

# Proyecto para el Desarrollo del Cómputo 2006

Facultad de Ciencias  
Comisión de Cómputo

enero 2006

## Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>2</b>
<b>2. Área del Conocimiento de Biología</b>	<b>2</b>
2.1. Biología Celular . . . . .	3
2.2. Biología Comparada . . . . .	4
2.3. Biología Evolutiva . . . . .	5
2.4. Ecología y Recursos Naturales . . . . .	7
2.5. Unidades de Servicio Académico . . . . .	8
2.6. Administración del Área de Biología . . . . .	9
2.7. Docencia . . . . .	10
<b>3. Área del Conocimiento de Física</b>	<b>10</b>
<b>4. Área del Conocimiento de Matemáticas</b>	<b>13</b>
4.1. Políticas que se han seguido en materia de cómputo . . . . .	15
<b>5. Infraestructura y servicios de red</b>	<b>16</b>
5.1. Administración Central . . . . .	17
5.2. RedCiencias . . . . .	17
5.2.1. Continuando la adecuación . . . . .	20
5.2.2. El futuro de la RedCiencias . . . . .	20

## **1. Introducción**

La Facultad de Ciencias realiza actividades de docencia, investigación y difusión de la cultura. En años recientes, se han creado nuevos planes de estudio para las diversas licenciaturas que se imparten en nuestras aulas y muy pronto verán la luz nuevas licenciaturas, nuestros académicos incursionan frecuentemente en nuevas líneas de investigación y atacan problemas de frontera en sus respectivas áreas, hemos redoblado nuestros esfuerzos en materia de difusión de la cultura y en actividades deportivas, entre otras.

Lo anterior aunado al trabajo cotidiano que se desarrolla en las diversas trincheras de la comunidad académica, estudiantil y administrativa de la Facultad de Ciencias, hacen necesaria la constante renovación de nuestra infraestructura de telecomunicaciones, sistemas de cómputo, así como la apropiación y generación de tecnologías emergentes.

Más aún, la Facultad continúa en una etapa de transición al trasladar buena parte de la actividad académica al edificio de Docencia Experimental Tlahuizcalpan, que hace dos años inició completamente sus actividades, con las ventajas y problemas que un cambio de esta magnitud conlleva.

En este documento están plasmadas las principales líneas de nuestro proyecto para el desarrollo del cómputo en la Facultad para el 2006.

## **2. Área del Conocimiento de Biología**

El Área de Conocimiento de Biología (ACB) de la Facultad de Ciencias desarrolla las funciones de docencia, investigación y difusión de las ciencias biológicas organizados en cuatro departamentos: Biología Celular; Biología Comparada; Biología Evolutiva; Ecología y Recursos Naturales, y en 9 Unidades de Servicio, donde trabajan mas de 700 académicos (aproximadamente. 230 de tiempo completo de 72 grupos de trabajo y nueve unidades de servicio académico; y alrededor de 500 profesores de asignatura), para atender una matrícula promedio de 1400 estudiantes cada semestre de la carrera de Biología. Sin dejar de mencionar la amplia participación en diferentes posgrados de la Universidad, además de la reciente elaboración de un proyecto de coparticipación en una nueva licenciatura.

El uso de recursos de cómputo, como parte del material didáctico indispensable para la actividad docente contemporánea, demanda mantener una infraestructura mínima en condiciones de operación óptimas. Ante la creciente demanda se requiere de inversiones considerables que no se cubren con el reducido presupuesto destinado cada año a este fin. Tampoco alcanza para reemplazar los equipos que por su uso intensivo, por la edad alcanzada (mucho mayor a su vida media), o que

se han hecho obsoletos en poco tiempo; y debido a que el costo de las constantes reparaciones o actualizaciones equivalen al de un equipo nuevo incluso con mejores características pero no es posible ejercer ya que los materiales necesarios para hacerlo se adquieren mediante una partida presupuestal diferente a la de equipo de cómputo, y en consecuencia administrativamente es improcedente su financiamiento.

Es importante destacar que en el presente proyecto se continúa dando prioridad a la creciente demanda de equipos de cómputo para la docencia, entendida como una actividad que incorpora nuevas tecnologías al proceso de enseñanza aprendizaje y requiere renovar periódicamente los equipos existentes. Además se incluyen los requerimientos de equipo de cómputo de los grupos de investigación que utilizan computadoras para la formación de un significativo número de estudiantes de licenciatura y posgrado involucrados activamente en proyectos de investigación. Esta práctica tiene como consecuencia un mayor impacto en la transmisión de conocimientos en diferentes asignaturas del plan de estudios de la carrera de Biología al conjuntar el binomio de enseñanza-investigación que marca la diferencia entre una Escuela y una Facultad.

Es de mencionar que la UNAM, una de las mejores 100 Universidades del mundo cuenta aún con equipos de cómputo 386 y 486 los cuales son insuficientes para la investigación y debieran ser considerados piezas de museo. También existen grupos de trabajo con equipos adecuados a su necesidades académicas pero con el inconveniente de ser insuficientes en cantidad.

Presentamos a continuación la justificación académica de la solicitud de equipo de cómputo para atender tanto a la docencia en Biología como a los grupos de investigación de cada uno de los departamentos del ACB donde los estudiantes participan a diferentes niveles en talleres de investigación, servicio social o con tesis de licenciatura, maestría y doctorado.

## **2.1. Biología Celular**

El Departamento de Biología Celular apoya la parte del plan de estudios de la Carrera de Biología referente a la célula, desde su nivel molecular, ultraestructural hasta la supra-estructura: Se compone de 6 grupos de trabajo que realizan investigaciones en el área, tiene bajo su responsabilidad las asignaturas básicas de Biología Molecular de la Célula I, II, III, Genética, Biotecnología, Bioestadística y decenas de materias optativas. Asimismo, personal del Departamento conducen cuatro Talleres y se encarga de la supervisión académica de prácticamente todos los Talleres experimentales. Se coordinan e imparten varios cursos de Posgrado, de varios posgrados de la UNAM.

