



CÓRDOBA, 31 MAY 2012

VISTO: El Expediente N° 0622-121591/2011, del registro del Ministerio de Educación;

Y CONSIDERANDO:

Que en el mismo se propicia la aprobación del Plan de Estudios de la Carrera "Tecnicatura Superior en Desarrollo de Software", para ser aplicado en institutos de educación superior de gestión estatal dependientes de la Dirección General de Educación Técnica y Formación Profesional.

Que obran en autos los fundamentos, objetivos, requisitos de ingreso, diseño y organización curricular, contenidos mínimos, condiciones de egreso, alcance del título, perfil docente y campos de formación de la carrera propuesta.

Que lo procurado resulta procedente, toda vez que se enmarca en la normativa de las Leyes Nros. 24521 de Educación Superior y 26058 de Educación Técnico Profesional, como así también en los lineamientos referenciales acordados por las Resoluciones del Consejo Federal de Educación Nros. 47/08 y 129/11.

Que la citada Dirección General ha dado el visto bueno y gestiona la aprobación del plan de estudios propuesto.

Por ello y el Dictamen N° 1016/12 del Área Jurídica de este Ministerio y lo aconsejado a fs. 44 por la Dirección de Coordinación de Asuntos Legales,

EL MINISTRO DE EDUCACIÓN

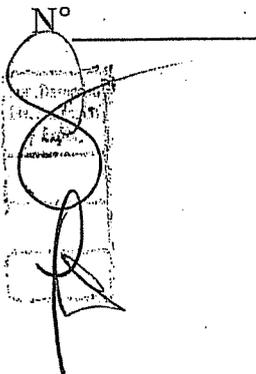
RESUELVE:

Art. 1º.- APROBAR para su aplicación en institutos de educación superior de gestión estatal dependientes de este Ministerio, el Plan de Estudios de la Carrera "Tecnicatura Superior en Desarrollo de Software", conforme se detalla en el Anexo I que con diecisiete (17) fojas forma parte de la presente resolución.

Art. 2º.- PROTOCOLÍCESE, comuníquese, publíquese en el Boletín Oficial y archívese.

RESOLUCIÓN

4621



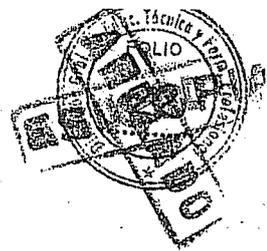
Prof. WALTER GRAHOVAC
MINISTRO DE EDUCACIÓN



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



ANEXO RESOLUCIÓN N°

1.- DENOMINACIÓN DE LA CARRERA

TECNICATURA SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE

1.1.- Nivel:

SUPERIOR

1.2.- Acreditación:

Se otorga el Título de

Técnico Superior en DESARROLLO DE SOFTWARE

ES COPIA

Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación

462



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



2.- FUNDAMENTACIÓN

En la actualidad el proceso de desarrollo de software es una tarea grupal o individual y muchas veces multidisciplinaria que se organiza por proyectos, en la cuál se necesita de técnicos altamente capacitados. Cada proyecto es negociado y acordado con el cliente o usuario y llevado a cabo por un equipo de trabajo constituido "ad-hoc", conducido y administrado por un líder que mantiene la relación diaria con el cliente o usuario y asume la responsabilidad operativa del proyecto.

El software debe satisfacer especificaciones de requerimientos, ya sean éstas formales o informales, las que pueden venir dadas por el cliente, algún consultor especializado en el tipo de problemas que aborda la aplicación o ser elaboradas por algún analista funcional integrante del equipo de trabajo del proyecto.

El equipo de desarrollo suele estar integrado por un arquitecto de software, que establece el diseño general del sistema y especificaciones de calidad de la solución, un grupo de desarrolladores de software, que son quienes lo construyen y otro de "testing", que son los encargados de verificar que el software producido cumpla los requisitos, tanto funcionales como de comportamiento, oportunamente establecidos. Del equipo de trabajo pueden participar uno o más analistas técnicos que se ocupan de detalles relativos a aspectos de tecnología, seguridad, bases de datos o estándares de programación y asesoran y dan apoyo técnico a los desarrolladores. Eventualmente pueden participar diseñadores gráficos y especialistas en otros aspectos específicos.

A partir de especificaciones de diseño y del conocimiento de la arquitectura del sistema, los desarrolladores de software (también denominados analistas programadores o programadores) diseñan en forma detallada la parte del software que les correspondiere, la construyen, preferiblemente en base a artefactos de software ya existentes y adaptando o escribiendo lo que sea necesario, así como documentándola para facilitar su posterior mantenimiento por otros, verifican unitariamente lo producido y lo entregan para ser probado integralmente e integrado al resto.

Habitualmente, los desarrolladores, que pueden estar especializados en una tecnología determinada, trabajan individualmente o formando parte dentro de un grupo más numeroso, brindándose mutuamente colaboración para resolver los problemas que deben enfrentar y los que tienen mayor experiencia suelen brindar orientación (coaching) a los más noveles.

En algunos casos, sobre todo en lugares en los que organizaciones de escasa dimensión y recursos no necesitan de software sofisticado o no pueden plantear requisitos de calidad para el software que necesitan, el desarrollo de software suele ser efectuado por realizadores independientes que asumen todas las funciones del equipo de desarrollo.

