispositivo centralizado, un splitter, (Concentradores, hubs activos o pasivos), conectando directamente a cada uno. La topología estrella es más fiable y tolerante a fallas que la topología anterior. Es flexible porque para cada concentración de nodos se tiene un hub y se pueden adicionar fácilmente nodos o hubs. Tolerar fallas ya que un rompimiento no ocasiona la caída de la red. Un rompimiento entre un nodo y el hub desconecta al nodo, un rompimiento en el hub desconecta al hub o los hubs aislados, del servidor.

### ***Componentes de una Red***

**Componentes Activos:** es una serie de equipos de hardware que están destinados a la administración física del flujo de datos, estos equipos son los enrutadores, concentradores, multiplexores, módems, etc. Por lo general son de acceso limitado para los usuarios.

**Componentes Pasivos:** son los medios por donde circulan los datos en una red: el cable, gabinetes de cableado, tomas de usuario, cordones de parcheo, canaletas, etc. A diferencia de los componentes activos, los pasivos se encuentran en áreas visibles y de libre acceso para los usuarios.

### ***Aplicaciones de Redes***

Son los fines de la red, los sistemas de cableado de los edificios deben acomodar una amplia variedad de servicios de comunicaciones a un solo usuario. Estas aplicaciones de redes, las que puedan variar desde telecomunicaciones básicas a sistemas de vídeo sofisticados, juegan un papel importante en el funcionamiento de la organización. Las aplicaciones típicas pueden ser:

1. **Telecomunicaciones:** incluye cualquier servicio que puede ser transportado por las líneas telefónicas tal como voz, fax y módem.

2. **Mainframe - Mini Computadoras:** Este grupo incluye la conectiva a Mainframes y a Mini Computadoras. Las aplicaciones populares de este sistema son la IBM 3270, Sistema IBM 3X-AS/400, IBM RISC 6000, DEC VAX, WANG VS/OIS y otros en serie/síncronos.

3. **Interconexión de Redes:** conectando en red el equipo de computación para maximizar los recursos, puede requerir sistemas de cableado bien

específicos. Algunos de los LAN que se encuentra en la actualidad en el mercado son Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM y Fast Ethernet.

### ***Puente***

Conecta a dos o mas redes en la porción de acceso de medios de la capa de vinculo de datos. Las dos redes deben usar el mismo protocolo de comunicaciones.

### ***Hub***

Es una caja con una serie de puertos RJ-45 que conecta los computadores de la red, las funciones internas del hub dependen del protocolo que soportan, generalmente no son intercambiables.

### ***Router***

Funciona a nivel de red del modelo OSI y cuenta con un software de direccionamiento más sofisticado que los puentes, mientras los puentes dejan pasar todo lo que llega a ellos, los enrutadores o routers pueden determinar rutas preferidas hasta un destino final, también realizan funciones útiles de administración de redes. Pueden dividir una red en subredes para crear dominios administrativos de redes individuales, con lo que ayuda a distribuir mejor la administración de la red. Se usan a menudo como muros protectores de seguridad entre las redes y la Internet publica. Un router especifico solo trabaja con un protocolo en particular.

## ***Switch***

Un conmutador o switch de datos es un dispositivo de capa de vinculo de datos parecido a un hub pero con inteligencia suficiente para leer los contenidos de los paquetes que recibe y transmitirlo solamente a los sistemas a los que va destinados, es decir enruta o conmuta los datos a su destino, necesita contar con una forma de establecer la conexión deseada. Existen dos maneras de principales de hacerlo, en un método de matriz, cada canal de entrada tiene una conexión predefinida con cada canal de salida, en un método de memoria compartida, el controlador de entradas escribe el material a un área reservada de la memoria y el canal de salida especificado lee el material desde esta área de memoria. El switch quizá también necesite cambiar la entrada antes de enviarla a un canal de salida.

## ***Sistema de Cableado Estructurado***

Consiste en una infraestructura flexible de cables que pueden aceptar y soportar múltiples sistemas de computación y de teléfono, independientemente de quien fabricó los componentes del mismo. Sus componentes típicos son:

1. Ensamblajes para Conexiones Provisionales de Cables (Patch Cord): Los ensamblajes para las conexiones provisionales de cables preconfigurados interconectan los puertos del panel conmutador (panel conectivo del cable horizontal y los componentes activos de la red) y/o conectan el equipo de las estaciones de trabajo a las salidas "outlets" de información. Los ensamblajes para las conexiones provisionales de cables hacen que el tener que mudar, agregar o cambiar conexiones sea rápido y fácil.

2. Salidas de Información u "Outlets" de Información (Wall Plates): son los puntos de terminación para los cables que están en o cerca de la estación de trabajo. Se clasifican de acuerdo al lugar físico de instalación (montaje empotrado, montaje sobre la superficie, mueble modular, piso elevado, o que atraviesa), la cantidad de puertos que atraviesan por salida, y los tipos de conectores requeridos.

3. Cable Horizontal: es el medio (cable) por el que se transmiten los servicios de comunicaciones.

4. Productos para la Interconexión: proveen del medio de terminación para el cableado y al mismo tiempo sientan las bases para administrar los traslados, las adiciones y los cambios. Hay dos tipos de equipo para interconectar: los paneles conmutadores o "patch panel", y los bloques con perforaciones o bloques tipo "punch-down".

5. Cable Principal: El cable principal parte del punto principal de distribución y se interconecta con todas las salidas de telecomunicaciones. Los cables principales están hechos típicamente de fibras ópticas o de cobre con pares múltiples.

### ***Cableado de Backbone***

El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

### ***Par trenzado sin apantallar***

Comenta Zacker C. y Rourke J.(2001) en su obra PC Hardware que el par trenzado sin apantallar (UTP), consta de cuatro pares de cables encerrados en cubiertas protectoras, cada uno de estos pares esta trenzado independientemente para minimizar los efectos de las interferencias electromagnéticas en la señales, este tipo de cable es fino y flexible, lo que facilita su instalación y mantenimiento.

### ***Par trenzado apantallado***

Igualmente Comenta Zacker C. y Rourke J.(2001) en su obra PC Hardware que otra variante de los pares trenzados es el cable con par trenzado apantallado, el cual utiliza el mismo de pares de cables trenzados que el UTP, pero añade una pantalla que rodea cada par, protegiéndolo de las interferencias externas

### ***Normativas estándar Ansi/Tia/Eia: 568-A de alambrado, 569 de rutas y espacios, 606 de administración, para la infraestructura de telecomunicaciones para edificios comerciales.***

**568-A de alambrado** define un sistema genérico de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples. El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán. La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y/o remodelación es significativamente más barata e implica menos interrupciones que después de ocupado el edificio.



**569 de rutas y espacios** reconoce tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios:

1. Los edificios son Dinámicos. Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son más la regla que la excepción. Este estándar reconoce, de manera positiva, que el cambio ocurre.

2. Los sistemas de Telecomunicaciones y de Medios son Dinámicos. Durante la existencia de un edificio, los equipos de telecomunicaciones cambian dramáticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible de proveedores de equipo.

3. Telecomunicaciones es más que Datos y Voz. Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido. De hecho, telecomunicaciones incorpora todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios.

Este estándar reconoce un precepto de fundamental importancia, de manera que un edificio quede exitosamente diseñado, construido y equipado para telecomunicaciones, es imperativo que el diseño de las telecomunicaciones se incorpore durante la fase preliminar de diseño arquitectónico.

**606 de Administración para la Infraestructura** el propósito de este estándar es proporcionar un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio. Este estándar establece guías para dueños, usuarios finales, consultores, contratistas, diseñadores, instaladores y administradores de la infraestructura de telecomunicaciones y sistemas relacionados.

### ***Aprendizaje Cooperativo y Enseñanza a Distancia***

El Aprendizaje Cooperativo: bajo el enfoque de la educación a distancia, se da la posibilidad de lograr el aprendizaje cooperativo. Este se considera como una forma de organizar actividades de enseñanza-aprendizaje para elevar el adiestramiento de los alumnos en habilidades sociales y alcance de sus metas académicas, para lo cual se requiere que los alumnos trabajen en conjunto, de manera efectiva, y por parte del profesor la orientación y enseñanza de lo que sus alumnos necesitan para lograr el trabajo en conjunto.

Enseñanza a Distancia es un sistema de educación donde los participantes y los instructores no están en el mismo lugar. La educación a distancia, es un contraste de la educación tradicional, que se caracteriza por la separación completa en términos de espacio y tiempo, de la antigua relación profesor-alumno. En la mayoría de las actividades de la enseñanza-aprendizaje. La enseñanza es canalizada a través de varias tecnologías y el aprendizaje surge en una base individual mantenida como estudio independiente en el espacio privado del alumno. La enseñanza a distancia transforma los medios electrónicos e impresos en un puente que une en el espacio al profesor y el alumno, cuando no están en un mismo lugar. Esta enseñanza es relacionada con el factor distancia. Sin embargo no pierde su carácter educativo de masas, pues, paradójicamente los alumnos están en un aula, pero ésta es virtual, ellos no se relacionan cara a cara pero si mediante los medios que están a su disposición. El concepto de calidad es frecuentemente usado en la enseñanza, pero es difícil de definir. En el contexto de educación los alumnos, al igual que los profesores, pueden considerar si las metodologías de enseñanza o el contexto del proceso enseñanza-aprendizaje de sus cursos son las mejores para lograr aprendizajes efectivos. Es importante señalar que los materiales educativos,

ofrecidos en la educación a distancia deben ser estimulantes y esto tiene que ver con la alta estructuración de contenidos y alternativas del estudiante para seguir sus propios caminos de aprendizaje. Lo valioso del diálogo y comunicación en dos sentidos toma importancia al crear diferentes comunidades de aprendizaje en diferentes lugares y diferentes tiempos.

Características normalmente la población que atiende son adultos que quieren iniciar o continuar estudios, o graduados que buscan su renovación o mejoramiento, sin sacarlos de su contexto laboral, social y familiar. Esto último, permite superar la clásica barrera entre la escuela y la vida, puesto que el estudiante no es separado de su medio. Desde el punto de vista de los procesos curriculares, acredita la experiencia adquirida y los conocimientos previos del estudiante, permitiendo un aprendizaje realmente significativo. Este es un tipo de educación académicamente exigente, especialmente por las características que los usuarios deben desarrollar como pre-requisitos: capacidades de lectura comprensiva, de identificación y solución de problemas, de análisis y de crítica, habilidad para investigar y comunicar adecuadamente los resultados. A pesar de que el estudio es individual, no se descarta el trabajo en pequeños grupos, aun más, es recomendado.

Desde la perspectiva del docente, la educación a distancia no prescinde de éste. Tampoco deja de lado la relación profesor-alumno, sólo cambia la modalidad y la frecuencia de la función del docente, pues pasa a ser un facilitador del aprendizaje, un creador de situaciones con medios innovadores que permitan al alumno lograr los cambios de conducta y el desarrollo de habilidades necesarias. La calidad del diseño instruccional y de los recursos empleados son fundamentales para el logro de la excelencia de los aprendizajes.

### ***Investigación de Operaciones***

La Investigación de operaciones siempre aspira determinar el mejor curso de acción de un problema de decisión con la restricción de recursos limitados, generalmente esta asociada con la aplicación de técnicas matemáticas, para representar por medio de un modelo y analizar problemas de decisión. Según Hebert y Gordon (1982) definen la investigación de operaciones como: “El método científico aplicado a la solución de problemas y a la toma de decisiones por la gerencia” (p. 9). Un modelo de decisión, es un medio para resumir el problema de decisión en forma que permita la identificación y evaluación sistemática, de todas las opciones de decisión del problema. Así se llega a una decisión escogiendo la opción que se considera como la mejor entre las disponibles. Los elementos básicos de un modelo de decisión son: (a) las opciones de decisión; (b) las restricciones del problema; y (c) el criterio u objetivo a lograr.

Los cálculos en los modelos matemáticos de la investigación de operaciones son por lo común de la naturaleza iterativa, que se refiere a que la solución óptima del modelo matemático no suele estar disponible en forma cerrada. En cambio, se llega a la respuesta final en pasos o iteraciones, donde cada nueva iteración acerca la solución al nivel óptimo. Y es aquí cuando se dirá que la solución converge en forma iterativa al nivel óptimo.

No todos los modelos matemáticos de investigación de operaciones poseen algoritmos de solución que siempre converjan al nivel óptimo. Las dificultades evidentes en los cálculos de los modelos matemáticos obligan a una constante búsqueda de otros métodos de calculo. Estos métodos también serán de naturaleza iterativa, pero no garantizarán la optimidad de la solución final. En cambio, simplemente se busca una buena solución al problema. Tales métodos se denominan heurísticos porque su lógica está

basada en reglas o métodos prácticos que conllevan a la obtención de una buena solución. La ventaja de estos métodos es que normalmente implican un menor número de cálculos cuando se comparan con algoritmos exactos. Asimismo, debido a que están basados en reglas prácticas, normalmente son más sencillos de explicar a los usuarios que no tienen experiencia matemática.

### ***Fases de un Estudio de Investigación de Operaciones***

Las fases de un estudio de investigación de operaciones según Taha (1995) son: (a) Definición del problema; (b) Construcción del modelo; (c) Solución del modelo; (d) Validación del modelo; (e) Implantación de los resultados finales.

**Definición del Problema** desde el punto de vista de investigación de operaciones este indica tres aspectos principales: (a) Descripción de la meta o el objetivo del estudio; (b) Identificación de las alternativas de decisión del sistema; y (c) Reconocimiento de las limitaciones, restricciones y requisitos.

**Construcción del Modelo** depende directamente de la definición del problema, se debe tener gran dominio de la investigación de operaciones para construir el modelo más adecuado para representar el problema dado. Tal modelo deberá especificar expresiones cuantitativas para el objetivo y las restricciones del problema en función de sus variables de decisión.

**Solución del Modelo** en modelos matemáticos esto se logra usando técnicas de optimización bien definidas, una vez resueltos los planteamientos y encontrada la solución se dice que el modelo proporciona una “solución óptima”.

**Validación del Modelo** un modelo es valido si, independientemente de sus inexactitudes al representar el sistema, puede dar una predicción confiable del funcionamiento del sistema.

**Interpretación de Resultados** es en términos generales la interpretación y traducción de los resultados obtenidos durante la solución del modelo en instrucciones de operación detallada, emitidas en una forma comprensible por los miembros de la organización, para su posterior análisis en la toma de decisiones.

### ***Sistemas basados en la evaluación de factores.***

Tal como lo describen Everett E. Adam, Jr y Ronald J. (1991) En su obra Administración de la producción y las operaciones los “Sistemas basados en la evaluación de factores se utilizan en las evaluaciones generales de ubicaciones...” (pag 241), pudiendo ser extensiva esta evaluación hasta otros elementos, en el cual posea factores que lo describan, tal como el método denominado Cualitativo por puntos.

