

01132
79

Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Ingeniería

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA
INTEGRACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS
PROCEDIMIENTOS DE REGISTRO DE LOS DERECHOS DE
AUTOR Y PUBLICACIONES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

PRESENTAN:

RANGEL ALVAREZ ARTURO
TORRES SÁNCHEZ ISIDRO ARTURO

ASESORA DE TESIS:

ING. LILIANA JOSEFINA MUÑOZ ZAFRA

MÉXICO, D.F.

OCTUBRE 2003



A



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

'Doy gracias a Dios por el don de la vida, que de no estar aquí no supiera el significado de esa palabra y por haberme dado esta familia que a pesar de las dificultades, juntos hemos superado y hemos aprendido que con la gracia de Dios nada faltara.

A mis padres Arturo y Pilar

*Gracias por demostrar su amor y solidaridad
Gracias por haberme cuidado en los momentos de enfermedad
Gracias por enseñarme el valor de vivir cada día y el saber escuchar
Gracias por depositar en mí, sus más importantes sueños.
Gracias por su apoyo y confianza en lo que va de mi vida.*

A mis hermanos José, Paula y Humberto

*Que con su apoyo, consejo y amor han hecho que la vida sea más hermosa. Que conserven el alma de los niños con los que crecí. A ti Paula tu que tienes un carácter noble, gracias por brindarme tu consejo. A ti Humberto por ser mi amigo y demostrarme que cuando se sueña algo hay que luchar con fuerza hasta conseguirlo.
José tu no pudiste compartir este logro conmigo, espero que donde estés goces de esta alegría mía*

A toda mi familia

Por preocuparse por mí y por su apoyo incondicional

A mis compañeros de trabajo

Por su amistad, consejo y apoyo brindado, quedando un recuerdo imborrable de cada uno de ustedes en mí para toda la vida.

A la Universidad y Facultad de Ingeniería

Mi alma mater, nunca te olvidare y me esforzare para ser un buen hijo formado en tus aulas.

A mis profesores

Desde la educación inicial hasta la profesional, por llenarme de conocimientos para formarme como profesionista que ahora soy. En especial al maestro Marco Antonio Kuri por ser tanto maestro y amigo.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: TORRES SANCHEZ

LSIDRO ARTURO

FECHA: 15 OCT 2003

FIRMA: Arturo R. Sanchez

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

B

A mis amigos

Alvaro, Félix, Raúl, Saúl, Aimeth, Eloisa y a todos los que me faltan; por estar conmigo en los momentos alegres y difíciles, por alentarme a seguir adelante y poder superar cada uno de mis objetivos y metas. En particular a mi compañero de tesis Arturo por su apoyo incondicional y su paciencia

A todos ellos les agradezco el haberme permitido compartir horas de desvelos, trabajos y triunfos.

A Martha Alicia

Por tu cariño, apoyo y sabios consejos; me hubiera sido más difícil la culminación de este trabajo. Ya que nunca perdiste la fe en mi crayolita, de que algún día lo lograría. Y a tu familia por brindarme su cariño y apoyo.

TEEMC

A Alejandro y Nayeli

Por su asesoría y consejos en el desarrollo de esta tesis.

A la Ing. Lilitana Josefina Muñoz Zafra

Por su dedicación, paciencia y acertada dirección de esta tesis.

A las familias

Díaz Badillo y Soltero Gil. Por brindarme su amistad, consejos y apoyo en todo momento de mi vida

Gracias a todos por permitirme ser en sus vidas: su hijo, hermano, compañero, alumno y amigo

Por Isidro Arturo Torres Sánchez

Estoy convencido de que en este día somos dueños de nuestro destino, que la tarea que se nos ha impuesto no es superior a nuestras fuerzas, que sus acometidas no están por encima de lo que puedo soportar. Mientras tengamos fe en nuestra causa y una indeclinable voluntad de vencer, la victoria estará a nuestro alcance

WINSTON CHURCHILL

Agradecimientos

A Liliana Josefina

Por todo su apoyo para la realización de este proyecto.

A Paulina y Arturo

Por ser los mejores padres, su constante motivación y apoyo incondicional.

A Mónica y Rocío

Por su motivación.

Y a todos los familiares y amigos, quienes en todo momento me apoyaron.

Por Arturo Rangel

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

D

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
Noción de derechos de autor	1
Nacimiento del derecho de autor y definición	1
Clasificación de las obras	1
Propósitos del registro	2
Clasificación de los derechos	3
Sujetos del derecho de autor	4
Vigencia del derecho de autor	4
Gestión del derecho de autor	4
Organizaciones	5
Las asociaciones de autores	5
Contratos	6
Derechos de autor e informática	6
Delitos Informáticos	6
El Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIIICH)	8
Principales funciones	8
Áreas de investigación	9
El presente	10
Los autores y el CEIIICH	11
El registro de publicaciones	11
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	13
Metodologías	13
Modelos de proceso de software	14
Modelo en cascada	14
El modelo V	15
Tecnología Cliente/Servidor (C/S)	16
Estructura de los sistemas cliente/servidor	17
Componentes de software para sistemas cliente/servidor	18
Distribución de componentes de software	19
Líneas generales para distribuir componentes de aplicaciones	20
Enlazado de componentes de software cliente/servidor	20
Ingeniería de software para sistemas cliente/servidor	21
Diseño para sistemas cliente/servidor	21
Enfoques de diseño convencional	21
Diseño de bases de datos	22
Visión general de un enfoque de diseño	23
Problemas de prueba	25
Estrategia general de pruebas cliente/servidor	25
Técnicas de pruebas cliente/servidor	26
Seguridad	27
Peligro y estudios de facilidad de operación	27
Modelo de análisis	29
Análisis estructurado	29
Elementos del modelo de análisis	29
Objetos de datos, atributos, relaciones, cardinalidad y modalidad	30
Diagrama entidad relación	31
Normalización de datos	32
Diagrama de flujo de datos	32
Diagrama de flujo de control	34
El diccionario de datos	35

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS	37
Problemática del CEIICH	37
Requerimientos	41
Metodología Ciclo de Vida del Software (CVS)	44
Modelo V	44
Arquitectura cliente/servidor (C/S)	45
Componentes de software para el sistema	47
Análisis estructurado	48
Base de datos relacional	49
CAPÍTULO 4. DISEÑO	50
Diagrama de flujo de datos del SIRPA	50
Diagrama de flujo de control del SIRPA	56
Diagrama entidad relación del SIRPA	58
Diccionario de datos	61
CAPÍTULO 5. DESARROLLO	79
Construcción de la base de datos de SIRPA	79
Construcción de interfaces gráficas de usuario para SIRPA	83
Programación orientada a eventos	106
Codificación de SIRPA	106
Construcción de reportes	115
Conectividad y seguridad en SIRPA	120
CAPÍTULO 6. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS	126
La implementación	126
A cerca del código fuente	126
Definición de optimización	126
Creación de un archivo ejecutable	127
Distribución de la aplicación	128
Instalación de la base de datos	128
Las pruebas	129
Procesos de verificación y pruebas	129
La prueba de software	129
Objetivos de la prueba de software	130
Métodos de prueba de software	130
Etapa de post-desarrollo	132
Capacitación a usuarios	132
Soporte	132
Manuales de usuario y técnico	133
Reporte de resultados de pruebas	133
Mantenimiento	133
CONCLUSIONES	134
GLOSARIO DE SIGLAS	137
BIBLIOGRAFÍA	139

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

F

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Noción de derechos de autor

La idea fundamental del derecho de autor tiene que ver con las creaciones de la mente; las invenciones, las obras literarias y artísticas, los símbolos, los nombres, las imágenes y los dibujos y los modelos utilizados en el comercio. La propiedad intelectual se divide en dos categorías: la **propiedad industrial**, que incluye las invenciones, patentes, marcas, dibujos y modelos industriales e indicaciones geográficas de origen y el **derecho de autor**, que abarca las obras literarias y artísticas, tales como las novelas, los poemas, las películas, las obras musicales, las obras de teatro y el arte, así como los dibujos, pinturas, fotografías, esculturas y los diseños arquitectónicos.

Nacimiento del derecho de autor y definición

En principio, el nacimiento del derecho de autor coincide con el de la obra. Las obras del espíritu nacen en el momento en que se manifieste por cualquier medio o técnica el resultado de la actividad creadora al mundo exterior. Esta manifestación de la actividad creadora en el mundo exterior, puede llevarse a cabo, cuando se trate de obras literarias o musicales, con la elaboración de un escrito (anotación), su comunicación oral, su reproducción; y en obras distintas como la fotografía, pictóricas o escultóricas, planos o croquis, requieren para su existencia, su incorporación en el espacio, en un soporte de lienzo, papel, madera, mármol, piedra, sin que baste la descripción, pues ella será obra distinta.

Entonces se concibe que "**La Ley de Derechos de Autor**" se refiere a lo siguiente: "Es un conjunto de derechos, prerrogativas y privilegios de carácter personal y patrimonial que la ley reconoce a favor de los autores de una obra, por el hecho de su creación, y desde el momento en que la obra ha sido fijada o plasmada en un soporte material".

En México, después de la última reforma aplicada a la "**Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA)**"¹ con fecha del 19 de mayo de 1997, en su artículo 1°, decreta que esta ley, reglamentaría del artículo 28 constitucional, tiene por objeto la salvaguarda y promoción del acervo cultural de la Nación; protección de los derechos de autores, artistas intérpretes o ejecutantes, así como de los editores, productores y organismos de radiodifusión, en relación con sus obras literarias o artísticas en todas sus manifestaciones, como interpretaciones o ejecuciones, ediciones, fonogramas o videogramas, emisiones, así como de los otros derechos de propiedad intelectual.

En términos legales, las obras protegidas serán aquellas de creación original susceptibles de ser divulgadas o reproducidas en cualquier forma o medio, como lo señala el artículo 3° de la LFDA.

Clasificación de las obras

En el artículo 4° de la LFDA de México, se estipulan las diferentes clasificaciones que se hacen de las obras intelectuales, de acuerdo a diferentes puntos de vista, y que son:

¹ De aquí en adelante se hará mención de la Ley Federal de Derecho de Autor como LFDA.



A. Según su autor

- I. Conocidas: Contiene la mención del nombre, signo o firma con que se identifica a su autor,
- II. Anónimas: Sin mención del nombre, signo o firma que identifica al autor, bien por voluntad del mismo, bien por no ser posible tal identificación, y
- III. Seudónimas: Las divulgadas con un nombre, signo o firma que no revele la identidad del autor.

B. Según su comunicación

- I. Divulgadas: Las que han sido hechas del conocimiento público por primera vez en cualquier forma o medio, bien en su totalidad, en parte, en lo esencial de su contenido o incluso, mediante una descripción de la misma,
- II. Inéditas: Las no divulgadas, y
- III. Publicadas:
 - a) Las que han sido editadas, cualquiera que sea el modo de reproducción de los ejemplares, siempre que la cantidad de éstos, puestos a disposición del público, satisfaga razonablemente las necesidades de su explotación, estimadas de acuerdo con la naturaleza de la obra, y
 - b) Las que han sido puestas a disposición del público mediante su almacenamiento por medios electrónicos que permitan al público obtener ejemplares tangibles de la misma, cualquiera que sea la índole de estos ejemplares.

C. Según su origen

- I. Primitivas: Las que han sido creadas de origen sin estar basadas en otras preexistentes, o que estando basadas en otra, sus características permitan afirmar su originalidad, y
- II. Derivadas: Aquellas que resulten de la adaptación, traducción u otra transformación de una obra primitiva.

D. Según los creadores que intervienen

- I. Individuales: Las que han sido creadas por una sola persona,
- II. De colaboración: Las que han sido creadas por varios autores, y
- III. Colectivas: Las creadas por la iniciativa de una persona física o moral que las publica y divulga bajo su dirección y su nombre, y en las cuales, la contribución personal de los diversos autores que han participado en su elaboración se funde en el conjunto con vistas al cual ha sido concebida, sin que sea posible atribuir a cada uno de ellos un derecho distinto e indiviso sobre el conjunto realizado.

Propósitos del registro

Como ya se ha hecho hincapié, el derecho sobre la obra nace de la creación; sin embargo, se ha previsto el registro de las obras en la división de derechos de autor, con el objeto de dar publicidad al derecho de los titulares. Igualmente se ha dispuesto el registro de ciertos actos relacionados con el derecho de autor, con un propósito totalmente distinto, que consiste en hacer oponible a terceros la existencia de ciertos contratos como los de traducción y edición, así como los cambios de titular del derecho.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Clasificación de los derechos

En el capítulo I, artículo 11 de la LFDA se hace mención de que la protección se otorga a los autores para que gocen de prerrogativas y privilegios exclusivos de carácter personal y patrimonial. En donde los primeros integran el llamado derecho moral y los segundos, el patrimonial.

A. Los derechos morales son:

- I. Derecho a la divulgación: Sólo el autor podrá determinar cuándo y cómo dar a conocer su obra, así como retirarla del comercio, siempre que no se afecten los derechos de terceros.
- II. Derecho al reconocimiento de la calidad de autor: Siempre que se divulgue la obra deberá mencionarse quien es el autor, salvo que éste desee permanecer en el anonimato o divulgarla con el uso de un seudónimo. De la misma forma podrá oponerse a que se le atribuya una obra que no es de su creación.
- III. Derecho a la integridad de la obra. Sólo el autor podrá realizar cambios, modificaciones o alteraciones a su obra o dar autorización para que otra persona lo haga.

Estos derechos se consideran unidos al autor y en consecuencia no se pueden vender o transmitir, en ninguna forma, se puede renunciar a ellos.

No obstante, en algunos casos particulares hay ciertos límites al ejercicio de estos derechos. Los derechos morales mencionados no tienen un contenido primordialmente económico, por lo que su violación no es fácilmente reparable ni cuantificable en dinero.

B. Los derechos patrimoniales:

Es el derecho que el autor tiene de explotar de manera exclusiva sus obras, o autorizar a otra persona para llevar a cabo dicha explotación.

El autor es el titular originario de los derechos patrimoniales sobre su obra, pero dicha titularidad puede cambiar por algún acto jurídico que realice el autor, por lo que es necesario que antes de celebrar cualquier contrato, convenio o firmar cualquier documento, esté debidamente informado de las consecuencias que implica el hacerlo y para ello se podrá acudir a alguna sociedad gestora a que se le asesore oportunamente. El derecho de explotar en forma exclusiva su obra se puede ejercer en diversas formas, ya sea directamente o autorizando a otro para que realice alguno o algunos de los siguientes actos:

- I. La reproducción, publicación, edición y, en general, la fijación material en copias o ejemplares de la obra, efectuada por cualquier medio, ya sea impreso, fonográfico, plástico, audiovisual, electrónico, o cualquier otro que se invente.
- II. La comunicación pública de la obra que se realice a través de la representación, recitación, ejecución pública y la exhibición pública por cualquier medio.
- III. La transmisión pública y la radiodifusión de la obra en cualquier modalidad que se realice, incluyendo la transmisión o retransmisión en cualquier modalidad, sea hilo, cable, fibra óptica, microondas, vía satélite o cualquier otro medio análogo.
- IV. La distribución, incluida la venta y cualquier forma de transmisión de la propiedad de los soportes materiales de la obra, así como cualquier forma de transmisión del derecho para usar o explotar la obra.
- V. La importación de copias de la obra hechas sin autorización.
- VI. La divulgación de obras derivadas en cualquiera de sus modalidades, traducción, adaptación, paráfrasis, arreglos y transformaciones.
- VII. Cualesquier utilización pública de la obra.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Al gozar de los derechos mencionados, un autor tiene la facultad de prohibir que una persona ejercite alguno o algunos de estos derechos sin su consentimiento.