Todos sus profesores y Técnicos Académicos están comprometidos con las

tareas de docencia, investigación y difusión de la ciencia que lleva al cabo la Facultad, haciendo de la generación y de la transmisión del conocimiento una sola forma de vida y desarrollo profesional.

Profesores, Técnicos y alumnos utilizan las computadoras para analizar tanto sus datos experimentales como las múltiples bases de datos necesarias para mantenerse actualizados en su área; para preparar clases, seminarios y presentaciones en Congresos; para mantenerse en estrecha comunicación con sus colaboradores tanto en México como en el extranjero. Sin embargo, muchos de los equipos de cómputo con los que se cuenta son obsoletos. La mayor parte de las computadoras son 486 o AMD K6, con poca memoria en RAM, baja velocidad y disco duro pequeño. En algunos grupos de trabajo no se tiene ni siquiera una impresora o un escáner o una unidad de CD-R, todos ellos periféricos indispensables para el desarrollo de su trabajo, y en el Departamento ningún grupo cuenta con computadoras portátiles ni videoproyectores, lo que impide la utilización de recursos multimedia. Por lo que es necesario un mínimo de siete computadoras portátiles que serán asignadas a cada grupo de trabajo, para ser utilizadas fundamentalmente en la impartición de cursos, seminarios y conferencias.

Investigación	
Cantidad	Descripción
8	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"
Docencia	
4	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"

## 2.2. Biología Comparada

El Departamento de Biología Comparada tiene como prioridad la generación y transmisión de conocimientos relacionados con la diversidad biológica y la biología de grupos particulares (Biología de procesos, morfología comparada, etc.), en varios niveles de organización de los seres vivos.

Este es uno de los departamentos con mayor número de profesores en el Área de Conocimiento de Biología, cuenta con 31 profesores de carrera, 22 técnicos académicos y 12 ayudantes por horas además de un sinnúmero de profesores de asignatura, lo cual repercute en el número de asignaturas impartidas por el personal adscrito, así como en la cantidad de tesis (licenciatura y posgrado), servicios sociales y estudiantes de talleres. Bajo la responsabilidad docente de este Departamento se tienen ocho materias obligatorias, numerosas materias optativas y 13 talleres, lo que ha fomentado una vinculación más estrecha entre el proceso de generación del conocimiento y la docencia lo cual redundará en un incremento sustancial de la calidad en esta última.

El departamento de Biología Comparada a pesar del gran número de grupos de trabajo que alberga (17), no cuenta con el equipo de cómputo suficiente, y el que se tiene son equipos viejos (computadoras 486 o Pentium II), los cuales limitan el empleo de software básicos para la biología comparada contemporánea, tales como: paquetería para análisis filogenéticos y biogeográficos, digitalizadores, manipuladores de imágenes para análisis morfométricos o de análisis estadísticos, los cuales requieren de equipos eficientes y con suficiente memoria como servidores.

Esta situación no solo afecta el proceso de generación del conocimiento en el que se incluyen una gran cantidad de tesis tanto de licenciatura como de posgrado, si no también el trabajo en los talleres y dificulta la labor docente, limitando el empleo en clase de materiales de multimedia, software especializado, entre otros.

Adicionalmente el departamento de Biología Comparada alberga numerosas colecciones científicas de relevancia en México, entre las que se encuentran: la más extensa colección de la Flora de Guerrero y la segunda colección micológica más grande del país. Esta cantidad de información se ve seriamente limitada en su uso y aprovechamiento en tanto no se cuenta con la infraestructura de cómputo necesaria para su adecuado análisis.

Debido a todas estas necesidades antes mencionadas, el Departamento de Biología Compara solicita el siguiente equipo de cómputo:

Investigación	
Cantidad	Descripción
22	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"
6	Laptop P4 Mobile 2.22GHz, 1GB RAM, 60GB HD, 15"
4	Impresora HP LaserJet 2420d
1	Scanner HP ScanJet 8200 flatbed
Docencia	
16	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"
2	iMac Intel core duo 1.83GHz, 512MB RAM, 160GB HD, 17"

### 2.3. Biología Evolutiva

El departamento de Biología evolutiva está constituido por diversos grupos de investigación que tienen como común denominador investigar el origen y las relaciones evolutivas de diversos grupos de organismos.

Los grupos de investigación en este departamento son diversos e incluye al Museo de Zoología con sus diferentes áreas (entomología, herpetología, ornitología, mamíferos y biblioteca), Origen de la Vida, Museo de Paleontología, Mastozoología Marina, Estudios filosóficos, históricos y sociales de la ciencia, y Estudios históricos y filosóficos de la biología; cada uno de estos grupos de trabajo tienen

líneas de investigación teórica y/o experimental que conllevan a la búsqueda del origen y los vínculos evolutivos entre un grupo o entre diferentes grupos de organismos.

En la mayoría de los grupos de trabajo sus investigaciones enfocan parte de su trabajo en la recolección, organización y mantenimiento de los ejemplares; para ello se requiere la construcción de bases de datos que permiten el manejo adecuado de las colecciones en los ámbitos docencia, investigación y difusión. Por otro lado, los museos requieren hacer cálculos estadísticos y moleculares en el desarrollo de sus investigaciones.

La simulación de procesos, como tectónica de placas, y comparación de moléculas en tercera dimensión, es un trabajo inherente al museo de paleontología. Los proyectos de investigación enfocados a la sistemática y biogeografía de diferentes organismos, requieren de la reconstrucción de filogenias, y para ello se necesitan computadoras con gran velocidad y memoria. Los programas para reconstrucción de filogenias como PAUP (Phylogenetic Analysis Using Parsimony.) normalmente requieren de mucha memoria en RAM, de lo contrario una búsqueda se puede detener al agotarse este recurso.

Al igual que los museos antes mencionados, en el grupo de Origen de la Vida, la bioinformática es de vital importancia para las investigaciones sobre Origen y evolución temprana de la vida en sus diferentes etapas; la comparación de secuencias de genes y genomas y el análisis de las filogenias, requieren de la búsqueda de secuencias de nucleótidos y/o de proteínas en los diferentes bancos de datos; generales como el Entrez, Swiss-prot o especializados como son los genomas completamente secuenciados.