ES COPIA

Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación

462



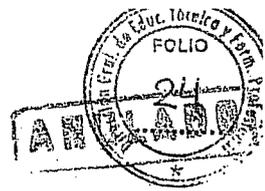
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



3.- OBJETIVOS

Formar un Técnico con conocimientos en los procesos de desarrollo de software donde sus actividades principales son las de Diseñar, construir y verificar artefactos de software, correspondientes a sistemas de información o vinculados indirectamente al hardware o a sistemas de comunicación de datos, respondiendo a requerimientos de sus especificaciones¹.

En este contexto el espacio de las prácticas profesionalizantes cobra un papel relevante, motivo por el cual el diseño habilita una implementación flexible de las mismas, de manera que se promueva la puesta en ejercicio de los conocimientos alcanzados articulando el Proyecto Institucional de Prácticas Profesionalizantes con los escenarios reales del mundo del trabajo.

4. REQUISITOS DE INGRESO

Haber concluido los estudios de nivel secundario en cualquiera de sus especialidades o estar comprendido en las Resoluciones N° 25/02, N° 333/05 y N° 412/10 del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba y aquellas que las modifiquen o reemplacen.

5.-DISEÑO Y ORGANIZACIÓN CURRICULAR- Plan de Estudios.

5.1. Régimen de cursado y carga horaria:

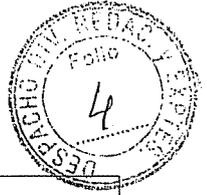
Duración de la Carrera:	3 (Tres) años
Modalidad de Dictado:	Presencial
Carga Horaria Total:	1898 hs. RELOJ
Régimen de Cursado:	Anual

¹ Marco de Referencia para la Homologación de títulos de Nivel Superior – Sector Informático – Desarrollo de Software. Resolución CFE N° 129/11 Anexo V

462

ES COPIA

Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación

**GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA**MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓNDIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR**5.2.- Estructura Curricular****Carrera: TECNICATURA SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE**

PRIMER AÑO						
Orden	Campo ²	ESPACIO CURRICULAR	Horas RELOJ ANUALES	Horas CATEDRAS SEMANALES Docentes	Horas CATEDRAS ANUALES	Correlativas Para RENDIR Haber APROBADO
1	FF	Matemática y Lógica	107	5	160	-
2	FF	Sistemas y Organizaciones	85	4	128	-
3	FF	Arquitectura de las Computadoras	85	4	128	-
4	FE	Programación I	128	6	192	-
5	FG	Inglés	85	4	128	-
6	FG	Lengua y Comunicación	64	3	96	-
Total de Espacios Curriculares Anuales 6 (Seis)			554	26	832	

SEGUNDO AÑO						
Orden	Campo	ESPACIO CURRICULAR	Horas RELOJ ANUALES	Horas CATEDRAS SEMANALES Docentes	Horas CATEDRAS ANUALES	Correlativas Para RENDIR Haber APROBADO
7	FF	Sistemas Operativos	85	4	128	3
8	FF	Matemática Aplicada	64	3	96	1
9	FE	Modelado de Sistemas	107	5	160	2-6
10	FE	Programación II	128	6	192	4
11	FE	Bases de Datos	64	3	96	4
12	PP	Práctica Profesionalizante I	192	9	288	2-4-5
Total de Espacios Curriculares Anuales 6 (Seis)			640	30	960	

TERCER AÑO						
Orden	Campo	ESPACIO CURRICULAR	Horas RELOJ ANUALES	Horas CATEDRAS SEMANALES Docentes	Horas CATEDRAS ANUALES	Correlativas Para RENDIR Haber APROBADO
13	FE	Interfaz del Usuario	64	3	96	9
14	FE	Redes	85	4	128	7
15	FE	Ingeniería de Software	107	5	160	9
16	FE	Programación III	128	6	192	10-11
17	FE	Validación y Verificación de Programas	64	3	96	8-10
18	FG	Ética y Deontología Profesional	64	3	96	6
19	PP	Práctica Profesionalizante II	192	9	288	12
Total de Espacios Curriculares Anuales 7(Siete)			704	33	1056	

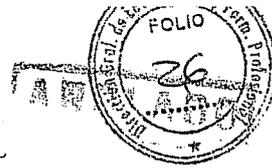
TOTAL de carga horaria de la carrera: 1898 Horas RELOJ

² Definición de los campos Resolución CFE N° 47/08: *F.General-F.G.-*: son los saberes que posibilitan la participación activa, reflexiva y crítica. *F.Fundamento:- F.F.-*: aborda los saberes científicos-tecnológicos y socio-culturales. *F. Especifica - F.E.-*: aborda los saberes propios de cada campo profesional. *Práctica Profesionalizante -P.P.-*: destinado a posibilitar la integración y constatación de los saberes construidos en la formación de los campos descriptos. Este espacio por su concepción deberá ser flexible de manera que promueva la puesta en ejercicio de los conocimientos alcanzados de tal manera que se articule el Proyecto Institucional de P.P. con los escenarios reales del mundo del trabajo.

462

ES COPIA

[Firma]
Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación



5.3.-Contenidos Mínimos

PRIMER AÑO:

1. Matemática y Lógica

Funciones; tipos: inyectivas, sobreyectivas, inversas, composición. Relaciones; tipos: reflexividad, simetría, transitividad, equivalencia. Conjuntos; diagramas de Venn, operaciones, complementos, producto cartesiano, conjunto potencia. Numerabilidad y cardinalidad. Aritmética modular.

Relaciones de congruencia. Sistemas de numeración.

Elementos de lógica. Lógica proposicional, conectivos lógicos. Tablas de verdad. Formas normales; conjuntiva y disyuntiva. Validez. Lógica de predicados; cuantificadores universal y existencial. Modus ponens y modus tollens. Limitaciones de la lógica de predicados.