Los derechos mencionados son independientes entre sí, así como también lo son las modalidades conforme a las cuales se puede llevar a cabo la explotación de una obra. En consecuencia, al momento de celebrar un contrato por el que se transmita uno o más de los derechos patrimoniales mencionados o se permita a un tercero el ejercicio de los mismos, se deberá tener mucho cuidado para no conceder más derechos que aquellos necesarios para el fin que se persigue.

Sujetos del derecho de autor

Personas protegidas

Las personas protegidas por la LFDA, son en principio, los autores, esto es, quienes realizan la creación de forma, pero tal regla no es absoluta, ya que el derecho de autor puede atribuirse a personas diferentes del autor, como sucede en las llamadas obras colectivas, o sea, producidas por un grupo de autores por iniciativa y bajo orientación de una persona natural o jurídica que las coordina, divulga y publique bajo su nombre.

Sujeto activo

Las personas que cometen los "delitos" son aquellas personas que poseen ciertas características que no presentan el denominador común de los delincuentes, esto es, los sujetos activos tienen habilidades o privilegios para el manejo de obras y de información, que generalmente por su situación laboral se encuentran en lugares estratégicos donde se maneja la información de carácter sensible, o bien son hábiles en el uso de las diferentes obras y materiales intelectuales, aun cuando, en muchos de los casos, no desarrollen actividades laborales que faciliten la comisión de este tipo de delitos.

Sujeto Pasivo

El sujeto pasivo ó víctima del delito es el ente sobre el cual recae la conducta de acción u omisión que realiza el sujeto activo que en el caso de los "delitos contra autores" las víctimas pueden ser individuos, instituciones, organismos, gobiernos, etc., que publican y usan materiales e información generalmente conectados a otros.

Vigencia del derecho de autor

El conjunto de derechos patrimoniales tiene una duración limitada en el tiempo, ya que estarán vigentes durante toda la vida del autor y 75 años más a partir de su muerte o la del último de los coautores cuando fueren varios quienes hubiesen creado la obra.

Gestión del derecho de autor

Por gestión colectiva se entiende el ejercicio del derecho de autor y los derechos conexos por intermedio de organizaciones que actúan en representación de los titulares de derechos, en defensa de sus intereses.

Los compositores, escritores, músicos, cantantes, artistas y todas las personas dotadas de actitudes creativas constituyen el patrimonio más valioso de la sociedad y, gracias a su ingenio creativo, enriquecen la esencia misma de la vida cultural. Ahora bien, para fomentar su capacidad artística y estimular su creatividad, la sociedad debe ofrecer incentivos a esas personas, en particular, retribución a cambio de la autorización para utilizar sus obras.

En el artículo 2° de la LFDA, se menciona que la disposición de esta ley es de orden público, de interés social y de observancia general en todo el territorio nacional. Su aplicación administrativa corresponde al Ejecutivo Federal por conducto del Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDA)², y en los casos previstos por esta misma ley, del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

Organizaciones

Las organizaciones de gestión colectiva "tradicionales", que actúan en representación de sus miembros, negocian las tarifas y las condiciones de utilización con los usuarios, otorgan licencias y autorizaciones de uso, y recaudan y distribuyen las regalías. El titular del derecho no participa directamente en ninguna de esas tareas.

Los centros de gestión de derechos otorgan a los usuarios licencias en función de las condiciones de utilización de las obras y las cláusulas de remuneración fijadas por cada miembro individual del centro que sea titular de derechos (por ejemplo, en el campo de la reprografía, los autores de obras escritas como libros, revistas y publicaciones periódicas). En ese sentido, el centro viene a ser un agente del titular de derechos a quién incumbe directamente la estipulación de las condiciones para el uso de sus obras.

Los sistemas centralizados o de ventanilla única, son una especie de coalición de distintas organizaciones de gestión colectiva que ofrecen servicios centralizados y facilitan la rápida obtención de autorizaciones. Esas organizaciones están ganando terreno a medida que aumenta el número de producciones de "multimedios" (producciones que implican varios tipos de obras, incluido el uso de programas de computadora); para las que se necesitan muchas autorizaciones.

Las asociaciones de autores

El reconocimiento de los derechos de autor sería letra muerta si no se establecieran mecanismos adecuados que aseguren su efectividad, especialmente en lo que se refiere a las reproducciones y a la ejecución pública de las obras, por ello con razón se ha dicho que "los autores están desarmados para concluir en relación con sus obras, los contratos de explotación".

Para tratar de solucionar este problema y los que surgen de la imposibilidad de cobrar los rendimientos por la ejecución pública de sus obras, los autores se han agrupado en sociedades encargadas de recaudar los derechos de autor. Para proteger entonces la obra creada, se tendrá que registrar ante el INDA, tanto las obras primigenias como las derivadas (traducciones, adaptaciones, etc.).

El soporte material puede ser de cualquier clase, dependiendo del tipo de obra de que se trate, por ejemplo, hojas de papel tratándose de una obra literaria; aunque no siempre sea la forma última como llega al público.

² De aquí en adelante se hará mención del Instituto Nacional de Derechos de Autor como INDA



Cabe destacar que el derecho de autor no está ligado a la propiedad del objeto material en el que la obra está incorporada. Salvo pacto en contrario, la enajenación o venta del soporte material, no transfiere ninguno de los derechos patrimoniales del titular sobre la obra: por ejemplo, el que compra el libro en una librería no se vuelve dueño del derecho de autor.

Contratos

El titular de los derechos patrimoniales sobre la obra, podrá celebrar contratos para:

- I. Transferir alguno o algunos de esos derechos.
- II. Otorgar una licencia para permitir el uso de la obra.

La licencia que se otorgue puede ser exclusiva o no exclusiva. Si es exclusiva, únicamente aquella persona a quien se concede la licencia podrá usar la obra. Por ello, deberá pactarse con claridad cuál es el uso específico por el que se concede la licencia. Generalmente, una licencia exclusiva tiene mayor valor que una que no lo es. Quien tiene la licencia exclusiva puede otorgar la autorización a un tercero.

Derechos de autor e informática

El derecho de autor con respecto a la informática regula la protección de los programas de computación, a las bases de datos y a los derechos autorales relacionados con ambos. Se define lo que es un programa de computación, su protección, sus derechos patrimoniales, de arrendamiento, casos en los que el usuario podrá realizar copias del programa que autorice el autor del mismo, las facultades de autorizar o prohibir la reproducción, la autorización del acceso a la información de carácter privado relativa a las personas contenidas en las bases de datos, la publicación, reproducción, divulgación, comunicación pública y transmisión de dicha información.

En la actualidad, con los emergentes medios de comunicación, la Internet en nuestro país y las bases de datos para ser más precisos, es evidente que la actual LFDA plantea varios retos. Pero una de las cuestiones que posibilita avances en los terrenos de la ciencia, la cultura y la educación de un país, es la difusión de las obras, de los mecanismos que le han dado paso, es decir de sus fuentes. Abrir el camino para conocer los códigos fuente, es hablar de una de las maneras en que hoy se efectúa una parte importante del desarrollo del conocimiento en este siglo.

Delitos informáticos

El delito informático implica actividades criminales que en un primer momento los países han tratado de encuadrar en figuras típicas de carácter tradicional, tales como robos o hurto, fraudes, falsificaciones, perjuicios, sabotaje, etc. Sin embargo, debe destacarse que el uso de las técnicas informáticas han creado nuevas posibilidades del uso indebido de las computadoras lo que ha propiciado a su vez la necesidad de regulación por medio del derecho.

En este orden de ideas, se entenderán como "delitos informáticos" todas aquellas conductas ilícitas susceptibles de ser sancionadas por el derecho penal, que constituyen el uso indebido de cualquier medio informático.

María de la luz Lima, presenta una clasificación, de lo que ella llama "delitos electrónicos", diciendo que existen tres categorías, a saber:



Los que utilizan la tecnología electrónica como método
Los que utilizan la tecnología electrónica como medio y
Los que utilizan la tecnología electrónica como fin

Como método: Conductas criminógenas en donde los individuos utilizan métodos electrónicos para llegar a un resultado ilícito.

Como medio: Conductas criminógenas en donde para realizar un delito utilizan una computadora como medio o símbolo.

Como fin: Conductas criminógenas dirigidas contra la entidad física del objeto o máquina electrónica o su material con objeto de dañarla.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

El Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH)

El Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH)³, se creó el 29 de marzo de 1995 al ampliarse las funciones del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades (CIH).

El objetivo general de este Centro es integrar, coordinar y promover proyectos académicos interdisciplinarios en los campos de las ciencias y las humanidades. El organigrama se muestra en la figura 1.1.

Organigrama General

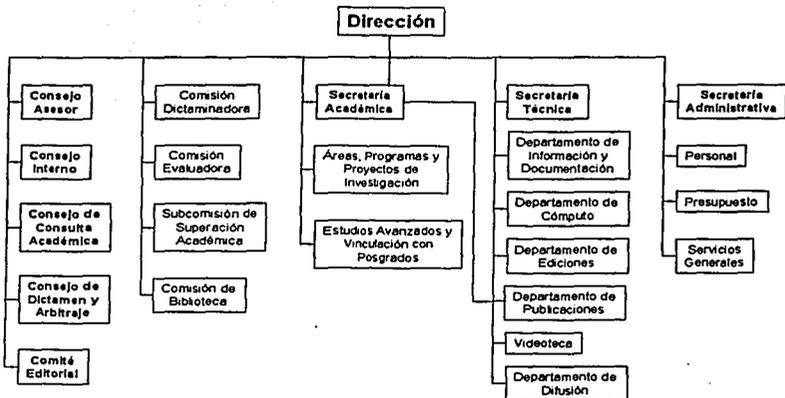


Figura 1.1

Principales funciones

Sus principales funciones son:

Realizar investigaciones interdisciplinarias, de carácter permanente o temporal, con impulso especial a las que tengan relevancia para las necesidades nacionales.

Generar un sistema de documentación de los hechos y los procesos relevantes para el desarrollo de la interdisciplina en ciencias y humanidades o para los estudios interdisciplinarios sobre México y el mundo actual.

Contribuir a la formación de investigadores y técnicos académicos con capacidad para dirigir investigaciones colectivas.

³ Las siguientes menciones del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades se harán como CEIICH.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Constituir un espacio donde los estudiantes de posgrado puedan elaborar su tesis y los profesores e investigadores de las dependencias académicas de la Universidad puedan aprovechar su año sabático, o solicitar su adscripción temporal a fin de realizar estudios específicos de índole interdisciplinaria.

Diffundir el resultado de sus investigaciones a través de publicaciones, seminarios, cursos, coloquios y foros de discusión entre los especialistas de distinta formación académica.

Contribuir a la formación de grupos de investigación interdisciplinaria, nacionales e internacionales.

Asesorar a organismos e instituciones de investigación y de servicio nacional que así lo soliciten.

Áreas de investigación

La investigación concebida como interdisciplinaria no suma simplemente las contribuciones de cada disciplina, las conjuga de manera tal que crea o desarrolla campos sólo integrales por que han sido pensados como interdisciplinarios y para los que la interdisciplina es imprescindible hasta el grado de que el campo mismo resulta tanto o más importante que cada una de las especialidades que lo integran.

La labor académica que se realiza en el CEIICH se divide en áreas de investigación y éstas a su vez, se subdividen en programas.

Area 1: Alternativas.

Programas:

El mundo actual: Situación y alternativas

México y las entidades federativas. Sociedad, economía, políticas y cultura.

Creación de alternativas y democracia.

La producción de bienes básicos. Alternativas de desarrollo en México.

Area 2: Teoría y metodología.

Programas:

Estudios interdisciplinarios.

Teoría y metodología en ciencias y humanidades.

Sistemas complejos.

Teoría, perspectiva y enfoque de género.

Mitos, mitología y mitografía.

La ciencia en la historia.

Area 3: Educación superior.

Programa:

Estudios sobre educación superior.

Area 4: Estudios avanzados y vinculación con posgrados.

Programas:

Curso avanzado, además de los seminarios eventuales y permanentes relacionados con las líneas de investigación que se desarrollan en el CEIICH, se imparten otros cursos y se dan asesorías y tutorías a algunos alumnos de posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El presente

Actualmente en el CEIICH se hacen investigaciones sobre una amplia gama temática: problemas del desarrollo económico-social; economía internacional; relaciones con Estados Unidos; problemas agrarios, monetarios y fiscales; el Estado y su participación en la economía; problemas regionales; formación de grupos financieros; problemas de la industrialización; las concentraciones urbanas; salarios, desarrollo tecnológico, etcétera.

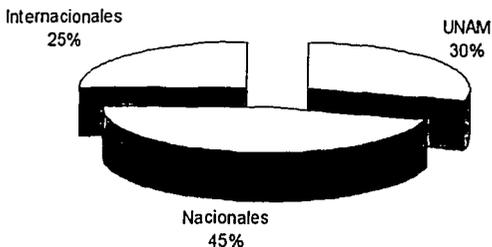
Una parte importante en el quehacer del CEIICH ha sido y es la realización de seminarios regulares y ocasionales, ciclos de conferencias y mesas redondas, con una amplia participación de investigadores y profesores nacionales y extranjeros.

La labor editorial del CEIICH se ha ampliado gradualmente en su historia. Esta incluye videos, libros, folletos y revistas. En la edición de libros, que corresponden a la producción del propio Centro y a los resultados de los seminarios y ciclos de conferencias, se promueve la coedición con editoriales de prestigio. Además el Centro cuenta con un Boletín electrónico que se edita bimestralmente en Internet.

Merece atención el amplio programa de intercambio que se está desarrollando con Instituciones nacionales y del exterior. Un ejemplo representativo de participación del CEIICH se muestra en el diagrama de la figura 1.2.

La presencia y acción del CEIICH se manifiesta además, a través de las numerosas entrevistas en televisión y radio, de conferencias de prensa, de un nutrido número de artículos en revistas especializadas y en algunos de los más importantes diarios del país en los que interviene la planta de su personal académico, así como la multiplicidad de citas de sus trabajos en libros y documentos que otros especialistas producen.

Participación del CEIICH en Encuentros Académicos



Fuente: Informe de Actividades, Marzo 2000 – Marzo 2002, Cuadro. Participación en encuentros académicos, pág. 122.

Figura 1.2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los autores y el CEIICH

El contacto que existe entre los autores y el CEIICH es de vital importancia, ya que de ello depende el buen desempeño de las actividades de publicación de obras, principalmente los libros, los folletos, las revistas, los catálogos y los videos.

El principal medio de contacto que establece un vínculo entre el CEIICH y los autores, son los Programas de Investigación y los Encuentros Académicos, que son dos de las principales actividades que tiene el Centro. Estos mecanismos de difusión cultural son en todos los casos alicientes para la publicación de obras, ya que después, e incluso durante los eventos, se elaboran materiales de carácter editorial, aunque también es importante mencionar que en otras situaciones se producen y difunden materiales tales como los videos.

Otra forma de asociar al Centro con los autores son las convocatorias, las cuales con un peso menor pero no menos importante, son otro impulso a la publicación de obras. A través de gacetas y medios impresos como revistas y periódicos, se realizan las convocatorias de participación a eventos académicos de índole multidisciplinaria.

También existe otro tipo de vínculo entre el Centro y los autores, que es el de iniciativa de autor. Si bien no es un método muy común para el CEIICH, también cuenta como otra forma de acercamiento para publicar obras. En este caso los autores se acercan al Centro, ya sea a través de alguna iniciativa personal o colectiva, con la colaboración de alguna autoridad, quién en algunos casos es el intermediario.

El registro de publicaciones

El registro de publicaciones en el CEIICH es un esquema operativo, que aunque no está plasmado en ningún manual funcional, está plenamente identificado por una serie de pasos a seguir. El mecanismo de registro en forma general es de la siguiente manera:

1. Conferencia o entrega de material

Es la etapa inicial en la cual el autor o autores hacen llegar el material que será publicado, con todas las concesiones necesarias para su buen manejo. El CEIICH se hace responsable del buen término de la publicación, por lo que salvaguarda el material confiado por el autor para su revisión, evaluación y corrección.

