

**Propuesta para el Establecimiento de un
Programa de Bachillerato en Ciencia de Computación
en el Colegio de Ingeniería del
Recinto Universitario de Mayagüez de la
Universidad de Puerto Rico**

(Borrador)

Revisado: 11/05/01

**Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras
Colegio de Ingeniería
Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez**

<http://ece.uprm.edu/~bvelez/projects/Computing>

Créditos

Esta propuesta fue preparada por el Comité ICOM Software del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras.

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 TÍTULO DEL PROGRAMA Y GRADOS	5
1.2 DURACIÓN DEL PROGRAMA EN AÑOS PARA ESTUDIANTES A TIEMPO COMPLETO.....	5
1.3 BREVE EXPOSICIÓN DEL PROGRAMA	5
1.4 FECHA DE COMIENZO.....	5
2. JUSTIFICACIÓN	5
2.1 CIENCIA DE COMPUTACION COMO UNA DISCIPLINA EN INGENIERÍA.....	5
2.2 RAZONES DE TIPO ACADÉMICO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL PROGRAMA	2
2.3 NECESIDAD DEL NUEVO PROGRAMA	2
2.4 OPORTUNIDADES DE EMPLEO PARA LOS EGRESADOS DEL PROGRAMA	2
3. RELACIÓN DEL PROGRAMA CON EL PLAN ESTRATÉGICO SISTÉMICO DE LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO	2
4. RELACIÓN DEL NUEVO PROGRAMA CON OTROS.....	3
4.1 EN EL RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ	3
4.2 EN OTRAS UNIDADES DEL SISTEMA UNIVERSITARIO DE LA U.P.R.....	4
4.3 EN OTRAS INSTITUCIONES DEL PAÍS	4
5. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA	4
5.1 FILOSOFÍA, METAS Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROGRAMA	4
5.2 PERFIL DEL EGRESADO.....	5
5.3 COMPONENTES DEL PROGRAMA	6
5.3.1 <i>Distribución de los Cursos por Areas de Educación.....</i>	<i>6</i>
5.3.2 <i>Descripción de los Cursos.....</i>	<i>7</i>
5.3.2.1 Cursos Requeridos.....	7
5.3.2.2 Electivas Técnicas	9
5.3.3 <i>Modelo del Programa Propuesto.....</i>	<i>11</i>
5.3.4 <i>Metodología Educativa y Estrategias Instruccionales</i>	<i>13</i>
5.3.5 <i>Catálogo y Promoción</i>	<i>13</i>
6. ADMISIÓN Y MATRÍCULA.....	14
6.1 REQUISITOS DE ADMISIÓN	14
6.2 PROYECCIÓN DE LA MATRÍCULA.....	14
7. REQUISITOS ACADÉMICOS PARA OTORGAR EL GRADO.....	14
7.1 TOTAL DE HORAS-CRÉDITO REQUERIDAS	14
7.2 INDICES ACADÉMICOS MÍNIMOS	14
7.3 TOTAL DE CRÉDITOS A ACEPTARSE EN TRANSFERENCIA	14
7.4 REQUISITOS DE IDIOMA	14
7.5 TIEMPO LÍMITE PARA COMPLETAR EL GRADO.....	15
8. FACULTAD	15
8.1 FACULTAD NECESARIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL PROGRAMA.....	15
8.1.1 <i>Facultad Necesaria para Ofrecer los Cursos de Ciencias de Computación e Ingeniería de Software del Programa.....</i>	<i>15</i>
8.1.2 <i>Facultad Necesaria para Ofrecer los Cursos de Otras Disciplinas.....</i>	<i>15</i>
8.2 PLAN DE RECLUTAMIENTO DE LA FACULTAD.....	16

8.2.1 Reclutamiento de Facultad para Ofrecer los Cursos de Ciencias de Computación e Ingeniería de Software.....	16
8.2.1.1 Reclutamiento de Facultad en el RUM.....	16
8.2.1.2 Reclutamiento de Estudiantes Talentosos/as	16
8.2.1.3 Reclutamiento de Facultad Externa al RUM	16
8.2.1.4 Reclutamiento de Ayudantes de Cátedra	17
8.2.2 Facultad para Ofrecer los Cursos de Otras Disciplinas	17
8.3 PLAN PARA EL ADIESTRAMIENTO DE LA FACULTAD	17
9. RECURSOS DEL APRENDIZAJE.....	17
9.1 INVENTARIO DE RECURSOS EXISTENTES.....	17
9.2 PLAN DE MEJORAMIENTO DE RECURSOS DISPONIBLES	17
9.2.1 Obtención de Libros.....	18
9.2.1 Obtención de Materiales Audiovisuales	18
9.2.3 Obtención de Acceso Electrónico a Base de Datos.....	18
9.2.4 Uso de Otras Bibliotecas.....	17
10. INSTALACIONES FÍSICAS Y EQUIPO \L 1.....	18
10.1 INVENTARIO DE FACILIDADES DISPONIBLES	18
10.2 IMPACTO DEL PROGRAMA SOBRE LAS INSTALACIONES FÍSICAS EXISTENTES.....	19
10.3 NECESIDAD Y DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS DE CÓMPUTOS PARA EL NUEVO PROGRAMA.....	19
11. ACREDITACIÓN Y LICENCIA DEL PROGRAMA.....	20
11.1 ACREDITACIÓN PROFESIONAL	20
11.2 LICENCIAMIENTO POR EL CES	20
12. ADMINISTRACIÓN DEL NUEVO PROGRAMA	20
13. AYUDA ECONÓMICA PARA LOS ESTUDIANTES	21
14. PRESUPUESTO.....	21
15. INGRESOS.....	23
16. EVALUACION	23

INTRODUCCIÓN

1.1 Título del Programa y Grados

El título del programa académico que se propone en este documento es **Programa de Bachillerato en Ciencia de Computación**. El grado a otorgarse es **Bachillerato en Ciencia de Computación**.

1.2 Duración del Programa en Años para Estudiantes a Tiempo Completo

El programa que se propone tiene una duración regular de cinco años. El tiempo máximo para completar el grado es diez años.

1.3 Breve Exposición del Programa

El programa que se propone formará profesionales en Ciencia de Computación orientados principalmente a la creación, evaluación y mantenimiento de sistemas de computación.

El programa contempla un mínimo de 154 créditos académicos, distribuidos del modo siguiente:

- 40 créditos en Ciencia de Computación
- 37 créditos en Ciencias y Matemáticas
- 38 créditos en cursos de formación general
- 15 créditos en Fundamentos de Ingeniería
- 12 créditos en cursos electivas técnicas
- 12 créditos en cursos electivas libres

Los graduados del programa estarán capacitados para diseñar, evaluar, mantener, renovar e implantar todo tipo de sistema de procesamiento informático, incluyendo sistemas de computación industriales, comerciales, científicos, tecnológicos y de informática médica. Estarán también preparados para continuar estudios superiores en Computación o participar en proyectos de investigación y desarrollo en equipos multidisciplinarios.