### ***Método Cualitativo por Puntos***

Consiste en asignar factores o características cualitativos a una serie de elementos que se considerarán relevantes para la localización de determinada estructura física o elemento. Este método se ajusta a las circunstancias de el problema, conduce a una comparación cuantitativa de lo diferentes sitios y tecnologías. El método permite a ponderar características de preferencia para el investigador al proponer una decisión, ya que: (a) su sencillez facilita la fundamentación del porqué se prefiere un emplazamiento en comparación con otro; (b) permite al investigador identificar características

o factores relacionados con el proceso de evaluación, y (c) fomentan la coherencia de criterio al evaluar los meritos relativos de las opciones antes de decidir.

Por lo común el procedimiento para jerarquizar los factores o características cualitativas es el siguiente:

1. Desarrollar una lista de las características (factores) comunes, de los elementos o lugares considerados relevantes.

2. Asignar un valor numérico denominado peso a cada factor, común para cada elemento para indicar su importancia relativa en el actual proceso de decisión, este dependerá exclusivamente del criterio del investigador. valores de 1 a 100 puntos, los cuales deben sumar 100 en total.

3. Calificar a cada sitio o elemento potencial, conforme a sus meritos respectivos para cada característica, asignando un valor de apreciación de acuerdo a una escala que va desde 5 (excelente), 4 (bueno), 3 (regular), 2 (malo), 1 (pésimo).

4. Seguidamente el índice de importancia relativa (peso considerado) se multiplica por el merito correspondiente (apreciación), para obtener el valor de dicho factor.

5. La suma de las cantidades de la columna valor resultantes, dará la calificación total para el sitio o elemento considerado.

6. Los resultados finales, comparativamente, el mayor indicara cual ubicación o elemento opcional, a final de cuentas, resultaran mas promisorias en función de las diversas características consideradas.

A continuación se muestra como ejemplo en el cuadro 1 en forma general la descripción paso a paso del método de localización por puntos, para mejor entendimiento solo se considerara dos elementos a comparar,

cabe destacar que el modelo permite comparar tantos elementos como se desee.

Cuadro 1 Ejemplo general para compara dos elementos a evaluar

<b>Ejemplo: general para compara dos elementos a evaluar</b>					
Características	Peso Considerado	Elemento1		Elemento2	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Factor1	30	5	<b>150</b>	4	<b>120</b>
Factor2	20	4	<b>80</b>	2	<b>40</b>
Factor3	30	2	<b>60</b>	1	<b>30</b>
Factor4	20	4	<b>80</b>	4	<b>80</b>
Total	100	-	<b>370</b>	-	<b>270</b>

### ***Consideraciones sobre el cuadro anterior***

**Nombre del elemento a evaluar:** Describe el nombre del elemento a evaluar, que es considerado como subcomponente del aula virtual.

**Características:** Son las características o factores comunes relevantes que posee cada elemento, el cual permite comparar uno con otro.

**Peso Considerado:** es la importancia que posee cada factor (según criterio del investigador), el cual en su total no debe exceder a 100 puntos.

**Elemento1, Elemento2:** Se refiere a las opciones disponibles, para ser comparadas y evaluadas.

**Apreciación:** es la apreciación que tiene el investigador de cada elemento respecto a cada factor. Calificación: 5 (excelente), 4 (bueno), 3 (regular), 2 (malo), 1 (pésimo).

**Valor:** se obtiene multiplicando el peso por el puntaje, el cual denota la influencia del factor o características.

**Total:** equivale a la sumatoria de las columnas identificadas como Valor correspondiente a cada elemento.



En el ejemplo desarrollado en el cuadro 1, se aprecia que el elemento evaluado, contiene dos elementos disponibles para ser comparados, con cuatro factores o características comunes, el investigador consideró la importancia de cada factor y le asignó peso considerado entre 1 y 100, el cual es común para cada elemento, sin exceder a 100 su sumatoria, luego en forma independiente coloca una apreciación que va desde 1 hasta 5 a cada factor o característica de cada elemento en la columna apreciación según su criterio, automáticamente la columna valor de cada elemento se obtiene multiplicando la columna peso considerado (común para ambos elementos) por la columna de apreciación de cada elemento, se suman de forma vertical y se obtiene un total general para cada elemento, el cual permite establecer comparaciones cuantitativas de los elementos disponibles y decidir. Para este ejemplo, conviene decidir por el elemento 1, tal como lo indica el resultado mayor.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

Toda investigación, requiere delimitar los procedimientos de orden metodológico, a través de los cuales se desarrollará el objeto de estudio. En función de los problema planteado y de los objetivos delimitados, en este marco metodológico se introducirán procedimientos apropiados para, presentar la información relevante. En tal sentido, se desarrollarán aspectos relativos al tipo de estudio y a su diseño de investigación.

#### **Tipo de Investigación**

El estudio para el diseño conceptual de un Aula Virtual en el Instituto Universitario Militar, “Cnel (f) Aniceto Cubillan Jaimes” de la Guardia Nacional, en Michelena – Edo. Táchira, corresponde a la modalidad de Proyecto Factible, la cual según Barrios (2001) en su obra consiste en:

... la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.(p.7)

El propósito de este trabajo de investigación es la elaboración de un diseño conceptual, que orienten al uso y manejo de tecnología de información, que conlleven a la optimización de actividades tradicionales propias del Aula Virtual del I.U.M. Otro aspecto que apoya esta afirmación, corresponde al planteamiento de los objetivos de investigación, que están referidos de manera implícita a la ejecución de algunas de las etapas generales dispuestas para este tipo de investigación.

## **Diseño de Investigación**

El diseño se sustenta en una investigación documental y de campo, de carácter descriptivo. La primera permitió la obtención e identificación y análisis de datos provenientes de materiales impresos en el mercado, y la segunda permitió la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables.

## **Plan de Investigación**

El principio de este estudio es llevar a cabo el diseño conceptual del aula virtual mediante la y evaluación y comparación de diversas tecnologías de mercado y las existentes en el I.U.M., proponer su organización y estructura física, en fin determinar la mejor opción. Para esta investigación se considera necesario un estudio de investigación de operaciones el cual aspira a determinar el mejor curso de acción de un problema de decisión con la restricción de recursos limitados. Por tanto debe ser planificado y organizado en conjunto por el investigador y miembros de la organización directamente responsables de las funciones donde se planteara el problema.

Esta comparación se realizó usando las etapas de estudio de técnicas de investigación de operaciones, apoyado en el método cualitativo por puntos, la planeación y diseño del proyecto aula virtual, se efectúa a través de dicha técnica correspondiente al análisis de decisiones.

### ***Fase de Diseño***

Es de resaltar nuevamente que el diseño se sustenta en una investigación documental y de campo, de carácter descriptivo. Por cuanto a

continuación se describe las etapas del estudio de investigación de operaciones que conforman esta única fase.

### ***Etapas de un Estudio de Investigación de Operaciones***

Las etapas de un estudio de investigación de operaciones las define Taha (1995) como: (a) Definición del problema; (b) Construcción del modelo; (c) Solución del modelo; (d) Validación del modelo; (e) Implantación de los resultados finales.

En este estudio el investigador descarta la fase cuatro, Validación del modelo, por ser este un estudio individual, específico de una sola organización que no es común y no necesita validar su modelo por no existir datos históricos del objeto en estudio en el I.U.M.. También se denota la fase cinco, Implantación de los resultados finales, como Interpretación de resultados, pues la implantación no depende del investigador, en este caso de la institución, que a su vez se interesa en conocer los resultados en terminologías accesibles y de fácil comprensión por parte de la dirección del I.U.M.. De esta manera se determinan como fases a cumplir para el diseño y el desarrollo de la aplicación de la investigación de operaciones las siguientes: (a) Definición del problema; (b) Construcción del modelo. (c) Solución del modelo, (d) Interpretación de resultados.

**Definición del Problema** desde el punto de vista de investigación de operaciones este indica tres aspectos principales: (a) Descripción de la meta o el objetivo del estudio; (b) Identificación de las alternativas de decisión del sistema; (c) Reconocimiento de las limitaciones, restricciones y requisitos.

**Construcción del Modelo** depende directamente de la definición del problema, se debe tener gran dominio de la investigación de operaciones para construir el modelo más adecuado para representar el problema dado.

Tal modelo deberá especificar expresiones cuantitativas para el objetivo y las restricciones del problema en función de sus variables de decisión.

**Solución del Modelo** en modelos matemáticos esto se logra usando técnicas de optimización bien definidas, una vez resueltos los planteamientos y encontrada la solución se dice que el modelo proporciona una “solución óptima”.

**Interpretación de Resultados** es en términos generales la interpretación y traducción de los resultados obtenidos durante la solución del modelo en instrucciones de operación detallada, emitidas en una forma comprensible por los miembros de la organización, para su posterior análisis en la toma de decisiones.

### ***Técnicas e Instrumentos***

En función de los objetivos definidos en este proyecto, donde se aplico la Investigación de Operaciones para la propuesta de un Aula Virtual en el I.U.M., ubicado dentro de la modalidad de los denominados proyectos factibles. Se empleo instrumentos y técnicas de análisis y de recolección de la información, orientada a alcanzar los objetivos propuestos.

Dadas las características del estudio y en función de los datos que se requirieron, tanto en la teoría como en la metodología de la investigación, así como con la presentación del trabajo escrito.

En primer lugar, se situaron denominadas técnicas, que permitieron abordar y desarrollar los requisitos del momento teórico de la investigación, la observación documental, de presentación resumida, resumen analítico y análisis crítico. Dentro de este ámbito, también se coloco en practica una serie de técnicas operacionales para manejar las fuentes documentales, como lo son: presentación de cuadros, gráficos e ilustración, presentación del trabajo escrito, etc.

En segundo lugar se introdujo la técnica de la observación directa, participante y no participante para determinar algunos datos de carácter continuo. Y finalmente, se empleo entrevistas, obteniendo respuestas de los entes comprometidos con el I.U.M. y el proyecto.

### ***Técnicas Documentales***

Para el análisis de las fuentes documentales, se utilizo las técnicas de: observación documental, presentación resumida, resumen analítico y análisis critico. Como punto de partida en la observación documental, se identifico proyectos y situaciones similares a este estudio. para extraer datos bibliográficos útiles para el estudio que se realizo, dando paso a la identificación de algunos elementos básicos que debió estar presentes en la propuesta del diseño del aula virtual. La aplicación de la técnica de presentación resumida de un texto, permitió ofrecer, de forma fiel y en síntesis, las ideas básicas que contienen las obras, sitios y personas consultadas.

Algunas de las técnicas operacionales para el manejo de las fuentes documentales, que se empleo, a fin de introducir los procedimientos, protocolos y normas instrumentales de la investigación documental en el manejo de los elementos aportadores de datos para la investigación, como son: bibliografías, citas y notas de referencia bibliográficas y de ampliación de texto, presentación de cuadros, gráficos e ilustraciones.

### ***Observación Directa Participante y No Participante***

Esta recolección estuvo vinculada con la determinación de valores y datos relevantes a las áreas de infraestructura física de la cual dispone la dirección del I.U.M. La observación directa participante, se realizó en las oportunidades, cuando el investigador se ubico dentro de la estructura y determino por si mismo los valores a ser usados durante las diferentes fases

de la investigación, como lo son: criterios de seguridad de la organización, la distribución de áreas de la estructura física disponible y posibilidades de expansión, etc. La observación directa no participante, se presentó cuando el investigador, a pesar de tener contacto directo con los elementos a ser denotados, no pudo determinar los valores de algunos elementos con facilidad.

### ***Técnicas de Análisis***

Para que los datos a recolectar por el investigador tengan algún significado, se hizo necesario introducir un conjunto de operaciones en la fase de análisis e interpretación de los resultados, con el propósito de organizarlos, dar respuestas a los objetivos planteados en el estudio y evidenciar los principales hallazgos, conectándolos así de manera directa con las bases teóricas que sustentan la misma

El análisis resumió lo posible y dirigió el cumplimiento de los objetivos específicos planteados en esta investigación. Partiendo de este criterio se resumió las observaciones que explicaron cuál es la relación de los objetivos y los resultados obtenidos, apoyándose en: la selección y descripción de toda aquella información necesaria para el diseño conceptual del aula virtual, interpretación de resultados, divulgación de los mismos. también, se introdujo criterios que orientaron los procesos de codificación y tabulación de datos, técnicas de presentación, y manejo de datos cualitativos.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

La obtención de los objetivos planteados y su transformación en resultados del diseño conceptual del aula virtual, permiten arrojar nuevas formas que fortalecen y simplifican la toma de decisiones para la dirección del I.U.M. este capítulo explica, como se estructuró y como se organizaron los resultados a raíz de los planteamientos mostrados a lo largo del trabajo, basados en la metodología planteada en el marco metodológico la cual se describió en cuatro etapas,: (a) Definición del problema, (b) Construcción del modelo, (c) Solución del Modelo, (d) Interpretación de resultados, que al ser aplicado a cada subsistema que integrará en forma general el aula virtual, arrojo un resultado en función de lo propuesto, dichos elementos o subsistemas son:

1. Infraestructura física general.
2. Sub-área a seleccionar
3. Red de comunicación.
4. Equipos de hardware
5. Software.

Cabe resaltar que cada uno de estos elementos posee características, valores cuantitativos y cualitativos diferentes, por lo cual se buscará determinar de las alternativas dadas en cada subsistema la mejor, de forma que pueda ser adaptadas a las instalaciones del aula virtual, con la ayuda del método cualitativo por puntos, para de esta forma integrarla como parte del diseño conceptual, excepto en el elemento software, pues se hará una



recomendación en función de las verdaderas necesidades del aula virtual partiendo de lo disponible en el mercado, razón por la cual se asignara una sección para cada subcomponente, así mismo el estudio se realizará en el orden descrito anteriormente.

### ***Infraestructura Física General***

Se refiere al lugar específico donde operará el aula virtual dentro del I.U.M., puesto que el instituto cuenta con diferentes ambientes, que pudieran dársele cambio de uso para la asignación del aula virtual, el análisis que se le realizará a los ambientes disponibles permitirá establecer el mejor entre ellos en función de los requerimientos físicos y estructurales del aula virtual.

**Definición del problema.** Con respecto a la estructura física en general el IUM, posee un área total de terreno de 30.665m<sup>2</sup> tal como se observa en el gráfico 1 de los cuales 10.325,75m<sup>2</sup>, son de ocupación y 21.088,10 m<sup>2</sup>, son de construcción, el IUM tiene a bien destinar una de las áreas ya construidas consideradas como ociosas para el diseño y desarrollo de un aula virtual, puesto que las mismas, tienen las características físicas y la resistencia estructural, que le permiten nuevas adaptaciones y el crecimiento vertical dentro de sus instalaciones, el IUM actualmente cuenta dentro de sus instalaciones con áreas semi-construidas, así como áreas por construir para la adaptación al nuevo aula virtual, en el gráfico 1 se señala las áreas semi-construidas y por construir denotadas por A1 y A2 respectivamente, para tal adaptación las cuales serán objeto de estudio y comparación.