2. Aprobación del director y consejo editorial

El director y su consejo editorial son los encargados de la toma de decisiones en la que determinan si el material es sujeto de publicación o no, incluso son responsables de resolver si existirá o no el trámite de registro ante el INDA. Además se dan a la tarea de evaluar el tipo de publicación conveniente, lo que significa que valoran los contenidos de los materiales previos para especificar si debe o no ser un libro, un folleto o un video.

3. Dictamen académico y técnico

En esta etapa se resuelven los contenidos de la obra con respecto al estilo, donde se hace una corrección del mismo, además se supervisa la veracidad de los elementos descritos en la obra, en el caso de contener referencias cuantitativas y cualitativas. Por otro lado se hacen juicios de evaluación en los que se determina si las opiniones e ideas de los autores están bien encausadas y definidas. Un recurso muy representativo es el de hacer observaciones al autor para que mejore su obra y en su caso se hacen sugerencias de redacción que son analizadas en conjunto con el autor, cuidando siempre de no alterar la concepción original hecha por éste.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

4. Pago al autor

El autor una vez enterado de la aprobación de su obra recibe el beneficio de la misma por medio de acuerdos de pago en especie o económicos, a través de contratos tanto internos como externos. En los internos sólo interviene el Centro como representante editorial; y en los externos participan coeditoros, los cuales son representados por instancias editoriales diferentes, tales como Editorial Siglo XXI. El autor siempre queda en el entendido de cuál será el procedimiento para otorgar los beneficios, los cuales suelen variar dependiendo incluso del número de autores para cada una de las obras. Todo se hace con el respaldo de documentación escrita.

5. Resolución de contratos y registros

Aquí se establecen los contratos con los autores, cuando se trata de una edición que hará únicamente el CEIICH, el contrato es individual con respecto a la editorial, pero si hay contrato de coedición, la obra será editada por el CEIICH y alguna otra institución de tipo editorial. En esta etapa se establecen todos los convenios de coedición que habrán de resolver el contrato. Este trámite lo lleva a cabo el CEIICH ante las Instituciones coeditoras, y el INDA, este se hace a través de la Secretaría de Asuntos Jurídicos (SAJ) y la Abogada General de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

6. Edición e Impresión

Los responsables de llevar a cabo la edición y de enviara a la imprenta, son los Departamentos de Ediciones y de Publicaciones del CEIICH, quienes administrarán y darán seguimiento a la realización de la obra física.

7. Registro de la obra a través del INDA

Cuando en un contrato también se acuerda el registro de la obra, la SAJ y la Abogada General son quienes gestionan el registro de la obra ante el INDA, y es un proceso descentralizado de la edición e impresión de la obra, por lo tanto no existe ninguna dependencia entre una y otra.

8. Envío del tiraje a la Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial

Una vez concluida la impresión de la obra, el encargado de recibir el tiraje es la Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial⁴ de la UNAM y una de sus principales tareas consiste en la asignación del precio, pero también intervienen en el proceso de la distribución de cada uno de los ejemplares.

9. Presentación y venta

La etapa final tiene que ver con la forma de hacer llegar la obra a los diferentes destinos, para lo cual se hace una presentación de la misma y finalmente se pone como material disponible en venta.

⁴ Las siguientes menciones de la Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial se harán como Fomento Editorial.



CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

Metodologías

Cuando se presta un servicio o se crea un producto, ya sea el desarrollo de software o la preparación de un informe escrito, siempre se sigue una secuencia de pasos para lograr una serie de tareas. Las tareas se realizan por lo general en el mismo orden todas las veces. Podemos pensar al conjunto ordenado de tareas como un proceso; un conjunto de actos que involucran actividades, restricciones y recursos que producen una determinada salida esperada.

Un proceso, por lo común, involucra un repertorio de herramientas y técnicas. Cualquier proceso tiene las siguientes características:

- Establece a todas las actividades principales.
- Utiliza recursos, está sujeto a una serie de restricciones (tal como un calendario) y genera productos intermedios y finales.
- Puede estar compuesto por subprocesos que se encadenan de alguna manera. Puede definirse como una jerarquía de procesos organizada de modo que cada subproceso tenga su propio modelo de proceso.
- Cada actividad del proceso tiene criterios de entrada y de salida, de tal modo que conozca cuando empieza y cuando termina.
- Las actividades se organizan en una secuencia de modo que resulta claro cuando una actividad se realiza en orden relativo a otras actividades.
- Todo proceso tiene un conjunto de principios orientados que explican las metas de cada actividad.
- Las restricciones o controles pueden aplicarse a una actividad, recurso o producto.

Cuando el proceso implica la construcción de algún producto, solemos referirnos al proceso como un Ciclo de Vida. Entonces el proceso de desarrollo de software suele denominarse con el nombre de Ciclo de Vida del Software (CVS)¹, porque describe el período de vida desde su concepción hasta su implementación, entrega, utilización y mantenimiento.

El desarrollo de software por lo general involucra las siguientes etapas:

- Análisis y definición de los requerimientos.
- Diseño del sistema.
- Creación de programas.
- Escritura de los programas (Implementación de programas).

¹ De aquí en adelante se hará mención del Ciclo de Vida del Software como CVS.



- Prueba unitaria.
- Prueba de Integración.
- Prueba del sistema.
- Entrega del sistema.
- Mantenimiento.

Cada etapa es en sí misma un proceso (o una colección de subprocesos) que puede ser descrito como un conjunto de actividades. Y cada actividad comprende restricciones, salidas y recursos. Por ejemplo, el análisis y definición de los requerimientos necesita como entrada inicial un enunciado de las funciones y características deseadas que el usuario expresa en alguna forma. La salida final de esta etapa es un conjunto de requerimientos, pero pueden existir productos intermedios ya que el diálogo entre el usuario y el desarrollador genera cambios y alternativas.

Cada proceso puede ser descrito en una variedad de formas, utilizando texto, gráficos o una combinación de ambos. Para hacer esta descripción, los investigadores de la ingeniería de software han sugerido una variedad de formatos, por lo común organizados como un modelo que contiene las características claves del proceso.

Modelos de proceso de software

Son muchos los modelos de proceso que se han descrito en la literatura sobre ingeniería de software. Algunos son prescripciones para la manera en que debe de avanzar el desarrollo del software, y otros son descripciones, forma en que el desarrollo del software se hace en la realidad. En teoría, las dos clases de modelo deberían de ser similares o iguales, pero en la práctica no lo son. La construcción de un modelo de procesos y la discusión de los subprocesos ayuda al equipo a comprender la brecha que existe entre lo que debe ser y lo que es.

Modelo en cascada

Uno de los principales modelos que han sido propuestos es el modelo en cascada, ilustrado en la figura 2.1, donde las etapas se representan cayendo en cascada, desde una etapa hacia la siguiente (Royce 1970). Como se desprende de esta figura, una etapa de desarrollo debe de completarse antes de dar comienzo la siguiente. De esta forma, cuando todos los requerimientos del cliente han sido identificados, analizados para comprobar su integridad y consistencia, y descritos en un documento de requerimientos, recién entonces el equipo de desarrollo puede seguir con las actividades de diseño del sistema. El modelo en cascada presenta una visión muy clara de cómo se suceden las etapas durante el desarrollo, y sugiere a los desarrolladores cuál es la secuencia de eventos que podrán encontrar.

El modelo en cascada puede ser muy útil, ayudando a los desarrolladores a diagramar lo que necesitan hacer, su simplicidad hace que sea fácil explicarlo a los clientes que no están familiarizados con el desarrollo de software; explica los productos intermedios que son necesarios a fin de poder seguir la siguiente etapa del desarrollo. Muchos otros modelos más complejos son meros retoques del modelo en cascada, que incorporan lazos de realimentación y actividades adicionales.



En la literatura se han discutido los numerosos problemas relacionados con el modelo en cascada. El mayor problema es que no refleja realmente la manera en que se hace el desarrollo del código. Excepto para los problemas perfectamente comprendidos, el software se desarrolla normalmente con un alto grado de repetición. A menudo el software se utiliza en la solución de un problema que nunca antes había sido resuelto, o cuya solución debe actualizarse para reflejar algún cambio en los negocios o en el ambiente operativo.

El proceso del desarrollo de software puede ayudar a controlar los saltos de una tarea a otra incorporando actividades y subprocesos que refuercen la comprensión. La etapa del prototipo, es un subproceso: un prototipo es un producto parcialmente desarrollado que permite que clientes y desarrolladores examinen algunos aspectos del sistema propuesto, y decidan si éste es adecuado o correcto para el producto terminado.

El Modelo en Cascada

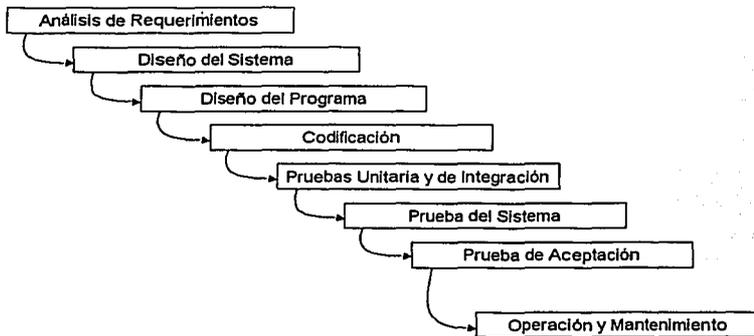


Figura 2.1

El modelo V

El modelo V es una variación del modelo en cascada, que demuestra como se relacionan las actividades de prueba con las de análisis y diseño (German Ministry of Defense 1992).

Como se observa en la figura 2.2, la codificación forma la punta de la V, con el análisis y el diseño a la izquierda y la prueba y el mantenimiento a la derecha. La prueba unitaria y de comprobación se ocupan de la exactitud de los programas. El modelo V sugiere que la prueba unitaria y de integración también sea utilizada para verificar el diseño del programa. Es decir, durante la prueba unitaria y de integración, los codificadores y los miembros del equipo de prueba deben de asegurar que todos los aspectos del diseño del programa se han implementado correctamente en el código. De igual modo, la prueba del sistema debe de verificar el diseño del sistema, asegurando que todos los aspectos del diseño del sistema están correctamente implementados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La vinculación entre los lados derecho e izquierdo del modelo V implica que, si se encuentran problemas durante la verificación y la validación, entonces el lado izquierdo de la V puede ser ejecutado nuevamente, para solucionar el problema y mejorar los requerimientos, el diseño y el código antes de retomar los pasos de prueba sobre el lado derecho. En otras palabras, el modelo V hace más explícitas parte de la iteración y de rehacer tareas que están ocultas en la presentación de cascada. Mientras que el modelo en cascada centra su foco en los documentos y diseños producidos, el modelo V lo pone en la actividad y la exactitud.

El Modelo V

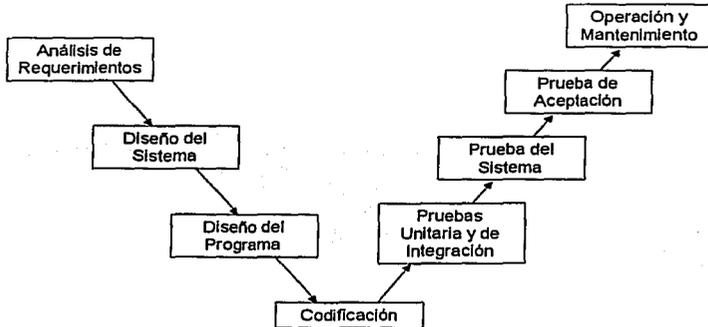


Figura 2.2

Tecnología Cliente/Servidor (C/S)

Cuando se va a desarrollar un sistema basado en computadoras, el ingeniero se ve limitado por las restricciones impuestas por la tecnología existente, y su situación mejora cuando las nuevas tecnologías ofrecen capacidades que no estuvieron disponibles para los ingenieros anteriores.

La evolución de las arquitecturas de computadoras distribuidas, ha capacitado a los ingenieros de sistemas y de software para desarrollar nuevos enfoques acerca de la forma en que se estructura el trabajo y sobre la forma en que se procesa la información en el seno de una organización. Las nuevas formas organizativas y los nuevos enfoques de procesamiento de información (p. ej.: sistemas de apoyo de decisiones, software para trabajo en grupo y gestión de gráficos) representan una separación radical con respecto a las tecnologías anteriores, basadas en grandes computadoras y minicomputadoras. Las nuevas arquitecturas de la computación han proporcionado la tecnología que capacita a las organizaciones para aplicar una reingeniería a sus procesos de negocios.

Aquí, se examina una nueva arquitectura dominante para el procesamiento de información, y son los sistemas Cliente/Servidor (C/S)². Los sistemas C/S han evolucionado en conjunción con los avances de la computación de escritorio, con la implementación de nuevas tecnologías de almacenamiento, una mejora de las comunicaciones por red y la tecnología de bases de datos.

² De aquí en adelante se hará mención de Cliente/Servidor como C/S.



Estructura de los sistemas cliente/servidor

Las tecnologías de hardware, de software, de bases de datos y de redes contribuyen todas ellas a las arquitecturas de computadoras distribuidas y cooperativas. En su forma más general, una arquitectura de computadora distribuida y cooperativa se ilustra en la figura 2.3. Un sistema raíz, que típicamente será una gran computadora, actúa como depósito de los datos corporativos. El sistema raíz está conectado con servidores [que típicamente son estaciones de trabajo (WS)³ potentes, o computadoras personales (PC)⁴] que poseen un doble papel. Los servidores actúan para actualizar y solicitar los datos corporativos mantenidos por el sistema raíz. Además mantiene sistemas departamentales locales y desempeñan un papel importante al poner en red las PC de nivel de usuario a través de una Red de Área Local (LAN)⁵.

Arquitectura de computadora cooperativa y distribuida en un entorno corporativo

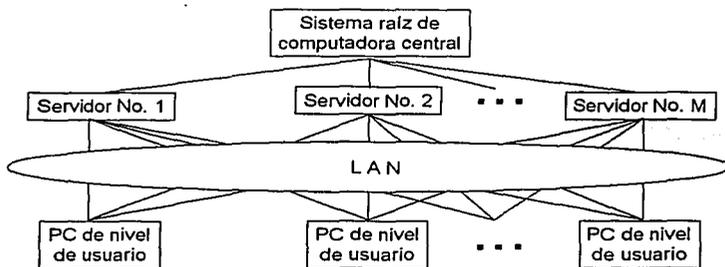


Figura 2.3

En una estructura C/S, la computadora que reside por encima de otra computadora se denomina servidor, y las computadoras de nivel inferior se denominan clientes. Los clientes solicitan servicios, y el servidor los proporciona. Sin embargo, en el contexto de la arquitectura representada en la figura 2.4, se pueden llevar a cabo un cierto número de implementaciones distintas.

³ Siglas que definen al término en inglés WorkStation y que en español significa Estación de Trabajo.

⁴ De aquí en adelante se hará mención de las Computadoras Personales como PC.

⁵ De aquí en adelante se hará mención de la Red de Área Local como LAN.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Opciones de la Arquitectura Cliente/Servidor

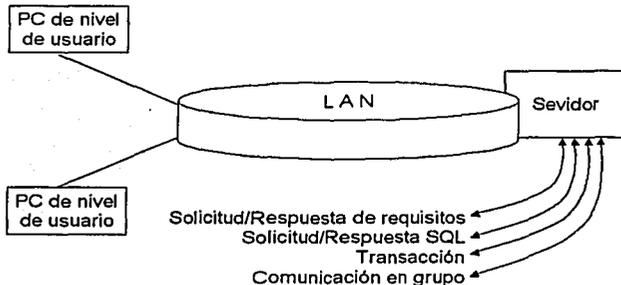


Figura 2.4

Servidores de archivos. El cliente solicita registros específicos de un archivo. El servidor transmite estos registros al cliente a través de la red.