El procesamiento y análisis de las secuencias anteriormente mencionadas exige la utilización de software para alineaciones múltiples como son el programa CLUStALX o el HMMER (Profile HMMs), que es un implemento para hacer alineaciones múltiples de secuencias biológicas basadas en el modelo de Markov, MEGA2 (Molecular Evolutionary Genetics Analysis), TREE-PUZZLE (es un programa computacional para reconstruir árboles filogenéticos a partir de secuencias moleculares).

Además, el uso de ambiente Linux posibilita que se generen algoritmos que procesen información específica de acuerdo a parámetros particulares los cuales son realizados en PERL. El ambiente LINUX es idóneo por la ventaja de estar disponible gratuitamente.

El uso de computadoras portátiles resulta imprescindible hoy en día, pues son de mucha utilidad en trabajos de campo, para la presentación de trabajos de investigación en foros nacionales e internacionales, así como para el apoyo a la docencia y difusión a todos los niveles educativos

Para desarrollar todo lo anterior es preciso contar con equipo de cómputo que

permita de manera eficiente, la búsqueda de datos y el procesamiento de la información que demandan menor tiempo de procesamiento, a través de recursos potentes de hardware, como clústers, servidores o máquinas con procesadores veloces que resuelvan y analicen grandes cantidades de información en un corto tiempo. Es por ello que el departamento de Biología Evolutiva, requiere el siguiente equipo de cómputo:

Investigación	
Cantidad	Descripción
13	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"
7	Laptop P4 Mobile 2.22GHz, 1GB RAM, 60GB HD, 15"
3	iMac Intel core duo 1.83GHz, 512MB RAM, 160GB HD, 17"
2	Impresora HP LaserJet 2420d
1	Scanner HP ScanJet 8200 flatbed
1	Servidor Xeon dual 3.2GHz, 2GB RAM, SCSI 300GB, 1Gbps, CRT 17"

#### 2.4. Ecología y Recursos Naturales

El trabajo académico cotidiano de profesores y técnicos del Departamento de Ecología y Recursos Naturales se refleja en la participación activa en diferentes materias de la carrera de Biología y en los posgrados del área de Ciencias Biológicas y de la Salud. Esta actividad se caracteriza por generar y transmitir conocimiento a través de proyectos de investigación básica y aplicada, donde participan tanto tesisistas como estudiantes de los talleres de investigación (materia de la carrera de Biología). Dichos proyectos requieren de infraestructura informática que no siempre es posible adquirir con el apoyo económico de fuentes externas y debido a que los proyectos están consagrados a la formación de recursos humanos profesionales en el área científica, es de vital importancia que la Universidad busque satisfacer los medios mínimos necesarios de infraestructura que profesores y alumnos requieren para el desarrollo de sus actividades. Cabe mencionar que este trabajo trasciende cotidianamente los muros de aulas y laboratorios proyectando a nivel nacional e internacional a la Universidad gracias a la participación constante en congresos, seminarios y foros académicos, publicación de libros, manuales y artículos científicos o de difusión, otorgamiento de premios y distinciones donde se reconoce la actividad científica universitaria, a pesar de las carencias de infraestructura.

A continuación se condensan las solicitudes de los grupos de docentes y de investigación que pertenecen a este Departamento y que están orientadas a ofrecer un mejor servicio a la docencia.

Docencia	
Cantidad	Descripción
4	Laptop P4 Mobile 2.22GHz, 1GB RAM, 60GB HD, 15”

## 2.5. Unidades de Servicio Académico

Las Unidades de Servicio Académico tienen como función primordial la de apoyar las actividades académicas de Biología tanto a nivel de docencia como de investigación. El apoyo consiste en asesorar, informar, actualizar o ejecutar técnicas especializadas, Por lo que sus objetivos se centran en facilitar al personal estudiantil y/o académico la elaboración u obtención de materiales, organismos e instalaciones donde se desarrollan técnicas altamente especializadas de aprovechamiento común en el universo de usuarios; permitiendo con esto por un lado la excelencia en el conocimiento, manejo y aplicación de técnicas y por otro, la optimización de recursos y equipos evitando la duplicación de funciones en los laboratorios. Las Unidades de Servicio están conformadas por el Acuario, Bioterio, Banco de Moscas, Herpetario, Centro de Informática, Ilustración Científica, Microcine, Microscopía Electrónica de Barrido y la Unidad de Ambientes Controlados.

Con la asignación presupuestal de años anteriores se han subsanado algunas de sus necesidades de cómputo, sin embargo, los requerimientos mínimos de cómputo necesarios para brindar el apoyo en las tareas de investigación, docencia y difusión a los diversos grupos de trabajo aún no han quedado cubiertos. Esto se encuentra reflejado principalmente, en la sobre demanda que existe en el uso de las computadoras personales, pues en muchos casos, un solo equipo no es suficiente para todo el personal de tiempo completo, tesis, prestadores de servicio social y becarios adscritos a cada Unidad de Servicio, asimismo, muchas de las Unidades carecen de equipo para la digitalización e impresión de imágenes y documentos científicos, materiales que como bien es sabido, son indispensables para la impartición de clases o la difusión que se da en los seminarios, tutorales, o cualquier otro evento académico.

Cabe mencionar que el Centro de Informática que es considerada como una Unidad de Servicio Académico, es el eje central del cómputo en el área de Biología, instancia que aún requiere fortalecer su infraestructura de cómputo para mejorar y ampliar los servicios que requieren los grupos de trabajo, como los son: el uso compartido de bases de datos; digitalización e impresión de imágenes a alta resolución; generación de procesos estadísticos a altas velocidades; uso de sistemas de información geográfico; integración de presentaciones académicas a través de multimedia; impartición de cursos de cómputo, etcétera. Asimismo, para esta área se requiere un programa de actualización permanente de los equipos de cómputo,

pues debe contar con lo último de la tecnología para brindar los servicios adecuados a toda la planta académica de Biología.