Técnicas de demostración. Nociones de implicación, conversa, inversa, contrapositivo, negación y contradicción. La estructura de las demostraciones matemáticas. Demostración directa, por contraejemplo, por contradicción. Inducción matemática. Inducción fuerte.

Definiciones matemáticas recursivas. Buen ordenamiento.

Bases de conteo. Argumentos de conteo, regla de la suma y el producto. Principio de inclusión-exclusión. Sucesiones aritméticas y geométricas, números de Fibonacci. Principio de Dirichlet.

Números reales. Funciones reales de una variable. Límite y continuidad. Cálculo diferencial.

Álgebra lineal, vectores y matrices.

2. Sistemas y Organizaciones

Elementos de teoría general de los sistemas, enfoque sistémico de la organización.

Elementos de estructura y comportamiento de las organizaciones, organización estructurada por funciones o líneas de productos, el manejo de sedes.

Concepto de proceso. Procesos del ciclo de ventas y cobranzas; del ciclo de compras y pagos.

Nociones de procesos de gestión y transformación de materiales y su organización.

Comprobantes usuales, requerimientos legales y fiscales. Concepto de recurso y su gestión.

El papel de los sistemas de información en la organización. Nociones de control interno. La contabilidad como sistema de información. Algunas características de organizaciones y procesos de servicios.

Los niveles de la administración: la planificación estratégica, el control de gestión, el control operativo y el tipo de sistemas de información asociados a los mismos.

Conceptos de tecnología de la información, evolución histórica, tecnologías que la integran, disciplinas que forman parte (ciencia de la computación, ingeniería de software, sistemas de información, ingeniería en computación) o aportan a la misma. El problema de la complejidad.

4621

ES COPIA
[Handwritten Signature]

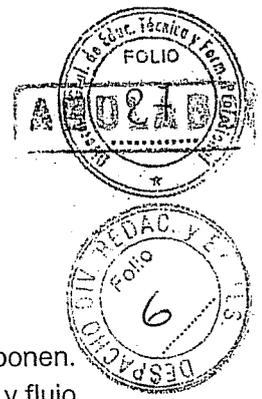
Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



3. Arquitectura de las Computadoras

Evolución del computador, su organización y unidades funcionales que lo componen. Arquitectura interna de computadores, unidad central de procesamiento, instrucciones y flujo de la información

Tipos y niveles de organización de la memoria interna y externa (sistemas de memoria, tecnologías y jerarquías, memoria caché, memoria virtual, dispositivos de almacenamiento secundario). Periféricos, clasificación y utilización. Funcionamiento del programa a nivel de la máquina (principalmente como medio de comprender características de su funcionamiento).

Sistemas de archivo (datos, metadatos, operaciones, organización, "buffering", secuenciales y no secuenciales). Índices: contenido y estructura. Técnicas estándares de implementación. Archivos de mapeo de memoria. Sistemas de archivo para propósitos especiales. Denominación, búsqueda, acceso, backups.

Introducción a la lógica digital, compuertas lógicas, flip-flops, circuitos. Expresiones lógicas y funciones booleanas. Representación de datos numéricos, aritmética con y sin signo, concepto de overflow. Rango, precisión y errores en aritmética de punto flotante. Representación de caracteres, audio e imágenes. Compresión de datos.

4. Programación I

Concepto de algoritmo, resolución algorítmica de problemas, estrategias de diseño, de implementación, de depuración. Algoritmos fundamentales, algoritmos numéricos simples.

Estructuras fundamentales, variables, tipos, expresiones y asignaciones, entrada/salida, estructuras de control condicionales e iterativas, funciones y pasaje de parámetros, descomposición estructurada.

Concepto de lenguaje de alto nivel y la necesidad de traducción, comparación entre compiladores e intérpretes, aspectos de la traducción dependientes y no dependientes de la máquina. Programas generadores de código.

Representación de datos numéricos, rango, precisión y errores de redondeo. Arreglos.

Representación de datos de caracteres, listas y su procesamiento. Recolección de espacios no utilizados. La elección de una estructura de datos adecuada.

Elementos de complejidad de algoritmos.

Declaraciones y tipos, la concepción de tipos como conjunto de valores junto con operaciones, modelos de declaración, elementos de verificación de tipos, tipos y polimorfismo paramétrico.

5. Inglés

Inglés técnico. Lectura e interpretación de textos e información técnica en inglés. Comprensión y producción de textos de complejidad creciente en inglés para comunicarse solicitando o aportando información técnica por e-mail o en foros y listas de discusión.

4621

ES COPIA

Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación



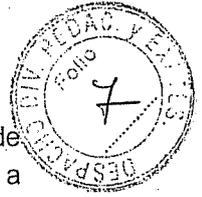
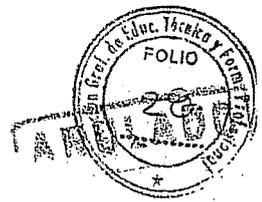
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



6. Lengua y Comunicación

La comunicación, incluyendo la comprensión y producción de textos; las técnicas de indagación destinadas tanto a la búsqueda de información y conocimientos como a interpretar requerimientos de terceros

Conceptos de dinámica de grupos, grupo y equipos de trabajo, características distintivas. La tarea como eje de la convocatoria de todo grupo/equipo. Tarea explícita e implícita. Dinámica de lo grupal. La mutua representación interna, espacio y tiempo. Objetivos grupales y metas individuales. Lo individual versus lo grupal. Roles y estereotipos, rotación de roles. La comunicación, medios, ruidos que afectan a la comunicación. Importancia de la retroalimentación.