Servidores de Bases de Datos. El cliente envía solicitudes en lenguaje de consulta estructurado (SQL)⁶ al servidor y éstas se transmiten como mensajes a través de la red. El servidor procesa la solicitud SQL y encuentra la información solicitada, pasando únicamente los resultados al cliente.

Servidores de transacciones. El cliente envía una solicitud que invoca procedimientos remotos en el centro del servidor. Los procedimientos remotos pueden ser un conjunto de sentencias SQL. Se produce una transacción cuando una solicitud da lugar a la ejecución de procedimientos remotos y a la transmisión del resultado devuelto al cliente.

Servidores de grupos de trabajo. Una arquitectura de grupos de trabajo se presenta cuando el servidor proporciona un conjunto de aplicaciones que hacen posible la comunicación entre clientes (y entre las personas que los usan) mediante el uso de texto, imágenes, boletines electrónicos, video y otras presentaciones.

Componentes de software para sistemas cliente/servidor

En lugar de visualizar el software como una aplicación monolítica que deberá de implementarse en una máquina, el software, que es colocado para una arquitectura C/S, posee varios componentes distintos que se pueden asociar al cliente o al servidor, o distribuir entre ambas máquinas:

Componentes de Interacción con el usuario y presentación. Este componente implementa todas las funciones que típicamente se asocian a una interfaz gráfica de usuario (GUI)⁷.

Componentes de aplicación. Este elemento implementa los requisitos definidos por la aplicación en el contexto del dominio en el cual funciona la aplicación. Por ejemplo, una aplicación de negocios podría producir toda una gama de informes impresos basados en entradas numéricas,

⁶ De aquí en adelante se hará mención del Lenguaje de Consulta Estructurado como SQL.

⁷ De aquí en adelante se hará mención de la Interfaz Gráfica de Usuario como GUI.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

cálculos, información de una base de datos y otros aspectos. Una aplicación para trabajo en grupo podría proporcionar las capacidades adecuadas para hacer posible la comunicación mediante un boletín electrónico o correo electrónico. En ambos casos, el software de aplicación se puede descomponer de tal modo que alguno de los componentes residan en el cliente y otros residan en el servidor.

Gestión de bases de datos. Este integrante lleva a cabo la manipulación y gestión de datos requerida por una aplicación. La manipulación y gestión de datos puede ser tan sencilla como la transferencia de un registro, o tan compleja como el procesamiento de sofisticadas transacciones SQL.

Distribución de componentes de software

Una vez que se han determinado los requisitos básicos de una aplicación C/S, el ingeniero de software debe decidir la forma en que distribuirá los componentes de software, entre el cliente y el servidor. Cuando la mayor parte de la funcionalidad asociada a cada uno de los tres componentes se le asocia al servidor, se ha creado un diseño de servidor principal. A la inversa, cuando el cliente implementa la mayor parte de los componentes de Interacción/presentación con el usuario, de aplicación y de bases de datos, se tiene un diseño de cliente principal.

Los clientes principales suelen encontrarse cuando se implementan arquitecturas de servidor de archivo y de servidor de bases de datos. En este caso, el servidor proporciona apoyo para la gestión de datos, pero todo el software de aplicación y de GUI reside en el cliente. Los servidores principales son los que suelen diseñarse cuando se implementan sistemas de transacciones y de trabajo en grupo. El servidor proporciona el apoyo de la aplicación necesario para responder a transacciones y comunicaciones que provengan de los clientes. El software del cliente se centra en la gestión de GUI y de comunicaciones.

Se pueden utilizar clientes y servidores principales para ilustrar el enfoque general de asignación de componentes de software de C/S. Sin embargo un enfoque más granular para la asignación de dichos componentes define cinco configuraciones diferentes:

Presentación distribuida. En este enfoque C/S rudimentario, la lógica de la base de datos y de la aplicación permanecen en el servidor, típicamente en una computadora central. El servidor contiene también la lógica para preparar información de pantalla. Se utiliza un software especial basado en PC para transformar la información de pantalla, basada en caracteres, que se transmite desde el servidor en una presentación GUI en una PC.

Presentación remota. En esta extensión del enfoque de presentación distribuida, la lógica primaria de la base de datos y de la aplicación permanecen en el servidor, y los datos enviados por el servidor serán utilizados por el cliente para preparar la presentación del usuario.

Lógica distribuida. Se asignan al cliente todas las tareas de presentación del usuario y también los procesos asociados a la introducción de datos tales como la validación de nivel de campo, la formulación de consultas de servidor y las solicitudes de información de actualizaciones del servidor. Se asignan al servidor las tareas de gestión de las bases de datos, los procesos para las consultas del cliente, actualizaciones de archivos del servidor, control de versión de clientes y para aplicaciones de ámbito general de la empresa.

Gestión de datos remota. Las aplicaciones del servidor crean una nueva fuente de información dando formato a los datos que se han extraído de algún otro lugar (p. ej.: de una fuente de nivel corporativo). Las aplicaciones asignadas al cliente se utilizan para explotar los nuevos datos a los que se ha dado formato mediante el servidor. En esta categoría se incluyen los sistemas de apoyo de decisiones.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Bases de datos distribuidas. Los objetos de que consta la base de datos se distribuyen entre múltiples clientes y servidores. Consiguientemente, el cliente debe admitir componentes de software de gestión de datos, así como componentes de aplicación y de GUI.

Líneas generales para distribuir componentes de aplicaciones

Aun cuando no existen reglas absolutas que describan la distribución de componentes de aplicaciones entre el cliente y el servidor, suelen seguirse las siguientes líneas generales:

- El componente de interacción/presentación suele ubicarse en el cliente. La disponibilidad de entornos basados en ventanas y de la potencia de cómputo necesaria para una GUI hace que este enfoque sea eficiente en términos de costos.
- Si es necesario compartir la base de datos entre múltiples usuarios conectados a través de la LAN, entonces la base de datos suele ubicarse en el servidor. El sistema manejador de base de datos (SMBD)⁸ y la capacidad de acceso a esta también se asignan al servidor, junto con la base de datos física.
- Los datos estáticos que se utilicen como referencia deberán de asignarse al cliente. Esto sitúa los datos más próximos al usuario que tiene necesidad de ellos y minimiza un tráfico de red innecesario y la carga del servidor.

El resto de los componentes de aplicación se distribuyen entre cliente y servidor basándose en la distribución que optimice las configuraciones de cliente y servidor y de la red que los conecta.

Enlazado de componentes de software cliente/servidor

Para enlazar los diferentes componentes de la arquitectura C/S se utiliza toda una gama de mecanismos distintos. Estos mecanismos están incluidos en la estructura de la red y del sistema operativo, y resultan transparentes para el usuario final situado en el centro cliente. Los tipos más comunes de mecanismos de enlazado son:

Tubos (pipes): Se utilizan mucho en los sistemas basados en UNIX; los tubos permiten la mensajería entre distintas máquinas que funcionan con distintos sistemas operativos.

Llamadas a procedimientos remotos: Permiten que un proceso invoque la ejecución de otro proceso o módulo que resida en una máquina distinta.

Interacción C/S SQL: Se utiliza para pasar solicitudes SQL y datos asociados de un componente (típicamente situado en el cliente) a otro componente (típicamente el SMBD del servidor). Este mecanismo no está limitado únicamente a las aplicaciones del sistema manejador de base de datos relacional (SMBDR)⁹.

Además, las implementaciones orientadas a objetos de componentes de software C/S dan lugar a una vinculación que haga uso de un distribuidor de solicitudes de objetos.

⁸ De aquí en adelante se hará mención del Sistema Manejador de Base de Datos como SMBD.

⁹ De aquí en adelante se hará mención del Sistema Manejador de Base de Datos Relacional como SMBDR.



Ingeniería del software para sistemas cliente/servidor

Los sistemas C/S se desarrollan empleando las actividades de ingeniería del software clásicas: el análisis, diseño, construcción y depuración, a medida que evoluciona el sistema, a partir de un conjunto de requisitos de negocios generales, para llegar a ser una colección de componentes de software ya validados que han sido implementados en máquinas cliente y servidor.

Diseño para sistemas cliente/servidor

Cuando se está desarrollando un software para su implementación empleando una arquitectura de computadoras concreta, el enfoque de diseño debe considerar el entorno específico de construcción. En esencia, el diseño debe personalizarse para adecuarlo a la arquitectura del hardware.

Cuando se diseña software para su implementación empleando una arquitectura C/S, el enfoque de diseño debe ser personalizado para adecuarlo a los problemas siguientes:

El diseño de datos domina el proceso de diseño del sistema. Para utilizar efectivamente las capacidades de un SMBDR el diseño de los datos pasa a ser todavía más significativo que en las aplicaciones convencionales.

Cuando se selecciona el paradigma controlado por sucesos, el modelado del comportamiento, deberá realizarse y será preciso traducir los aspectos orientados al control implícitos en el modelo de comportamiento al modelo de diseño.

El componente de interacción/presentación del usuario de un sistema C/S implementa todas aquellas funciones que se asocian típicamente con una GUI. Consiguientemente, se verá incrementada la importancia del diseño de interfaces.

Suele seleccionarse un punto de vista orientado a objetos para el diseño. En lugar de la estructura secuencial que proporciona un lenguaje de procedimientos, se proporciona una estructura de objetos mediante la vinculación entre los sucesos iniciados en la GUI y una función de gestión de acciones que reside en el software basado en el cliente.

Enfoques de diseño convencional

En los sistemas C/S, los Diagramas de Flujo de Datos (DFD)¹⁰ se pueden utilizar para establecer el ámbito del sistema, para identificar las funciones de nivel superior y las áreas de datos temáticas (almacenes de datos), y para permitir la descomposición de funciones de nivel superior. Apartándose del enfoque DFD tradicional, sin embargo, la descomposición se detiene en el nivel de un proceso de negocios elemental, en lugar de continuar hasta el nivel de procesos atómicos.

En el contexto C/S, se puede definir un proceso elemental de negocios como un cierto conjunto de tareas que se llevan a cabo sin interrupción por parte de un usuario en los centros cliente. Estas tareas o bien se realizan en su totalidad, o no se realizan en absoluto.

El Diagrama Entidad Relación (DER)¹¹ adopta un papel más importante. Sigue utilizándose para descomponer las áreas de datos temáticas (de almacenes de datos) de los DFD con objeto de establecer una visión de alto nivel de la base de datos que haya que implementar empleando un SMBDR. Su nuevo papel consiste en proporcionar la estructura para definir objetos de negocios de alto nivel.

¹⁰ De aquí en adelante se hará mención del Diagrama de Flujo de Datos como DFD.

¹¹ De aquí en adelante se hará mención del Diagrama Entidad Relación como DER.



En lugar de servir como herramienta para una descomposición funcional, el diagrama de estructuras se utiliza ahora como diagrama de ensamblaje, con objeto de mostrar los componentes implicados en la solución de algún proceso de negocios elemental. Estos componentes, que constan de objetos de interfaz, de aplicación y de bases de datos, establecen la forma en que se van a procesar los datos.

Diseño de bases de datos

El diseño de bases de datos se utiliza para definir y después especificar la estructura de los objetos de negocios que se emplean en el sistema C/S. La notación de modelado de análisis convencional, tal como el DER, se puede utilizar para definir objetos de negocios, pero es preciso establecer un depósito de base de datos para capturar la información adicional, que no se puede documentar por completo, empleando una notación gráfica como la del DER.

Es preciso desarrollar toda una gama de objetos durante el diseño de la base de datos. Esta información, implementada mediante el uso de una base de datos relacional, se podrá mantener en un depósito de diseño como el que se muestra en la figura 2.5, donde por una parte se tienen los objetos de negocios y por el otro los objetos de base de datos. Se utilizan tablas individuales para definir la siguiente información de diseño para la base de datos C/S.

- **Entidades:** Definen los objetos de datos del DER del sistema.
- **Archivos:** Son aquellos que implementan las entidades para su uso.
- **Relación entre campo y archivo:** Establece la disposición de las columnas de una tabla como estructura de archivo.
- **Campos:** Definen las columnas de las tablas de datos (Diccionario de datos).
- **Relaciones entre archivos:** Identifican los archivos relacionados que se pueden unir para crear vistas lógicas o consultas.
- **Validaciones de relaciones:** Identifica el tipo de relaciones entre archivos o entre archivos y campos que se utilicen para la validación de datos.
- **Tipo de campo:** Se utiliza para permitir la herencia de características de campos procedentes de superclases de campos (p. ej.: fecha, texto, número, lógico, moneda, etc.).
- **Tipo de datos:** Las características de los datos contenidos en el campo, tales como el tamaño, rangos, caracteres de tipo alfabéticos o numéricos, etc.
- **Tipo de archivo:** Se utiliza para identificar cualquiera de las ubicaciones y formatos de los archivos.
- **Función de campo:** Clave, clave externa, atributo, campo virtual, campo derivado, etc.
- **Valores permitidos:** Identifica los valores válidos para los campos de tipo de estado.
- **Reglas de negocios:** Reglas para editar, calcular campos derivados, etc.



A medida que las arquitecturas C/S se han hecho más frecuentes, la tendencia a una gestión de datos distribuida se ha visto acelerada. En los sistemas C/S que implementan este enfoque, el componente de gestión de datos reside tanto en el cliente como en el servidor. En el contexto del diseño de base de datos, un problema fundamental es la distribución de datos. Esto es, cómo se distribuyen los datos entre el cliente y el servidor y como se dispersan entre los nodos de la red.

Un SMBDR hace fácil el acceso a datos distribuidos mediante el SQL.

La ventaja de SQL en una arquitectura C/S es que no requiere navegar. En un SMBDR, los tipos de datos se especifican empleando SQL, pero no se requiere información de navegación. Por supuesto, la implicación de esto es que el SMBDR debe de ser suficientemente sofisticado para mantener la ubicación de todos los datos y tiene que ser capaz de definir la mejor ruta hasta ella.

DER para el depósito de diseño C/S

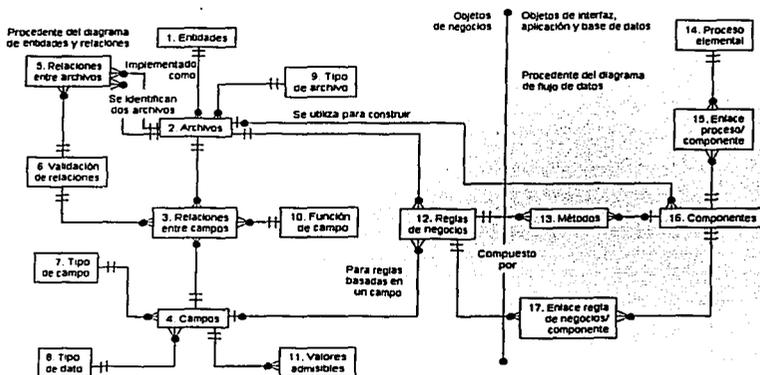


Figura 2.5

Visión general de un enfoque de diseño

Para diseñar un proceso de negocios elemental se sugiere combinar elementos de diseño convencional con elementos de diseño orientado a objetos. Se supone que se ha desarrollado un modelo de requisitos que defina los objetos de negocios, y que se ha refinado ya, antes de comenzar el diseño de los procesos de negocios elementales.