1.4 Fecha de Comienzo

Primer semestre del año académico de 2002-2003.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1 Ciencia de Computación como una disciplina de Ingeniería

La Ciencia de Computación estudia principalmente modelos para la automatización e implantación eficiente de procesos informáticos en computadores digitales. Para cumplir con ese

objetivo la disciplina une la abstracción necesaria para el análisis y diseño de sistemas de computación con metodologías para la realización de los mismos en distintas plataformas de software y hardware. Este ciclo de abstracción, diseño, experimentación, desarrollo y validación de sistemas y productos pone a Ciencia de Computación dentro de un ámbito predominantemente de ingeniería. Separar el componente teórico del práctico, o no proveer el ambiente adecuado para un desarrollo equilibrado de ambos aspectos limita el potencial de la disciplina tanto en términos de su impacto social y económico como en términos de su propio avance científico y tecnológico. El hecho de que la consolidación de la Ciencia de Computación como disciplina académica y su auge y demanda actual se deben principalmente a la profunda transformación social y cultural derivada de la tecnología informática que la disciplina genera y sustenta, es ampliamente reconocido.

2.2 Razones de Tipo Académico para el Establecimiento del Programa

Ciencia de Computación es una de las disciplinas académicas de mayor actividad en el mundo. El hecho de que el Recinto Universitario de Mayagüez carezca de un programa de bachillerato en esta disciplina representa un vacío importante en su cobertura de programas académicos orientados hacia las Tecnologías de la Información.

2.3 Necesidad del Nuevo Programa

La necesidad de aumentar el número de profesionales en computación ha sido ampliamente documentada (ver por ejemplo estudio de NSF *Womern, Minorities and Person with Disabilities in Science and Engineering 2000*). Los egresados del programa propuesto tendrán la ventaja de una visión amplia e integrada entre los aspectos científicos y tecnológicos, característica que no está necesariamente presente en otros programas similares.

2.4 Oportunidades de Empleo para los Egresados del Programa

La demanda de profesionales en Ciencia de Computación es un fenómeno mundialmente reconocido. El programa propuesto contribuirá a satisfacer las demandas de compañías tales como IBM, Motorola, Oracle, Lucent Technologies, AT&T, Xerox Corp. y Raytheon, entre otras.

3. RELACIÓN DEL PROGRAMA CON EL PLAN ESTRATÉGICO SISTÉMICO DE LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO

Los objetivos del programa propuesto concuerdan con los del Plan Estratégico Sistémico de la Universidad de Puerto Rico. En particular, el programa guarda una estrecha relación con las direcciones estratégicas de los Asuntos Críticos 6 y 7 del Plan.

El Asunto Crítico 6 del Plan es PROCURAR LA ACTUALIZACIÓN CONTINUA DE LA OFERTA ACADÉMICA. Entre las Direcciones Estratégicas de este Asunto Crítico, las siguientes guardan una estrecha relación con el Programa propuesto:

- Establecer un sistema continuo de investigación institucional y de revisión de los programas académicos que incorpore en su análisis los cambios en el conocimiento, en el entorno social y en el perfil estudiantil
- Promover la revisión continua del contenido de los cursos para incorporar los resultados de la investigación y los nuevos desarrollos en las disciplinas

El Recinto Universitario de Mayagüez debe actualizar su oferta académica incorporando un programa de Bachillerato en Ciencia de Computación acorde con las tendencias actuales de la disciplina.

El Asunto Crítico 7 del Plan es MEJORAR CONTINUAMENTE LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE - ENSEÑANZA. Entre las Direcciones Estratégicas de este Asunto Crítico, la siguiente guarda estrecha relación con el programa propuesto:

- Incorporar experiencias de investigación y creación a los currículos graduados y subgraduados

La Ciencia de la Computación provee una amplia gama de oportunidades para la investigación subgraduada. Productos del impacto de Netscape han sido resultado directo de investigación subgraduada. Consciente de esta característica de la disciplina, el programa incentivará la creatividad a través del estilo de enseñanza, los laboratorios y la participación de sus estudiantes en foros de investigación subgraduada.

4. RELACIÓN DEL NUEVO PROGRAMA CON OTROS PROGRAMAS SIMILARES

4.1 En el Recinto Universitario de Mayagüez

El programa que se propone está íntimamente relacionado con el programa subgraduado en Ingeniería de Computadoras (ICOM) del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras. De hecho, el programa que se propone en este documento es la evolución de la componente de Ciencia de Computación de ICOM hacia un programa independiente. Ambos programas compartirán un número significativo de cursos tanto en Ciencia como en Ingeniería de Computación.

La Opción de Ciencias de Computación del programa subgraduado en Matemáticas del Departamento de Matemáticas del Recinto Universitario de Mayagüez ofrece algunos cursos en Ciencia de Computación que están también contemplados en esta propuesta.

El programa que se propone guarda una leve relación con el programa en Sistemas de Información que ofrece el Colegio de Administración de Empresas del Recinto Universitario de Mayagüez.

Además, el programa que se propone guarda una estrecha relación con el programa de Ingeniería de Software propuesto por el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras. Estos dos programas comparten un bloque de cursos medulares en ciencia de computación y un gran número de electivas técnicas.

4.2 En Otras Unidades del Sistema Universitario de la U.P.R.

El programa propuesto está relacionado con los programas de bachillerato de Ciencias de Computadoras del Recinto de Río Piedras, Ciencias de Computadoras del Colegio Universitario Tecnológico de Bayamón, Ciencias de Computadoras del Colegio Universitario Tecnológico de Arecibo, y Matemáticas Computacionales del Colegio Universitario de Humacao. Todos estos son programas subgraduados en Ciencia de Computación o contienen secuencias estructuradas de cursos en Ciencia de Computación a nivel subgraduado.

La Concentración en Sistemas Computadorizados de Información del programa de Bachillerato en Administración de Empresas del Recinto de Río Piedras contiene temas en Ciencia de Computación, dentro de un currículo orientado a la administración.

4.3 En Otras Instituciones del País

El programa propuesto está relacionado con el programa de bachillerato en Ciencias de Cómputos de la Universidad Metropolitana. Este es también un programa subgraduado en Ciencia de Computación.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

5.1 Filosofía, Metas y Objetivos Específicos del Programa

La Ciencia de Computación y sus productos inmediatos determinan la cultura, la economía, la investigación, la tecnología, y la producción industrial de las sociedades actuales. Esta gama de aplicaciones, amplia y en constante expansión, requiere de profesionales en Ciencia de Computación dotados de una firme conciencia social y ética, un asentado espíritu humanista, y un igualmente amplio espectro de conocimientos y habilidades científicas y tecnológicas. La meta fundamental del programa es contribuir significativamente a la formación de esos profesionales. Para alcanzar esta meta fundamental, el programa ofrece un currículo dotado de cursos de formación general, cursos de formación científica, cursos en ingeniería y cursos en Ciencia de Computación, estos últimos dotados con una visión equilibrada entre abstracción teórica y diseño práctico.

Entre los objetivos específicos del programa que se propone se cuentan:

- 5.1.1 Formación de profesionales con una visión abarcadora de Ciencia de Computación, incluyendo tanto aspectos teóricos, como técnicos, económicos y de impacto social.