La empatía. La escucha activa. Conflictos, técnicas de resolución alternativa.

El equipo de proyectos de desarrollo de software, roles y responsabilidades de sus integrantes.

SEGUNDO AÑO:

7. Sistemas Operativos

Los sistemas operativos, su papel y propósito, la historia de su desarrollo, funcionalidades típicas.

Mecanismos que soportan los modelos cliente-servidor y otros dispositivos. Características y objetivos de su diseño y su influencia en la seguridad, interoperabilidad, capacidad multimedial.

Estructuras de sistemas operativos (monolíticos, modulares y de "micro kernel"). Abstracciones, procesos y recursos. Organización de los dispositivos, interrupciones: métodos e implementación.

Concepto de estados usuario/supervisor y protección, transición al modo supervisor.

Estados y transiciones; cola de procesos, bloque de control de procesos. Despacho, "switching" de contexto, "switching" cooperativo y "preempted". Ejecución concurrente: ventajas y desventajas. El problema de la exclusión mutua y algunas soluciones. Bloqueos: causas, condiciones, prevención.

Paso de mensajes sincrónico y asincrónico. Problema de consumidor-productor y sincronización (mutex, semáforos). Multiprocesamiento (interrupción de ciclos, reentrada).

Políticas de despacho de procesos; programación con y sin prioridades de interrupción. Procesos y "threads". Elementos de tiempo real y tiempos límite.

Administración de memoria. Revisión de memoria física y hardware de administración de memoria.

Paginamiento y memoria virtual. "Working sets" y "trashing". "Cacheo".

Administración de dispositivos, características de dispositivos seriales y paralelos.

Abstracción de diferencias entre dispositivos. Estrategias de "buffering". Acceso directo a memoria. Recuperación de fallas.

4621

ES COPIA
[Handwritten signature]

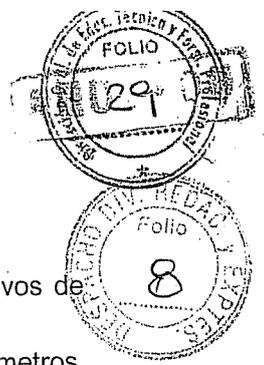
Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



Seguridad y protección. Políticas y mecanismos de separación. Métodos y dispositivos de seguridad. Protección, control de acceso y autenticación. Backups.

"Scripting". Comandos básicos del sistema, creación de "scripts", pasaje de parámetros. Ejecución de un "script".

Ambientes gráficos para edición, editores inteligentes. Herramientas integradas disponibles para la edición en distintos lenguajes y ambientes. Bibliotecas de clases, programas y rutinas.

8. Matemática Aplicada

Permutaciones y combinaciones, propiedades de los números combinatorios. El teorema binomial.

Resolución de relaciones de equivalencia, el teorema maestro.

Grafos. Conceptos básicos, recorridos, coloreado de vértices. Árboles y bosques. Grafos dirigidos y redes. Aplicaciones de árboles y grafos (algoritmos de recorrida, organización de índices, topología de redes, cálculo del camino crítico).

Matrices y vectores como representación de cambios de estado.

Espacio finito de probabilidades, medida de probabilidad, eventos. Probabilidad condicional, independencia, teorema de Bayes. Esperanza matemática, variables aleatorias enteras. Ley de los grandes números.

Aplicaciones del cálculo diferencial.

Estadística descriptiva. Medidas de posición y de dispersión. Efectos del descarte de datos extremos en las diferentes medidas de posición y dispersión. Distribuciones discretas y continuas.

Acumulación por rangos. Recolección de datos para análisis estadísticos, clasificación e interpretación. Series temporales.

9. Modelado de Sistemas

Análisis de requerimientos de software, el proceso, partes interesadas. Requerimientos funcionales, prioridades y criterios de realización. Análisis orientado a objetos y UML. Diagramas de clase. Escenarios, historias y casos de uso; diseño centrado en el usuario. Representación del comportamiento: diagramas de secuencia, máquinas de estado, diagramas de actividad. Redes de Petri. Pre y post condiciones.

Modelado, actividades principales, características esenciales de un modelo, buenas prácticas en la actividad de modelado, documentación como producto de la actividad de modelado.

Principios generales de diseño: descomposición, desacoplamiento, cohesión, reusabilidad, portabilidad, testeabilidad, flexibilidad, escalabilidad. Patrones de diseño. Arquitecturas de software: concepto de vistas, arquitecturas distribuidas, "pipe-and-filter", "model-view-controller".

Diseño orientado a objetos. Diseño estructurado. Diseño orientado al reuso de componentes, incorporación de elementos disponibles al diseño.

462

ES COPIA

8

Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación



10. Programación II

Programación orientada a objetos, encapsulamiento y ocultamiento de información, separación entre comportamiento e implementación, clases y subclasses, herencia (sustitución), polimorfismo (subtipos vs. herencia), jerarquías de clases, clases colección y protocolos de iteración.

Máquinas virtuales, concepto, jerarquía de máquinas virtuales, lenguajes intermedios, asuntos de seguridad que surgen al ejecutar código en una máquina diferente.

Verificación unitaria de unidades de código, concepto de cubrimiento, organización, ejecución y documentación de la prueba.

Manejo de memoria en tiempo de ejecución, punteros y referencias, estructuras encadenadas, pilas, colas y tablas de hashing.

Representación de grafos. Algoritmos de camino mínimo. Concepto de autómeta.