Porter (1995) sugiere una notación de diagramas de estructura especializada para representar la estructura de componentes de un proceso de negocios elemental. Sin embargo, se utiliza una simbología diferente para que el diagrama se ajuste a la naturaleza orientada a objetos del software C/S. En la figura 2.6, se encuentran cinco símbolos distintos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Objeto de Interfaz. Este tipo de componente, que también se denomina componente de interacción/presentación con el usuario, se construye típicamente en un único archivo o bien otros archivos relacionados que se hayan unido mediante una consulta. Incluye métodos para dar formato a la interfaz GUI y también la lógica de aplicación residente en el cliente, junto con los controles de la interfaz. También contempla sentencias incrustadas de SQL, que especifican el procesamiento de la base de datos efectuado en el archivo primario, con respecto al cual se haya construido la interfaz. Si la lógica de aplicación asociada normalmente a un objeto de interfaz se implementa en un servidor, típicamente mediante el uso de herramientas de software intermedio, entonces la lógica de aplicación que funciona en el servidor deberá identificarse como un objeto de aplicación por separado.

Objeto de base de datos. Este tipo de componente se utiliza para identificar el procesamiento de bases de datos, tal como la creación o selección de registros, que esté basada en un archivo distinto del archivo primario, en el cual se haya construido el objeto de interfaz. Es preciso tener en cuenta que si el archivo primario con respecto al cual se construye el objeto de interfaz se procesa de manera distinta, entonces se puede utilizar un segundo conjunto de sentencias SQL, para recuperar un archivo en una secuencia alternativa. La técnica de procesamiento del segundo archivo debería identificarse por separado en el diagrama de estructura, en forma de un objeto de base de datos por separado.

Objeto de aplicación. Es utilizado por el objeto de interfaz, por un objeto de base de datos, y este componente será invocado por un activador de una base de datos o por una llamada a procedimientos remotos. También se puede emplear para identificar la lógica de negocios que normalmente se asocia al procesamiento de interfaz que ha sido trasladado al servidor para su funcionamiento.

Pareja de datos. Cuando un objeto invoca a otro objeto independiente, se pasa un mensaje entre estos dos objetos. El símbolo de pareja de datos se utiliza para denotar este hecho.

Pareja de control. Cuando un objeto invoca a otro objeto independiente y no se pasan datos entre los dos objetos, se utiliza un símbolo de pareja de control.

Notación de diagrama de estructura para componentes C/S

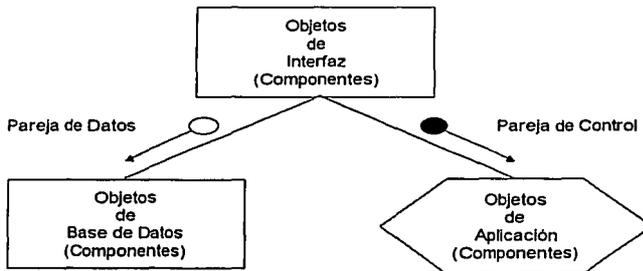


Figura 2.6

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Problemas de prueba

La naturaleza distribuida de los sistemas C/S plantea un conjunto de problemas específicos para los probadores de software. *Binder (1995)* sugiere las siguientes zonas de interés:

- Consideraciones del GUI de cliente.
- Consideraciones del entorno blanco y de diversidad de plataformas.
- Consideraciones de bases de datos distribuidas (incluyendo datos duplicados).
- Consideraciones de procesamiento distribuido (incluyendo procesos duplicados).
- Entornos de destino que no son robustos.
- Relaciones de rendimiento no lineales.

La estrategia y las tácticas asociadas a la comprobación C/S deben de diseñarse de tal modo que se permita abordar todos y cada uno de los problemas anteriores.

Estrategia general de pruebas cliente/servidor

En general, la comprobación (pruebas) de software de C/S se produce en tres niveles diferentes: (1) Las aplicaciones de clientes individuales se comprueban de modo desconectado (el funcionamiento del servidor y de la red subyacente no se consideran); (2) Las aplicaciones de cliente y del servidor asociado se prueban al unisono, pero no se ejercitan específicamente las operaciones de red; (3) se comprueba la arquitectura completa de C/S, incluyendo el rendimiento y funcionamiento de la red.

Aun cuando se efectúen muchas clases distintas de pruebas en cada uno de los niveles de detalle anteriores, es frecuente encontrar los siguientes enfoques de comprobación para aplicaciones C/S:

Comprobaciones de funciones de aplicación. Se comprueba la funcionalidad de las aplicaciones cliente. En esencia, la aplicación se comprueba en solitario en un intento por descubrir errores de su funcionamiento.

Comprobaciones de servidor. Se comprueban la coordinación y las funciones de administración de datos del servidor. También se considera el rendimiento del servidor (tiempo de respuesta y envío de datos en general).

Comprobaciones de bases de datos. Se comprueba la precisión e integridad de los datos almacenados en el servidor. Se examinan las transacciones enviadas por las aplicaciones cliente para asegurar que los datos se almacenen, actualicen y se recuperen adecuadamente. También se comprueba el archivado.

Comprobación de transacciones. Se crea una serie de comprobaciones adecuadas para comprobar que todas las clases de transacciones se procesen de acuerdo con los requisitos. Las comprobaciones hacen especial hincapié en la corrección del procesamiento, y también en los temas de rendimiento (p. ej.: tiempo de procesamiento de transacciones y comprobación de volúmenes de transacciones).

Comprobaciones de comunicaciones a través de la red. Estas comprobaciones verifican que la comunicación entre los nodos de la red se produzca correctamente, y que el paso del mensaje, las transacciones y el tráfico de red relacionado tenga lugar sin errores. También se pueden efectuar comprobaciones de seguridad de la red como parte de esta actividad de comprobación.

Técnicas de pruebas cliente/servidor

Un plan de pruebas de C/S basado en las recomendaciones de *Gartner Group (1993)*, es el representado en las tablas 2.1 a 2.7:

Tabla 2.1

Comprobación de Ventanas (Interfaz Gráfica de Usuario)	
1	Identificación de escenarios de negocios
2	Creación de casos de prueba
3	Verificación
4	Herramientas de comprobación

Tabla 2.2

Servidor	
1	Creación de datos de prueba
2	Comprobación de volúmenes/esfuerzo
3	Verificación
4	Herramientas de prueba

Tabla 2.3

Conectividad	
1	Rendimiento
2	Comprobación de volúmenes/esfuerzo
3	Verificación
4	Herramientas de prueba

Tabla 2.4

Calidad Técnica	
1	Definiciones
2	Identificación de defectos
3	Métricas
4	Calidad de código
5	Herramientas de prueba

Tabla 2.5

Comprobación Funcional	
1	Definición
2	Creación de datos de prueba
3	Verificación
4	Herramientas de comprobación

Tabla 2.6

Comprobación de Sistemas	
1	Definiciones
2	Comprobación de utilizabilidad
3	Encuestas de satisfacción de usuarios
4	Verificación
5	Herramientas de prueba

Tabla 2.7

Administración de Comprobaciones	
1	Equipo de comprobación
2	Planificación de las comprobaciones
3	Recursos necesarios
4	Mecanismos de comprobación de análisis, informes y seguimiento

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Seguridad

La seguridad está necesariamente conectada con el diseño y la implementación del software. Se puede examinar el diseño para ayudar a definir los casos de seguridad, así como para determinar cuando se han considerado todos los posibles escenarios de seguridad. *Fenelon (1994)* sugiere que se contemple la calidad de los sistemas de seguridad crítica listando las metas del sistema, investigando cómo el diseño satisface esas metas y asegurando que la aplicación se adapte al diseño. En conjunto, se pretende que el sistema sea **seguro**, es decir, libre de accidente o pérdida. Las metas de seguridad pueden descomponerse y asignar una tasa de falla o restricciones a cada componente del diseño, de modo que la satisfacción de cada meta de nivel más bajo redundará en beneficio del cumplimiento de las metas de seguridad del sistema entero. De esta manera, se construye un **caso de seguridad** para el sistema, haciendo explícitas las formas en que el software alcanza las metas de rendimiento para sistemas de seguridad crítica.

Un sistema se puede analizar desde cuatro perspectivas diferentes: sabiendo las causas o no y sabiendo los efectos y no. En cada caso, se requiere establecer los eslabones entre situaciones que llevan a un comportamiento normal y las que conducen a una falla potencial. La tabla 2.8 presenta los pasos que se pueden tomar en cada caso. Utilizando durante el diseño, este análisis ayuda a planificar las maneras de evitar la falla; usado durante la prueba, contribuye a identificar los casos de falla más importantes.

Tabla 2.8

Perspectivas para el Análisis de Seguridad		
	Causa Conocida	Causa Desconocida
Efecto Conocido	Descripción del comportamiento del sistema	Análisis deductivo, incluyendo análisis del árbol de defectos
Efecto Desconocido	Análisis inductivo, incluyendo modos de falla y análisis de defectos	Análisis exploratorio, incluyendo estudios de peligro y operabilidad

El **Análisis de Modos y Efectos de Falla (AMEF)**¹², trabaja desde los modos de falla conocidos a los efectos desconocidos del sistema. Se dice que un **peligro** es un estado del sistema que, junto con las condiciones adecuadas, derivará en un accidente. Un **modo de falla** es una situación que puede dar lugar a un peligro.

Esta técnica es extremadamente laboriosa y está basada en la experiencia de los analistas. Normalmente involucra la realización de un análisis inicial del diseño del software, abstrayendo los modos que podrían llevar a las fallas. Después se determinan las combinaciones de modos de falla básicos que podrían conducir a fallas reales.

Peligro y estudios de facilidad de operación

Es un método conocido por sus siglas en inglés HAZOPS¹³ (*Hazard and Operability Studies*), involucra un análisis estructurado para anticiparse a los peligros de un sistema y sugerir formas de evitarlos o de tratarlos. Está basado en una técnica desarrollada por *Imperial Chemical Industries (Reino Unido)* para analizar el diseño de una nueva planta química. HAZOPS usa palabras de guía como parte de un extenso proceso de revisión, junto con un análisis de los flujos de datos y de control entre los componentes del proceso, para ayudar a los analistas a identificar los peligros. La tabla 2.9, presenta un ejemplo de palabras guía para un sistema donde el tiempo del evento (*timing*), controlado por datos y señales, es importante para la coordinación de la tarea.

¹² De aquí en adelante se hará mención del Análisis de Modo y Efectos de Falla como AMEF.

¹³ De aquí en adelante se hará mención del método de Peligro y Estudios de Facilidad de Operación como HAZOPS.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 2.9

HAZOPS. Palabras Guía	
Palabra Guía	Significado
No	No hay señal de datos o de control, enviada o recibida
Más	El volumen de datos es demasiado alto o rápido
Menos	El volumen de datos es demasiado bajo o lento
Parte de	La señal de datos o de control es incompleta
Otro que	La señal de datos o de control tiene otro componente
Temprano	La señal llega demasiado pronto para el reloj del sistema
Tardío	La señal llega demasiado tarde para el reloj del sistema
Antes	La señal llega adelantada en la secuencia esperada
Después	La señal llega atrasada en la secuencia esperada

Feneion (1994) ha adaptado HAZOPS a las situaciones del software, en un método denominado SHARD¹⁴ (*Software Hazard Analysis and Resolution in Design*). En este caso las palabras de guía se basan en tres visiones de un peligro:

1. Provisión. El software proporciona un servicio cuando no debe hacerlo o no lo proporciona cuando debe: omisión / comisión.
2. Tiempo: El servicio se proporciona demasiado pronto o demasiado tarde: temprano / tardío.
3. Valor: El servicio es incorrecto y es fácil ver el defecto o no lo es: evidente / sutil.

Como se muestra en la tabla 2.10, este marco de referencia se extiende a un gran conjunto de palabras guía.

Tabla 2.10

SHARD. Palabras Guía.							
Flujo		Provisión		Categorización Temporal de la Falla		Valor	
Protocolo	Tipo	Omisión	Comisión	Temprano	Tardío	Sutil	Evidente
Pool	Booleano	No actualiza	Actualización indebida	N/A	Datos viejos	Retenido...	N/A
	Valor	No actualiza	Actualización indebida	N/A	Datos viejos	Tolerancia incorrecta	Fuera de tolerancia
	Complejo	No actualiza	Actualización indebida	N/A	Datos viejos	Incorrecto	Inconsistente
Canal	Booleano	No hay datos	Datos Extra	Temprano	Tarde	Retenido...	N/A
	Valor	No hay datos	Datos Extra	Temprano	Tarde	Tolerancia incorrecta	Fuera de tolerancia
	Complejo	No hay datos	Datos Extra	Temprano	Tarde	Incorrecto	Inconsistente

¹⁴ De aquí en adelante se hará mención del método de Análisis y Resolución de Peligro del Software en Diseño como SHARD.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Modelo de análisis

En un nivel técnico, la ingeniería del software empieza con una serie de tareas de modelado que llevan a una especificación completa de los requisitos y a una representación del diseño general del software a construir. El modelo de análisis, realmente es un conjunto de modelos, es la primera representación técnica de un sistema. Con los años se han propuesto muchos métodos para el modelado del análisis. Sin embargo, ahora dos tendencias dominan el modelado del análisis. El primero, **análisis estructurado**, es un método clásico y el otro enfoque es el **análisis orientado a objetos**.

El análisis estructurado es una actividad de construcción de modelos, mediante una notación que satisface los principios de análisis operacional, creamos modelos que representan el contenido y flujo de la información (datos y control); partimos el sistema funcionalmente, y según los distintos comportamientos establecemos la esencia de lo que se debe construir. El análisis estructurado no es un método sencillo que se aplique siempre de la misma forma por todos los que lo usan. Más bien es una amalgama que ha evolucionado durante los últimos años.

El análisis orientado a objetos es un enfoque de desarrollo de software que organiza tanto el problema como su solución como una colección de objetos discretos; en la representación están incluidos tanto la estructura de datos como el comportamiento. Una representación orientada a objetos puede reconocerse por sus siete características: identidad, abstracción, clasificación, encapsulamiento, herencia, polimorfismo y persistencia.

Análisis estructurado

Elementos del modelo de análisis

El modelo de análisis debe lograr tres objetivos primarios: (1) describir lo que requiere el cliente, (2) establecer una base para la creación de un diseño de software, y (3) definir un conjunto de requisitos que se puedan validar una vez que se ha construido el software.

En el centro del modelo se concentra el **diccionario de datos** (contiene definiciones de todos los objetos de datos consumidos y producidos por el software). Tres diagramas diferentes rodean el núcleo. El **diagrama entidad relación (DER)** representa las relaciones entre los objetos de datos. El DER es la notación que se usa para realizar las actividades de modelado de datos. Los atributos de cada objeto de datos señalados en el DER se pueden detallar mediante una descripción de objetos de datos.

El **diagrama de flujo de datos (DFD)** sirve para dos propósitos: (1) proporcionar una indicación de cómo se transforman los datos a medida que avanzan en el sistema, y (2) representar las funciones y subfunciones que transforman el flujo de datos. El DFD proporciona información adicional que se usa durante el análisis del dominio de información y sirve como base para el modelo de función. En una especificación de proceso se encuentra una descripción de cada función representada en el DFD.



Estructura del Modelo de Análisis

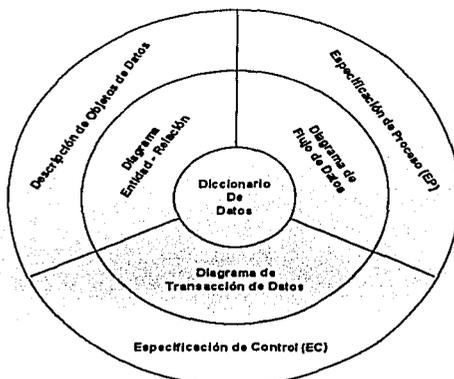


Figura 2.7

El diagrama de transición de estados, también conocido como diagrama de flujo de control (DFC)¹⁵ indica como se comporta el sistema como consecuencia de sucesos externos. Para lograr esto, el DFC representa los diferentes modos de comportamiento (llamados estados) del sistema y la manera en que se hacen las transiciones de estado a estado. El DFC sirve como la base del modelado del comportamiento. Dentro de la especificación de control (EC) se encuentra más información sobre los aspectos de control del software.