- 5.1.2 Contribuir significativamente a la modernización de la infraestructura computacional de Puerto Rico, proveyendo profesionales altamente calificados en Ciencia de Computación.
- 5.1.3 Preparar efectivamente potenciales candidatos a estudios superiores e investigación en Computación

5.2 Perfil del Egresado

5.2.1 Rasgos generales:

5.2.1.1 Visión global de los sistemas de computación. El egresado del programa debe entender la estructura de los sistemas de computación y los procesos involucrados en su construcción y análisis, más allá de los detalles asociados a una implantación en particular.

5.2.1.2 Apreciación de la relación entre teoría y práctica. El egresado debe apreciar tanto el valor de un buen diseño de ingeniería como el del marco teórico que lo sustenta. Esto es, debe entender el valor de la interrelación entre teoría, experimento y resultado y ser capaz usarla efectivamente en su practica profesional.

5.2.1.3 Familiaridad con el lenguaje y los temas comunes de la disciplina. El egresado debe ser capaz de reconocer los temas, problemas y soluciones que constituyen el acervo cultural de la disciplina.

5.2.1.4 Capacidad de aplicar conocimientos. El egresado debe ser capaz de aplicar efectivamente los conocimientos adquiridos en la solución de problemas nuevos.

5.2.1.5 Adaptabilidad. El egresado debe ser capaz de evolucionar conforme a las cambiantes exigencias de la disciplina.

5.2.2 Rasgos específicos

5.2.2.1 Conocimiento de los hechos, conceptos y principios esenciales en Ciencia de Computación.

5.2.2.2 Uso efectivo de dichos conocimientos en la creación de sistemas de computación, incluyendo:

- Especificación, diseño e implantación de sistemas.
- Evaluación de sistemas en términos de sus atributos y cualidades. Capacidad para la identificación de alternativas.
- Aplicación de principios para la organización y administración de la información en una amplia gama de situaciones.
- Aplicación de principios de diseño en interfaces entre humano y computadora.
- Identificación de riesgos potenciales asociados al uso u operación de sistemas de computación.
- Operación efectiva de un sistema de computación

5.2.2.3 Capacidad de analizar y determinar las especificaciones apropiadas a un problema específico y proponer estrategias de solución

- 5.2.2.4 Capacidad para determinar en que medida un sistema de computación satisface los criterios definidos para su uso actual y desarrollo futuro.
- 5.2.2.5 Capacidad para reconocer los aspectos sociales, profesionales y éticos asociados al uso de tecnologías de la información
- 5.2.2.6 Capacidad para comunicar efectivamente los aspectos esenciales de un determinado problema y su solución, a una audiencia general.

5.3 Componentes del Programa

5.3.1 Distribución de los Cursos por Área

Los estudiantes deberán aprobar un mínimo de 154 créditos distribuidos de la siguiente manera:

Resumen: 154 créditos	
Conocimiento General	38
Fundamentos de Ingeniería	15
Ciencias y Matemáticas	37
Computación	40
Electivas técnicas	12
Electivas libres	12

Formación general: 38 créditos.	
Español I y II	6
Inglés I y II	6
Composición y Lectura I y II	6
Electivos en Humanidades y Ciencias Sociales	15
Economía I	3
Electivo en Educación Física	2

Ciencias y Matemáticas: 37 créditos.	
Cálculo I, II y III	11
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	3
Química I, II	8
Precálculo	5
Física I, II	8
Física I, II Laboratorio	2

Fundamentos de ingeniería: 15 créditos.	
Diseño Gráfico de Ingeniería	2
Mecánica Aplicada de Ingeniería	9
Termodinámica	
Probabilidad y Estadística de Ingeniería	
Materiales de Ingeniería	
Economía Ingeniería	
Intro a Circuitos Eléctricos y Electrónicos	3
Intro a Circuitos Eléctricos y Electrónicos (Laboratorio)	1

Ciencia de Computación: 40 créditos.	
Estructuras Discretas para Computación	3
Introducción a la Programación	3
Programación Avanzada	3
Estructuras de Datos	3
Arquitectura I	3
Arquitectura II	3
Análisis y Diseño de Algoritmos	3
Sistemas Operativos	4
Lenguajes de Programación	3
Redes de Computadoras	3
Sistemas de Bases de Datos	3
Introducción a Ingeniería de Software	3
Teoría de Computación	3

Electivas técnicas: 12 créditos.	
Inteligencia Artificial	
Compiladores	
Introducción Interacción entre Humano y Computadora	
Organización de Sistemas de Computación	
Interconexión de Microprocesadores	
Computación Científica	
Desarrollo de Sistemas Distribuidos	
Temas especiales en Computación	
Investigación subgraduada en Computación	

Leyenda de colores: cursos actuales, **cursos nuevos**, **cursos rediseñados**

5.3 Descripción de los Cursos

5.3.2.1 Cursos de Ciencia de Computación Requeridos

CCOM 3edc. Estructuras Discretas para Computación. 3 créditos. Prerreq: MATE 3005. Introducción a estructuras matemáticas discretas y su uso en Ciencia de Computación. Incluye tópicos tales como la relación entre datos y conjuntos, técnicas de demostración, operadores y funciones, lógica y circuitos elementales, grafos y organización de procesos computacionales, elementos de probabilidad discreta y eventos aleatorios en Computación. Una (1) hora de laboratorio y tres horas de conferencia semanal.

CCOM 3iap. Introducción a la Programación. (INGE 3016) 3 créditos. Prerreq: MATE3005. Análisis de problemas y programación en un lenguaje de alto nivel. Sistemas numéricos, representaciones internas, constantes, variables y tipos de datos. Estructuras de control de decisión e iterativas. Funciones y mecanismos básicos de entrada y salida de datos. Recurrencia. Problemas de programación, con aumento progresivo en dificultad. Una (1) hora de laboratorio y tres horas de conferencia semanal.

CCOM 4pa. Programación Avanzada. (ICOM 4015) 3 créditos. Prerrequisitos: CCOM3iap. Análisis de problemas y programación en un lenguaje de alto nivel. Tipos de dato abstractos. Conceptos avanzados de programación incluyendo encapsulación, modularidad, polimorfismo paramétrico y por subtipos, algoritmos recursivos, manejo de memoria dinámica. Énfasis en el control de la complejidad de sistemas complejos de software. Una (1) hora de laboratorio y tres horas de conferencia semanal.

CCOM 4edd. Estructuras de Datos. (ICOM 4035) 3 creds. Prereq: CCOMpa, CCOMedc. Tipos de dato abstractos. Estructuras de datos básicas, incluyendo: estibas, listas enlazadas, árboles y grafos. Algoritmos y estructuras de almacenamiento, búsqueda y ordenamiento de conjuntos. Análisis de rendimiento y complejidad computacional elemental. Una (1) hora semanal de laboratorio y tres horas de conferencia.

CCOM 3aci. Arquitectura de Computadoras I. 3 creds. Prereq: None. Conceptos fundamentales de arquitectura de computadoras comenzando con el nivel de compuertas lógicas: circuitos combinatorios y secuenciales, aritmética binaria, unidades de aritmética y lógica (ALU), organización de memoria, diseño de unidades de control. Una (1) hora de laboratorio y tres horas de conferencia semanal.