Recursión, concepto, funciones matemáticas recursivas, funciones recursivas simples, estrategia de dividir y conquistar, backtracking recursivo.

Algoritmos de búsqueda sucesiva y binaria, de ordenamiento con tiempos cuadráticos (selección, inserción), con tiempos $O(N \log N)$ (quicksort, heapsort, mergesort). Tablas de hashing, estrategias para evitar colisiones. Árboles de búsqueda binaria.

Estándares de nomenclatura y formato en programación, encabezado de módulos u objetos con comentarios que expliciten sus alcances y limitaciones, inserción de comentarios o advertencias en el código, documentación adicional.

Programación conducida por eventos, métodos para manejo de eventos, propagación de eventos, manejo de excepciones.

Programación defensiva, importancia de verificar para evitar el overflow de arreglos y listas.

Alternativas o dispositivos de lenguajes de programación para evitarlo. Cómo atacantes pueden utilizar el overflow para destruir el stack en tiempo de ejecución.

Concepto de computación paralela, concurrente, multinúcleos.

11. Bases de Datos

Concepto de almacenamiento y recuperación de información, captura y representación, aplicaciones, búsqueda, recuperación, vinculación, navegación. Metadatos o esquemas asociados con los datos objeto del procesamiento. Problemas de escalabilidad, eficiencia y efectividad.

Privacidad, integridad, seguridad y preservación de la información. La persistencia e integridad de los datos.

Modelización de datos, modelos conceptuales (E/R, UML), modelo orientado a objetos, modelo relacional, modelos semiestructurados (XML). Concepto y evolución de los sistemas de bases de datos, sus componentes, funciones de un sistema de base de datos.

Lenguajes de consulta (SQL, QBE), definición de datos, álgebra relacional, formulación de consultas, lenguaje de actualización, restricciones, integridad. SQL embebido en un lenguaje imperativo. "Scripts". Introducción a un lenguaje de consulta de objetos. Procedimientos almacenados.

462

ES COPIA

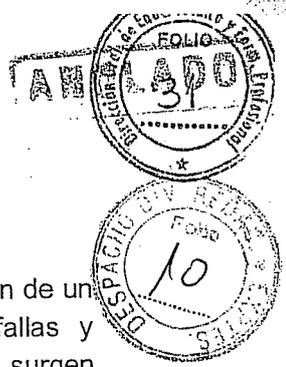
Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



Diseño de bases de datos, dependencia funcional, formas normales, descomposición de un esquema, claves primarias y secundarias. Procesamiento de transacciones, fallas y recuperación, control de concurrencia. Bases de datos distribuidas, problemas que surgen con su explotación.

12. Práctica Profesionalizante I ³

El mundo del trabajo, las relaciones que se generan dentro de él, sus formas de organización y funcionamiento y la interacción de las actividades productivas en contextos socio económicos locales y regionales, conjugan un conjunto de relaciones tanto socio culturales como económico productivas que sólo puede ser aprehendido a través de una participación activa de los estudiantes en distintas actividades de un proceso de producción de bienes o servicios.

La adquisición de capacidades para desempeñarse en situaciones sociolaborales concretas sólo es posible si se generan en los procesos educativos actividades formativas de acción y reflexión sobre situaciones reales de trabajo.

En este sentido, el campo de formación de la práctica profesionalizante está destinado a posibilitar la integración y contrastación de los saberes construidos en la formación de los otros campos, y garantizar la articulación teoría-práctica en los procesos formativos a través del acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo, propiciando una aproximación progresiva al campo ocupacional hacia el cual se orienta la formación y poniendo a los estudiantes en contacto con diferentes situaciones y problemáticas que permitan tanto la identificación del objeto de la práctica profesional como la del conjunto de procesos técnicos, tecnológicos, científicos, culturales, sociales y jurídicos que se involucran en la diversidad de situaciones socioculturales y productivas que se relacionan con un posible desempeño profesional.

Un espacio de práctica profesionalizante tiene que permitir la integración de un conjunto significativo de funciones primordiales del perfil profesional en el marco de un ambiente de trabajo real o simulado. En ese sentido, las actividades formativas grupales e individuales tienen que integrar prácticas como la interpretación crítica de especificaciones de artefactos de software, el diseño de la solución, su justificación y validación; la construcción de partes no triviales, revisión, verificación unitaria y depuración, aplicando buenas prácticas de programación y documentación; así como también su integración con otros artefactos ya existentes o desarrollados por otros para conformar versiones, incluyendo la depuración de los errores encontrados. Esto requiere un conocimiento y apropiación del campo profesional y la interacción con sus distintos actores.

Esto se puede lograr en el sector productivo, realizando acuerdos en los que se planifique y verifique que el estudiante realice un conjunto de tareas del tipo de las descritas, o en la institución educativa, creando ámbitos de desarrollo de software, típicamente denominados software factory, que reproduzcan las condiciones en las que desarrollan proyectos las

³ Marco de Referencia para la Homologación de títulos de Nivel Superior – Sector Informático – Desarrollo de Software.
Resolución CFE N° 129/11 Anexo V

ES COPIA

Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



empresas del sector, organizando equipos de desarrollo y contando con figuras docentes que asuman papeles como gerentes de desarrollo o responsables por la calidad. También resulta importante contar con un cliente creíble que plantee demandas realistas y que se preste al juego de modificar algunos de los requerimientos durante el proceso.

Esta actividad formativa debe ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la institución educativa debe garantizarla durante y a lo largo de la trayectoria formativa.