Por otro lado, el Centro de Informática cuenta con un área de apoyo a la docencia denominada *Aula de Cómputo*, en donde los profesores de Biología imparten sus clases de licenciatura, además de apoyar a algunos talleres, al posgrado, cursos de cómputo eventuales, videoconferencias y en ocasiones, se emplea como sala de videoproyección. Aún con la existencia del nuevo Edificio en Ciencias Experimentales, Tlahuizcalpan, el Aula de Cómputo de Biología tiene una sobre demanda en el uso de su equipo de cómputo.

A pesar de que con el presupuesto de cómputo de los dos años anteriores, se reemplazó un poco más de la mitad del equipo ubicado en esta Aula, está presente la necesidad de actualizar de manera urgente el equipo restante, pues sus características no permiten ejecutar el software que requieren los profesores para impartir sus clases.

Por ello, el equipo de cómputo solicitado es el siguiente:

Investigación	
Cantidad	Descripción
10	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"
2	Laptop P4 Mobile 2.22GHz, 1GB RAM, 60GB HD, 15"
1	iMac Intel core duo 1.83GHz, 512MB RAM, 160GB HD, 17"
4	Scanner HP ScanJet 8200 flatbed
3	Impresora HP LaserJet 2420d
Docencia	
25	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"

## 2.6. Administración del Área de Biología

El área administrativa del Área del Conocimiento de Biología, integrado por las oficinas de las Coordinaciones de los cuatro departamentos y la Unidad de Enseñanza, al igual que el resto de grupos de investigación y laboratorios de enseñanza, tiene equipo que por su edad (en promedio 6 años en los CPU's y otros 8 en los monitores) y uso intensivo, ha quedado obsoleto y se ha visto rebasado por las necesidades de trabajo. Como es bien sabido, en estas áreas se realizan muchos de los trámites administrativos de nuestros alumnos y personal académico, como lo son: preinscripciones de estudiantes de licenciatura y tesis; armado de horarios de licenciatura; generación y control de nómina; recopilación de los informes y plan de trabajo de la planta académica; control de las partidas presupuestales, cartas y oficios en general a estudiantes y profesores.

Aunado a esta problemática, próximamente la carrera de Biología se someterá a al proceso de certificación que demandará procedimientos administrativos que no serán posibles realizar con el equipo actual.

Por todo ello, se solicita la adquisición del siguiente equipo de cómputo:

Administración	
Cantidad	Descripción
22	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"
2	Servidor Xeon dual 3.2GHz, 2GB RAM, SCSI 300GB, 1Gbps, CRT 17"
2	Scanner HP ScanJet 8200 flatbed
2	Impresora HP LaserJet 2420d

## 2.7. Docencia

Como petición general de los cuatro departamentos y la Unidad de Enseñanza se solicita la adquisición de diez equipos portátiles para las clases que se impartan en laboratorios y salones del Tlahuizcalpan:

Docencia	
Cantidad	Descripción
10	Laptop P4 Mobile 2.22GHz, 1GB RAM, 60GB HD, 15"

## 3. Área del Conocimiento de Física

La renovación del equipo de cómputo es una tarea que se debe de realizar en el corto y mediano plazo. A este respecto cabe mencionar que la mayor parte de las computadoras e impresoras que hay en el edificio Tlahuizcalpan fueron adquiridas hace unos 4 años. Por otro lado tenemos todavía profesores que utilizan equipos con procesadores Pentium III o equivalentes.

Las necesidades también han aumentado, con la aparición en el mapa curricular de la carrera de física de dos materias de computación, a saber, Computo en el primer semestre y Física Computacional en el séptimo semestre. Por otra parte, en los últimos años se han introducido en diferentes materias de la carrera temas como la automatización o la sincronización en el funcionamiento de diversos equipos. Se ha trabajado con motores de pasos o sistemas de posicionamiento en una o varias dimensiones, por citar algunos ejemplos. En estos casos la comunicación con los dispositivos se realiza a través del puerto RS-232 (serial), paralelo u otros.

Uno de los problemas detectados ha sido la falta de funcionamiento de la red en las aulas de cómputo. Esto impide avanzar según el ritmo establecido por los

profesores al impartir sus cursos, debido a la imposibilidad de recuperar información que se encuentra en otras computadoras de la Facultad de Ciencias, a que no es posible establecer cuentas para los alumnos independientemente de la máquina que usan o a que no se pueden consultar documentos que se encuentran en diversas páginas web. Por esta razón se debe continuar con la instalación de servidores en las aulas de cómputo, para así establecer redes internas dentro de las mismas y así solventar algunos de los problemas que se presentan por las fallas en la red externa.

Enseguida se presenta la petición que hace el Departamento de Física para el 2006:

1. Aulas de cómputo (Tlahuizcalpan y segundo piso del edificio de Física). Los equipos de cómputo que hay en estas salas consisten de sistemas con procesadores AMD a 1000 Mhz, Pentium III y Pentium 4. Con el fin de reponer el equipo que se ha vuelto obsoleto (procesadores AMD y Pentium III) se requieren 30 computadoras Pentium 4 y 2 servidores. Esto nos va a permitir impartir las materias de cómputo de la carrera de física sin necesidad de solicitar aulas en el Amoxcalli. Los temas que se abordan en los cursos son sistemas operativos, programación para la solución de problemas físicos, automatización y adquisición y tratamiento de señales.
2. Laboratorio de Mecánica. En los últimos años la realización de experimentos (por ejemplo caída libre, movimiento de un oscilador armónico) se ha realizado con fotografía estroboscópica, lo que requiere el uso de película fotográfica y líquidos para revelado. Sin embargo en la actualidad hay una alternativa, que es la fotografía digital. Recientemente se han hecho con éxito pruebas de varios experimentos con cámaras digitales dejando un tiempo de exposición de unos pocos segundos. Debido a la factibilidad de transitar a esta nueva tecnología es que se propone dotar a dos aulas del Laboratorio de Mecánica con 6 computadoras cada una para que los alumnos puedan descargar las imágenes y realizar el análisis de las fotografías, es decir, determinación de posición de partículas, cálculo de velocidad, aceleración, velocidad angular, etc. Además del equipo de cómputo se requiere de cámaras digitales con tiempos de exposición regulables y nuevos estroboscopios.
3. Laboratorio de Electrónica. En los años previos se ha proporcionado equipo para que en los cursos se utilicen programas para diseño de circuitos electrónicos. La idea que se tiene es dotar las dos aulas con las computadoras suficientes para que cualquier profesor pueda hacer uso de estos programas. Lo que se solicita son 8 computadoras Pentium 4.
4. Laboratorios de Electricidad, Física Moderna, Óptica, Calor, Ondas y Fluidos y Física General. En todos ellos se imparten materias obligatorias de la