CCOM 4acii. Arquitectura de Computadoras II. 3 creds. Prereq: CCOMcai. Introducción a la organización de hardware, ejecución de instrucciones y relación entre los lenguajes de alto nivel y el lenguaje de máquina. Programación al nivel de la máquina, conjuntos de instrucciones, representación de datos, subrutinas, software y hardware para entrada y salida de datos. Relación entre arquitecturas y sistemas operativos: memoria virtual, implementación de kernels, interrupciones y excepciones. Una (1) hora de laboratorio y tres horas de conferencia semanal.

CCOM 4ada. Análisis y Diseño de Algoritmos. 3 Creds. Prereq: CCOMedc, CCOMedd. Formal algorithm analysis. Fundamental algorithm design techniques: greedy algorithms, divide-and-conquer, dynamic programming, backtracking. Fundamental graph algorithms. Searching and sorting. Una (1) horas de laboratorio y tres horas de conferencia semanal.

CCOM 4so. Conceptos de Sistemas Operativos. (ICOM 5007) 3 creds. Prereq: CCOMedd. Coreq: CCOMacii. Organización y estructura de sistemas operativos. Implementación de procesos concurrentes. Memoria virtual. Redes y sistemas operativos distribuidos. Una (1) hora de laboratorio y tres horas de conferencia semanales.

CCOM 4ldp. Lenguajes de Programación. (ICOM 4036) 3 creds. Prereq: CCOMedd. Estudio comparativo de lenguajes de programación, funcional, imperativo, orientado-objetos, y lógico. Conceptos de gramáticas de lenguajes, representación y tipos de data, procedimientos y funciones, procesamiento de símbolos, principios de programación concurrente y programación lógica. Una (1) horas de laboratorio y tres horas de conferencia semanales.

CCOM 4rdc. Redes de Computadoras. 3 creds. Prereq: CCOM4so. Modelo estratificado de redes de computadoras. Arquitecturas y topologías de redes de computadoras. Protocolos para los estratos de enlace, redes, transporte y aplicaciones. Énfasis en los protocolos utilizados por Internet: IP, TCP, HTTP, entre otros. Seguridad en redes de computadoras. Aplicaciones para el World Wide Web. Una (1) horas de laboratorio y tres horas de conferencia semanales.

CCOM 4sbd. Sistemas de Bases de Datos. (ICOM 4017) 3 creds. Coreq: CCOMso. Arquitectura de sistemas de bases de datos. Diseño de bases de datos. Modelos conceptuales y representacionales. Modelo E-R y modelo relacional. Algebra relacional. El lenguaje SQL. Dependencias funcionales y normalización. Diseño y realización de aplicaciones usando sistemas de bases de datos. Una (1) hora de laboratorio y tres horas de conferencia semanales.

CCOM 4ise. Introducción a Ingeniería de Software. (ICOM 4009) 3 Creds. Prereq: CCOM4edd. Discusión de aspectos básicos de diseño y creación de sistemas de software. Modelos de desarrollo de software. Ciclo de desarrollo de software. Acopio de requisitos, especificación de software, documentación, herramientas CASE. Prueba y confiabilidad de programas. Una (1) hora de laboratorio y tres horas de conferencia semanales.

ICOM 4tdc. Teoría de Computación. 3 Creds. Prereq: CCOMedc. Discusión de varios aspectos de la teoría de la computación incluyendo: lógica, análisis combinatorio, análisis de algoritmos. Modelos de computación. Tesis de Church. Halting problem. Clases de complejidad computacional en espacio y tiempo. NP-Completeness. Una (1) hora de laboratorio y tres horas de conferencia semanales.

5.3.2.2 Electivas Técnicas

CCOM 5ia. Inteligencia Artificial. (ICOM5015). 3 creds. Prereqs: CCOMedd. Introducción al campo de la inteligencia artificial. El lenguaje LISP y sus derivados. Técnicas de búsqueda, juegos, visión, representación del

conocimiento, inferencia. Pruebas de teoremas. Entendimiento de lenguaje natural. Tres horas de conferencia semanales.

CCOM 5ddc. Desarrollo de Compiladores. (ICOM4029) 3 creds. Prereqs: CCOM Idp. Técnicas de análisis de código fuente. Análisis léxico y gramático. Generación de código objeto eficiente. Componentes compiladores e interpretadores. Tres horas de conferencia semanales.

CCOM 4ihc. Introducción a Interacción entre Humano y Computadora. 3 creds. Prereqs: CCOMedd. Introducción a la interacción humano-computadora: características humanas y psicología cognocitiva, comunicación cara a cara y conversación, psicología social y organizacional, modelos de interacción. Diseño e implementación de interfaces gráficas: metodología para el desarrollo de GUIs y herramientas de desarrollo. Aplicación de la ingeniería de usabilidad en el diseño de interfaces gráficas: análisis heurístico y técnicas de evaluación. Una (1) hora de laboratorio y tres horas de conferencia semanales.

CCOM 5cso. Organización de Sistemas de Computación 3 Creds. Prereq: CCOM 4acii. Conceptos avanzados de diseño de procesadores y computadoras. Énfasis en métodos cuantitativos para la evaluación de "performance". Análisis y diseño de sistemas de computación. Dependencia organizacional en las computaciones a ser realizadas. Velocidad y costo de máquinas y sus componentes. Diseño de conjuntos de instrucciones. Arquitecturas "pipeline" y vectoriales. Diseño de jerarquías de memoria. Tres horas de conferencia semanales.

CCOM 5ddsd. Desarrollo de Sistemas Distribuidos. 3 creds. Prereqs: CCOMso. Arquitectura de sistemas operativos distribuidos. Implantación eficiente de servicios de red. RPC. Métodos para comunicación, coordinación y sincronización eficiente entre procesos distribuidos. Agendas y transacciones distribuidas. Programación de seguridad de sistemas distribuidos. Introducción a algoritmos distribuidos. Tres horas de conferencia semanales.

CCOM 4isc. Computación Científica. 3 Creds. Prereq: CCOMedd. Conceptos fundamentales de computación científica. Sistemas numéricos de punto flotante. Análisis de error, estabilidad y convergencia. Métodos numéricos y simbólicos en ciencias e ingeniería. Tres horas de conferencia semanales.

CCOM 4tec. Temas Especiales en Computación. 3 Creds. Prereq: Permiso del Instructor.

CCOM 4isc. Investigación Subgraduada en Computación. 3-6 Creds. Prereq: Permiso del Instructor. Desarrollo de un trabajo de investigación relacionado con computación bajo la supervisión de un(a) miembro(a) de la facultad.

5.3.3 Modelo del Programa Propuesto

A continuación se presenta un modelo del programa. Este modelo está de acuerdo con la distribución de cursos mencionados en la sección 5.3.1.