El modelo de análisis acompaña a cada diagrama, especificación, descripción y al diccionario de datos señalado en la figura 2.7.

Objetos de datos, atributos, relaciones, cardinalidad y modalidad

El modelo de datos se compone de tres piezas de información interrelacionadas: el objeto de datos, los atributos que describen el objeto de datos, y la relación que conecta objetos de datos entre sí.

Objetos de datos. Un objeto de datos es una representación de cualquier composición de información que deba contener el software. Por composición de información, entendemos todo aquello que tiene un número de propiedades o atributos diferentes.

Atributos. Los atributos definen las propiedades de un objeto de datos y toman una de las tres características diferentes. Se puede usar para: (1) nombrar una ocurrencia del objeto de datos, (2) describir la ocurrencia, o (3) hacer referencias a otra ocurrencia en otra tabla.

¹⁵ De aquí en adelante se hará mención del Diagrama de Flujo de Control como DFC.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Normalización de datos

La normalización de datos es un procedimiento que asegura que un modelo de datos se ajusta a algunos estándares útiles. Para los datos y los modelos entidad-relación, estos estándares se han definido para minimizar la duplicación de datos, proporcionar la flexibilidad necesaria para soportar requisitos funcionales y para permitir que el modelo se estructure sobre una amplia variedad de diseños alternativos de bases de datos. Existen tres reglas generales de normalización, y son las siguientes:

Primera Forma Normal (1FN). Elimina los atributos repetidos o grupos de atributos. Si existe más de un valor a la vez para un atributo o para más de uno con el mismo nombre, se define una entidad nueva, la cual se describe mediante ese atributo. El identificador único de esta nueva entidad consta de uno de los atributos que se fueron con ella y la relación (de muchos a uno) se lleva a la entidad original.

Segunda Forma Normal (2FN). Elimina atributos dependientes sólo en parte del identificador único. Si una entidad tiene un identificador único compuesto de más de un atributo y/o relación, y si otro atributo depende sólo de parte de este identificador compuesto, entonces el atributo, y la parte del identificador del que depende, deberán formar la base de una nueva entidad. La entidad nueva se integra por la parte emigrada del identificador único de la entidad original, y tiene una relación de uno a muchos unido a la entidad original.

Tercera Forma Normal (3FN). Elimina los atributos dependientes de atributos que no son parte del identificador único. Si un atributo de una entidad es dependiente de otro atributo, que no es parte del identificador único, entonces estos atributos deberán formar la base de una nueva entidad, que tenga una relación de uno a muchos con la entidad original. El identificador único de la entidad nueva es ese atributo del que depende el otro atributo.

Diagrama de flujo de datos

A medida que la información se mueve a través del software, es modificada por una serie de transformaciones. El DFD es una técnica que representa el flujo de la información y las transformaciones que se aplican a los datos al moverse desde la entrada hasta la salida. En la figura 2.9 se muestra la forma básica de un DFD. El DFD es conocido también como **grafo de flujo de datos** o **diagrama de burbujas**.

Modelo de Flujo de Información

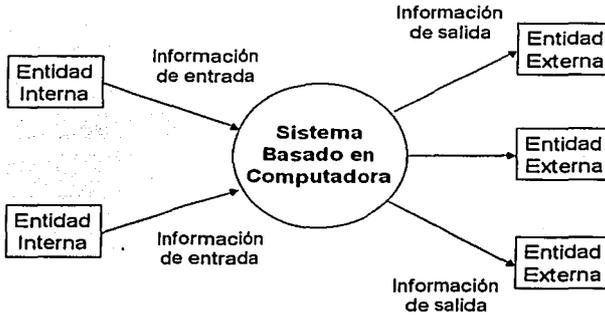


Figura 2.9

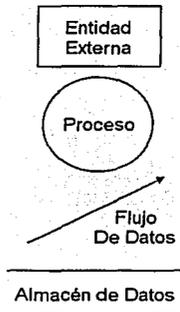
Se puede usar el DFD para representar un sistema o software a cualquier nivel de abstracción. De hecho los DFD pueden ser divididos en niveles que representan un mayor flujo de información y un mayor detalle funcional.

Un DFD de nivel 0 también es denominado Modelo Fundamental del Sistema o Modelo de Contexto, representa al elemento de software completo con una sola burbuja con datos de entrada y de salida, representados por flechas de entrada y de salida respectivamente.

En la figura 2.10 se ilustra la notación básica que se usa para crear un DFD. El rectángulo se usa para representar una entidad externa, es decir, un elemento del sistema (p. ej.: hardware, una persona, otro programa), u otro sistema que produzca información a ser transformada por el software o que reciba información producida por el software. Un círculo representa un proceso o transformación que se aplica a los datos (o al control) y los cambia de alguna forma. Todas las flechas de un DFD deben estar etiquetadas. La línea doble representa un almacén de datos (información almacenada que es utilizada por el software). La sencillez de la notación DFD es una de las razones por las que las técnicas de análisis estructurado son ampliamente utilizadas.

TESIS CON
FALLA DE OPICER

Notación DFD Básica



Un productor o consumidor de información que reside fuera de los límites del sistema a ser modelado.

Un transformador de información (una función) que reside dentro de los límites del sistema a ser Modelado.

Un flujo de datos; la cabeza de la flecha indica la dirección del flujo de datos.

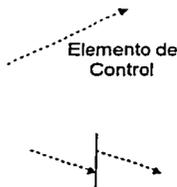
Un depósito de datos que se va a almacenar para uso por uno o varios procesos; puede ser tan simple como una memoria intermedia o cola, o tan sofisticado como una base de datos relacional.

Figura 2.10

Diagrama de flujo de control

Para que resulte adecuado el análisis del software de tiempo real, se han propuesto varias ampliaciones para la notación básica del análisis estructurado. Esas ampliaciones, desarrolladas por *Hatley y Pirbhai (1987)*, que se muestran en la figura 2.11, permiten al analista representar el flujo de control y el procesamiento de control, así como el flujo y el procesamiento de datos.

Ampliaciones para el DFC para sistemas en tiempo real desarrolladas por Hatley y Pirbhai



Un elemento de control o suceso; toma un valor lógico o discreto; la cabeza de la flecha indica la dirección del flujo de control.

La barra vertical es una referencia a una especificación de control (EC) que describe el comportamiento de un sistema y define cómo se activan los procesos a consecuencia de los sucesos.

Figura 2.11

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las ampliaciones de *Hatley* y *Pirbhai*, a la notación básica del análisis estructurado se centra en la creación de símbolos gráficos adicionales y mayores referencias orientadas al control del software en las fases de representación y especificación. Refiriéndonos de nuevo a la figura 2.11 se usa una flecha de trazo discontinuo para representar el flujo de control o de sucesos. Esta ampliación sugiere que se represente por separado la notación de trazo continuo de la de trazo discontinuo. Así, se define un DFC. El DFC contiene los mismos procesos que el DFD, pero muestra el flujo de control en lugar de datos. En lugar de representar directamente los procesos de control dentro del modelo de flujo, se usa una referencia de notación (una barra sólida) a una especificación de control (EC). En esencia, se puede considerar la barra como una ventana ante una ejecución (EC) que controla los procesos (las burbujas) representados en el DFD, de acuerdo con los sucesos que pasan a través de la ventana. En la figura 2.12 se muestra la representación básica del flujo de control.

Modelo de Flujo de Control



Figura 2.12

El diccionario de datos

El modelo de análisis acompaña representaciones de objetos de datos, funciones y controles. En cada representación los objetos de datos y/o elementos de control desempeñan un papel importante. Por consiguiente, es necesario proporcionar un enfoque organizado para representar las características de cada objeto de datos y elemento de control. Esto se realiza con el diccionario de datos.

Se ha propuesto el diccionario de datos como gramática casi formal para describir el contenido de los objetos definidos durante el análisis estructurado. Esta importante notación de modelado ha sido definida de la siguiente forma:

El diccionario de datos es un listado organizado de todos los elementos de datos que son pertinentes para el sistema, con definiciones precisas y rigurosas que permiten que el usuario y el analista del sistema tengan una misma comprensión de las entradas, salidas, de las componentes de los almacenes y también de los cálculos intermedios.

Actualmente, por lo general se implementa el diccionario de datos como parte de una **Herramienta CASE** de análisis y diseño estructurados. Aunque el formato del diccionario varía entre las distintas herramientas, la mayoría contiene la siguiente información:

TESIS CON FALLA DE ORIGEN!

- **Nombre:** El nombre principal del elemento de datos o de control, del almacén de datos, o de una entidad externa.
- **Alias:** Otras etiquetas usadas para el nombre.
- **Dónde se usa / cómo se usa:** Un listado de los procesos que usan el elemento de datos o de control y cómo lo usan (p. ej.: como entrada al proceso, como salida del proceso, como almacén de datos, como entidad externa).
- **Descripción del Contenido:** El contenido representado mediante una notación.
- **Información adicional:** Otra información sobre los tipos de datos, los valores implícitos (si se conocen), las restricciones o limitaciones, etc.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS

Problemática del CEIICH

En el CEIICH se llevó a cabo una transición tanto administrativa como tecnológica, lo que implica que en la actualidad todo el personal se está adaptando a las nuevas condiciones de trabajo, tanto metodológicas como operativas, sin dejar de mencionar el intercambio que se está dando y que tiene que ver con algunas responsabilidades operativas del personal. A estas cuestiones se sumó el proyecto de sistematización del proceso de control de publicaciones¹, el cual pasó exclusivamente a manos del Departamento de Publicaciones, aunque parte de la información es también útil a los Departamentos de Ediciones y a las Secretarías Técnica y Administrativa.

El control de las publicaciones y de los autores no posee una metodología con características sistemáticas. En su lugar, se cuenta con procesos aislados de control, que actúan de manera independiente, y que además están a cargo de diferentes personas. El registro de las publicaciones y el control sobre los trámites que hacen los autores, a nivel tecnológico está muy limitado en el aspecto informático. Los registros que existen están en formatos que son capaces de procesar únicamente a través de una suite informática de oficina como lo es Microsoft® Office 2000™ y XP™. Excluyendo el componente de Microsoft® Access™, que es la herramienta que posee características más importantes para la buena administración de Bases de datos. En este sentido no existe ningún elemento al que pudiéramos llamar base de datos, existen archivos, documentos de texto, hojas de cálculo, bancos de datos (archivos generales como catálogos y publicaciones), etc. En cuanto al mecanismo administrativo para el manejo de datos y de información, es de carácter individual y aislado, significa que no existe una política para compartir el material informativo, y menos aún, un mecanismo capaz de gestionar la actualización de las estadísticas, reportes e informes ejecutivos, entendiendo por informes ejecutivos aquellos documentos capaces de resumir en descripciones cuantitativas y cualitativas el comportamiento de los trámites para publicar e incluso de las mismas publicaciones y sus características, y que son de gran utilidad para ayudar a la toma de decisiones de la dirección del CEIICH e incluso de otras dependencias universitarias, como la Coordinación de Humanidades y la Rectoría de la UNAM.

Los controles que se ejercen sobre las publicaciones, son a manera de catalogación, los cuales consisten en realizar documentos tabulares y descriptivos que tienen que ver con algunas características de las diferentes publicaciones. Los documentos están elaborados en el procesador de palabras Word de Microsoft, algunos son con forma de fichas técnicas con datos tales como: nombre de la colección, título del libro, folleto o video, nombre del autor, formato, número de páginas, tiraje, ISBN, etc. Existen otros documentos que son hechos a través de tablas, en los que se anotan: el nombre de la colección, la clave de la serie, el título del libro, el nombre de los autores, el año, los tirajes y las existencias. De manera similar existen documentos para los videos, y en ellos se registra la colección a la que pertenece, el título, la clave, el formato, la duración, si es color o blanco y negro, el idioma, el autor, el año, el tiraje y las existencias.

Una necesidad administrativa, es la que tiene que ver con el origen de la publicación, ya que es importante conocer si es producto de algún encuentro académico o programa de investigación. Incluso es importante saber si está vinculada o no con respecto a ambos eventos.

¹ Se asume que de aquí en adelante el término de *Publicación* o *Publicaciones* es aplicado en conjunto a los conceptos denominados *Libros, Folletos, Catálogos, Revistas y Videos*.



I. BIBLIOTECA MEXICO ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS
COEDICION CEIICH-SIGLO XXI
Total de libros publicados

TITULO DEL LIBRO	AUTORES (COORDINADORES)	AÑO	TIRAJE	EXISTENCIA
1 El factor social de la economía Una opción ante la crisis	Armando Latta	1988	3000	47
2 Investigación e información científicas en México	Rafael Pérez Lemery	1988	3000	101
3 México Informe sobre la crisis (1987-1986)	Armando Latta	1989	3000	200
4 Primer informe sobre la democracia México 1990	Enrique González Casanova y Jorge Castañeda Ros	1990	3000	13
5 Salud y crisis en México Textos para un debate	Armando Latta Díaz	1990	3000	0
6 Segundo informe sobre la democracia México, el 6 de mayo de 1990	Enrique González Casanova	1990	3000	6

II. COLECCIÓN MEXICO ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS
COEDICION CEIICH-MIGUEL ÁNGEL PORFIRIA
Total de libros publicados

TITULO DEL LIBRO	AUTORES (COORDINADORES)	AÑO	TIRAJE	EXISTENCIA
1 Índice y perspectivas de los estudios geográficos en México	Emilio Martínez Alonso	1990	2000	1
2 Desarrollo y organización de las ciencias sociales en México	Enrique González Casanova	1990	2000	26
3 Medio ambiente y desarrollo en México Vol. I	Enrique Lora	1990	2000	0
4 Medio ambiente y desarrollo en México Vol. II	Enrique Lora	1990	2000	0
5 Normas y prácticas morales y éticas en la vida cotidiana	Van Marcell Ramírez Salas	1990	2000	75
6 Univer salud Nacional y Cultura	Armando Latta	1990	2000	53
7 Universidad Nacional y democracia	Severo Guerrero	1990	2000	0

Figura 3.1

También impera la necesidad de realizar reportes de historiales de los seguimientos que se hacen de cada uno de los convenios y que incluyan el concepto de regalías, en forma interna con la Dirección General de Fomento Editorial y de forma externa con algunas editoriales como Siglo XXI. Este tipo de trámites poseen diferentes etapas, ya que existe primero una contratación, elaboración de documentación (tales como convenios), y puesta en marcha de los mecanismos de cobro, los cuales pueden ser en especie (ejemplares de publicaciones) o en dinero (porcentajes económicos pactados en función de los costos). Los cobros por parte del CEIICH o pagos por parte de las editoriales, se hacen casi siempre por semestre, y en conjunto, lo que significa que un pago puede responder a transacciones por concepto de más de una publicación, aunque cabe hacer mención que esto se hace siempre de manera detallada, por lo que sí es posible diferenciar a las publicaciones. Sin embargo, es importante mencionar que cada vez es más difícil mantener un seguimiento de este proceso, ya que las transacciones se hacen a grandes intervalos de tiempo y en consecuencia los registros del estado previo y el estado esperado son difíciles de comparar.