**Construcción del modelo.** El modelo planteado es la selección por el método cualitativo por puntos, mostrado en el cuadro 2 las áreas identificadas como A2 (semiconstruida, con un área total de 552,75 m<sup>2</sup>, en planta alta, nivel 1, en disponibilidad total, sin mejoras ni servicios), A1 (por

construir, con un área total de 307,95 m<sup>2</sup>, de los cuales existen dos sub-áreas en planta baja de fácil adaptación de 122,82 m<sup>2</sup>, y 122,10 m<sup>2</sup>, respectivamente ), se señalan en el gráfico 1 en una vista aérea general de la planta conjunto del IUM.

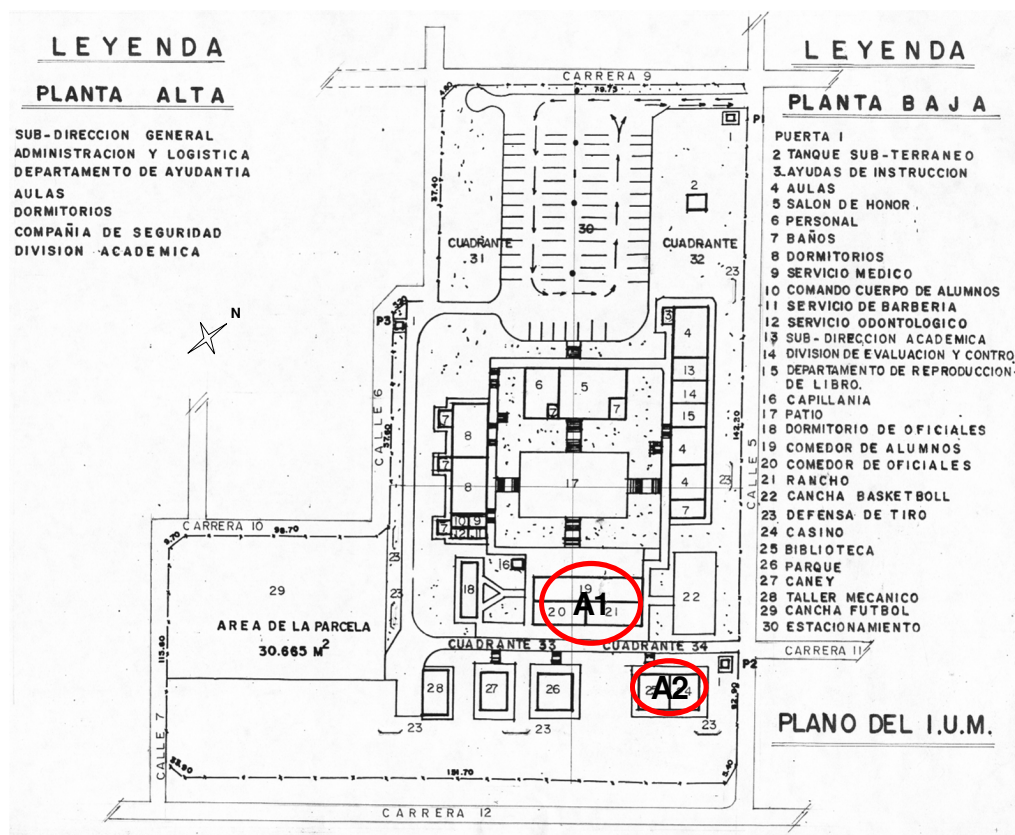


Gráfico 1 Vista aérea de planta conjunto del I.U.M.

El cuadro 2 muestra la propuesta para evaluar en el Instituto las Áreas disponibles para desarrollar el aula virtual

Cuadro 2 Selección del área dentro de la infraestructura general

Propuesta: Área general A1 y A2 destinada al aula virtual					
Características	Peso Considerado	A1		A2	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Acceso Independiente	10				
Facilidad de Adaptación	20				
Menor costo de Inversión	30				
Mayor % de Construcción	40				
Total	100	-		-	

La descripción de los factores considerados relevantes en A1 y A2 por el autor es la siguiente:

**Acceso Independiente**, se refiere a la posibilidad de fácil y cómodo ingreso directamente al área del aula virtual, también se considerara la vía de escape en caso de emergencias.

**Facilidad de Adaptación**, se refiere a las características actuales que presenta el área seleccionada para adaptarla como aula virtual.

**Menor costo de Inversión**, se refiere a en términos generales a el costo de inversión, el cual es directamente proporcional a la facilidad de Adaptación

**Mayor porcentaje de construcción**, se refiere al porcentaje de construcción desarrollado para hacer más fácil la adaptación.

**Solución del modelo.** Después de realizar los cálculos de las columnas valor, se obtiene el cuadro 3, en el cual se obtiene el mayor valor en la casilla Total, el área identificada en el gráfico 1, como A2.

Cuadro 3 Evaluación del área dentro de la infraestructura general

<b>Solución: Área general A1 y A2 destinada al aula virtual</b>					
Características	Peso Considerado	A1		A2	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Acceso Independiente	10	5	<b>50</b>	3	<b>30</b>
Facilidad de Adaptación	20	2	<b>40</b>	5	<b>100</b>
Menor costo de Inversión	30	1	<b>30</b>	3	<b>90</b>
Mayor % de Construcción	40	2	<b>80</b>	4	<b>160</b>
Total	100	-	<b>200</b>	-	<b>380</b>

**Interpretación de resultados.** Ubicar el área destinada al aula virtual, descrita en el gráfico 1, como A2, es la solución óptima para el problema planteado. Esta determinación se refuerza con los beneficios siguientes:

- Se puede crear la puerta de acceso directo, cumpliendo la norma ANSI/EIA/TIA 606 de administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales.

- Las características actuales del inmueble, con respecto a la altura, servicios, mejoras y área disponible a ser adaptada, ofrecen facilidad en su cambio de uso.

- El costo, por inversión en A2 es menor, puesto que se requiere menos material y menor mano de obra, así como optimización en el menor tiempo para hacer la readaptación

- El porcentaje de construcción desarrollado actualmente, es mayor en A2 que en A1, lo cual implica favorezca las razones antes descritas.

### ***Sub-área a Seleccionar***

Analizada la infraestructura física general, se determinó que área es la más indicada dentro de la Institución para desarrollar el aula virtual, es el identificado como A2, es de resaltar que dicha área forma parte de una edificación que posee varios ambientes, denominándolos el autor, sub-área B1 y B2 respectivamente de los cuales se debe decidir en función de los requerimientos del aula virtual, el que se adapte mas fácilmente al diseño.

***Definición del problema.*** Con respecto a la estructura física en general se decidió por el área denotada como A2 mostrada en el gráfico 1, el cual resulto como solución optima en el estudio cualitativo por puntos, dicha sector posee un área total de 307,95 m<sup>2</sup>, como se ve en el gráfico 2 de los cuales existen dos sub-áreas en planta baja de fácil adaptación, las cuales serán objeto de estudio y se denotaran como B1 de 147,015 m<sup>2</sup>, y B2 de 150,04 m<sup>2</sup>, el único área disponible en planta superior actualmente funge de Laboratorio de computación, el cual es servil a cualquiera de las sub-áreas a seleccionar ya que posee comunicación con ambos ambientes, el IUM tiene a bien destinar una de las áreas ya construidas consideradas para hacer cambio de uso y adaptar el diseño y desarrollo de un aula virtual, puesto que las mismas, tienen disponibilidad de áreas suficiente y algunos servicios y mejoras que le permiten desarrollo y crecimiento vertical de ser necesario.

***Construcción del modelo.*** El modelo planteado es la selección por el método cualitativo por puntos, dentro del área seleccionada A1, las mismas se observan a continuación en el gráfico 2.

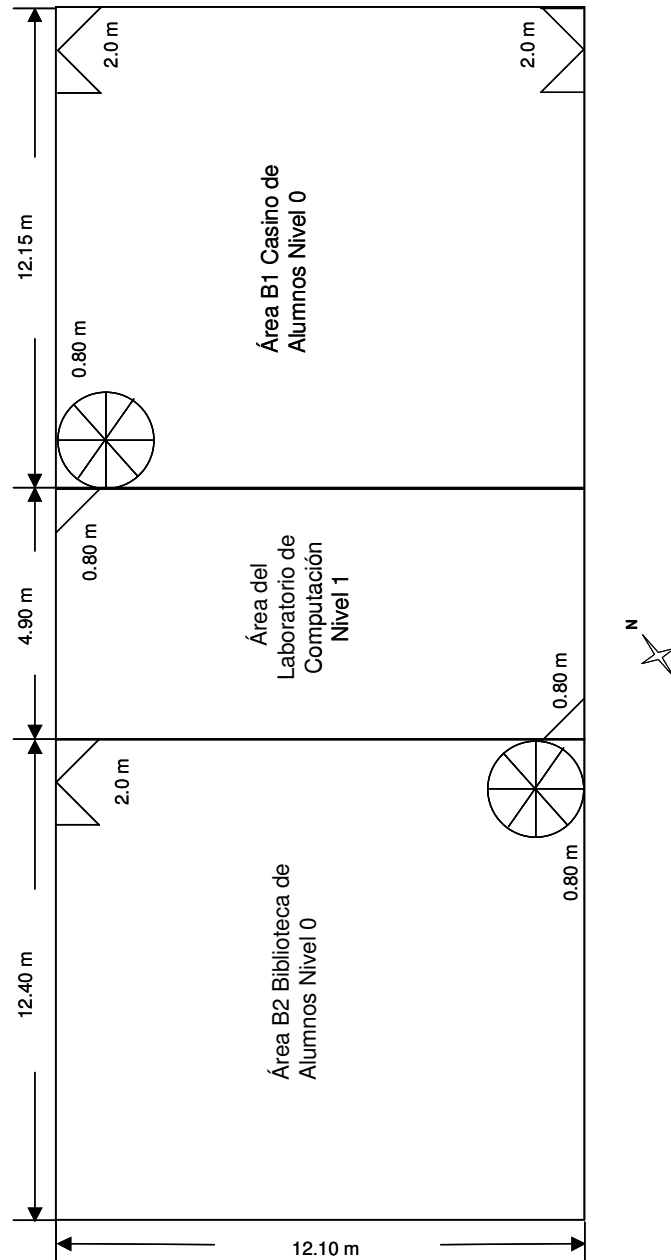


Gráfico 2. Vista superior de parte de la Infraestructura general, específicamente el área denotada como A2, identificando las sub-áreas B1 y B2

En función de el Grafico 2 mostrado anteriormente en el cuadro 4 se busca seleccionar entre las sub-áreas identificadas como B1, y B2 en fusión de las características más favorables de cada área.

Cuadro 4 Evaluación de las sub - áreas denotadas como B1 y B2, dentro del área denotada como A2.

<b>Propuesta: sub-área B1 y B2 destinada al aula virtual dentro del área seleccionada A2</b>					
Características	Peso Considerado	B1		B2	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Acceso Independiente	20				
Facilidad de Adaptación	30				
Condición de Ruido nivel bajo	35				
Comunicación con nivel 1	15				
Total	100	-		-	

La descripción de los factores considerados relevantes en B1 y B2, por el autor es la siguiente:

**Acceso Independiente**, se refiere a la posibilidad de fácil y cómodo ingreso directamente al área del aula virtual, también se considerara la vía de escape en caso de emergencias.

Facilidad de Adaptación, se refiere a las características actuales que presenta el área seleccionada para adaptarla como aula virtual.

Condición de Ruido nivel bajo, se refiere al nivel de ruido permisible y aceptable originado en los ambientes que están adjuntos al laboratorio de computación, a menor nivel de ruido el puntaje será mayor

Comunicación con nivel 1, se refiere a la posibilidad de ingresar al primer piso donde se encuentra el laboratorio de computación,

específicamente destinado para la sala de reparaciones, el servidor multimedia, el servidor de programas, y la oficina del supervisor.

**Solución del modelo.** Después de realizar los cálculos de las columnas valor, se obtiene el cuadro 5, el sub-área denotado como B2, el cual posee el mayor valor en la casilla Total, en el sub-área B2 se puede además crear una puerta de escape cumpliendo con normativas de seguridad, en el sub-área B1 las posibilidades de erradicar el nivel de ruido son mínimas. Las divisiones del sub-área identificada como B2, de ser necesarias, se puede realizar con tabaquería y puertas de madera.

Cuadro 5 Selección de las sub-áreas denotadas como B1 y B2, dentro del área denotada como A2

<b>Solución: sub-área B1 y B2 destinada al aula virtual dentro del área seleccionada A2</b>					
Características	Peso Considerado	B1		B2	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Acceso Independiente	20	4	<b>80</b>	3	<b>60</b>
Facilidad de Adaptación	30	2	<b>60</b>	3	<b>90</b>
Condición de Ruido nivel bajo	35	2	<b>70</b>	4	<b>140</b>
Comunicación con nivel 1	15	4	<b>60</b>	4	<b>60</b>
Total	100	-	<b>270</b>	-	<b>350</b>

**Interpretación de resultados.** Ubicar el aula virtual en el sub-área B2 anexo al laboratorio de computación (ver Gráfico 2), es la solución óptima para el problema planteado. Esta determinación se refuerza con los beneficios siguientes:

- Se puede crear la puerta de escape, cumpliendo la norma ANSI/EIA/TIA 606 de administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales.



- Se aprovecha el acceso existente al primer nivel de la estructura, donde se encuentra el laboratorio de computación destinado para la sala de reparaciones, el servidor multimedia, el servidor de programas, y la oficina del supervisor.

- El nivel de ruido es menor, ya que este ambiente se encuentra al extremo contrario al casino de alumnos.

### ***Red de Comunicación***

**Definición del problema.** Cualquier aula virtual depende en su totalidad de la red de comunicación, la misma debe ser de alta velocidad, ya que los elementos del mismo son de carácter multimedia, hoy día la mejor infraestructura de red con estas características es la de cableado estructurado, razón por la cual se deben evaluar las diferentes opciones del mercado, un diseño que cumpla cualquier normalización (IEEE y ANSI/TIA/EIA) es costoso, incluso más costoso que el sin normalizar, esto es debido a la competitividad de los productos o insumos a ser utilizados en la planeación, aquellos que están bajo las normas son mas costosos que los que no están registrados bajo dichas normas. El IUM, debe considerar los dos costos (diseño bajo norma y diseño fuera de norma) y determinar cual puede ofrecer mas beneficios. Es importante aclarar que en nuestro país aun no se exige que las instalaciones de este tipo cumplan una normalización más allá de las básicas con sus respectivas normas de seguridad industrial.

De esta manera el propósito es desarrollar una propuesta de infraestructura de la red de comunicación, las alternativas son las diferentes opciones para distribuir los equipos y el espacio asignado, se recomienda ubicar una oficina para el área de reparaciones, el servidor, Switch, Router, Pila en un anexo, separado por tabiquería dentro del área seleccionada, con

un área aproximado de 26 m.<sup>2</sup>, y las estaciones de trabajo ubicadas estratégicamente con la orientación a seleccionar, contando con suficiente área para una cómoda distribución, tanto de equipos como de cableado, para ello se analizó la orientación de los equipos, descartando las orientaciones Nor-Este y Sur-Oeste por no prestar beneficios a priori en cuanto a la orientación de cableado y equipos, así también influyeron otros elementos como los distractores. De esta forma para el modelo se consideró.