Primer Año Primer Semestre			
Curso	Descripción	Créds	Prerrequisitos/Corequisitos
MATE 3005	Precálculo	5	ninguno
QUIM 3001	Química General I	4	ninguno
INGL 3101	Inglés Básico I	3	ninguno
ESPA 3101	Español Básico I	3	ninguno
INGE 3011	Gráficos de Ingeniería	2	ninguno
EDFI ----	Electivo en Educ. Física	1	ninguno
	Total	18	
Segundo Semestre			
MATE 3031	Calculo I	4	MATE 3005
QUIM 3002	Química General II	4	QUIM 3001
INGL 3102	Inglés Básico II	3	INGL 3101
ESPA 3102	Español Básico II	3	ESPA 3101
CCOM3iap	Introducción a la Programación	3	MATE 3005
EDFI ----	Electivo en Educ. Física	1	
	Total	18	

Segundo Año Primer Semestre			
Curso	Descripción	Créds	Prerrequisitos/Corequisitos
MATE 3032	Calculo II	4	MATE 3031
FISI 3171	Física I	4	
FISI 3173	Laboratorio de Física I	1	
CCOM 3edc	Estructuras Discretas para Computación	3	MATE 3005
CCOM 4pa	Programación Avanzada	3	CCOM 3iap
	Total	15	
Segundo Semestre			
MATE 3063	Cálculo III	3	MATE3032
FISI 3172	Física II	4	FISI3171
FISI 3174	Laboratorio de Física II	1	FISI3173
CCOM 4edd	Estructuras de Datos	3	CCOM 4pa, CCOM3edc
INGL 3201	Gramática, composición y Lectura I	3	INGL3102
	Total	14	

Tercer Año Primer Semestre			
Curso	Descripción	Crédts	Prerrequisitos/Corequisitos
CCOM 4ada	Análisis y Diseño de Algoritmos	3	CCOM 4edd
INGL 3202	Gramática, Composición y Lectura II	3	INGL3201
INEL 4icee	Introducción a Circuitos Eléctricos y Electrónicos	3	
INEL 4iceeL	Introducción a Circuitos Eléctricos y Electrónicos, Laboratorio	1	
ININ 4010	Probabilidad y Estadística para Ingenieros	3	CCOM3iap
MATE 4009	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	3	MATE3063
	Total	16	
Segundo Semestre			
CCOM 4ldp	Lenguajes de Programación	3	CCOM 4edd
CCOM 4tdc	Teoría de la Computación	3	CCOM 4ada
CCOM 3acii	Arquitectura I	3	
ECON 3021	Economía I	3	
INME 4045	Termodinámica General	3	QUIM3002, FISI3172
	Total	15	

Cuarto Año Primer Semestre			
Curso	Descripción	Crédts	Prerrequisitos/Corequisitos
CCOM 5007	Sistemas Operativos	4	CCOM4edd Coreq: CCOM4caii
CCOM 4eee	Arquitectura II	3	CCOM 3aci
CCOM ----	Electivo Técnico**	3	
---- ----	Electivo libre	3	
---- ----	Electivo Sociohumanístico	3	
	Total	16	
Segundo Semestre			
CCOM 4sbd	Sistemas de Bases de Datos	3	CCOM4so
CCOM 4rdc	Redes de Computadoras	3	CCOM4so
CCOM ----	Electivo Técnico**	3	
---- ----	Electivo Sociohumanístico*	3	
---- ----	Electivo Libre	3	
		15	

Quinto Año Primer Semestre			
Curso	Descripción	Crédts	Prerrequisitos/Corequisitos
CCOM 4ids	Ingeniería de Software	3	CCOM4edd
CCOM ----	Electivo Técnico**	3	
---- ----	Electivo Sociohumanístico*	3	
---- ----	Electivo Sociohumanístico*	3	
---- ----	Electivo Libre	3	
	Total	15	
Segundo Semestre			
CCOM ----	Electivo Técnico**	3	
ININ 4015	Economía para Ingenieros	3	ECON3021, ININ4010
---- ----	Electivo Sociohumanístico*	3	
---- ----	Electivo Libre	3	
	Total	12	

Total de créditos 154	
* Electivo sociohumanístico seleccionado de la lista de cursos recomendados.	
** Electivo técnico seleccionado de la lista de cursos recomendados (sec 5.3.2.2)	

5.3.4 Metodología y Estrategias Educativas

Los continuos avances en tecnologías de la información tienen impacto directo en el modo de enseñanza. Por esta razón, esta propuesta contempla la creación de un Taller para Educadores en Ciencia de Computación. Este grupo estudiará las estrategias de enseñanza adecuadas para alcanzar los siguientes objetivos pedagógicos:

- 5.3.4.1 El estilo de enseñanza enfatizará el aprendizaje individual y activo por sobre la enseñanza pasiva. Los estudiantes serán continuamente incitados a pensar individualmente y criticar sus propias conclusiones
- 5.3.4.2 .Se pondrá especial cuidado en la asignación de ejercicios y laboratorios que tengan relación con problemas reales o similares a los que los estudiantes puedan encontrar en su práctica profesional. Estas asignaciones promoverán también la iniciativa del estudiante.
- 5.3.4.3 El equipo y los recursos de enseñanza se mantendrán actualizados
- 5.3.4.4 Se promoverá el trabajo y el aprendizaje en grupo, incluyendo el uso de tecnologías de la comunicación, para promover la interacción entre los estudiantes y sus pares.

5.3.5 Catálogo y Promoción

Se confeccionarán afiches y trípticos para la promoción del programa, explicando brevemente su filosofía y estructura.

6. ADMISIÓN Y MATRÍCULA

6.1 Requisitos de Admisión

Los requisitos de admisión son dos: haber aprobado la escuela secundaria y tener el índice de ingreso mínimo requerido. El índice de ingreso es función del promedio general de escuela superior y la puntuación obtenida en el "College Board". El índice de ingreso mínimo se computará basado en una proyección de oferta/demanda dado por el número de solicitudes y la proyección de matrícula.

6.2 Proyección de la Matrícula

Basado en los recursos aquí requeridos, se estima que se podrá atender una matrícula de cincuenta (50) estudiantes de nuevo ingreso por año.

7. REQUISITOS ACADÉMICOS PARA OTORGAR EL GRADO

Los requisitos académicos para otorgar el grado que se propone se indican en las siguientes secciones.

7.1 Total de Horas-Crédito Requeridas

Se requiere la aprobación de un mínimo de 154 créditos para otorgar el grado, según se indica en la sección 5.3.1.

7.2 Índices Académicos Mínimos

Se requiere un índice académico mínimo de 2.0 para graduarse del programa.

7.3 Total de Créditos a Aceptarse en Transferencia

Los cursos a aceptarse en transferencia son determinados por los directores de los departamentos a los que corresponden los cursos a ser acreditados. No obstante el estudiante debe tomar los últimos 28 créditos en el Recinto Universitario de Mayaguez. Este requisito puede ser obviado en casos excepcionales con la autorización del Decano de Ingeniería y el Decano de Asuntos Académicos.

7.4 Requisitos de Idioma

No hay.

7.5 Tiempo Límite para Completar el Grado

El tiempo límite para completar el grado es de diez (10) años como estudiante a tiempo completo.

8. FACULTAD

8.1 Facultad Necesaria Para el Establecimiento del Programa

8.1.1 Facultad Necesaria para Ofrecer los Cursos de Ciencias de Computación

Para ofrecer los cursos requeridos y los cursos electivos en ciencia de computación se debe reclutar facultad con especialidad en diferentes áreas. El número de profesores a reclutar por año, durante los primeros cinco años aparece en la tabla 8.1. Estos cálculos asumen una matrícula constante de 50 estudiantes de nuevo ingreso por año y una carga docente promedio de tres cursos por año. De este modo, la facultad dedicará un 50% de su tiempo a la enseñanza (tres cursos de bachillerato y uno graduado anualmente) y otro 50% a la investigación académica.