Como el Centro ha estado creciendo, también lo están haciendo los controles y la información ha alcanzado un volumen que ya no es posible manejar manualmente. Se tiene el problema de tener que acondicionar los diferentes documentos utilizados como reportes, cada vez que se solicita un tipo especial de reporte o informe, porque puede incluir o en su defecto excluir algunas de las características registradas y no registradas, lo que implica doble labor, pues a veces hay que hacer otro documento. Esto también ha traído consigo un problema, la exactitud y veracidad de los contenidos, ya que como se puede apreciar el hecho de actualizar las cantidades numéricas depende mucho del conteo encomendado a una sola persona y con mayor riesgo cuando es ejercido por más de una. Así que, a causa de este procedimiento es que también se duda de la exactitud de la información proporcionada. En las figuras 3.1, 3.2 y 3.3 se muestran algunos ejemplos de los documentos utilizados como reportes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VIDEOTECA DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

COLECCIÓN CLÁSICOS. CONSTRUCTORES DEL SIGLO XIX

TÍTULO DEL LIBRO	AUTOR	AÑO
1. Einstein, un esfuerzo por la conquista de lo desconocido 0-01 Video (vhs), 58 min., color español Folleto	Luis de la Peña	1998
2. Darwin, su influencia en la ciencia y fuera de ella 0-02 Video (vhs), 50 min., color español Folleto	José Serukhén	1998
3. Freud, un "maestro de la sospecha" y de la deconstrucción 0-03 Video (vhs), 51 min., color español Folleto	José Cúes	1998
4. Marx, constructor del siglo XIX 0-04 Video (vhs), 57 min., color español Folleto	Victor Flores Oca	1998
5. Nietzsche: constructor del siglo XX 0-05 Video (vhs), 58 min., color español Folleto	José María Pérez Oey	1998
6. Gramsci I 0-06 Video (vhs), 53 min. Folleto	Adolfo Sánchez Vázquez	1999
7. Gramsci II 0-07 Video (vhs), 37 min. Folleto	Victor Flores Oca	1999 1998

Figura 3.2

I. BIBLIOTECA MEXICO. ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS
COLECCIÓN CEIICH-SOLO XXI
Total de libros publicados: 8

TÍTULO DEL LIBRO	AUTORES (COORDINADOR)	AÑO	TIRAJE	EXISTENCIA
1. El sector social de la economía. Una opción ante la crisis	Armando Lizra Armando Lizra Guillermo Knochertweyer M Victor Manuel Barcoed R. Nigeria Martínez David Berlan Gustavo Gordillo y Sergio Block Enrique Astorga Luis Rodrigo Decarli Stratton Fernando Padín Escobedo Demetrio Sodi de la Torre	1988	3000	47
2. Investigación e información científicas en México	Ruiz Pérez, Jernico Ruiz Pérez, Tamaro Fernando E. Prieto Leonardo García-Collín Scherer Daniel Roséndiz y Jorge Elizondo Ernesto Rosenblatt Jesus Munales Antonio Peña Ruiz Pérez, Tamaro	1988	3000	101
3. México. Informe sobre la crisis (1989-1988)	CEIICH-SOLO Carlos Tello y Enrique González Tiburcio Raúl Trejo Delarbre Gustavo Gordillo María Amparo Cestar Raúl Trejo Delarbre y Ariel Vela Torres José I. Caser y Jaime Ros Carlos Tello con la colaboración de José Luis Negrín Francisco Báez y Enrique González Tiburcio Chimense Ruiz Durán Carlos Tello con la colaboración de Enrique González Tiburcio y José Luis Negrín José I. Caser y Jaime Ros Nigeria Martínez Nora Lustig Francisco Báez y Enrique González Tiburcio	1989	3000	200

Figura 3.3

Todos estos cambios dificultan la actualización de los datos, y en ocasiones la información se distorsiona, además de que en muchas ocasiones la actualización no se logra y algunas descripciones se pierden en el tiempo.

Por otro lado están los datos no muy recurrentes, aquellos datos que son de gran apoyo para el CEIICH, tales como la dirección, teléfono y correo de los autores. En términos generales son todos aquellos datos de contacto, que en cierto momento serían de gran apoyo tener a la mano para realizar una consulta. Pero también son importantes los datos de contacto de las instituciones con las que se involucra el Centro, ya que hay que tomar en cuenta que no sólo se mantiene contacto con editoriales, también tiene que ver con imprentas, estudios de grabación, instancias universitarias, tales como centros de investigación, facultades, direcciones y departamentos, etc.

Otra necesidad expresada por el personal del Centro, son los registros de distribución de las publicaciones, ya que es muy importante mantener control del destino final de cada uno de los ejemplares. Algunos de los cuales son donados, otros son vendidos, otros son enviados a la biblioteca del CEIICH, otros son enviados a fomento editorial, algunos más son pagos en especie, etc. Estos datos son muy valiosos cuando se quiere calcular la existencia de ejemplares en el almacén y también cuando es necesario justificar los ejemplares al exterior del mismo.

También el personal manifestó la urgencia de contar con un sistema que sea capaz de medir los alcances de los costos que trae consigo una publicación, en los cuales se pueda calcular y comparar el costo presupuestado en función de partidas presupuestales y el costo real de la publicación, incluyendo trámites de registro legal, derechos de autor, coordinación, traducción y producción, además del factor de estimación de los costos no tangibles tales como los gastos de energía eléctrica, salarios del personal, servicios de mensajería, servicio de agua potable, etc. Es muy importante estimar las inversiones económicas hechas en las publicaciones, ya que como lo mencionó el personal a cargo, se trata de aspectos que en la actualidad no se estiman en el cálculo para realizar principalmente convenios con editoriales, y que no tomarlos en cuenta trae como consecuencia una enorme desventaja para el Centro.

La falta de un sistema de información que sea capaz de administrar y automatizar los procedimientos de registro de publicaciones, hace posible, la dependencia total del personal a cargo, y no se logra organizar toda la información. Esto acarrea errores y redundancias, y origina una gran acumulación de archivos de datos y documentos impresos.

Como se está llevando a cabo una reestructuración de la tecnología de cómputo, con la intención de unificar todos los equipos en una Intranet, y también se cuenta con una conexión a la Internet a través de puntos de red, los cuales son administrados actualmente por la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA), se podría suponer a primera vista una plataforma de desarrollo en red, por lo que la sistematización y automatización de los procedimientos actuales de control de registros sugeriría un diseño para trabajar en armonía con la Intranet. Sin embargo, el personal a cargo del control de las publicaciones y de los autores posee equipo de tipo PC con plataforma Windows 98™, 2000™ y XP™ y son ajenos a los servidores de Sun Microsystems® con Solaris™ con terminales WorkStation y Plataformas Unix y Linux, que son recursos con los que cuenta la DGSCA.

En general la gran mayoría del personal del centro sabe trabajar con aplicaciones bajo una arquitectura Windows™, en equipos de tipo PC y portátiles, es de su agrado trabajar con interfaces completamente gráficas como las representadas en las aplicaciones de la suite de Microsoft® Office™. Desconocen por completo la dinámica de trabajo de la conectividad de una red y las consideraciones que se tienen que hacer para trabajar aplicaciones de tecnología de fuente abierta, tales como el sistema Linux en Internet.

Requerimientos

El CEIICH funciona como un vínculo entre los autores, tanto nacionales como extranjeros, para el intercambio de ideas a través de ponencias, seminarios, cursos, diplomados, congresos, simposio, reuniones académicas, mesas de debate, etc. La gran mayoría de estas actividades trascienden a una publicación, la que puede ser de autoría individual o colectiva, lo que significa que pueden existir publicaciones de un solo autor o de varios autores. Los autores además pueden ser coordinadores o compiladores. El coordinador es aquella persona que como lo dice la palabra, coordina el trabajo de un grupo de personas, es quien se da a la tarea de administrar los trabajos individuales de una producción colectiva. El compilador, es aquel que se encarga de reunir información de un tópico en particular, tratando con distintas publicaciones de diferentes autores. El compilador, es siempre autor de una obra individual.

Para el Departamento de Ediciones y la Secretaría Administrativa, es de gran importancia mantener el contacto con cada uno de los autores, ya que las publicaciones se hacen por conformidad de los mismos, y a veces existe la necesidad de contactarlos después de que se firmó el convenio de publicación. Los motivos a veces tienen que ver con procedimientos administrativos, notificaciones o solo por atención y seguimiento del autor, y en casos excepcionales con asuntos que tienen que ver con la producción de la publicación.

Las publicaciones que el CEIICH maneja son únicamente: libros, folletos, catálogos, revistas y videos. En la figura 3.4 se muestran las publicaciones, donde según el orden de importancia, la principal son los libros, le siguen los folletos y los videos y finalmente tenemos a las revistas y los catálogos. El libro es aquella publicación que en términos generales excede las 50 páginas de contenido y cuya manufactura requiere encuademaciones más elaboradas, diferente a los folletos, que se pueden calificar como todas aquellas publicaciones que contienen hasta 50 páginas y que además poseen una encuademación modesta, casi siempre por medio de grapas. Lo que corresponde a los catálogos, son un tipo de libro o folleto si lo definimos por número de páginas y diseño, depende mucho de su volumen físico, pero en general describe una colección de publicaciones actuales. La revista es producto editorial que tiene características de publicación similares a los libros y folletos, pero la principal diferencia es que es una publicación periódica. En el caso de los videos, todos están en formato VHS, aunque para un futuro se está pensando trabajar con otros formatos, tales como CD-ROM y DVD.

Tipos de Publicaciones del CEIICH

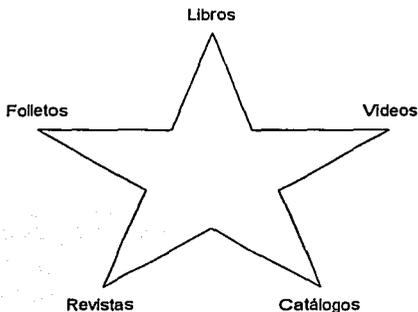


Figura 3.4



El departamento de publicaciones y el departamento de ediciones, han puesto de manifiesto su interés por tener un control de todas las atribuciones que tengan relación directa con las publicaciones. Para los libros, folletos, catálogos y revistas, el título de publicación, el año, el idioma, el tiraje, el sobrante, el número de edición, las páginas, la editorial, el autor, etc., y para los videos, además de algunas de las anteriores, el formato, la duración y la presentación para distinguir los que son a color de los que son en blanco y negro.

También es importante saber la clasificación de las publicaciones, ya que existen niveles jerárquicos. Por ejemplo, dentro de las publicaciones existen colecciones, series, antologías, bibliotecas, o publicaciones sencillas. El nivel más alto lo ocupa una colección, pero en un nivel inferior solo pueden aparecer las series, y por lógica, el último nivel lo ocupan las publicaciones (cada uno de los ejemplares físicos) en sus diferentes modalidades, ya sea por tomos o publicaciones independientes. El esquema de la figura 3.5 muestra los niveles jerárquicos de clasificación. Como se muestra en la pirámide, una publicación domina la base y lo que representa es que puede formar parte de una serie, la que a su vez puede ser parte de una colección. Aunque es importante mencionar que no necesariamente una publicación debe pertenecer a una serie para estar en una colección, puede estar en una colección y ser una publicación sencilla, además de que no todas las series deben estar en una colección, como se puede ver, los bloques de la pirámide son excluyentes.

Jerarquia de la Clasificación de Publicaciones

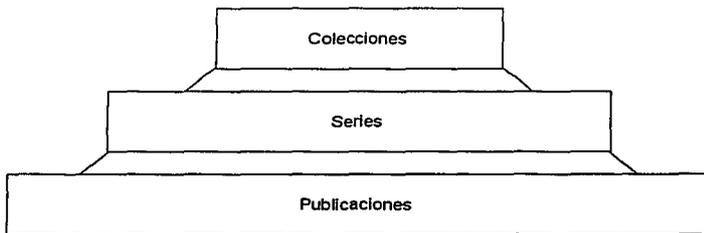


Figura 3.5

El CEIICH es una dependencia universitaria que con frecuencia realiza sus publicaciones, en conjunto con otras instituciones bajo el concepto de coedición, lo que quiere decir que comparte créditos editoriales. Comúnmente estas instituciones son universidades o casas editoriales. Por motivos funcionales, la sección que ahora se hará cargo de las coediciones es el departamento de ediciones.

Por otro lado, el Centro también mantiene contacto con otras instancias, quienes se encargan de proveer únicamente servicios de impresión, y en ellas se pueden encontrar tanto casas editoriales como talleres e imprentas. Pero también tiene que ver con otro tipo de instituciones, las instancias universitarias como los centros de investigación, las facultades y las diferentes direcciones y departamentos.

Al igual que sucede con los autores, los departamentos de ediciones, publicaciones y las secretarías administrativa y técnica, desean tener un control de las instituciones con las cuales mantienen contacto, por lo que es importante detallar la dirección y los medios de comunicación, tales como teléfono, correo electrónico y fax.



Algo que es importante mencionar es el destino que alcanzan los diferentes tirajes. En el caso de los libros y folletos, algunos son enviados a las diferentes autoridades universitarias, otros a distintas dependencias, a casas editoriales cuando existe coedición.

Algunos de los lugares que de alguna manera aseguran la captación de las publicaciones son el departamento de ediciones, la biblioteca central y el acervo del propio CEIICH.

El depósito legal que se hace de las publicaciones casi siempre se da en las siguientes proporciones:

- El 5 % a fomento editorial, quien además se encarga de distribuir las publicaciones a través de ventas.
- El 10 % como regalías, cuyas cantidades pueden ser propiedad del autor o autores, o de las instituciones coeditoras que lo hagan patente en algún convenio.

Las ventas de las publicaciones generalmente son de manera independiente, aunque se trate de paquetes, los cuales pueden incluir una o todas las categorías de publicación (video-libro-folleto, libro-folleto, video-folleto, etc.). A la fecha, sólo se cuenta con un caso de paquete completo (Incluye los tres formatos), y paquetes en doble modalidad sólo en video-folleto, aunque esta última forma se modificó a través de una política que ahora determina que los videos y los folletos se distribuyen por separado.

Como se ha mencionado, en su gran mayoría estamos hablando de publicaciones en conjunto, pero de venta individual.

Para el departamento de publicaciones, es de vital importancia tener un control de las distribuciones que hace de las publicaciones, además de los distintos movimientos que se generan, ya sea por donaciones o ventas. También se desea mantener actualizado el informe del almacén, para saber las existencias de las publicaciones en el Centro.

Para el departamento de ediciones y la secretaría técnica, es de particular interés estar informados sobre el estado que guardan las regalías, tanto en fomento editorial como en los convenios con coeditores. Para lo cual es necesario crear un historial de cada institución por publicación, anotando la fecha del pago de la regalía, el estado que guarda, indicando el semestre al que corresponde, la cantidad de publicaciones y el dinero recibido.

Para la secretaría administrativa, la secretaría técnica y el departamento de ediciones, también es importante tener un registro de los costos de la publicación tanto los reales como los presupuestados, para de esta forma poder generar estadísticas comparativas y poder proyectar futuros comportamientos del modo de presupuestar y cotizar las publicaciones.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Metodología Ciclo de Vida del Software (CVS)

Para lograr sistematizar el proceso de control de publicaciones y de derechos de autor, se puso en marcha el proyecto SIRPA² (Sistema de Información para el Registro de Publicaciones y Autores).

La metodología a seguir es el CVS (Ciclo de Vida del Software), ya que según la ingeniería de software es el que ofrece diferentes etapas en el seguimiento de procesos informáticos. En el caso del CEIICH se habla de procesos informativos tanto de publicaciones como de autores, orientados hacia el desarrollo de un software. Lo que efectivamente implica desde una concepción hasta su implementación, entrega, utilización y mantenimiento, tal y como se describe el CVS.

Las siguientes etapas corresponden al CVS, que además son idóneas para el proyecto en el CEIICH, pues permite a los desarrolladores dividir las etapas para la creación de un nuevo proyecto de ingeniería de software.

- Análisis y definición de los requerimientos.
- Diseño del sistema.
- Diseño de programas.
- Escritura de los programas (implementación de programas).
- Prueba unitaria.
- Prueba de integración.
- Prueba del sistema.
- Entrega del sistema.
- Mantenimiento.