carrera de física. En ellos se cuenta con diversos aparatos que se controlan a través de puerto RS-232, puerto paralelo, USB u otros. Entre ellos baste mencionar, osciloscopios, sistemas de adquisición de datos y sensores de varios tipos. Además en estas materias se contempla la enseñanza del tratamiento de datos. Por lo anterior se hace necesario que se cuente con computadoras para que alumnos y profesores lleven a buen término los experimentos. Para cada laboratorio de propone la adquisición de 8 computadoras Pentium 4

5. Laboratorio de Fotografía Científica. Los comentarios que se hicieron para el Laboratorio de Mecánica también se aplican en este caso. La fotografía digital esta desplazando a los procesos de revelado e impresión tradicionales, por lo que los contenidos de este materia se deben de adecuar a las tecnologías existentes. Para el laboratorio se solicitan 5 computadoras Pentium 4.
6. Taller de Estado Sólido Computacional. Se necesita renovar el equipo de cómputo para este taller, el actual ya es viejo (Pentium III, 1.3 Ghz, dos procesadores). Los procesadores Athlon 64 x2 son de 64 bits con dos núcleos, lo que implica mayor rapidez de cómputo y que se puede realizar dos procesos paralelos simultáneos. Estos equipos tienen un costo 10-20 % mayor a una Pentium de 32 bits y un solo núcleo.
7. Talleres del edificio Tlahuizcalpan. El Departamento de Física cuenta con 16 talleres en operación en este edificio, en el cuales se usan equipos para realización de experimentos y tratamiento de datos. Dado que las computadoras tienen procesadores AMD a 1000 Mhz, se requiere una renovación de ellas. Por ello se propone para este año la adquisición de 20 computadoras Pentium 4.
8. Equipo para el personal académico. Las áreas de trabajo de los profesores y técnicos académicos asociados al Departamento de Física son tanto teóricas como experimentales. Los temas que se estudian son, entre otros, electrodinámica, mecánica clásica, superconductividad, nanotecnologías, dinámica de los fluidos. Para desarrollarlos se necesita resolver ecuaciones diferenciales, hacer simulaciones numéricas, usar cálculo simbólico, adquirir y analizar señales, etc. Para todo esto se hace necesario el uso de equipo de cómputo. Tomando en cuenta las nuevas contrataciones en el Departamento de Física y el envejecimiento de equipo que se tiene actualmente, se propone la adquisición de 30 computadoras Pentium 4 para la realización de las diversas actividades de investigación que están en curso.
9. Computadoras portátiles. En los últimos años se ha difundido la presentación de conferencias y cursos con computadoras y proyectores (cañones). Debido

a que cada vez es mayor el número de profesores que optan por esta manera de transmitir sus ideas, se solicita la compra de 4 computadoras portátiles, dos de uso común que se tendrán a disposición del personal académico en las oficinas del Consejo Departamental de Física, una para los cursos de seguridad radiológica que imparte el Taller de Análisis Radiológico de Muestras Ambientales y una para los cursos que se imparten en el Taller de Radiaciones

10. Impresoras. Desde hace tiempo la política que se sigue en el Departamento de Física es la utilización de impresoras de uso común, tanto en los pisos uno y cuatro. Esto nos permite economizar recursos pues se evita la compra de impresoras para los cubículos y de toner. Con el fin de reponer el equipo que llega al final de su vida útil se propone la compra de 2 impresoras de trabajo pesado, para ubicarlas una en el primer piso (Oficinas del Departamento de Física) y la otra en el cuarto piso (Sala de Cómputo).

En resumen, la petición es la siguiente:

Investigación	
Cantidad	Descripción
115	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"
8	Computadora dos núcleos 64 bits, alto rendimiento
4	Laptop P4 Mobile 2.22GHz, 1GB RAM, 60GB HD, 15"
2	Impresora HP LaserJet 2420d
Docencia	
30	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"
2	Servidor Xeon dual 3.2GHz, 2GB RAM, SCSI 300GB, 1Gbps, CRT 17"

#### 4. Área del Conocimiento de Matemáticas

El Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la UNAM cuenta con alrededor de 120 profesores de tiempo completo, 16 técnicos académicos y 3 secretarios académicos, que trabajan en diversas áreas. Los tiempos actuales obligan a que nuestros profesores requieran de acceso a modernas herramientas computacionales que años atrás no eran accesibles para el desarrollo de sus actividades. Para desempeñar una labor de enseñanza e investigación, el personal académico requiere básicamente de una computadora, conectada a la red, con capacidades mínimas suficientes de velocidad y almacenamiento de datos.

El Departamento cuenta con áreas de trabajo, enfocadas a las licenciaturas y posgrados que se imparten: Matemáticas, Actuaría y Ciencias de la Computación. Particularmente, algunos de los profesores de Matemáticas requieren de equipos de cómputo especializados por el tipo de trabajo que realizan en áreas tales como graficación, multimedios, análisis numérico, y otros, en las que son necesarios el almacenamiento de datos y una gran capacidad de cómputo. Los profesores de Actuaría tienen necesidades de cómputo similares para el uso de paquetes estadísticos, de investigación de operaciones, demografía, etc. Los profesores del área de Ciencias de la Computación, siendo la computadora misma su objeto principal de estudio y de trabajo, tienen mayores necesidades computacionales que no están cubiertas con la infraestructura actual, y que requieren ser actualizados de manera constante.