Tabla 8.1 Facultad Necesaria por Area de Especialidad en Ciencia de Computación e Ingeniería en Software Durante los Primeros Cinco Años

Area	Año				
	1	2	3	4	5
Sistemas operativos				1	
Bases de datos				1	
Lenguajes	1	2			
Computación Científica			1		
Interacción humano-computadora			1		
Ingeniería en Software				1	
Redes de Computación				1	
Arquitectura de Computadoras			1		1

8.1.2 Facultad Necesaria para Ofrecer los Cursos de Otras Disciplinas

Para poder ofrecer el programa se necesitará la contratación de facultad en disciplinas como español, inglés, humanidades, ciencias sociales, matemáticas, física, química, educación física, ingeniería eléctrica, ingeniería general, ingeniería industrial y economía. En la figura 8.1 se presenta la proyección de la facultad necesaria para ofrecer los cursos de otras disciplinas durante los primeros 5 años. Se asume una carga académica anual de 8 cursos por profesor(a).

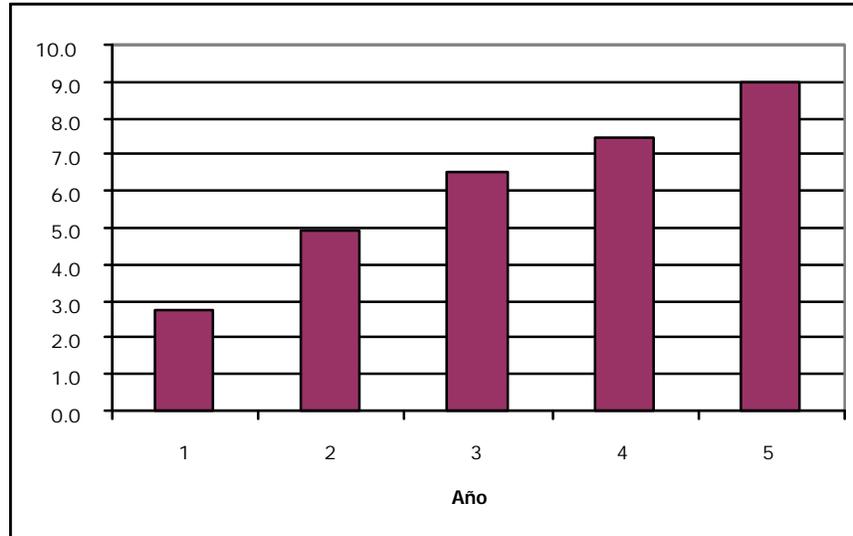


Figura 8.1 Facultad Necesaria para Ofrecer los Cursos de Otras Disciplinas Durante los Primeros Cinco (5) Años

8.2 Plan de Reclutamiento de la Facultad

8.2.1 Reclutamiento de Facultad para Ofrecer los Cursos de Ciencias de Computación

8.2.1.1 Reclutamiento de Estudiantes Talentosos

Tradicionalmente en la facultad de ingeniería el método de reclutamiento más efectivo ha sido el de enviar estudiantes talentosos a obtener doctorados en Estados Unidos. Por esto se propone el desarrollo de una campaña agresiva para el reclutamiento de estos estudiantes. Mediante esta campaña se seleccionará un número no inferior a cinco estudiantes. Dichos estudiantes serán subvencionados para hacer estudios doctorales en Ciencia de Computación o Ingeniería en Computación. Los estudiantes se especializarán en arquitectura de computadoras, redes de computación, sistemas operativos, ingeniería en software y bases de datos.

Para que el plan de reclutamiento de estudiantes pueda tener éxito es necesario ofrecer estipendios que cubran adecuadamente el costo de realizar estudios de doctorado en Estados Unidos. Los estipendios que se proveen actualmente son inadecuados

8.2.1.2 Reclutamiento de Nueva Facultad

Para completar la facultad se reclutarán profesores con especialidad en las siguientes áreas: arquitectura de computadoras, lenguajes de programación, computación científica e interacción entre humano y computadora. A modo de incentivo, cada profesor reclutado recibirá dinero semilla para investigación durante sus primeros dos años. Este dinero semilla proveerá fondos para la adquisición de equipo, viajes de investigación, una ayudantía de investigación y

compensación salarial para el período de verano. Además se le proveerá una descarga docente de seis créditos con el objeto de facilitar su trabajo de investigación.

8.2.1.4 Reclutamiento de Ayudantes de Cátedra

Además de reclutar facultad con maestría y doctorados es necesario reclutar ayudantes de cátedra para asistir al profesorado en la enseñanza de los cursos, particularmente en las sesiones de laboratorio. Se estima que será necesario reclutar un estudiante de cátedra por cada cuatro secciones. Tomando como base una matrícula de 50 estudiantes de nuevo ingreso por año se requerirá un total de 4 ayudantes de cátedra al cabo de cinco años. Estos ayudantes serán reclutados de los programas graduados de ciencias e ingeniería de computadoras.

8.2.2 Facultad para Ofrecer los Cursos de Otras Disciplinas

El reclutamiento de esta facultad se llevará a cabo por los respectivos departamentos. Para este propósito se incluye una partida presupuestaria como parte del presupuesto recurrente del programa.

8.3 Plan para el Adiestramiento de la Facultad

La facultad del programa se reclutará debidamente adiestrada. Sin embargo, se espera que el profesorado continúe manteniéndose al día en su campo asistiendo a conferencias y participando en los diferentes talleres de capacitación en métodos y estrategias de enseñanza efectiva que se ofrecen en el RUM.

9. RECURSOS DEL APRENDIZAJE

9.1 Inventario de Recursos Existentes

La Facultad de Ingeniería tiene a su disposición la Biblioteca General del Recinto Universitario de Mayagüez. Esta biblioteca dispone de una colección de libros que puede servir para comenzar el programa propuesto. Hemos determinado, sin embargo que es necesario presentar un plan de mejoramiento bibliotecario con el propósito de asegurar que la biblioteca general provea la ayuda necesaria al estudiantado de este programa durante los próximos cinco años.

Especial atención se le dará a todo el sistema informático con que la biblioteca general dispone para la comunicación dentro del Recinto Universitario de Mayagüez como fuera de este de tal manera que este sistema informático provea al usuario(a) métodos eficientes para el acceso a los repositorios electrónicos con que cuenta dicha biblioteca. Pensamos que la biblioteca general del Recinto Universitario de Mayagüez debe convertirse en el repositorio y centro de comunicación de información electrónica.

9.2 Plan para el Mejoramiento de los Recursos Disponibles

El siguiente plan tiene por objeto ordenar el proceso de actualización del material de la Biblioteca del Recinto Universitario de Mayagüez en el área de Computación. El plan contempla tres partes principales: adquisición de libros, adquisición de materiales audiovisuales, obtención de acceso electrónico a documentación y bases de datos.