Ubicar los equipos de trabajo en la planta baja, orientado hacia el Sur-Este, como se indica en el gráfico 3.

Ubicar los equipos de trabajo en la planta baja, orientados hacia el Nor-Oeste como se indica en el gráfico 4.

Una vez identificada cual será la orientación de los equipos de trabajo se planteó la distribución de los equipos y el mejor enrutamiento del cableado.

**Construcción del modelo.** El modelo planteado persigue la selección de la orientación de los equipos por el método cualitativo por puntos, las orientaciones están identificadas como Sur-Este se observa en el grafico 3, las orientaciones que están identificada como Nor-Oeste se observa en el grafico 4, considerando que la distribución de los equipos de trabajo, su orientación obedece a un orden continuo (una al lado de la otra).

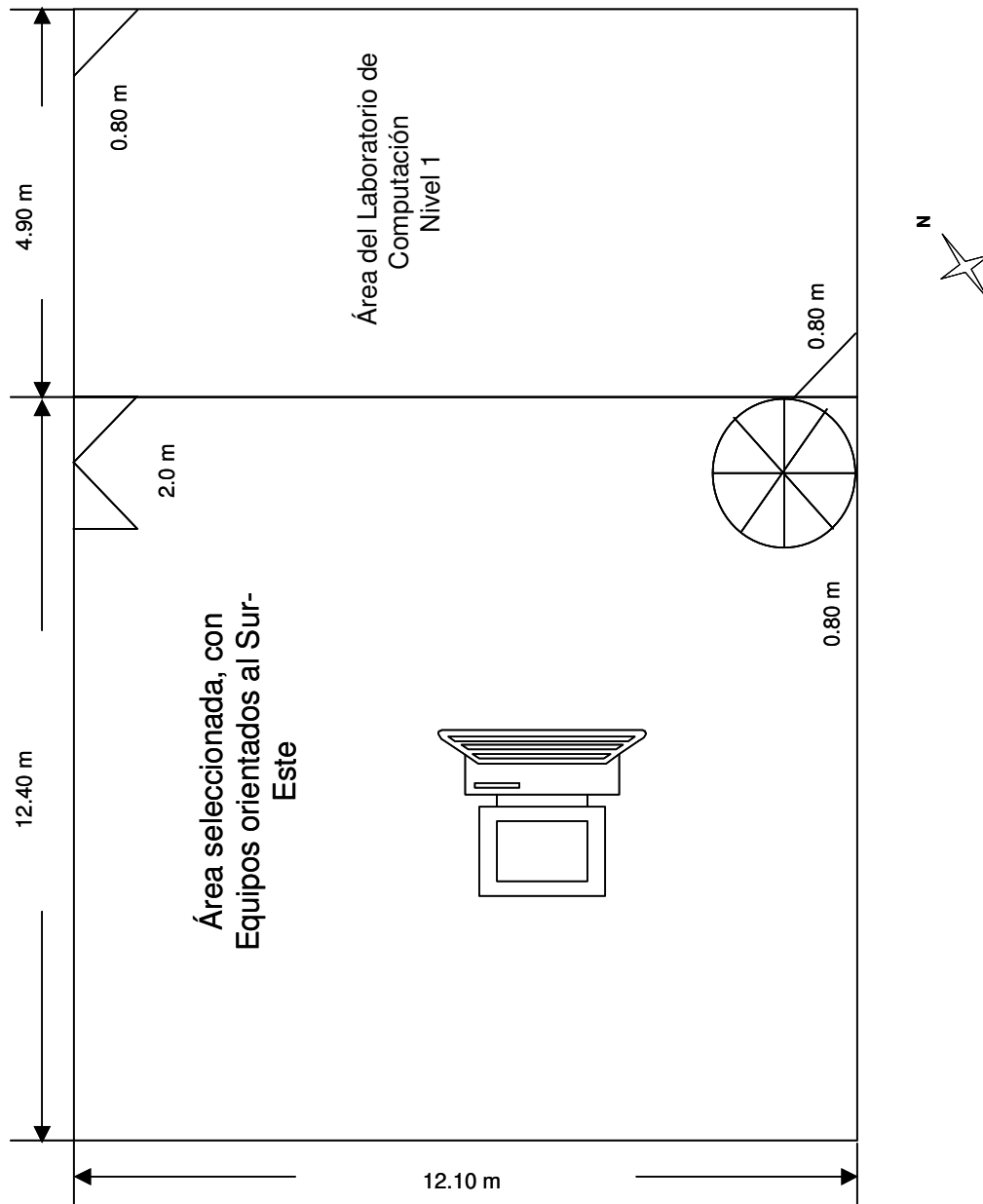


Gráfico 3 Área B2 con los equipos orientados al Sur-Este

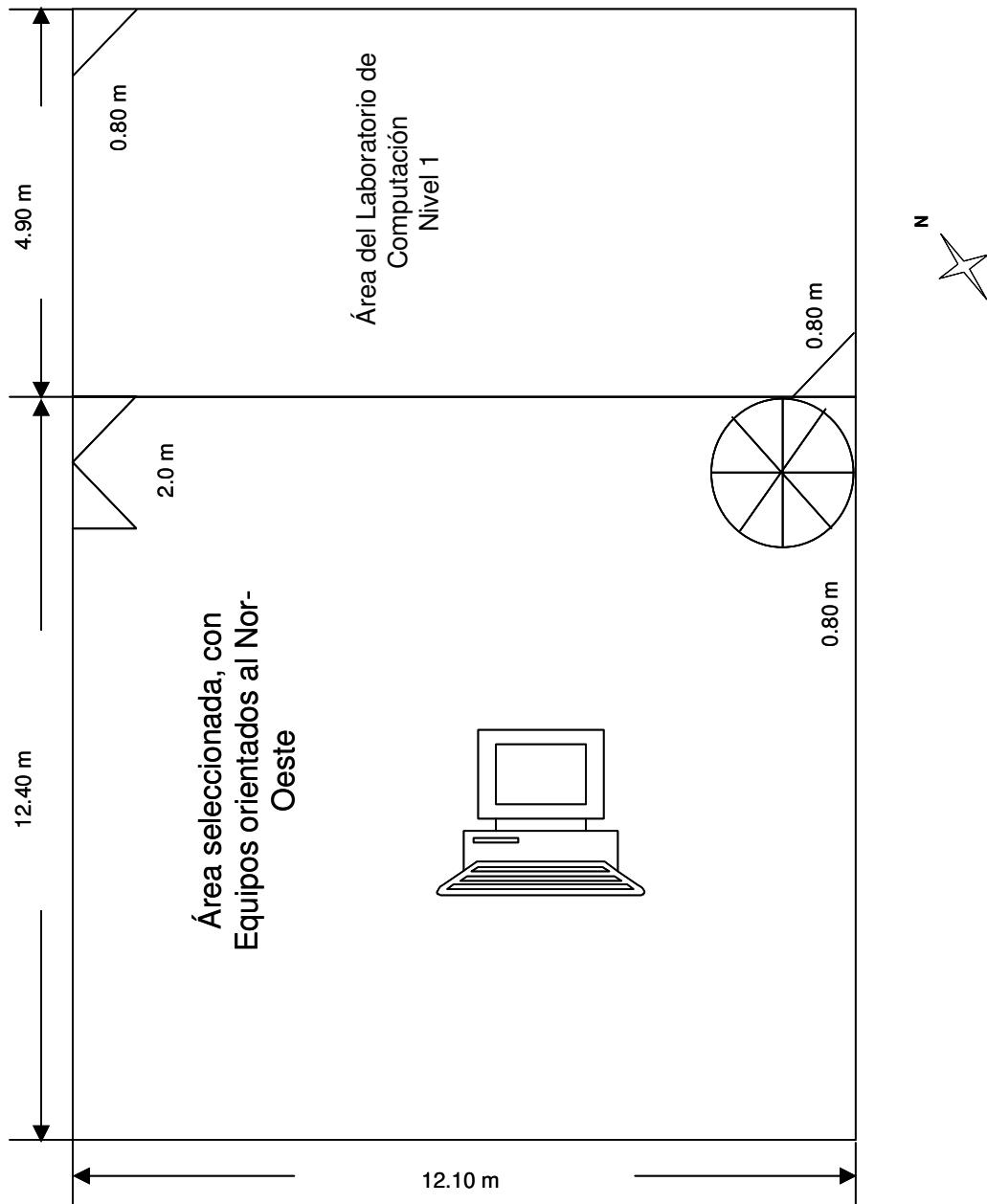


Gráfico 4 Área B2 con los equipos orientados al Nor-Oeste

En el Cuadro 6 se aprecia, como complemento de la construcción del modelo lo que permite evaluar las orientaciones previamente señaladas en los gráficos 3 y 4.

Cuadro 6 Evaluación de la orientación de los equipos en el área B2

<b>Propuesta: Orientación de los equipos de Trabajo</b>					
Características	Peso Considerado	Nor-Oeste		Sur-Este	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Facilidad para Supervisar.	30				
Facilidad para interconectar equipos.	30				
Facilidad de movilización	20				
Elementos Distractores	20				
Total	100	-		-	

La descripción de los factores relevantes en cuanto a la orientación de los equipos, considerados por el autor es la siguiente:

- Facilidad para supervisar, se refiere a la accesibilidad visual del supervisor para identificar el uso que está recibiendo cualquiera de las estaciones de trabajo, a mayor campo visual más alto será el puntaje.

- Facilidad para interconectar equipos, se refiere a la posibilidad de conectar las estaciones de trabajo a la red, sin necesidad de hacer grandes reestructuraciones a las instalaciones del cableado.

- Facilidad de movilización, se refiere a la cantidad de espacio disponible para el usuario cuando esta ubicado frente a su equipo de trabajo, a mayor cantidad de espacio disponible mayor será el puntaje.

- Elementos distractores, se refiere a cualquier elemento de distracción que pueda alterar la concentración de cualquier participante durante el

desarrollo de una actividad, tales elementos se refiere objetos, orientaciones de las puertas, interrupciones al entrar, etc.

**Solución del modelo.** Una vez realizados los cálculos de las columnas valor, se obtiene el Cuadro 7, la orientación que obtiene mayor puntaje es Sur-este.

Cuadro 7 Evaluación de la orientación de los equipos en el área B2

<b>Solución: Orientación de los equipos de Trabajo</b>					
Características	Peso Considerado	Nor-Oeste		Sur-Este	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Facilidad para Supervisar.	30	4	<b>120</b>	5	<b>150</b>
Facilidad para interconectar equipos.	30	5	<b>150</b>	5	<b>150</b>
Facilidad de movilización	20	5	<b>100</b>	5	<b>100</b>
Elementos Distractores	20	4	<b>80</b>	5	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>100</b>	-	<b>450</b>	-	<b>500</b>

**Interpretación de resultados.** La orientación óptima de los equipos es hacia el Sur-Este como se muestra en el grafico 3 esta determinación, se refuerza, mediante análisis detallado del área disponible, para el mejor funcionamiento del aula virtual y algunos beneficios descritos a continuación:

- Permite al supervisor una gran cantidad de campo visual, desde la oficina.

- Los equipos de trabajo tendrán un área total individual de 1.2 m x 0.80 m., tomando en cuenta la mesa y el área de movimiento de la silla, además de 0.40 m. de separación entre silla y equipo como pasillo para permitir mejor movilidad de pasillo, de esta forma el usuario tendrá un área libre total de

1.60 x 0.80 m., un pasillo de libre circulación general con un ancho de 2.00 m permitiendo así 80 cm. al pasillo de circulación. Como se observa en el gráfico 5.

- Los equipos de trabajo se ubican uno al lado del otro, formando seis filas de seis equipos cada una, para totalizar 24 estaciones de trabajo.

- Se recomienda una oficina anexa con tabiquería y vidrio espejo en la ventana para la oficina del supervisor, donde estará todo el equipo conformado por servidor, switch, router, pila y el salón técnico. Esta distribución se realizó a priori, siguiendo los siguientes criterios: (a) el servidor y el cableado se deben encontrar alejados de las áreas de acceso frecuente (b) el mesón para reparaciones o pruebas técnicas deben estar dentro de esta oficina, para evitar interrupciones en la sala en general.

- También se recomienda en el área anexa una ventana con vidrio espejo que permita un control visual a los equipos desde la oficina.

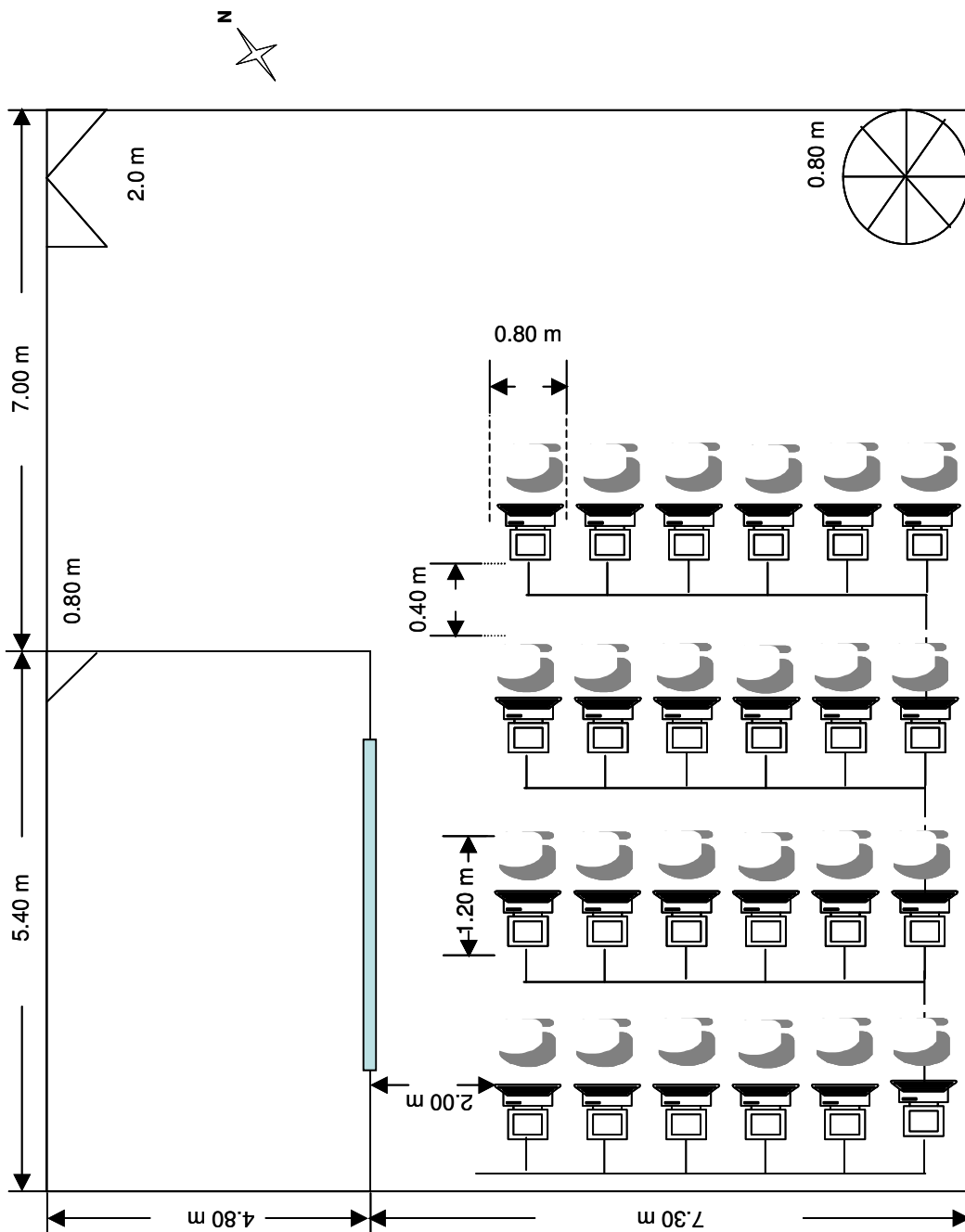


Gráfico 5 Vista aérea del área seleccionada, con los equipos orientados al sur-este y la oficina anexa sugerida.