TERCER AÑO:

13. Interfaz del Usuario

Interacción ser humano-máquina, conceptos básicos. Distintos contextos para interfaces: visuales o de texto en aplicaciones habituales, interfaces web con dispositivos para navegación, sistemas colaborativos, juegos y otras aplicaciones multimediales, interfaces con o por medio de diversos dispositivos, lo que pueden incluir teléfonos móviles y TV digital.

Proceso de desarrollo centrado en el usuario: foco temprano en los usuarios, prueba empírica de la calidad, diseño iterativo. Medidas de evaluación: utilidad, eficiencia, facilidad de aprendizaje, satisfacción del usuario. Modelos de diseño de la interacción: atención, movimiento, cognición, percepción y reconocimiento.

Diseño para el cambio: adaptación a otras lenguas o localismos, adaptación a la diversidad de condiciones humanas. Notación para especificar interfaces. El manejo de los errores del usuario o del sistema. Técnicas y herramientas de prototipado.

Principios de interfaces gráficas, acción-objeto vs. objeto-acción, eventos en interfaces de usuario, estándares, errores más comunes. Interfaces para un sistema nativo, uso del browser para sistemas que operen en la web.

14. Redes

Orígenes y evolución de Internet y las comunicaciones digitales. Arquitecturas de red.

Especializaciones en la computación centrada en redes. Redes y protocolos. Computación distribuida. Paradigmas cliente/servidor y peer to peer. Computación sin cables y móvil.

Estándares de redes y cuerpos de estandarización. Modelos de referencia: modelo OSI, TCP/IP. Espacio de direcciones del protocolo, categorías de direcciones. Máscara de red.

Elementos de ruteo e interconexión. Aspectos de seguridad de redes.

Aplicaciones en redes. Protocolos a nivel de la capa de aplicación. Interfaces web: "browsers" y APIs. Subprotocolos TCP y UDP. El "socket" como abstracción.

Modelo cliente servidor. Primeras acciones de ambos. Creación de "sockets" y ligado de direcciones. Par cliente/servidor TCP. Concepto de sesión. Par cliente/servidor UDP. Concepto de paquete. "Polling" con primitivas bloqueantes. RCP. "Object brokers".

Aspectos de administración de redes, uso de contraseñas y mecanismos de control de acceso, servidores de nombres de dominios y de servicios, proveedores de servicios en

462

ES COPIA

Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación



Internet. Aspectos de seguridad y firewalls. Asuntos de calidad de servicio: comportamiento, recuperación de fallos.

15. Ingeniería de Software

Programas de trabajo y resolución conjunta de problemas. Modelos de ciclo de vida del software y de procesos de desarrollo. El problema del mantenimiento y las migraciones de plataforma.

Metodologías tradicionales y ágiles. Metodologías ágiles, concepto de "sprint", fraccionamiento del producto en unidades realizables en un "sprint", cola de pendientes, mejora de productos provisorios (refactoring), variación de los roles y la documentación en el marco de un proceso en el que se aplican metodologías ágiles.

Gestión de los cambios, conceptos de versión, "Guild", producto de la asignación. Concepto de componente. Elementos de administración de la configuración y control de versiones de software.

Herramientas de versionado. Otras herramientas (bibliotecas, diccionarios, repositorios) del proyecto.

El problema de asegurar la calidad y elementos de métricas. Modelos de madurez de la capacidad de desarrollo. Enfoques para la mejora del proceso, métricas. El proceso personal de software, estadísticas personales y capitalización de experiencias.

Gestión de Proyecto de software: herramientas. Estimaciones

16. Programación III

Diseño de interacciones software-usuario. Diseño pantallas. Diseño de interfaces para la web con ayudas para la navegación. Diseño de interfaces para alguna norma estándar (USB, "bluetooth") para dispositivos.

Desarrollo de software en ambientes distribuidos.

Tecnologías web. Modelos cliente-servidor, N capas. Computación distribuida en la red. Protocolos web. Lenguajes de programación utilizados para el desarrollo de páginas y sistemas web.

Principios de ingeniería web. Sitios web estructurados mediante bases de datos.

Tecnologías de búsqueda en web. El papel del "middleware", herramientas de apoyo.

Aplicaciones basadas en tecnologías para toda la empresa. Aplicaciones cooperativas.

Sistemas de "workflow". Herramientas para desarrollo en ambientes web. "Frameworks" de aplicaciones y su utilización.

Creación y administración de sitios web.

17. Validación y Verificación de Programas

Distinción entre validación y verificación. Enfoques estáticos y dinámicos. Fundamentos de "testing", testeo de caja negra y de caja blanca. Pruebas funcionales: generación de casos o datos de prueba, clases de equivalencia. Pruebas estructurales: pruebas estáticas, pruebas

462

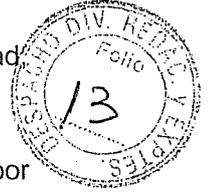
COPIA

Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



dinámicas, cobertura de la prueba. Otro tipo de objetivos: verificación de usabilidad, confiabilidad, seguridad.

Registro de fallas, seguimiento de fallas e informes técnicos.

Prueba unitaria, de integración, validación y prueba del sistema. Desarrollo conducido por el testeado. Refactorización del código. Testeo de regresión. Verificación y validación de artefactos que no constituyen código: documentación, archivos de ayuda, material de capacitación. Inspecciones, revisiones cruzadas, auditorías.

18. Ética y Deontología Profesional

Importancia social y económica de los servicios de tecnología de la información, significado de Internet, valor de la información almacenada para las organizaciones, seguridad. Valor de la información para los individuos, normativa relativa a privacidad y "habeas data". Bases de datos públicas y privadas. Propiedad de datos empresarios. Secretos comerciales e industriales.