9.2.1 Adquisición de Libros

Al comienzo de cada semestre se enviará a la Biblioteca General una lista de libros a ser adquiridos para el semestre siguiente. La preparación de cada lista será coordinada con el representante de la biblioteca ante el Colegio de Ingeniería.

9.2.2 Adquisición de Materiales Audiovisuales

Del mismo modo, al comienzo de cada semestre se enviará a la Biblioteca General una lista de recursos audiovisuales solicitados para el siguiente semestre. La preparación de cada lista será coordinada con el representante de la biblioteca ante el Colegio de Ingeniería.

9.2.3 Obtención de Acceso a Bases de Datos Electrónicas

La Biblioteca General del Recinto Universitario de Mayagüez está desarrollando la infraestructura para acceder a documentación y bases de datos electrónicos a través de la red de comunicación del Recinto. Se promoverá el uso de dicha infraestructura por los estudiante

Entendemos que los/las estudiantes de este programa deben tener acceso a las bibliotecas de otras universidades. Actualmente la biblioteca general cuenta con un programa de préstamos interbibliotecarios. Además, mediante el Internet y servicios como el "World Wide Web" hoy día se puede acceder un caudal de publicaciones e información científica.

10. INSTALACIONES FÍSICAS Y EQUIPO

10.1 Inventario de Facilidades Disponibles

Actualmente no existen facilidades físicas disponibles para ofrecer el programa que se propone. Esto hace indispensable la construcción de al menos 11,300 pies cuadrados, distribuidos de la siguiente manera:

Cantidad	Tipo de Espacio	Area
4	salones de clases	2,000
2	laboratorios	2,000
13	oficinas de profesores	1,300

4	oficinas de ayudantes de cátedra	400
	oficinas administrativas	2,000
	Salas de estudio y organizaciones estudiantiles	2,000
4	baños	400
2	salas de reuniones	1,200
	Total	11,300

Las facilidades propuestas deberán tener iluminación apropiada y sistemas de acondicionamiento de línea y UPS para todos los tomacorrientes eléctricos destinados a sistemas de comunicación de redes y sistemas de computación. Además, se instalarán cables y equipos de comunicación de redes digitales en todas las facilidades. En los laboratorios se instalarán cerraduras electrónicas. Las facilidades se habilitarán apropiadamente con mobiliario de oficina o equipos de computación según sea el caso. Los salones de clase contarán con un equipo de proyección de computadoras.

Además de las facilidades físicas antes descritas se propone la construcción de 15 espacios de estacionamiento.

10.2 Impacto del Programa Sobre las Instalaciones Físicas Existentes

Puesto que se deberán construir nuevas facilidades físicas, el programa propuesto no afecta las instalaciones existentes en el RUM.

10.3 Necesidad y Disponibilidad de Servicios de Cómputos para el Nuevo Programa

10.3.1 Laboratorios

Para ofrecer el programa se propone el establecimiento de dos laboratorios. Estos laboratorios se describen a continuación.

Laboratorio de Computación - Este laboratorio servirá para apoyar los cursos de fundamentos de computación. Este laboratorio contará con 40 estaciones de trabajo tipo PC, un servidor PC, una impresora láser de alta velocidad y un sistema de proyección de computadoras del alta iluminación. Las estaciones de trabajo al igual que el servidor operarán con el sistema operativo Linux. El software necesario consistirá de compiladores de lenguajes como C, C++, Java, etc.

Laboratorio de Software - Este laboratorio servirá para apoyar los cursos de que requieren desarrollo de software. El laboratorio contará con 40 estaciones de trabajo tipo PC, un servidor tipo PC, un servidor de alto rendimiento tipo Unix, una impresora láser de alta velocidad y un sistema de proyección de computadoras del alta iluminación. Las estaciones de trabajo al igual que el servidor PC operarán con el sistema Windows 2010. El servidor de alto rendimiento operará con el sistema operativo Unix. El software necesario consistirá de programas para desarrollar bases de datos como Oracle y Access, programas para desarrollar interfaz de

usuario(a) como Delphi, JBuilder y Visual Basic, y programas para desarrollar aplicaciones de Web como Front Page y Page Mill.

10.3.2 Personal Docente y Administrativo

Además de los sistemas de computación antes mencionados se requieren 4 computadoras tipo PC para el personal administrativo, 11 estaciones de trabajo (PC o Macintosh) para la facultad y 4 estaciones de trabajo tipo PC para ayudantes de cátedra. Todas estas estaciones de trabajo deberán tener un micrófono y una mini cámara para facilitar videoconferencia y un sistema de interacción verbal. El software mínimo para estas estaciones consistirá de un paquete de productividad de oficina como Office 2010, un “browser” como Netscape, un programa de correo electrónico, un convertidor de formatos PDF (Acrobat) y un sistema de videoconferencia.

11. ACREDITACIÓN Y LICENCIA DEL PROGRAMA

11.1 Acreditación Profesional

El nuevo programa ha sido diseñado de acuerdo a los criterios de acreditación de “Accreditation Board of Engineering and Technology” (ABET). Una vez graduada la primera clase del programa, se solicitará una visita de acreditación a esta agencia.

11.2 Licenciamiento por el CES

El programa que se propone requiere de una enmienda a la licencia de la Universidad de Puerto Rico, la cual debe ser extendida por el Consejo de Educación Superior de Puerto Rico.

12. ADMINISTRACIÓN DEL NUEVO PROGRAMA

El programa será inicialmente administrado por el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras del Recinto Universitario de Mayagüez. Para estos efectos se propone la creación del cargo académico administrativo de Director Asociado para el Área de Computación. Dicho director asociado tendrá bajo su responsabilidad:

- currículo,
- desarrollo de infraestructura,
- planificación,
- matrícula de estudiantes y reclutamiento de personal

Este director asociado debe ser nombrado antes del comienzo oficial del programa.

El programa requerirá además de la contratación del siguiente personal de apoyo:

- un(a) secretario(a)
- un(a) oficial administrativo
- un(a) consejero(a) académico

El personal administrativo servirá también de apoyo al Programa de Bachillerato en Ingeniería de Software se propone por el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras.

13. AYUDA ECONÓMICA PARA LOS ESTUDIANTES

Las becas y préstamos usuales otorgados por agencias del gobierno de Puerto Rico y del gobierno federal, están a disposición de estudiantes cualificados. Aquellos estudiantes de rendimiento académico sobresaliente tendrán matrícula de honor y con ello, la eximición del pago de la misma.

14. PRESUPUESTO

En la tabla 14.1 se presenta el presupuesto recurrente estimado para los primeros 5 años del programa. El presupuesto anual a partir del sexto año será similar al del quinto año con los debidos ajustes salariales. En la tabla 14.2 se presenta el presupuesto no recurrente del programa para los primeros cinco años. En la tabla 14.3 se indican los criterios utilizados para calcular los diferentes renglones del presupuesto.

Tabla 14.1 Presupuesto Recurrente del Programa Propuesto Durante los Primeros Cinco Años.