### ***Equipos de Hardware***

**Definición del problema.** El hardware necesario para el correcto funcionamiento del aula virtual es la siguiente:

- Un servidor de programas y contenidos multimedia, que tiene como principal objetivo, la administración de la red, el control de acceso de los usuarios en diferentes niveles de seguridad, servicio de browser para la red interna e Internet, servicio de correo, y la mensajería interna. Respecto al multimedia, tiene como principal objetivo la administración de los recursos y archivos multimedia y la gestión de los servicios del aula virtual.
- Un Router, para segmentar la red con la idea de limitar trafico de broadcast y a su vez proporcionar seguridad, control y redundancia entre dominios individuales.
- Un concentrador o Swichts de 24 puertos, para configurar la red en topología estrella con 24 puntos disponibles para conectar estaciones.
- Dos paneles conmutadores de 24 puertos, que distribuyen las 24 líneas que provienen de los concentradores y se dirigen al laboratorio a través de la pared y luego a la canaleta.
- 300 m. de cable UTP categoría 5, que forman la red de cableado para conectar las 24 estaciones.
- Cuatro cajetines de salida con cuatro puertos cada uno, para conectar seis estaciones de trabajo en cada cajetín, y de allí enrutar las cuatro líneas hacia el swicht
- 120 Conectores modulares RJ-45, que se insertan en los puntos terminales de cada tramo de cable para permitir la conexión del mismo con los demás elementos.

- herramientas: (a) probador de conexiones; (b) pelacable, (c) ponchadora de impacto o conectora de patch panel; (d) crimping o insertadota del RJ-45.

La descripción de la meta es la selección de los elementos principales de la infraestructura para el correcto funcionamiento del aula virtual, los equipos necesarios y primordiales son: (a) El servidor, (b) El Router, y (c) El Switch o Hub, motivo por el cual en este apéndice se hizo en forma paralela el análisis y la construcción del modelo de los elementos antes mencionados como primordiales en el diseño, para elaborar posteriormente el proyecto. Las alternativas a ser identificadas son las diferentes marcas o casas fabricantes de los equipos mencionados, con sus características respectivas, en el mercado mundial existe una gran competencia entre diversas casas fabricantes de estos elementos.

**Construcción del modelo.** El modelo planteado es la selección de hardware utilizando el método cualitativo por puntos. En primer lugar se hará la selección del servidor, luego la del router y por ultimo el la del switch o Hub. Los modelos que permiten tal evaluación se observan en los cuadros 8,9,y 10 respectivamente.

Los servidores considerados y evaluados que se ajustan a las exigencias del diseño conceptual del aula virtual en el IUM son:

**Compaq NeoServer 150**, cuenta con un procesador Intel Celeron de 500 Mhz, un disco duro removible para respaldo de 17 GB, 64 MB de memoria SDRAM, dos tarjetas Compaq 10/100 TX NIC para conexiones a redes (una para la red y otra para acceso a Internet), además permite incluir tarjetas y dispositivos (tarjetas de vídeo, fax modem, etc.), un banco disponible para disco de expansión IDE hasta de 13-GB.

**Xserve de Apple** ofrece las prestaciones y funciones fundamentales, viene con uno o dos procesadores PowerPC G4 a 1 GHz que corren a velocidades de hasta 15 gigaflops, 2 MB de memoria caché de nivel 3 dedicada por procesador con hasta 4 GB/s de velocidad de transferencia, dos ranuras PCI estándar de 64 bits a 66 MHz con una velocidad de transferencia de hasta 533 MB/s y hasta 2 GB de SRAM DDR. Además, cuatro bahías para discos duros que albergan hasta 480 GB de espacio en disco interno mediante módulos de almacenamiento Apple, doble Ethernet Gigabit y todo un conjunto de robustos servicios de red estándar incorporados en el Mac OS X Server. Cuenta con Memoria 256 ó 512 MB de SDRAM DDR PC2100 a 266 MHz, con una velocidad de transferencia de hasta 2,1 GB/s, Cuatro ranuras DIMM que admiten hasta 2 GB de SDRAM DDR , en su conectividad de E/S Dos ranuras PCI estándar de 64 bits a 66 MHz, Dos conectores Ethernet 10/100/1000BASE-T (RJ-45), uno en la placa lógica principal y otro en la ranura combinada PCI/AGP, Tarjeta PCI Ethernet Gigabit Fibre opcional, tres puertos FireWire a 400 MB/s, dos puertos USB, Un puerto serie DB-9.

**Entre sus servicios incluye:** Servicios de archivos: Macintosh (AFP sobre TCP/IP), Windows (Samba; SMB/CIFS), Internet (FTP), UNIX y Linux (NFS). Impresoras compartidas: Macintosh y UNIX (LPR/LPD), Windows (SMB/CIFS). Internet: servidor web Apache, QuickTime Streaming Server, software para la publicación con WebObjects, correo (SMTP, POP, IMAP), WebDAV, SSL, PHP, MySQL, JavaServer Pages, Java Servlets, Perl, Mac CGI, proxy web con caché. Redes y seguridad: redes BSD, SSH2, firewall de filtrado IP, servidor DHCP, servidor DNS, servidor SLP. Organización de grupos de trabajo: Macintosh Manager 2, NetBoot. Servicios de directorio: NetInfo, LDAP

**Hewlett Packard NetServer E60**, cuenta con un procesador Intel Pentium III 600 Mhz, 64 MB de memoria SDRAM, una tarjeta de conexión a red 10BaseT/100BaseTX integrada en la tarjeta madre, cinco slots PCI libres para expansión.

Cuadro 8 Evaluación de los diferentes servidores

Propuesta: Evaluación de Servidores							
Características	Peso Considerado	Compaq Neoserver		Xserver de Apple		Hewlett Packard E60	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Velocidad del procesador	20						
Expansibilidad	20						
Memoria	20						
Velocidad de Tarjeta	20						
Sistema de Respaldo	20						
Total	100						

Los Routers evaluados debieron cumplir con las característica requeridas para la mejor operación y funcionamiento del diseño, los router en competencia son:

**Router Cisco 1605-R.** Proporciona el nivel suficiente para: (a) aportar la seguridad necesaria en el ambiente LAN que se utilizara, (b) adoptar un envío inteligente de paquetes de datos y (c) generar un soporte de rutas redundantes en la red; cubriendo así algunos de los requerimientos estándar necesarios para el cabal funcionamiento del sistema. Entre sus parámetros técnicos se encuentran: (a) configuración Plug and Play; (b) software preconfigurado en una tarjeta de memoria Flash en un sitio central, con lo que cualquier usuario de un sitio remoto puede instalar el Router a través de la simple inserción de la tarjeta Flash, la conexión de los cables y el encendido del aparato; (c) permite la gestión centralizada a través de Simple

Network Management Protocol (SNMP), Telnet, o a través del puerto de consola.

**Remote Access System 1500.** Permite reducir los costos de equipo, gracias a que integra funciones como: acceso a través de conexiones telefónicas y direccionamiento de LAN a WAN por medio de conexiones discadas, Frame Relay o líneas dedicadas PPP. El RAS 1500 ofrece soporte para la aplicación Transcend Network Supervisor, lo cual le permite integrarse a las aplicaciones de administración de redes de 3Com para manejar sus recursos de acceso a Internet, con la misma aplicación que utilizan sus productos de LAN.

Cuadro 9 Evaluación de los diferentes router

<b>Propuesta: Evaluación de Routers</b>					
Características	Peso Considerado	Cisco 1605-R		Remote Access System 1500	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Acceso de precio	30				
Garantía	30				
Certificación de Normas	40				
Total	100				

El Switchs Vs Hub a ser evaluados son

**HP ProCurve Switch 224M.** Con 24 puertos 10Base-T, 1 puerto 0/100Base-TX con detección automática y 1 slot libre para transceptor para añadir un puerto adicional 10/100Base-TX o 100Base-FX, es una solución gestionable y económica que proporcionan conmutación dedicada Ethernet a 10 Mbps a bajo costo para equipos de sobremesa con conexiones de alta velocidad a 100 Mbps a un servidor o a un centro de datos de red, este permite monitorización de puertos, es decir permite monitorizar toda la red (un puerto a la vez) con una sonda RMON en un solo puerto, también el IP

multicast (IGMP), impide la inundación del tráfico de vídeo en multicast, en cuanto a su rendimiento posee dos puertos 100Base-T: para conexión a servidores de alta velocidad o enlace ascendente, full dúplex en todos los puertos: para obtener el máximo rendimiento, funciona como un switch de un grupo de trabajo: segmenta hubs de 10 Mbps reduciendo las colisiones y aumentando el rendimiento de la red compartida.

**SuperStack II Dual Speed Hub 500 de 3Com.** Dispone de 24 puertos para conectar las estaciones, ofrece la potencia de las redes de altas velocidades (100 Mbps) y la posibilidad de conexión de usuarios y dispositivos a bajas velocidades (10 Mbps) en el mismo concentrador. La función de detección automática 10/100 por puerto permite un soporte transparente para conexiones compartidas de 10 Mbps y 100 Mbps, en el caso de que un concentrador falle durante los primeros cinco años, la garantía de duración 3Com +5 le asegura el recambio de la unidad, mientras 3Com repara la unidad defectuosa que usted haya devuelto. Este sencillo procedimiento reduce el tiempo de caída y permite una recuperación rápida de la actividad de la red. Transcurridos cinco años, se aplica la garantía estándar de 3Com, el kit convertidor en cascada Dual Speed Hub-PS Hub brinda mayor flexibilidad para la configuración del sistema SuperStack II. Con este módulo, pueden apilarse concentradores SuperStack II PS Hub 40/50s y SuperStack II Dual Speed Hub 500s y ser gestionados como una sola entidad. Esta función asegura la inversión al permitir configurar redes de 10/100 de hasta 192 estaciones. Normas que lo certifican: IEEE 802.3u 100BASE-T, IEEE 802.3u 10BASE-T, ISO/IEC 8802-3, IEEE 802.3 (Ethernet), IEEE 802.3u (Fast Ethernet), IEEE 802.1D (Bridging).

Cuadro 10 Evaluación del switch vs Hub

<b>Propuesta: Evaluación de Switch vs Hub</b>					
Características	Peso Considerado	Switch		Hub	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Compatibilidad otra velocidad	20				
Garantía	25				
Certificación de Normas	15				
Mayor Eficiencia	40				
<b>Total</b>	<b>100</b>				

**Solución del modelo.** Al realizar los cálculos de las columnas valor de los cuadros 8, 9 y 10 se obtienen como resultado los cuadros 11, 12 y 13 respectivamente.

Respecto de los servidores evaluados: el servidor que obtuvo el mayor valor de la ponderación como se observa en el cuadro 11, en la columna valor quien tiene mayor puntuación es el Xserver de Apple, el cual es considerado entre los evaluados el seleccionado para el aula virtual.

Cuadro 11 Selección de entre los diferentes servidores

<b>Solución: Evaluación de Servidores</b>							
Características	Peso Considerado	Compaq Neoserver		Xserver de Apple		Hewlett Packard E60	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Velocidad del procesador	20	3	60	5	<b>100</b>	2	<b>40</b>
Expansibilidad	20	3	<b>60</b>	4	<b>80</b>	3	<b>60</b>
Memoria	20	3	<b>60</b>	4	<b>80</b>	3	<b>60</b>
Velocidad de Tarjeta	20	4	<b>80</b>	5	<b>100</b>	4	<b>80</b>
Sistema de Respaldo	20	4	<b>80</b>	5	<b>100</b>	3	<b>60</b>
<b>Total</b>	<b>100</b>	-	<b>340</b>	-	<b>460</b>	-	<b>300</b>

Respecto de los routers evaluados: el que obtuvo el mayor ponderación en la columna valor en el cuadro 12 es el 1605-R de Cisco el cual es considerado entre los evaluados el seleccionado para el aula virtual.

Cuadro 12 Selección de entre los diferentes routers

<b>Solución: Evaluación de routers</b>					
Características	Peso Considerado	Cisco 1605-R		Remote Access System 1500	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Acceso de precio	30	4	<b>120</b>	3	<b>90</b>
Garantía	30	5	<b>150</b>	3	<b>90</b>
Certificación de Normas	40	5	<b>200</b>	5	<b>200</b>
Total	100		<b>470</b>		<b>380</b>

Respecto a la comparación entre Hub y Switch evaluados: el Switch fue el que obtuvo mayor puntuación como se observa en el cuadro 13 el cual es considerado entre las comparaciones el seleccionado para el aula virtual.

Cuadro 13 Selección de Switch vs Hub

<b>Solución: Evaluación de Switch vs Hub</b>					
Características	Peso Considerado	Switch		Hub	
		Apreciación	Valor	Apreciación	Valor
Compatibilidad otra velocidad	20	5	<b>100</b>	4	<b>80</b>
Garantía	25	5	<b>125</b>	5	<b>125</b>
Certificación de Normas	15	5	<b>75</b>	5	<b>75</b>
Mayor Eficiencia	40	5	<b>200</b>	3	<b>120</b>
Total	100		<b>500</b>		<b>400</b>

**Interpretación de resultados.** Los equipos que resultaron favorecidos en la selección anterior, refiriéndose al servidor, router y switch, formaran la plataforma de la infraestructura de hardware principal, lo que en conjunto con



los demás elementos analizados a lo largo del capítulo, formaran el diseño del aula virtual.

### **Software**

El software de un sistema informático forma parte del conjunto de elementos lógicos necesarios para que se puedan realizar las tareas encomendadas al mismo. Tal como se describe al inicio del capítulo no se someterá a estricta comparación, más bien se recomendó lo necesario en función de las verdaderas necesidades del aula virtual partiendo de lo disponible en el mercado.

**Software en el servidor.** El software a utilizar por el servidor propuesto contempla varios paquetes que van desde el software de servidor Web hasta el paquete que permite hacer la digitalización y distribución de los cursos y/o asignaciones en el aula virtual, son los siguientes: (a) Lotus Notes 6; (b) Lotus Notes Domino R5 Mail Server; (c) Lotus LearningSpace Release 5 y (d) Real Basic Server Plus 5.