Contexto normativo: responsabilidades empresarias, contratos, responsabilidades del trabajador, leyes de protección de datos personales, propiedad intelectual del software y de contenidos, conceptos jurídicos aplicables a delitos informáticos.

Privacidad de datos personales. Normas que rigen el correo electrónico. Protección legal de la propiedad intelectual (incluyendo software), derechos de reproducción y derechos sobre marcas y patentes. Licencias de fabricación, de uso, GNU y "creative commons".

Derechos y obligaciones derivados de relaciones laborales o profesionales. Derecho contractual y normas de ética profesional.

Formar parte de este campo son los relativos a la ética y la responsabilidad social del técnico; la problemática sociocultural del trabajo

19. Práctica Profesionalizante II⁴

El mundo del trabajo, las relaciones que se generan dentro de él, sus formas de organización y funcionamiento y la interacción de las actividades productivas en contextos socio económicos locales y regionales, conjugan un conjunto de relaciones tanto socio culturales como económico productivas que sólo puede ser aprehendido a través de una participación activa de los estudiantes en distintas actividades de un proceso de producción de bienes o servicios.

La adquisición de capacidades para desempeñarse en situaciones sociolaborales concretas sólo es posible si se generan en los procesos educativos actividades formativas de acción y reflexión sobre situaciones reales de trabajo.

En este sentido, el campo de formación de la práctica profesionalizante está destinado a posibilitar la integración y contrastación de los saberes construidos en la formación de los otros campos, y garantizar la articulación teoría-práctica en los procesos formativos a través del acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo, propiciando una

⁴ Marco de Referencia para la Homologación de títulos de Nivel Superior - Sector Informático - Desarrollo de Software.
Resolución CFE N° 129/11 Anexo V

462

ES COPIA

LIC. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



aproximación progresiva al campo ocupacional hacia el cual se orienta la formación y poniendo a los estudiantes en contacto con diferentes situaciones y problemáticas que permitan tanto la identificación del objeto de la práctica profesional como la del conjunto de procesos técnicos, tecnológicos, científicos, culturales, sociales y jurídicos que se involucran en la diversidad de situaciones socioculturales y productivas que se relacionan con un posible desempeño profesional.

Un espacio de práctica profesionalizante tiene que permitir la integración de un conjunto significativo de funciones primordiales del perfil profesional en el marco de un ambiente de trabajo real o simulado. En ese sentido, las actividades formativas grupales e individuales tienen que integrar prácticas como la interpretación crítica de especificaciones de artefactos de software, el diseño de la solución, su justificación y validación; la construcción de partes no triviales, revisión, verificación unitaria y depuración, aplicando buenas prácticas de programación y documentación; así como también su integración con otros artefactos ya existentes o desarrollados por otros para conformar versiones, incluyendo la depuración de los errores encontrados. Esto requiere un conocimiento y apropiación del campo profesional y la interacción con sus distintos actores.

Esto se puede lograr en el sector productivo, realizando acuerdos en los que se planifique y verifique que el estudiante realice un conjunto de tareas del tipo de las descritas, o en la institución educativa, creando ámbitos de desarrollo de software, típicamente denominados software factory, que reproduzcan las condiciones en las que desarrollan proyectos las empresas del sector, organizando equipos de desarrollo y contando con figuras docentes que asuman papeles como gerentes de desarrollo o responsables por la calidad. También resulta importante contar con un cliente creíble que plantee demandas realistas y que se preste al juego de modificar algunos de los requerimientos durante el proceso.

Esta actividad formativa debe ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la institución educativa debe garantizarla durante y a lo largo de la trayectoria formativa.

6.- CONDICIONES DE EGRESO:

Haber cursado y aprobado todos los espacios curriculares incluidos en la estructura de la carrera.

7.- ALCANCE DEL TÍTULO:

El Técnico Superior en Desarrollo de Software estará capacitado para producir componentes de software, lo que comprende su diseño detallado, construcción y realización de verificación unitaria de los mismos, así como su depuración, optimización y mantenimiento; desarrollando las actividades descritas en el perfil profesional y cumpliendo con los criterios

ES COPIA

Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación

4621



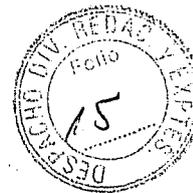
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN DE GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



de realización establecidos para las mismas en el marco de un equipo de trabajo organizado por proyecto ⁵.

Se establecen como alcances para el Técnico de Desarrollo de Software:

“Modelizar y construir artefactos de software a partir de especificaciones.”

“Verificar la calidad de artefactos de software, diseñando casos de prueba unitarios y de integración.”

“Optimizar y depurar código de artefactos de software para resolver defectos o mejorarlos.”

“Documentar en base a normas y estándares establecidos.”

8.- PERFIL del TECNICO SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE ⁶

Este técnico se ocupa en organizaciones de diversos tipos; empresas que realizan desarrollo de software por encargo de organizaciones locales o extranjeras, que proveen software junto con otros servicios de asesoramiento y consultoría, y, en menor número, que desarrollan sus propios productos de software para vender en el país o en el exterior. También en organizaciones dedicadas a otras actividades, pero que producen el software que necesitan para desarrollar sus propias actividades o que integran en productos que venden.

Su posición ocupacional suele denominarse analista programador o programador, aunque últimamente se está generalizando una denominación más abarcativa y menos categorizante, desarrollador de software. Integra equipos de proyecto dedicados al desarrollo o mantenimiento de software y recibe asignaciones específicas que tiene que resolver en lapsos que suelen medirse en términos de días o semanas, produciendo artefactos que satisfagan especificaciones y se integren al sistema objeto del proyecto.