Renglón	Año				
	1	2	3	4	5
Facultad de la disciplina	80,952	221,127	407,501	666,864	728,989
Facultad de otras disciplinas	123,528	220,853	291,975	336,895	404,274
Ayudantes de cátedra	1,800	7,200	14,400	25,200	30,600
Personal administrativo	78,174	82,083	86,187	90,496	95,021
Administrador(a) de sistemas	55,170	57,929	60,825	63,866	67,059
Estaciones de trabajo (workstation)	62,000	50,000	124,000	112,000	127,000
Servidores	4,000	85,000	4,000	4,000	85,000
Periferales	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Software	34,000	45,000	58,000	54,000	84,000
Recursos bibliotecarios	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Materiales didácticos	10,000	10,000	10,000	15,000	15,000
Materiales de oficina	10,000	10,000	10,000	15,000	15,000
Total	474,624	804,191	1,081,888	1,398,321	1,666,943

Nota: Los costos correspondientes al personal administrativo (salarios, estaciones de trabajo y software) serán compartidos con el Programa de Bachillerato en Ingeniería de Software que se propone por el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras. De aprobarse ambos programas el costo real correspondiente a este programa sería la mitad de lo que se ha presupuestado en esta propuesta.

Tabla 14.2 Presupuesto No Recurrente del Programa

Renglón	Año				
	1	2	3	4	5
Construcción de Facilidades	1,254,300				
Estacionamientos	120,000				
Equipo de oficina	35,000				
Equipo de laboratorio	20,500	20,500	30,500		
Dinero semilla	25,000	75,000	125,000	175,000	125,000
Total	1,454,800	95,500	155,500	175,000	125,000

Nota: Los costos correspondientes al equipo de oficina del personal administrativo serán compartidos con el Programa de Bachillerato en Ingeniería de Software que se propone por el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras. De aprobarse ambos programas el costo real correspondiente a este programa sería la mitad de lo que se ha presupuestado en esta propuesta.

Tabla 14.3 Criterios para determinar el presupuesto

Renglón	Criterio
Facultad de la disciplina	Salario y beneficios marginales según escala de ingeniería. La facultad se reclutará según se indica en la tabla 8.1.
Facultad de otras disciplinas	Salario y beneficios marginales según escala básica. (Se asume mitad Instructores con MS y mitad Catedráticos Auxiliares con Ph.D.). La facultad se reclutará según la proyección que se indica en la figura 8.1.
Ayudantes de cátedra	Un ayudante por cada cuatro secciones por semestre @ \$7200 por ayudante
Personal administrativo	Salario y beneficios marginales según escalas salariales para personal no docente y compensaciones para directores(as) asociados para el siguiente personal: una(o) secretaria(o) un(a) consejero(a) académico un oficial administrativo un(a) director(a) asociado Se asume un incremento salarial de un 5% anual.
Administrador(a) de sistemas	Salario y beneficios marginales para un(a) administrador(a) más beneficios marginales. Se asume un incremento salarial de un 5% anual.
Estaciones de trabajo (workstations)	\$2,500 por computadora de laboratorio, \$3,000 por cada computadora para personal administrativo y facultad. Además de proveer computadoras para el personal docente y administrativo se establecerán dos laboratorios de computación con 40 computadoras cada uno. Se asume que cada estación de trabajo se reemplaza al cabo de dos años.
Servidores	\$10,000 por server PC y \$75,000 por server Unix. Se adquirirá y mantendrá dos servidores PC y un servidor Unix. Se asume que cada servidor se reemplaza al cabo de tres años.
Equipos periféricos	\$10,000 anuales
Software	\$1,000 por computadora, \$10,000 por servidor PC y \$25,000 por servidor Unix. Este costo se contabiliza solamente en el año en que se compra cada computadora.

Recursos bibliotecarios	\$5000 por año
Materiales didácticos	\$15,000 por año
Materiales de oficina	\$15,000 por año
Construcción de facilidades	11,300 pies cuadrados @ \$111 el pie cuadrado
Estacionamientos	25 @ \$8000 por espacio
Equipo de oficina (muebles, anaqueles, fotocopiadoras, etc.)	\$35,000
Equipos de laboratorios	\$500 por mueble de computadora, \$5000 por equipo de proyección para laboratorios y salones de clases (distribuido en tres años)
Dinero semilla	\$25,000 por facultad por los primeros dos años de contratación

15. INGRESOS

Además de ingresos por concepto de matrícula, el Colegio de Ingeniería frecuentemente recibe donaciones de compañías privadas para desarrollar laboratorios académicos, didácticos y de investigación. Se espera que el programa que se propone atraiga un número significativo de fondos por este concepto.

16. EVALUACION

El programa se evaluará seis años después de su implantación. En esta evaluación se utilizaran los siguientes indicadores:

Indicador	Expectativas
Admisiones	50 estudiantes por año con índices de ingreso superior al del 85% de los estudiantes admitidos al RUM
Retención	Un 90% de retención
Graduados	El 90% de los estudiantes originalmente admitidos se graduarán en cinco años
Empleos	El 85% de los egresados recibirá ofertas de trabajo en campos afines a Ciencia de Computación.
Estudios Graduados	El 15% de los egresados proseguirán estudios graduados
Acreditación	El programa estará acreditado al sexto año.
Donaciones	\$500,000 en el periodo de seis años

Apéndice A. Definición de Ciencia de Computación según CAC/ABET

Computer science is a discipline that involves the understanding and design of computers and computational processes. In its most general form it is concerned with the understanding of information transfer and transformation. Particular interest is placed on making processes efficient and endowing them with some form of intelligence. The discipline ranges from theoretical studies of algorithms to practical problems of implementation in terms of computational hardware and software. A central focus is on processes for handling and manipulating information. Thus, the discipline spans both advancing the fundamental understanding of algorithms and information processes in general as well as the practical design of efficient reliable software and hardware to meet given specifications. Computer science is a young discipline that is evolving rapidly from its beginnings in the 1940's. As such it includes theoretical studies, experimental methods, and engineering design all in one discipline. This differs radically from most physical sciences that separate the understanding and advancement of the science from the applications of the science in fields of engineering design and implementation. In computer science there is an inherent intermingling of the theoretical concepts of computability and algorithmic efficiency with the modern practical advancements in electronics that continue to stimulate advances in the discipline. It is this close interaction of the theoretical and design aspects of the field that binds them together into a single discipline.

Because of the rapid evolution it is difficult to provide a complete list of computer science areas. Yet it is clear that some of the crucial areas are theory, algorithms and data structures, programming methodology and languages, and computer elements and architecture. Other areas include software engineering, artificial intelligence, computer networking and communication, database systems, parallel computation, distributed computation, computer-human interaction, computer graphics, operating systems, and numerical and symbolic computation.

A professional computer scientist must have a firm foundation in the crucial areas of the field and will most likely have an in-depth knowledge in one or more of the other areas of the discipline, depending upon the person's particular area of practice. Thus, a well educated computer scientist should be able to apply the fundamental concepts and techniques of computation, algorithms, and computer design to a specific design problem. The work includes detailing of specifications, analysis of the problem, and provides a design that functions as desired, has satisfactory performance, is reliable and maintainable, and meets desired cost criteria. Clearly, the computer scientist must not only have sufficient training in the computer science areas to be able to accomplish such tasks, but must also have a firm understanding in areas of mathematics and science, as well as a broad education in liberal studies to provide a basis for understanding the societal implications of the work being performed.