**a) Lotus Notes:** Para tareas de administración, desarrollo de los cursos y actividades de los profesores.

Características:

- Mensajería integrada Cliente-Servidor
- Soporte a usuarios remotos
- Integración a Internet: Navegador Web incorporado
- Múltiples niveles de seguridad

-Plataforma de comunicación bidireccionales con aplicaciones, sistemas operativos, bases de datos relacionales y sistemas de e-mail.

- Bajos costos, tiene la mejor relación precio-valor, una infraestructura abierta para mensajes, trabajo en grupo e Internet. Maximiza la inversión realizada en hardware, software y aplicaciones heredadas.

**b) Lotus Notes Domino R5 Mail Server:** Es un servidor de aplicaciones y mensajería con un conjunto integrado de servicios que permiten crear soluciones interactivas para intranets corporativas e Internet. Con Domino, se puede construir rápidamente, desplegar y administrar aplicaciones para trabajo colaborativo y desarrollo de actividades críticas de negocios en línea. Soporta una variedad de clientes y dispositivos, incluyendo Browser, clientes Notes y clientes Mail POP3 (Post Office Protocol 3) y SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), POP3 para recibir mensajes del servidor del proveedor de Servicios Internet, y SMTP para enviar mensajes, estos son protocolos estándares de Internet para enviar y recibir correo electrónico. Corre sobre Windows NT.

Domino es una tecnología de servidor la cual utiliza componentes de Lotus Notes como base, para crear un servidor de Internet de primera clase uniendo al ambiente de red abierto de los estándares y protocolos de Internet con las facilidades de desarrollo de aplicaciones de Notes

Domino ofrece réplica, autenticación, mensajería, y los servicios del directorio (integrados completamente con protocolos Internet) en una sola plataforma. Amplía la potencia del ambiente de aplicación de Lotus Notes y su fuerte depósito de objetos en el Web. En vez de la publicación de bases de datos en un servidor externo HTTP, Domino incluye el servidor HTTP y un motor que convierte construcciones de Notes en HTML en tiempo real. Esto crea un Web Site dinámico, interactivo. El dominó soporta clientes Notes, Browsers del Web, varios clientes de correo Internet, y programas de lectura de noticias.

**Características claves de Domino:**

Hace posible el usar el rico ambiente de desarrollo de aplicaciones de Notes para desarrollar, administrar y hospedar aplicaciones Web

Provee el acceso de clientes a un Web interactivo a data dinámica y aplicaciones en un servidor Notes. Esto significa que el cliente Web cuenta con: (a) Acceso seguro a un servidor Notes, (b) Acceso a data dinámica y aplicaciones basadas en tiempo real, consultas de bases de datos y/o identificación de usuarios, (c) Creación, edición y eliminación de documentos en una base de datos Notes, (d) Búsqueda selectiva en una base de datos Notes, (E) Visor de contenido en una base de datos Notes con capacidades poderosas de navegación Notes.

Extiende las listas de control de acceso de Notes (access control lists (ACLS)). Esto significa que se puede: (a) Añadir usuarios Web al libro de direcciones públicas, el cual incluye un nuevo campo encriptado que provee un password al cliente Web, (b) Añadir usuarios Web a los ACLS y asignarles un rol, (c) Autenticar usuarios Web cuando ellos intenten abrir una base de datos, a través de su nombre y su password, (d) Controlar el acceso de los usuarios Web en cuanto a funcionalidad, acceso y descarga de información, (e) Usar SSL para autenticación del servidor y encriptación de data en sesiones seguras.

Domino soporta todas las características de un servidor Web estándar, incluyendo la capacidad de servir archivos HTML almacenado en el sistema de archivos y correr scripts CGI activados por clientes Web.

Domino transforma a Notes en un Servidor de Aplicaciones Internet. Domino soporta los siguientes estándares Internet para soportar la interacción entre un servidor Notes y un cliente Web:

HTTP: Domino incluye una total implementación del protocolo HTTP el protocolo de aplicación usado por todos los servidores y clientes Web, para servir data Notes así como también documentos HTML en el sistema de archivos para clientes Web.

HTML: Domino actualiza cada objeto almacenado en una base de datos Notes en HTML, el formato de los documentos en la Web, al tiempo que el objeto es requerido por un cliente Web.

Sintaxis URL: Domino soporta la sintaxis URL para el direccionamiento de objetos almacenados en una base de datos Notes.

CGI: Domino soporta totalmente CGI. Las aplicaciones existentes en el Web Site pueden continuar siendo servidas por Domino.

MIME codificación para el Web: Domino, como cualquier servidor Web estándar, soporta la configuración de mapeo de data del tipo MIME y objetos archivos almacenados en el servidor.

SSL: Domino soporta SSL versión 3.

Además de soportar IMAP, LDAP, P023, MNTTP entre otros.

Domino consta de un software para los clientes y otro que es el servidor propiamente dicho:

Estación de Trabajo: Desktop Client, Mail Client, Designer for Domino

Servidor: Domino Server, Mail Server

**Lotus LearningSpace Release 5:** Este software permite combinar lo último de la tecnología para crear y presentar educación y entrenamiento. Combina las ventajas, en cualquier lugar y a cualquier hora, del aprendizaje a distancia con los beneficios del salón de clase cara a cara, en un ambiente rico, colaborativo y facilitado por el profesor.

Provee herramientas más comprensivas para la creación de cursos y su correspondiente administración, para crear un lugar donde las personas puedan entrenarse y aprender juntas. A cualquier hora. En cualquier lugar. LearningSpace provee flexibilidad, seguridad y escalabilidad. Permite desarrollar cursos para estudiantes que se encuentran en la localidad o en cualquier otra parte del mundo

Lotus LearningSpace ofrece una total solución con todas las funciones para administración de cursos y estudiantes en un ambiente de “aprendizaje por demanda”. Basado en el software para trabajo en grupo Lotus Notes, integra una suite llena de capacidades para “aprendizaje colaborativo”. Cuando la capacidad de aprendizaje por demanda es combinada con el ambiente de aprendizaje colaborativo de LearningSpace, el resultado es un amplio espectro continuo de capacidades de aprendizaje distribuido para dirigir las necesidades de una comunidad de estudiantes interconectados por la red.

Learning Space soporta el modelo de aprendizaje colaborativo a través de módulos interactivos y especializados que dan al estudiante la posibilidad de interactuar con los materiales del curso, con los demás estudiantes y con el instructor en un ambiente de aprendizaje distribuido. Esta plataforma asíncrona posibilita las actividades basadas en el grupo y discusiones con todo el poder de Lotus Notes y su funcionalidad. Numerosos estudios publicados han mostrado los beneficios de esta forma de colaboración incluyendo mejoras en la solución de problemas y afianzamiento del pensamiento crítico.

LearningSpace asocia la tecnología colaborativa de Lotus Notes con el World Wide Web (WWW) para crear la solución más adaptable para “aprendizaje a distancia” distribuido. Permitiendo entonces enfocar los

esfuerzos en los aspectos concernientes al aprendizaje sin preocuparse por la tecnología.

Lotus LearningSpace incluye un ambiente virtual de clases que hacen fácil a los profesores la implantación de presentaciones remotas, compartir aplicaciones en vivo y tomar estudiantes en un paseo por cualquier aplicación preparada o Internet.

Características como sesiones de preguntas y respuestas en vivo y conversaciones tipo chat ayudan a crear una experiencia de aprendizaje interactivo y participativo. Proporciona además soporte para la norma H.323 de videoconferencia, permitiendo entonces incorporar capacidades conversacionales multimedia en las clases en vivo.

#### Características del LearningSpace:

**Flexibilidad.** Fácilmente crea, administra, e implementa cursos de aprendizaje a distancia basados en ambiente de trabajo en grupo Lotus Notes domino. Usa un cómodo y poderoso cliente Notes para crear y montar cursos y, dependiendo de las necesidades, también se puede acceder a LearningSpace tanto a través de Notes o del Web.

**Colaborativo.** Extendiéndose más allá del e-mail y las salas de chat, LearningSpace ofrece un amplio rango de herramientas innovadoras que permiten múltiples niveles de interacción entre los miembros del equipo, la clase y el instructor.

**A Cualquier Hora, En cualquier Lugar.** Ofrece soluciones de entrenamiento independientes de tiempo y lugar.

**Fácil Desarrollo de Cursos.** No se requiere programación o conocimientos técnicos. Las plantillas ayudan a configurar el contenido de un curso de manera rápida y fácilmente.

Opciones Multimedia. Permite agregar audio, video y gráficos para maximizar el aprovechamiento del proceso enseñanza-aprendizaje.

Acerca el Trabajo en Equipo. Apoya el aprendizaje en equipo y la colaboración para resultados óptimos.

Herramientas de Administración. Permite crear, personalizar y administrar cursos y control de inscripciones con herramientas de administración de varios niveles.

Seguridad. Áreas privadas para discusiones, áreas protegidas, niveles de seguridad e información confidencial.

Beneficios del LearningSpace:

Capacidad para el Web.

Capitalizado en la funcionalidad de Notes y Domino. Se puede acceder un curso vía cliente Notes o un Browser Web

LearningSpace Ayuda a llegar a más participantes educando y entreteniéndolos de Forma Costo-Efectiva.

Los módulos de base de datos proveen un ambiente dinámico para desarrollar e implementar cursos. Apoya todos los aspectos de un ambiente de aprendizaje colaborativo a través de cinco módulos de bases de datos altamente integrados:

Agendas: Actúan como un mapa de carreteras, este módulo guía a los participantes a través de las asignaciones del curso. Allí se fijan los objetivos y expectativas del curso para que pueda ser accesible a todos y enlaza a los participantes a recursos, exámenes, pruebas exploratorias, y auto evaluaciones. Los instructores pueden diseñar cursos que estén organizados en módulos, permitiendo de esta manera el aprendizaje a su propio paso.

Centro de Medios: Esta base de datos de conocimientos contiene y administra una amplia variedad de formatos de información. Puede servir como un repositorio para CD'S de entrenamiento basados en el computador, integrar información en vivo desde Web Sites, o apoyar contenido en una amplia variedad de formatos desde sólo texto hasta video.

Salón de Cursos: Es un ambiente interactivo, que permite a equipos trabajar colaborativamente en asignaciones del curso. Permite a los participantes escoger niveles de privacidad. Soporta múltiples niveles de comunicación entre el equipo y con el instructor.

Perfiles: Esta base de datos ayuda a crear la comunidad en línea y familiaridad almacenando las descripciones de los participantes. También lleva el control de las asignaciones de los alumnos y su récord académico.

Administrador de Asignaciones: Una herramienta sólo para el instructor para crear y revisar pruebas, auto evaluaciones y pruebas exploratorias, así como administrar el proceso de aprendizaje.

**Central LearningSpace.** Una aplicación multifuncional que contiene varias herramientas valiosas:

Herramientas de administración de cursos. Permite crear y administrar cursos con un amplio rango de asistentes. La característica CoursePack condensa el contenido del curso para mover fácilmente, copiar, compartir y distribuir cursos existentes con otros colegas, sitios o instituciones.

Personalización de Librerías. Adapta o reemplaza los gráficos de cursos existentes con sus propios logos para ayudar a la identidad empresarial. Se puede escoger de una amplia variedad de formatos de página para crear páginas de bienvenida a los cursos personalizadas.



Herramientas de Administración. Permite controlar de forma fácil y rápida el acceso a los cursos e inscripciones. Las opciones de mantenimiento ayudan a restaurar, archivar o cerrar un curso completo.

Este servidor utilizará el software RealSystem 5.0 de Real Software, el cual permite convertir un servidor Web en un servidor de Audio y Vídeo. Esto quiere decir que se puede recibir por medio de hardware especial el audio y video a través de la red y distribuirlo bien sea en tiempo real o reproducirlo luego de almacenados todo esto a clientes multimedia que pueden estar ubicados en la red de área local o en computadoras que tengan acceso a través de Internet.

De esta forma se puede distribuir videos y sonidos a través de la red.

**Real Basic Server Plus 5.0.** Es una solución costo-efectiva para implementar un servidor Web multimedia de audio y video en vivo y en diferido.

Está compuesto por cinco módulos principales:

1. Herramientas de servidor Web de Audio y Vídeo.
2. RealAudio: para reproducción de archivos de audio en vivo y diferidos.
3. RealVideo: para reproducción de archivos de video en vivo y diferidos.
4. RealFlash: para reproducción de archivos de animaciones.
5. RealPublisher: permite crear contenidos de audio y video usando software codificador y diversos algoritmos de compresión para ser almacenados y transmitidos como archivos tipo WAV, AU, AVI y archivos con formatos QuickTime. Se puede también capturar audio o video directamente de la fuente y crear contenidos RealAudio y RealVideo en tiempo real que

pueden ser distribuidos al Sitio Web usando la funcionalidad de captura en vivo.

Características:

1. Despliegue de animaciones (RealFlash) sincronizadas con RealAudio en tiempo real.

2. Calidad de transmisión de voz cercana a la calidad de voz en CD, sobre módems de 28.8 o velocidades mayores. Codec optimizador de audio sobre bandas anchas que garantiza claridad en las transmisiones, aún sobre líneas telefónicas normales.

3. Capacidades de video a pantalla completa a 100 Kbps hasta 300 Kbps, que permiten obtener secuencias de video claras, con una alta rata de cuadros por minuto tanto en vivo como diferido.

Fáciles herramientas de publicación para añadir RealAudio y RealVideo a sitios Web (RealPublisher).

Alto rendimiento en la distribución de audio y video en tiempo real en formato RealAudio y RealVideo en el Web.

Herramientas gráficas de Administración del servidor multimedia que permiten su configuración así como monitorear su actividad.

Finalmente debe tener Microsoft Office 2000.

Software en el servidor de programas

**Software en el servidor de programas.** Windows NT 4.0 incluye las herramientas y los servicios para crear, publicar y administrar sitios web rápida y fácilmente, posee asistentes para labores como agregar cuentas de usuarios, licencias, acceso archivos y carpetas, etc.

También posee una poderosa herramienta de diagnóstico de red que permite examinar el tráfico de la red hacia y desde el servidor a nivel de paquetes. Permite la captura del tráfico de la red para un análisis posterior, haciendo que sea más fácil la solución de problemas de red.

El editor de políticas del sistema y perfiles de usuario permiten a los administradores del sistema administrar y mantener escritorios de usuarios de una manera coherente. Las políticas del sistema se utilizan para estandarizar las configuraciones de escritorio y controlar el entorno de trabajo y las acciones del usuario. El administrador de tareas permite monitorizar aplicaciones y tareas, y realizar informes sobre las medidas de rendimiento claves del sistema Windows NT.

Proporciona información sobre cada aplicación y proceso que se está ejecutando en determinada estación de trabajo, así sobre el uso de la memoria y el procesador.

Además de todas las características posee el Microsoft Internet Information Server (IIS), el único servidor del World Wide Web que está estrechamente integrado con el sistema operativo, y está diseñado para proporcionar un amplio rango de capacidades de Internet y la Intranet.