El Edificio de Docencia en Ciencias Experimentales, de nombre Tlahuizcalpan alberga aulas y talleres donde nuestros estudiantes de las 3 carreras cursan sus materias y llevan a cabo sus prácticas habituales, este edificio fue proyectado en 1991 y abierto a sus estudiantes en el 2003. Desde su inauguración son pocos los espacios renovados en equipos de cómputo, toda la infraestructura que le corresponde a Matemáticas es obsoleta por 5 años, mucho equipo está simplemente inservible y el mantenimiento y renovación ha sido sumamente lento o nulo en su caso. Es importante contar con una buena infraestructura en materia de cómputo en este edificio para poder ofrecer un servicio de óptima calidad en la enseñanza y una plena labor de nuestros profesores.

La política de los últimos años del Departamento en materia de cómputo ha sido el proporcionar a cada profesor de tiempo completo una computadora personal en la que acorde a sus necesidades puedan desarrollar su trabajo de docencia e investigación. En términos generales esta política ha permitido crecer racionalmente al implementar un esquema de reciclaje y reutilización de los equipos disponibles entre los profesores, de manera que, a quienes hoy es suficiente una Pentium 4 2.0Ghz, puedan contar más adelante con una Pentium 4 HT a 3.8Ghz. El equipo que no resulta suficiente para desempeñar actividades académicas se da de baja ya que su mantenimiento no resulta costeable.

Para lograr mantener condiciones de trabajo mínimas, se plantea tener un mecanismo de actualización constante de un número de equipos de los profesores y de los equipos de los laboratorios, así como el reciclado de uso de las máquinas, con el fin de que sean aprovechables por sectores cuyas necesidades de cómputo no sean grandes. Con esto se logra que todos los grupos académicos cuenten con una computadora mínima adecuada para sus labores cotidianas.

Debido a lo anterior, a continuación se divide el crecimiento en materia computacional del Departamento de Matemáticas, atendiendo a las necesidades específicas de los grupos de trabajo dentro del Departamento, considerando los siguientes

lineamientos:

Todo el personal de tiempo completo del departamento debe contar con una computadora conectada al Internet y a los servicios de impresión generales. Esta computadora debe contar con la velocidad de procesamiento y almacenamiento de datos para poder tener en ella la paquetería actual de uso general en el medio, además de las necesidades específicas de cada profesor.

Para los procesos de edición e impresión de documentos e información que requieren nuestros profesores es indispensable contar en cada piso con una impresora de buena calidad compartida a través de la red interna por todos los profesores del piso. En el caso de no estar disponible tal impresora, dar la posibilidad de usar alguna otra.

Es indispensable que la infraestructura de cómputo para la enseñanza se encuentre en óptima calidad para poder ofrecer un mejor servicio a los estudiantes de la Facultad en nuestras distintas áreas de estudio.

Debido a que mucha de la paquetería es de uso amplio entre los profesores, se requiere un servidor para la paquetería específica, que pueda compartirse por cuestión de licencias y comparación de recursos, tales como Mathematica, Derive, Maple, Scientific WorkPlace, Matlab, servidores de bases de datos, etc.

#### **4.1. Políticas que se han seguido en materia de cómputo**

Para lograr mantener este tipo de condiciones de trabajo mínimas, se plantea tener un mecanismo de actualización constante de un número de los equipos del personal académico y de los equipos de los laboratorios, así como el reciclado de las máquinas, con el fin de que sean aprovechables por sectores cuyas necesidades de cómputo sean básicas, y logrando con esto que todos los grupos académicos y secretariales cuenten con una computadora mínima adecuada para sus labores cotidianas.

Como se puede observar, las necesidades en cómputo del Departamento son muchas, y serán aun más con los años venideros. Para lograr tales objetivos, es necesaria la adquisición de equipo de cómputo y herramientas computacionales, enfocados a solventar primeramente las necesidades comunitarias, y luego las necesidades que cada grupo de trabajo plantee, con el fin de lograr un mejor aprovechamiento de los recursos de cómputo en todos nuestros sectores de trabajo. En forma particular, se presenta a continuación, y por grupo de trabajo, a quienes se considera es necesario apoyar dentro del Departamento para el ejercicio del próximo año.

Nuestro objetivo para este año es cubrir las necesidades de cómputo para los grupos de Investigación dentro del Departamento, apoyar la renovación en infraestructura de cómputo del Edificio Tlahuizcalpan, un equipo de alta disponibilidad

para los alumnos del área de matemáticas y apoyar al nuestros estudiantes de Posgrado en Matemáticas. Para lograrlo se listan las necesidades de acuerdo a la división antes mencionada:

Investigación	
Cantidad	Descripción
24	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"
2	Servidor Sun Fire V40zServer, 2 AMD Opteron, 4GB RAM, SCSI Sun Fire 1500 SAM (10 x 300GB)
Docencia	
33	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"

## 5. Infraestructura y servicios de red

Los servicios de red que ofrecemos a nuestra comunidad han ido en constante aumento a lo largo de la última década: correo electrónico, web, FTP, DHCP, NFS, etc. y, como la mayoría de las cuestiones tecnológicas, su evolución ha sido paulatina y, hasta cierto punto, desordenada.

Algunos de nuestros servidores principales, tanto para académicos, como para estudiantes e incluso nuestros servidores de aplicación y bases de datos para los sistemas de información académico-administrativos se encuentran al final de su vida útil. Con la intención de romper este ciclo evolutivo viciado, queremos iniciar una migración progresiva de nuestros principales servicios a un esquema de alto rendimiento, escalable y de alta disponibilidad: *Grid computing*.

En particular, tenemos urgencia por actualizar nuestros servidores de web tanto para albergar el nuevo sitio de la Facultad de Ciencias, que incluye portales de servicio para estudiantes, académicos y para algunas tareas administrativas. Asimismo, nuestros principales servidores de correo tanto para académicos, como estudiantes requieren ser actualizados, lo que implica además una inversión considerable en almacenamiento.