Resuelve estas asignaciones individualmente o trabajando en pares, recibiendo la supervisión y asesoramiento de un líder de proyecto o de grupo, con quien consulta dudas y decisiones significativas o comunica inconvenientes. También recibe apoyo y brinda colaboración a otros miembros del grupo. Su trabajo es verificado por un grupo de “testing” y eventuales controles cruzados de código importante. Con una mayor experiencia o especialización en determinadas tecnologías o metodologías, posibles evoluciones ocupacionales del Técnico Superior en Desarrollo de Software son el liderar grupos de trabajo o asumir roles de analista técnico en la materia de su especialidad.

Asimismo, puede desempeñarse en forma autónoma, asumiendo la mayor parte de las tareas propias del proceso, sobre todo trabajando en forma independiente resolviendo

⁵ Marco de Referencia para la Homologación de títulos de Nivel Superior – Sector Informático – Desarrollo de Software. Resolución CFE N° 129/11 Anexo V

⁶ Marco de Referencia para la Homologación de títulos de Nivel Superior – Sector Informático – Desarrollo de Software. Resolución CFE N° 129/11 Anexo V

462

ES COPIA
[Handwritten signature]

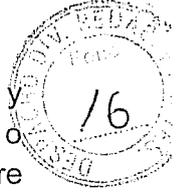
15

Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



problemas de pequeñas organizaciones que requieren sistemas de baja complejidad y reducida dimensión. Por otra parte, Técnicos Superiores en Desarrollo de Software o profesionales equivalentes con capacidad emprendedora pueden y suelen asociarse entre ellos para generar sus propias empresas para brindar servicios de desarrollo y proveer software a terceros.

9.- PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE:

Las denominaciones académicas de titulación consignadas en el cuadro que a continuación se expone son orientativas.

Para cubrir los Espacios Curriculares los postulantes deberán contar con titulación Superior⁷.

A los fines de la selección se deberá considerar el "Perfil Docente" como instancia prioritaria⁸.

Espacio Curricular	PERFIL DOCENTE		Denominaciones Académicas posibles
	Conocimiento en:	Con experiencia en:	
<ul style="list-style-type: none"> Arquitectura de las Computadoras Sistemas Operativos Redes 	Hardware y componentes.	Instalación y administración de Sistemas Operativos y redes	Ingeniero o Licenciado en Informática / Sistemas de Información. Ingeniero Electrónico. Títulos Superiores afines
<ul style="list-style-type: none"> Matemática y Lógica Matemática Aplicada 	Uso de software específico	No excluyente	Profesor o licenciado en Matemáticas. Ingeniero o Licenciado en Informática / Sistemas de Información. Profesores de Nivel Superior o Títulos Superiores afines.
<ul style="list-style-type: none"> Inglés 	Traducción técnica en dominio disciplinar	No excluyente	Licenciado de Inglés Profesor en Inglés o, Traductor en Inglés
<ul style="list-style-type: none"> Lengua y Comunicación 	Técnicas de comunicación Expresión oral y escrita. Técnicas de grupos	No excluyente	Licenciado en Comunicación. Profesores de Nivel Superior o Títulos Superiores afines.
<ul style="list-style-type: none"> Ética y Deontología Profesional Práctica Profesionalizante I Práctica Profesionalizante II 	Metodologías Proceso del desarrollo de software. Legislación vigente y Formas del software	Experiencia y actuación profesional en la disciplina	Ingeniero o Licenciado en Informática / Sistemas de información. Títulos Superiores afines

⁷ Ley Nacional de Educación Superior N° 24.521.

⁸ Valorar significativamente las acreditaciones que presenten los profesionales en formación docente.

Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN TÉCNICA SUPERIOR



<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas y Organizaciones • Modelado de Sistemas • Ingeniería de Software 	Procesos en las organizaciones. Metodologías	Análisis funcional de procesos	Ingeniero o Licenciado en Informática / Sistemas de Información. Títulos Superiores afines
<ul style="list-style-type: none"> • Programación I • Programación II • Bases de Datos • Interfaz del Usuario • Programación III • Validación y Verificación de Programas 	Lenguajes de Programación	Proceso de desarrollo de software	Ingeniero o Licenciado en Informática / Sistemas de Información. Títulos Superiores afines

11. CAMPOS DE FORMACIÓN. Según Resolución C.F.E N° 47/08. Anexo I

AREA DE FORMACION			
GENERAL	CURSO	HORAS RELOJ ANUALES	PORCENTAJES
Inglés	1°	213	11 %
Lengua y Comunicación	1°		
Ética y Deontología Profesional	3°		
FUNDAMENTO			
Matemática y Lógica	1°	426	23 %
Sistemas y Organizaciones	1°		
Arquitectura de las Computadoras	1°		
Sistemas Operativos	2°		
Matemática Aplicada	2°		
ESPECIFICA			
Programación I	1°	875	46 %
Modelado de Sistemas	2°		
Programación II	2°		
Bases de Datos	2°		
Interfaz del Usuario	3°		
Redes	3°		
Ingeniería de Software	3°		
Programación III	3°		
Validación y Verificación de Programas	3°		
PRACTICA PROFESIONALIZANTE			
Práctica Profesionalizante I	2°	20 %	
Práctica Profesionalizante II	3°		

ES COPIA
Lic. REBECA C. DEL UGO
Jefe de Sección Redacción
Departamento Despacho
Ministerio de Educación

462