El Microsoft Index Server indexa automáticamente el texto completo y las propiedades de archivo incluyendo HTML, del servidor ya sea de una Intranet en Internet o simplemente en un servidor de archivos y de impresión.

Con este software viene el complemento FrontPage. Diseñado para los no programadores pero lo suficientemente robustos para desarrolladores de sitios web experimentados, esta herramienta de creación y administración de sitios Web Microsoft FrontPage es la manera rápida y fácil para crear y administrar sitios Web con calidad profesional.

Dentro de las características de comunicaciones incluye un canal RAS multivinculo con la integración de canal compatible PP3, RAS permite a los clientes tener acceso por teléfono a Microsoft Windows NT Server 4.0 para combinar todas las líneas de acceso telefónico disponibles con objeto de conseguir mayores velocidades de transferencia. Por ejemplo, los usuarios pueden combinar dos o más canales B de RDSI para alcanzar velocidades de 128K. Esto en el caso de que se quieran hacer conexiones discadas o dial-up hacia el servidor Web. Lo cual pudiera ser el caso en una próxima etapa del aula virtual, esto permitirá el acceso a los mismos recursos de aprendizaje a los alumnos que así lo requieran, sin estar físicamente en la sala, sino desde sus propios equipos de computación.

También se incluye el Protocolo de Tunneling Punto a Punto (Point-to-Point Tunneling Protocol - PPTP) PPTP proporciona una manera de utilizar redes de datos públicas, como por ejemplo Internet, para crear una red privada virtual conectando equipos PC clientes con servidores. PPTP ofrece encapsulamiento de protocolo para admitir varios protocolos mediante conexiones TCP/IP y encriptación de datos.

En cuanto a la impresión, el rendimiento se mejora mediante la representación en el servidor de los trabajos de impresión no Postscript. Esto da lugar a un retorno más rápido del control al usuario tras iniciarse un trabajo de impresión.

Las herramientas de diagnóstico de Windows NT permiten un fácil examen del sistema. Incluye información sobre los controladores de dispositivo, uso de la red y recursos del sistema, como por ejemplo direcciones IRQ, DMA y E/S, todo ello presentado en una herramienta gráfica de fácil visualización, lo cual facilita la tarea del administrador de la red.

Proporciona una capacidad y escalabilidad mejorada para aplicaciones de servidor, como por ejemplo Microsoft SQL Server.

Permite un servidor de Internet más rápido La combinación de Windows NT Server 4.0 y Microsoft Internet Information Server 2.0 proporciona una mejora de rendimiento del servidor de hasta el 40% (resultados de pruebas de Microsoft).

Software en las estaciones de trabajo

**Software en las estaciones de trabajo.** Los clientes de la red poseerán:

Microsoft Windows NT WorkStation 4.0.

Real Player Plus (permite reproducir RealAudio, RealVideo y RealFlash)

Microsoft Office 2000.

### **Conclusiones del Capítulo**

El diseño conceptual del aula virtual esta compuesta por los resultados obtenidos en cada subsistema que integrará en forma general el aula virtual, como se indico al inicio del Capitulo IV de Resultados. La unión de todos los resultados es la propuesta del diseño conceptual del aula virtual en el I.U.M., como se describe el resumen en el gráfico 6.

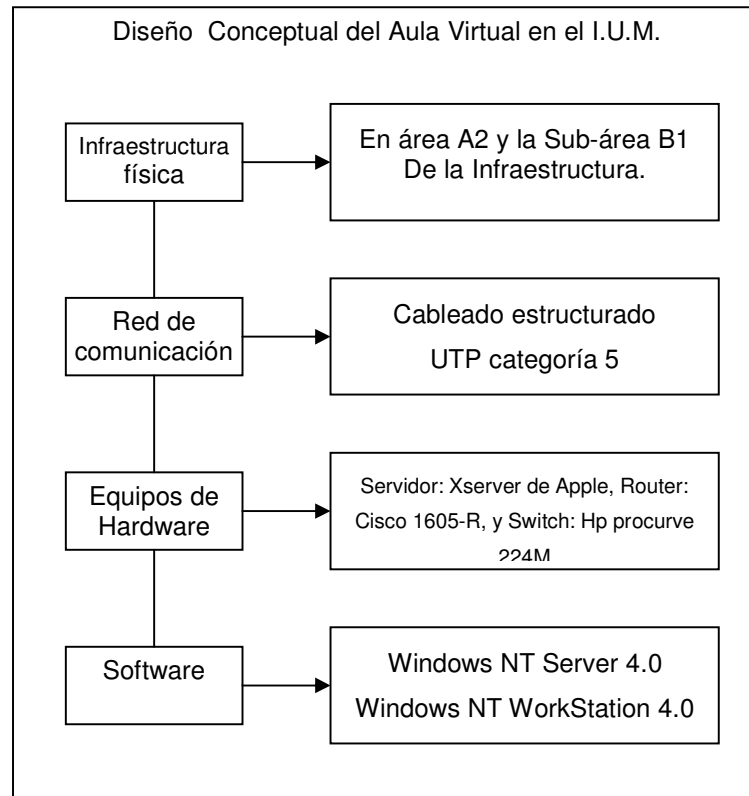


Grafico 6. Diseño conceptual resultante del aula virtual para el I.U.M.

## Capítulo V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el capítulo anterior, se extrajo puntualmente lo obtenido en cada elemento sometido a análisis, este capítulo permite la presentación de estos resultados con satisfacción y prever algunas recomendaciones a futuro. El proceso se desarrollará mostrando cada conclusión en cada elemento por separado, de modo de estructurar al final el estudio de factibilidad y así hacer recomendaciones a futuro para mejorar el funcionamiento del diseño conceptual del aula virtual del I.U.M.

El primer paso comprenderá la presentación de la conclusión por elemento seleccionado, el segundo permitirá presentar el estudio de factibilidad de este desarrollo y finalmente se harán recomendaciones pertinentes para el mejor desenvolvimiento del aula virtual.

#### ***Infraestructura Física.***

El estudio permitió concluir que el área física destinada al aula virtual debe crecer tecnológicamente y de ser posible físicamente para asegurar un desarrollo óptimo del mismo, se recomendó ubicarla en el sub-área B2 del área A2, y anexarle un ambiente de 26 m<sup>2</sup>, este área está ubicada en uno de los extremos de la estructura destinada para la ubicación de la oficina y sala de reunión, la cual promete allí una óptima operación del servidor y demás equipos como escáner, impresora, cámaras y otros. En el área destinada a los equipos de trabajo se concluyó que se deben organizar seis computadores por cada fila como se mostró en gráfico 5, con el objeto de fácil supervisión y para lograr áreas individuales con sillas de diseño cómodo y totalmente ergonómicas, como se observó en el mismo gráfico, también se

recomendó una salida de emergencia y extintores contra incendio para protección del recinto en general como se indica en el grafico 7. Se recomendó que el laboratorio el cual funciona en el nivel 1 y anexa al aula virtual con un área de virtual aproximadamente 60 m<sup>2</sup>, se organice de forma tal que a futuro pueda contener nuevos equipos para operar en un inicio independiente del aula virtual, y luego pasar a formar parte del crecimiento del mismo aula virtual, es decir integrarla al mismo.



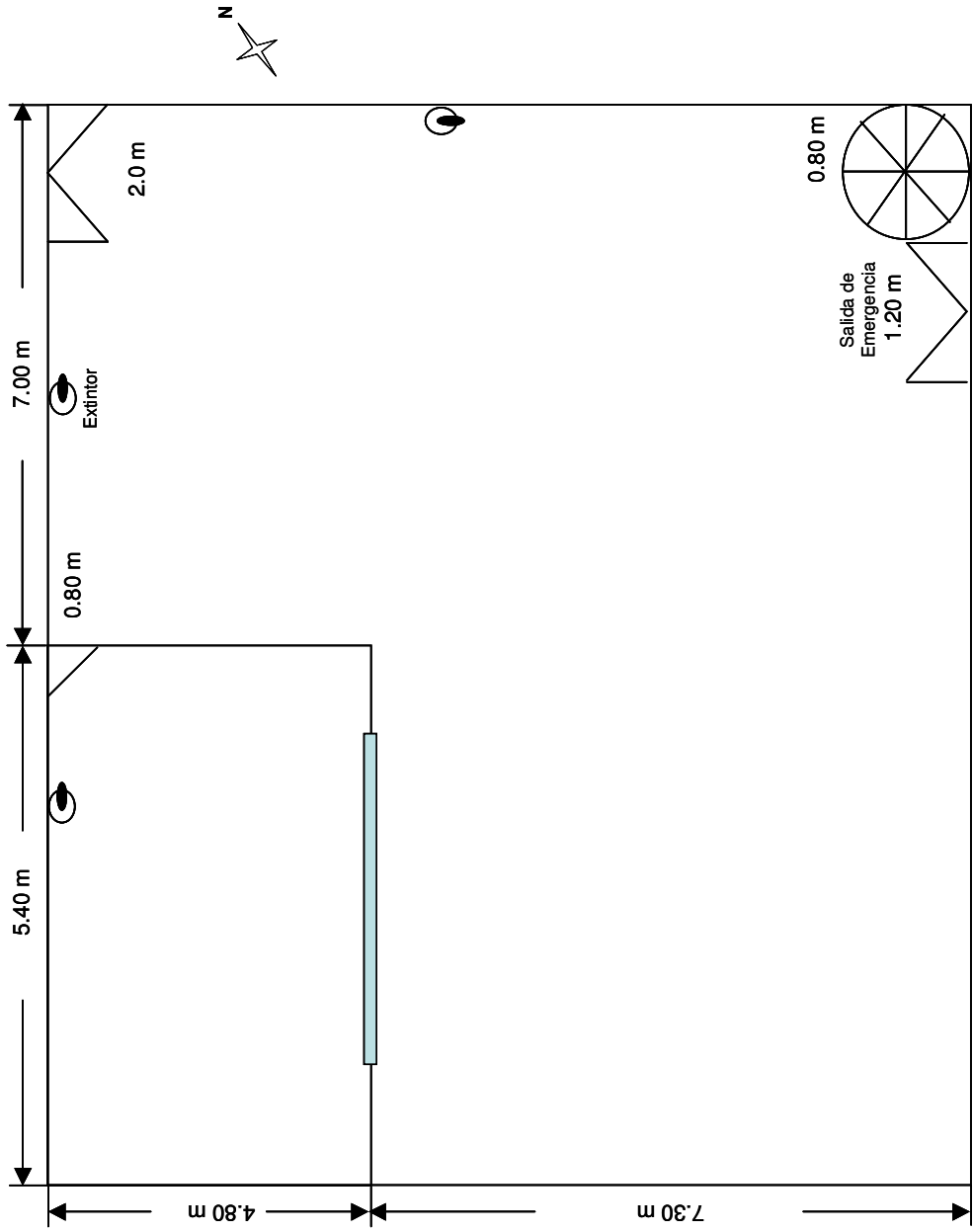


Grafico 7 Área B1 con Extintores y Salida de Emergencia

### ***Red de Comunicación.***

El estudio permitió concluir que el sistema de cableado a utilizar para el área local del aula virtual es el estructurado, el cual consiste de una infraestructura flexible de calles que puede aceptar y soportar múltiples sistemas de computación y de teléfono, independientemente de quién fabricó los componentes del mismo. En un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un punto central utilizando una topología tipo estrella, facilitando la interconexión y la administración del sistema, ubicado en la oficina anexa como se aprecia en el grafico 8. Esta disposición permite la comunicación con cualquier dispositivo virtualmente, en cualquier lugar y en cualquier momento. Un plan de cableado bien diseñado suele incluir distintas soluciones de cableado independiente, utilizando diferentes tipos de necesidades instalados en cada estación de trabajo para acomodar los requerimientos de funcionamiento del sistema.

También permitió el estudio, concluir que la instalación de una infraestructura de cableado estructurado, con cable par trenzado sin blindaje UTP (Unshielded Twisted Pair), nivel 5 de hasta 100 Mhz, con terminaciones de jacks modulares de 8 posiciones (RJ-45), este cableado se conoce también como cableado horizontal y es la porción del cableado que se extiende desde el área de trabajo hasta el armario de telecomunicaciones. El termino “horizontal” se utiliza porque típicamente este cableado se desplaza de una manera horizontal en el edificio

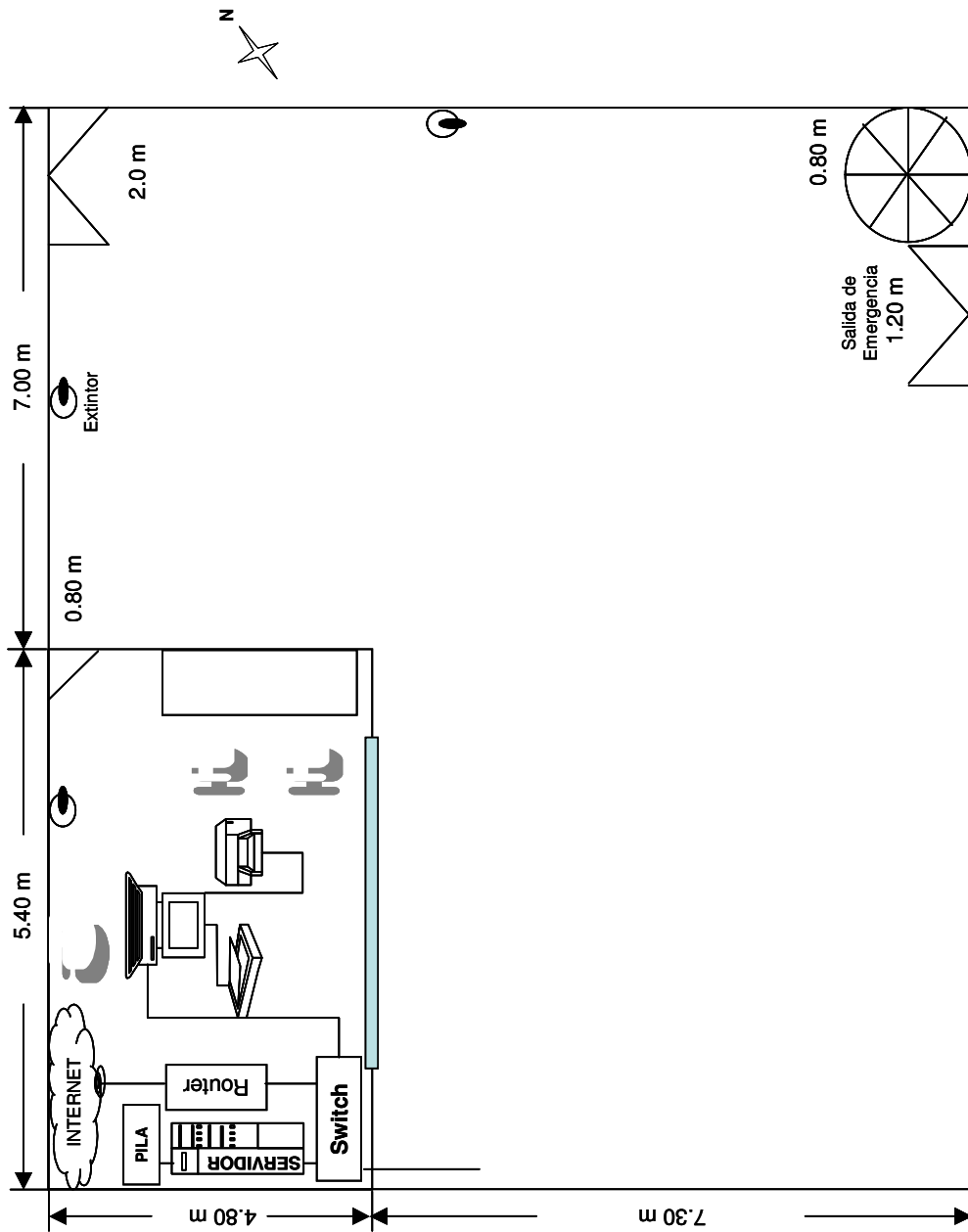


Grafico 8 Área destinada al aula virtual, con su oficina anexa para equipos

### ***Equipos de Hardware***

El estudio permitió concluir que los equipos de hardware propuestos necesarios requeridos y recomendados están representados en el cuadro 14. Igualmente determino que la institución cuenta con 30 computadoras Pentium III de 500 Mhz genéricas, dispuestas en el laboratorio actual del I.U.M., de los cuales se recomienda 25 para que pasen a formar parte de la plataforma tecnológica del aula virtual junto con los equipos citados en el cuadro 14, para así lograr una distribución como se observa en el grafico 9.