Pensando en atender de manera integral estos servicios y extender fácilmente la nueva arquitectura para migrar los demás servicios (clientes delgados, FTP, administración de las redes de datos, etc.) hemos seleccionado los *Sun Grid Rack Systems*, por su facilidad de manejo y rendimiento con procesadores AMD Opteron. En la primera fase del proyecto de migración esperamos adquirir:

Cantidad	Descripción
4	Sun Fire X2100, 1 Opteron 175 CPU, 2 GB, 80 GB SATA
1	Sun Fire X4100, 2 Opteron 252 CPUS, 4 GB, 73 GB SAS, DVD, 2PSU
1	Sun Secure App Switch - N1400, 4 port GigE, layer 4-7 app switching, SSL acc
1	Rack SunRack 1000-38, MPS 60 Amps
1	Switch Catalyst 3750 24-port Gigabit-Ethernet switch

Este tipo de sistemas tienen requerimientos específicos tanto eléctricos, como de temperatura, por lo que estamos iniciando un proceso de remodelación y adecuación de nuestro site central, donde pensamos albergar este rack. La remodelación se contempla dentro de la adecuación general de la RedCiencias, ver 5.2.1, en la página 20.

### 5.1. Administración Central

Al igual que los servidores, las estaciones de trabajo y equipos personales en uso en la mayor parte de la administración central, son equipos con varios años de uso y se encuentran al final de su vida útil. En algunas áreas, por el tipo de trabajo que se realiza y gracias a que los sistemas de información en uso se acceden vía web, podemos reducir los requerimientos de hardware e incluso estamos considerando adquirir *clientes delgados*, sin embargo, para efecto de especificar las terminales que requerimos sustituir, utilizamos las especificaciones de una computadora de escritorio estándar:

Administración	
Cantidad	Descripción
45	Computadora P4 HT a 3.8GHz, 1GB RAM, 120GB HD, CRT 17"
5	Impresora HP LaserJet 2420d

### 5.2. RedCiencias

La adecuación de la red de datos de la Facultad es cada vez más urgente. Desde el 2002 realizamos acciones encaminadas para lograr una completa modernización de nuestra infraestructura de red. Con el inicio de operaciones del edificio Tlahuizcalpan, en el 2003, lo que duplico la capacidad de nuestra red de datos, modificamos también nuestro proyecto de adecuación para alcanzar una nueva meta: la integración de las redes de datos de la red nueva (Tlahuizcalpan), con la red *vieja*.

Este proyecto recibió el nombre de *RedCiencias* y a la fecha, hemos logrado avances significativos, como puede apreciarse en la Figura 1, en la página 19. Durante los primeros meses del 2005 integramos las redes de la Biblioteca Ricardo Monges López, así como el Centro de Cómputo Tomás A. Brody y en el primer trimestre de 2006 culminaremos los trabajos de adecuación de la nueva red en el edificio de Matemáticas.

El costo total de un grid como el que esperamos adquirir ronda los \$650,000.00 M.N., incluyendo instalación y plataforma para desarrollo de nuestras aplicaciones.

Es importante mencionar que la adecuación de la red en Matemáticas involucró la instalación de una red estructurada nueva que incluye voz y datos, utilizando cable UTP Cat6 y un enlace a nuestro site central en fibra óptica, al igual que en la vertical, de 1Gbps.