Cuadro 14 Infraestructura de hardware de red y accesorios, para el aula virtual

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad.</b>
Servidor Xserver de Apple	1
UPS (Uninterruptible Power Supply),	2
Escáner	1
Impresora de inyección a tinta	1
Cámara de video para computadoras	1
Cámara fotográfica digital	1
Micrófono	25
Audífono	25
HP procurve switch 224M	1
Cable UTP (Unshield Twisted Pair) categoría 5	300 m.
Canaleta PVC ½" de ancho, 1.8 m de largo.	24
Cajetines de salida (Wall Plates).	4
Conectores modulares RJ-45.	120
Herramienta para liberar el cable de su cubierta (pelacable).	1
Herramienta para insertar el cable en el conector RJ-45 (crimping).	1
Herramienta conectora del cable al panel conmutador (ponchadora de impacto).	1
Herramienta probadora de conexiones	1
Herramienta para cortar canaleta	1

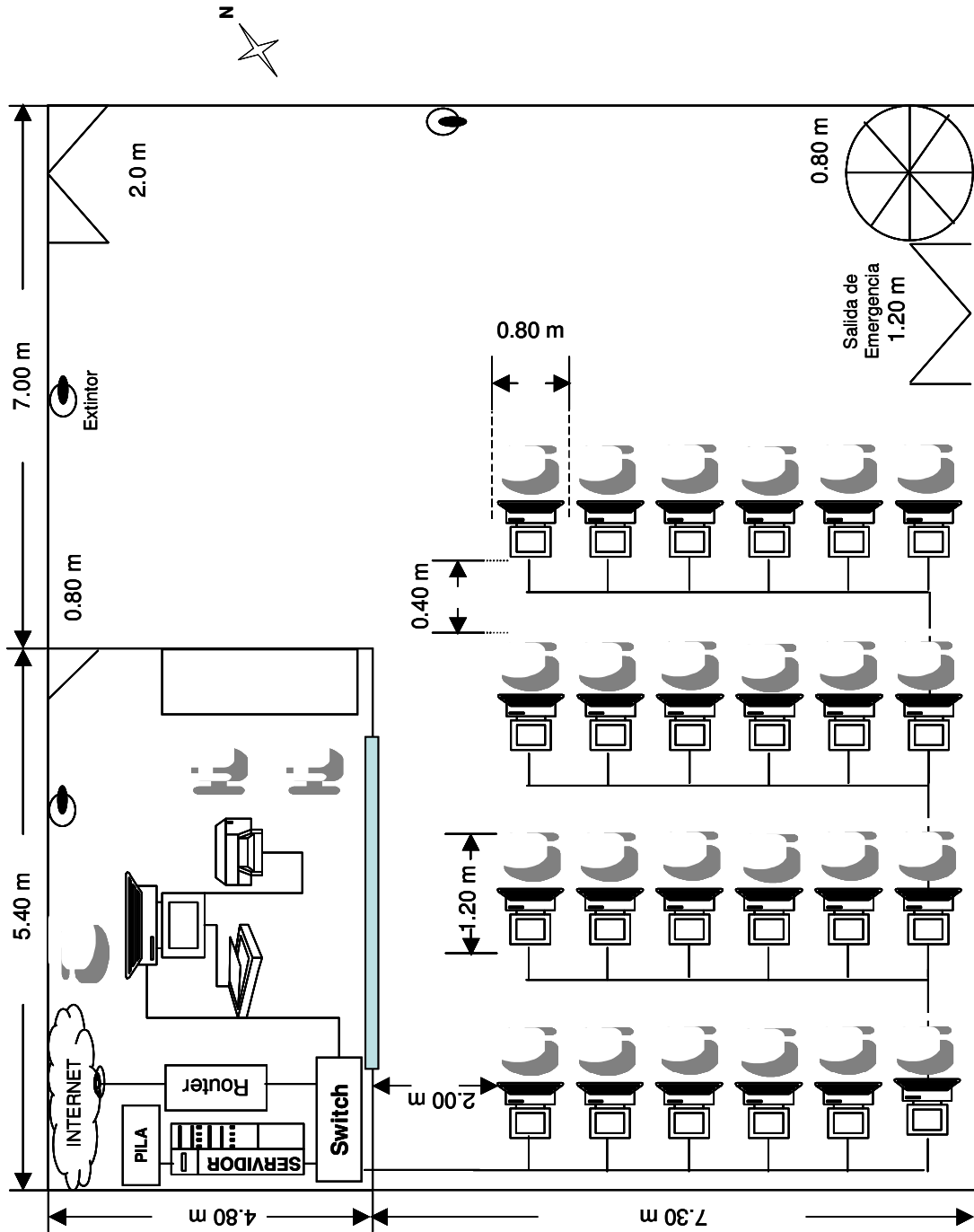


Grafico 9 Aula virtual propuesta con todos sus elementos y disposición

***Software***

También en el análisis sobre el software se concluyo y recomendó para la red el Windows NT, SerVer para los servidores y WorkStation para las estaciones, ambos la versión 4.0, que incluye Internet Explorer. Para el software de funcionamiento del aula virtual se concluyo y recomiendo el grupo Lotus, con sus aplicaciones Lotus Domino, Lotus LearningSpace y Lotus Notes.

## **Estudio de Factibilidad**

El estudio para el diseño conceptual de un Aula Virtual en el Instituto Universitario Militar, “Cnel (f) Aniceto Cubillan Jaimes” de la Guardia Nacional, en Michelena – Edo. Táchira, corresponde a la modalidad de Proyecto Factible, tal como se describió en el capítulo III en el Tipo de Investigación la cual explica Barrios (2001) en su obra Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. El cual dice que consiste en: La elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; y que puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos.

Presentada la alternativa de solución se procedió a realizar un estudio de factibilidad, que determinara la viabilidad del desarrollo del proyecto, y de acuerdo a exploración e indagación, a través de entrevistas con miembros del nivel estratégico, nivel táctico y nivel operativo del I.U.M., el investigador hizo consideraciones con respecto a la factibilidad económica, social, técnica y operativa, así como la elaboración de un plan de adiestramiento que permita la integración de los entes comprometidos con el proyecto

### ***Factibilidad Económica***

Económicamente, los costos que representarán los elementos planteados en diseño conceptual del aula virtual del I.U.M., no afectarán los presupuestos de la Institución, ya que como se mencionó anteriormente la mayoría de recursos materiales y humanos son parte del I.U.M., y sobre ellos ya existen partidas presupuestarias definidas y aprobadas que cubren la totalidad de los costos. Es válido aclarar que la sección administrativa del I.U.M. está consciente de que la posible implementación de este diseño, no

aportará un retorno de inversión, ya que su finalidad es la de mejorar un servicio que presta la institución hacia sus usuarios y la comunidad.

### ***Factibilidad Social***

El diseño del aula virtual es satisfactorio para el I.U.M., por cuanto gran parte de la institución se ve beneficiada, entre ellos el cuerpo de profesores, alumnos en proceso de formación, y egresados, también se podrá crear planes que contribuyan a la formación de la comunidad del entorno. La propuesta es aceptada y compartida en todos los niveles de la organización, con la idea de que el proyecto se ejecute con recursos humanos de la institución, despertando el interés de las diversas partes involucradas (el departamento de tecnología educativa, el autor y el alumnado).

### ***Factibilidad Técnica***

El I.U.M. posee el recurso humano suficiente y capacitado en el manejo de conocimientos de informática para la estructuración del diseño y los equipos de trabajo que estarán en funcionamiento en el aula virtual, con características para un correcto funcionamiento, solo se requiere de la adquisición e instalación del servidor y sus componentes respectivos y los softwares, también el cambio de uso de las instalaciones donde solo se requiere las divisiones para el anexo de la oficina, y las herramientas necesarias para la instalación (cortadora de canaleta, ponchadora, pelacable, probador).

### ***Factibilidad Operativa***

Operativamente, la organización cuenta con los suficientes recursos humanos gerenciales para establecer consideraciones logísticas y motivacionales, que puedan ser incluidos en el diseño para prever contratiempos con personas y flujo de datos que puedan tener consecuencias no previstas, la propuesta identifica un cambio de uso de un



área física para el cual se dedicará al desarrollo del aula virtual, no se considera una ampliación del recurso humano, ya que la cantidad de computadoras es de fácil administración y supervisión. Este diseño cuenta con la intención de la dirección de ser apoyado en lo posible, por lo cual el autor ideó el siguiente plan de adiestramiento, basado en el uso de nuevas tecnologías.

### ***Plan de Adiestramiento***

Se recomienda un plan de adiestramiento, el mismo busca la integración y adecuación educativa de todos los entes involucrados en el funcionamiento del aula virtual, por lo cual se ha considerado los tópicos más importantes que puede abarcar un aula virtual, como se denota a continuación.

Respecto a la infraestructura física de la red:

1. Introducción a las redes de computadoras.
2. Transmisión de datos.
3. Familia de protocolos TCP/IP y protocolos de correo electrónico.
4. Cableado de redes.
5. Equipamiento de redes.
6. Monitoreo y control de redes.

Respecto a la estructura lógica de la red:

1. Servicios de Redes.
2. Sistema operativo Windows NT.
3. Ambientes de Trabajo.
4. Familia de protocolos TCP/IP y correo electrónico.

Respecto del desarrollo multimedia.

1. Servicios de Redes.
2. Sistema operativo Windows NT.
3. Ambientes de Trabajo.
4. Herramientas de desarrollo multimedia.
5. Todos los cursos necesarios para el manejo de aplicaciones.

## Recomendaciones

Una vez culminado el estudio, se recomienda y se consideran pequeños tópicos de interés que han de beneficiar al I.U.M., para la aplicación a futuro de este trabajo de grado y el crecimiento de la institución.

Las recomendaciones son las siguientes:

- Las computadoras deben ser actualizadas en función de la oferta, demanda y exigencias del mercado en nuevas tecnologías, tal como agregarles propiedades multimedia, el aumento en la memoria, procesador de mayor velocidad e instalación de tarjetas aceleradoras de vídeo para lograr un desenvolvimiento mejor.

- El personal docente de planta debe ser capacitado mediante proyectos de programación de cursos acorde con los dispuestos en el aula virtual, así mismo este personal debe ser actualizado obedeciendo siempre a las necesidades del aula virtual e innovaciones nuevas de tecnología.

- El recurso humano adscrito al departamento de tecnología educativa, se le debe fortalecer sus conocimientos al nivel de programación, diseño multimedia, creación de páginas WEB y administración de redes, mediante convenios e intercambio con instituciones regionales, nacionales y otros entes involucrados en el desarrollo del país que estén a la vanguardia de la tecnología informática.

- La distribución del área destinada al aula virtual corresponde aproximadamente a 150m<sup>2</sup>, dicha edificación cuenta con la altura necesaria permitida y suficiente para el crecimiento vertical para el desarrollo de una mezanina que pudiera duplicar el área disponible.

- Elaborar y plantear programas de capacitación y formación, orientados a la comunidad para que contribuyan al desarrollo de la misma, permitiéndose de esta forma generar autogestión, en pro del desarrollo del aula virtual.

## REFERENCIAS

- Barrios, M. (1998). Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. Caracas. Fondo Editorial de la UPEL.
- Comer, D. (1996). Redes globales de información con Internet y TCP/IP. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- Duban, A.(1997) Proyecto Aula Virtual. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/sitio/contactenos.html> [Consulta: 2002, Marzo 21]
- Eduardo, A. y García, M. (1994) Informática Básica MacGraw-Hill Interamericana de España
- Everett, E., Adan, Jr. y Ronald, J. Administración de la Producción y las Operaciones (1991) Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- GISBERT y MERCÈ (1998): "El docente y los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje". Málaga: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga. Disponible en: <http://www.ah.dcr.state.nc.us/Spanish/Visits-Tours/default.htm> [Consulta: 2002, Enero 21].
- Gould, F. Eppen, G. y Schmidt, C. (1994) Investigación de Operaciones en la ciencia Administrativa. (3ª. Ed.). México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- Herbert, M. y Gordon, P. (1982) Investigación de Operaciones México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- Lotus Development Corp. (2002). Disponible en: <http://www.lotus.com>. [Consulta: 2002, marzo 12].
- Microsoft Company.. (2002). Disponible en: <http://www.microsoft.com>. [Consulta: 2002, Febrero 15]
- Montagut V (2001). Aulas Virtuales Disponible en: <http://www.puj.edu.co> [Consulta: 2002, Enero 12]
- O'Brien, J.(2001). Sistemas de Información Gerencial. Bogota. McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Ortega, J. (2000). Planificación de ambientes de aprendizaje interactivos on-line: Las aulas virtuales como espacios para la organización y el desarrollo del

- teletrabajo educativo. Disponible en:  
<http://www.lafacu.com/apuntes/informatica/intern%5Farte%5Ffromp%5Fpara/default.htm> [Consulta: 2002, Marzo 21]
- Stair, R. Y Reynolds, G. (1999). Principios de Sistemas de Información México. International Thomson Editores.
- Universidad de Carolina del Norte (2002) Disponible en:  
<http://www.ah.dcr.state.nc.us/Spanish/Visits-Tours/default.htm> [Consulta: 2002, Enero 21]
- Universidad de Nueva Esparta (2002) Disponible en: <http://www.une.edu.ve>, [Consulta: 2002, Febrero 08]
- Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (2001) disponible en:  
<http://www.uned.es/webuned/home.htm> [Consulta: 2002, Enero 12]
- Zacker, C. y Rourke, J. (2001) PC Hardware Manual de Referencia Interamericana de España. Osborne McGraw-Hill