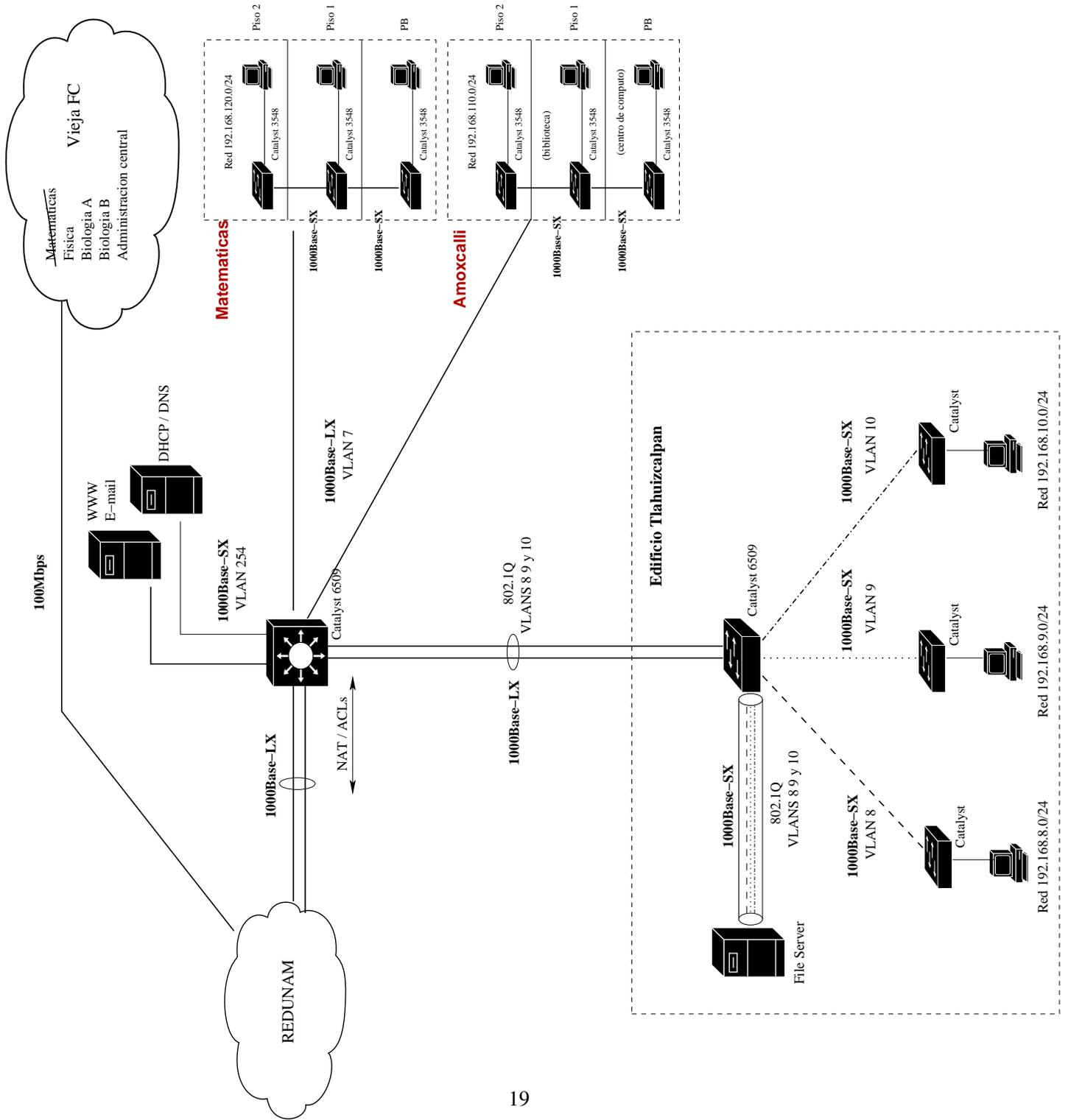


Figura 1: Estado actual de la RedCiencias.

### 5.2.1. Continuando la adecuación

Los *switches* empleados en la adecuación del Amoxcalli y Matemáticas, así como los nuevos *racks* que los albergan, fueron adquiridos como parte de los presupuestos de la partida 514 de años anteriores. Logramos ahorros considerables en la instalación de la red estructurada, a través de una adecuada capacitación de nuestro personal administrativo de base y ordenando los trabajos vía la cláusula 15 del contrato colectivo de trabajo. El diseño, la supervisión y memoria técnica, fueron encargados a un integrador reconocido y el cableado estará certificado por el fabricante. Aún así, la inversión total alcanza los \$800,000.00 M.N. y para continuar el esfuerzo con el resto de la red *vieja*, requerimos invertir más:

Cantidad	Descripción
6	Switch Cisco Catalyst 3750, Mod. WS-C3750G-12S-(SE)
15	Switch Cisco Catalyst 3750, Mod. WS-C3750G-48PS-S
300	(metros) Fibra óptica, conectores, patch cord, LIUs, etc.
900	(servicios) Cableado estructurado Cat6 (vieja facultad)

Los switches de 12 puertos en fibra son necesarios para la capa núcleo de la red y servirán para las verticales en los distintos edificios, en este momento son urgentes para el Amoxcalli y Matemáticas y deseables para las adecuaciones futuras del resto de los edificios en la Facultad. Los otros switches son necesarios para la capa de servicio en las futuras adecuaciones.

Es difícil hacer una cuenta precisa del costo total de la adecuación, en buena medida porque las necesidades varían de un edificio a otro, por ejemplo las necesidades de la administración comparadas con las de los académicos de las áreas de Física o Biología. Sin embargo, dada la densidad de servicios requeridos y nuestras proyecciones de utilizar nuevas tecnologías en el mediano plazo, tales como teléfonos IP, VPNs, video conferencia, nuevos servicios XML, etc., calculamos una inversión de \$750,000.00, en promedio, para instalar una nueva red por edificio y una inversión en equipo de telecomunicaciones de \$1'000,000.00 M.N.

### 5.2.2. El futuro de la RedCiencias

Las nuevas redes de datos que estamos instalando en los distintos edificios de la parte *vieja* de la Facultad, son categoría 6 para poder soportar nuevas características, protocolos y servicios que pensamos agregar en el futuro cercano, tales como VoIP, video conferencia y extensiones de nuestros sistemas de información utilizando XML y servicios web, v.gr. para un profesor la posibilidad de calificar o revisar calificaciones desde el teléfono IP de su oficina.

Más aún, ya que los switches principales de la Facultad, dos Cisco 6509, que conforman el core y unen al Tlahuizcalpan y la parte *vieja* serán soportados por

Cisco hasta el 2013 y la compañía ofrece una serie de extensiones que ya estamos evaluando y nos gustaría poner en marcha en la Facultad:

1. Telefonía IP.
2. Video conferencia y servicios XML.
3. WiFi, para servicio y como mecanismo de seguridad fusionando la red de datos inalámbrica con una solución con RFIDs para mantener el inventario y control de bienes.
4. Control de acceso a nuestros espacios de cómputo, integrando nuestros sistemas de información, con información de dispositivos conectados a la red, como chapas de seguridad, cámaras de video, etc.

Expertos de Cisco trabajan ya con nuestros grupos de operación de la red y desarrollo de sistemas para diseñar una solución ideal. Al fusionar servicios históricamente complejos y aislados, como control de inventarios con el acceso a la red de datos (inalámbrica en este caso), lograremos un ahorro considerable en la administración y tareas administrativas de algunas de las tareas involucradas y, por supuesto, al utilizar tecnología de alta disponibilidad garantizamos la continuidad y oportunidad en los servicios.

Más aún, dado el crecimiento de las sedes en el interior de la república de la Facultad de Ciencias, como la Unidad Inter-disciplinaria en Sisal, la oportunidad de ofrecer VPNs en nuestra red nos permitirá ofrecer a los miembros de nuestra comunidad académica un servicio de red y acceso a los sistemas de información de calidad, eficiente y seguro, sin importar el lugar desde el cual accedan a la Red-Ciencias: su oficina en el edificio de Matemáticas, un laboratorio en Tlahuizcalpan, desde un dispositivo con acceso vía satélite en una práctica de campo en la Sierra de Puebla, desde el Sisal, desde la comodidad de su sofá en casa o un hotel en el extranjero durante ese Congreso al que no puede faltar.

## **Anexos**

Los requerimientos expresados en el presente proyecto se resumen en una hoja anexa que contiene un listado de equipo y su costo aproximado.