Modelo V

El modelo de procesos de software que se utilizó es el descrito por el **Modelo V**, como variación del **Modelo en Cascada**. La razón de utilizar este modelo está ampliamente justificado en el esquema organizacional del CEIICH, ya que como se ha mencionado se trata de una dependencia de la UNAM, que cuenta con distintas áreas (secretarías y departamentos), lo que representó una sinergia de diferentes frentes para lograr un buen análisis.

Por otro lado el modelo V posee una gran ventaja, y es que siempre está al pendiente de todas las etapas del CVS sin importar el avance con respecto a las mismas. En otras palabras, el modelo nos permite inclusive modificar el diseño a pesar de encontrarse en alguna etapa superior como lo podría ser el desarrollo o las pruebas. Y a la inversa es muy similar, así que permite integrar elementos con observaciones sobre etapas futuras. Eso representa prospecciones en el análisis, pues es permitido hacer consideraciones en el análisis con respecto a objetivos que persiguen las otras etapas.

En forma general, el modelo V contrasta perfectamente las etapas de prueba con las de análisis y diseño, lo que permite calcular oportunamente la mayoría de las consideraciones que se tienen que hacer con el software, cuando aun no se ha probado en tiempo real.

² De aquí en adelante se hará mención del Sistema de Información para el Registro de Publicaciones y Autores como SIRPA.

Arquitectura cliente/servidor (C/S)

Con respecto a la infraestructura, a pesar de que se cuenta con un sitio en DGSCA, éste se encuentra bajo la responsabilidad de personal diferente al CEIICH, por lo que el acceso al servicio está condicionado a diferentes autorizaciones y trámites burocráticos que afectarían el buen desarrollo, además de que cuenta con tecnología que no es familiar para el personal del Centro. Recordemos que se trata de servidores tipo Unix y Linux. Otro inconveniente, es la independencia que existe entre las dos instancias universitarias, situación que dificultaría aún más la cómoda administración del sistema.

En cuanto a la Intranet que se pretende construir en el CEIICH, ésta representa un proyecto que tiene mayor plazo que el proyecto del SIRPA, y además hay que considerar que la Intranet estará soportada en una plataforma aún sin definir, a la que todo el personal tendría acceso. A futuro crearía un cuello de botella, ya que se estaría nuevamente dependiendo de la supervisión por parte del personal del departamento de cómputo. El sistema debió resolver un probable esquema de integración con la Intranet.

Sin embargo, el análisis del SIRPA está dotado con diferentes consideraciones que le permiten a un sistema, trabajar en un modelo C/S. Es bueno recordar que los sistemas C/S han evolucionado en conjunción con los avances de la computación de escritorio, con nuevas tecnologías de almacenamiento, con una mejora de las comunicaciones por red, y de la tecnología de bases de datos.

Para el SIRPA es suficiente contar con una red de tipo LAN (Local Area Network), aspecto que permite compartir un sistema de información entre distintos usuarios, y en diferentes máquinas o equipos de cómputo. Además, no está condicionado a una topología especial. Todo esto permite implementar una aplicación C/S tanto por software como por hardware en una red de área local, la cual se podría integrar a futuro con la Intranet. El esquema de SIRPA, para trabajar bajo una arquitectura C/S, está representado en la figura 3.6.

Arquitectura Cliente/Servidor de SIRPA

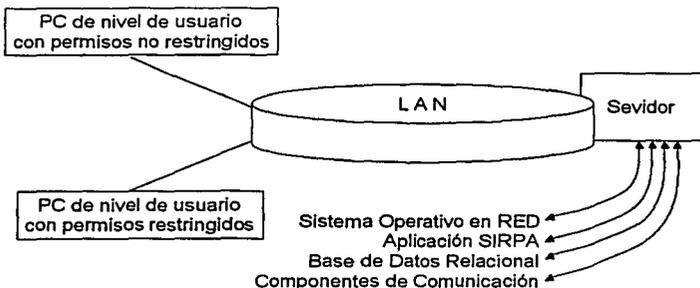


Figura 3.6

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Como se observa en el modelo C/S de la figura 3.6 se aprecian dos tipos de equipos, las denominadas PC y el Servidor. Las PC son computadoras básicas que cuentan con un sistema operativo compatible con el sistema operativo del servidor, son equipos que funcionan como puntos de red para usuarios en términos generales, con privilegios restringidos. El servidor es otro componente de la arquitectura C/S, que en este caso es el encargado de alojar al sistema operativo que administra la red LAN y que además aloja las aplicaciones y software de servicios de red. El servidor aloja en este caso al SIRPA y al servidor de bases de datos relacional. Otros elementos son los componentes de comunicación, los cuales son compartidos tanto por las PC como por el Servidor.

Durante el levantamiento de los requerimientos con el personal del CEIICH, se pudo identificar que el SIRPA es un sistema que no puede estar al alcance de todos y mucho menos tener abierto el acceso a la totalidad del sistema, debido a que su gestión será realizada en general por una sola persona, en este caso el jefe del departamento de publicaciones, pero también deberá estar al alcance de otro personal para poder realizar consultas de diferentes tópicos. A consecuencia de esto es que hay que considerar el incremento de usuarios y de los niveles de seguridad de la base de datos.

También en el esquema C/S, se consideraron en forma general 2 tipos de usuarios, los que tienen todo tipo de permisos y los que no cuentan con todos los privilegios. Es importante hacer notar que ambos tienen un campo de acción sobre la red LAN, pero algunos tienen privilegios administrativos y otros de usuario común. Los privilegios del usuario administrador se pueden ver desde dos puntos de vista, uno tiene que ver con el acceso a la red y el otro con SIRPA, en donde el primero define todas las aplicaciones y componentes del sistema operativo, lo que significa que tiene completo control sobre la plataforma o sistema operativo, y el segundo se refiere al tipo de servicios a los que tiene acceso en SIRPA, pudiendo también tener todo el control sobre la administración del sistema y la base de datos. En el caso de los usuarios comunes o restringidos solo tienen acceso tanto al sistema operativo como a SIRPA sobre servicios autorizados, lo que asegura a usuarios de número finito como responsables tanto de la administración del sistema operativo como de la administración de SIRPA y la base de datos. Algunos usuarios comunes, son aquellos que sólo tienen acceso al sistema operativo pero no a SIRPA, pero también lo son aquellos que si tienen acceso a SIRPA con el único fin de realizar consultas a la base de datos.

Para la puesta en marcha de SIRPA, se sugirió utilizar una plataforma Windows™, pudiendo ser las versiones 98 o 2000, ya que es el sistema operativo que les resultó más familiar y fácil de usar al personal del Centro. Es de mejor manejo el uso de GUI, ya que si conocían aspectos tales como los eventos, tanto del teclado como del ratón (*clicks*, *enter*, flechas, etc.) y elementos propios de Windows™ (ventanas, menús, iconos, botones, etc.).

Hechas estas observaciones, se concluyó que el servidor físico (hardware) debía tener diferentes servidores lógicos (software), por lo tanto debió incluir componentes de software tales como un servidor de bases de datos y servidor de trabajo en grupo.

El servidor de bases de datos posee características que resuelven el intercambio de información a través de un solo depósito de datos, el cual es solicitado por el personal del CEIICH para estar actualizados en todo momento, además de que tecnológicamente no implica mayor reajuste en hardware y software, ya que de alguna manera el personal está trabajando en una dinámica con redes de computadoras, y financieramente no habría que hacer una mayor inversión que aquella que se hace periódicamente por concepto de actualización de equipos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Componentes de software para el sistema

En la implementación se SIRPA se tomaron en cuenta los componentes de software definidos por la arquitectura C/S, que son: los componentes de interacción con el usuario y presentación, los componentes de aplicación y los componentes de gestión de base de datos.

En la figura 3.7 se muestra el diseño de componentes del sistema C/S de SIRPA.

Según manifiestos del personal del CEIICH, las interfaces gráficas eran las Idóneas para trabajar. Las GUI se entonces algunos de los componentes de presentación para el sistema C/S, por lo tanto una de las tareas consecuentes, fue la de pensar en una herramienta que fuera capaz de generar aplicaciones con amplias características gráficas. La solución para este componente, pensando incluso en el desarrollo del código fue a través de Microsoft® Visual Studio™ 6.0, ya que es una de las licencias con las que cuenta el Centro para desarrollar software.

La suite de Microsoft® Visual Studio™ 6.0, posee una herramienta llamada Microsoft® Visual Basic™ 6.0 (VB6), la cual es un lenguaje de programación orientado a eventos, que utiliza objetos de programación y que además posee la gran ventaja de poderse conectar a bases de datos. Cuando se habla de un lenguaje de programación orientado a eventos, implícitamente debemos saber que posee grandes ventajas para desarrollo de GUI.

Otro de los componentes de software sugerido para un sistema C/S, es el de los componentes de aplicación, y tienen que ver con los archivos que permiten interactuar con los servidores lógicos y sistemas informáticos. Algunos de estos componentes son el conjunto de archivos que generan las herramientas de desarrollo después de compilar un sistema y los controladores que permiten la comunicación a través de redes. Para este tipo de componentes, se resolvió que se deberían alojar las instalaciones del SIRPA tanto en el cliente como el servidor, la cual incluye controles de interfaz de usuarios como los *Grids*, los *Data Combo*, etc., además de bibliotecas necesarias para la ejecución de VB6. Y para el caso de los controladores para establecer comunicaciones en la red, se utilizaron los ODBC (*Open Database Connectivity*) de Microsoft®. La conectividad abierta de bases de datos (ODBC), es una tecnología de Windows™ que permite conectar una aplicación cliente de bases de datos a una base de datos genérica.

Para el caso de los componentes de gestión de base de datos, se consideró el Microsoft® SQL Server™ 2000, que es un servidor de bases de datos lógico, que reconoce el SQL estándar y permite hacer transacciones sobre una base de datos relacional por medio del DDL (*Data Definition Language*), el DML (*Data Manager Language*), y el DCL (*Data Control Language*). El lenguaje de definición de datos, el de manipulación de datos y el de control de datos, son componentes que permiten interactuar con una base de datos y en general permiten crear y definir bases de datos, tablas y sus *constrains* (restricciones de integridad de datos), agregar, modificar y eliminar registros, y establecer consultas y vistas de datos.

La distribución de los componentes de software se hizo a través de un esquema lógico distribuido. Donde se asignaron al cliente todas las tareas de presentación del usuario y también los procesos asociados a la introducción de datos tales como la validación, la administración de registros y la formulación de consultas de servidor de bases de datos. Se asignaron al servidor las tareas de gestión de la base de datos, y la actualizaciones de archivos del servidor, para control de versión subsecuentes, y para aplicaciones de ámbito general para el sistema como tareas programadas.

Lo que respecta al enlace de componentes de software fueron aplicables según las clasificación del sistema C/S las llamadas a procedimientos remotos, como lo son los ODBC, que activan peticiones de llamada al servidor de bases de datos en forma remota. También fueron aplicables las de interacción C/S SQL, ya que se pasan solicitudes SQL y datos asociados de un componente situado en el cliente a otro componente del SMBDR Microsoft® SQL Server™ 2000.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Diagrama de Componentes C/S para SIRPA

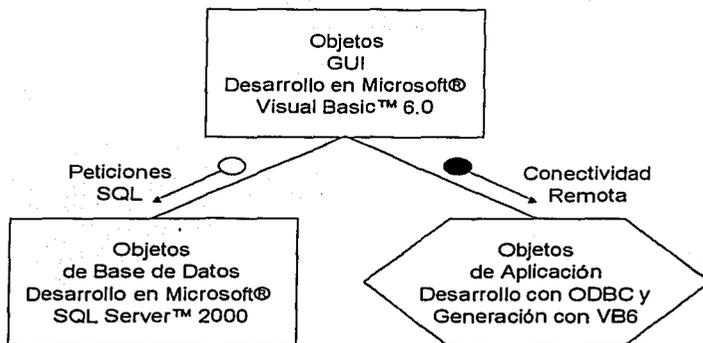


Figura 3.7

Análisis estructurado

El modelo de análisis estructurado es un modelo clásico, pero su funcionalidad está ampliamente demostrada en diferentes literaturas que hablan de la ingeniería de software. Este análisis persigue tres objetivos básicos, y son: describir lo que requiere el cliente, establecer una base para la creación de un diseño de software, y definir un conjunto de requisitos que se puedan validar una vez que se ha construido el software.

Como se puede notar estas tres cosas son parte de las que generalmente despiertan mayor inquietud en los clientes, ya que son los medios más cercanos para establecer una buena comunicación con los mismos, cuando de ingeniería de software se trata.

El análisis estructurado logra describir un sistema apoyado en tres tipos de diagramas, el DFD, el DER y el DFC.

Para el personal del CEIICH, fue de gran importancia conocer la concepción que se estaba haciendo del sistema, y es aquí en donde destacó la importancia de ejemplificar el comportamiento del SIRPA a través de medios gráficos, mismos que son aportados por el análisis estructurado con sus tres diagramas. Con apoyo del DFD se establecieron los criterios que permitieron identificar el flujo de datos para generar información al interior e incluso al exterior del CEIICH. En el caso del DER, este diagrama fue fundamental en el diseño de datos, con su ayuda se identificaron todos los objetos de datos que intervenirían, además de que se pudieron relacionar perfectamente las diferentes entidades y sus atributos. Y en el DFC se pudieron establecer perfectamente los controles que deberían actuar sobre el proceso de transformación de datos. En la figura 3.8 se hace una representación gráfica del análisis estructurado de SIRPA.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Análisis Estructurado del SIRPA

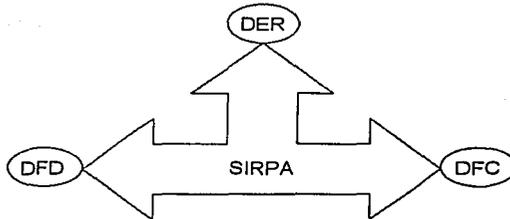


Figura 3.8

Base de datos relacional

Elegido un análisis de tipo estructurado y una arquitectura C/S, fue consecuencia natural la base de datos relacional. Pero también es el modelo más reciente para bases de datos, sólo precedido por las bases de datos reticulares y las bases de datos jerárquicas.

Por las funciones que realiza el Centro fue imprescindible contar con información confiable y actualizada de las publicaciones, autores e instituciones con las que interactúa, para ofrecerla de manera eficiente al personal que la requiera.

La justificación de la base de datos relacional también obedece entre otras cosas a que según la descripción mostrada en la problemática, todos los datos derivan en un modelo de objetos relacionados entre sí, en donde la publicación es la entidad central. Y por otro lado, la tecnología actual en ingeniería de software y con mayores logros recomienda una implementación de un recurso de este tipo. Además de que el sistema operativo y la red actual del CEIICH sí cuentan con componentes que permiten integrar un SMBDR con un sistema C/S. La base de datos seleccionada para su implementación y porque trabaja perfectamente con la herramienta de desarrollo Microsoft® Visual Basic™ 6.0 fue Microsoft® SQL Server™ 2000. Más adelante en el diseño se mostrarán los diagramas también generados por la herramienta CASE Platinum® ER/Win™ 3.5.2 usados en el modelado relacional de la base de datos.

El sistema permite generar información en segundos y sin interrupción alguna por procesos intermedios. Los datos que alimentarán al sistema están concentrados en un modelo relacional de base de datos, hecho que evita redundancias y deficiencias en el manejo de información.

La creación de un sistema de información con un modelo relacional de bases de datos, soluciona las necesidades de una organización en crecimiento, permitiendo su mejor administración, evitando complejos procesos operativos que retrasan la actualización de reportes y en consecuencia las tomas de decisión.

Se creó un método de acceso seguro, para el cual se manejan claves que delimitan el uso del sistema y asegura la integridad de la información. Esto se definió desde la base de datos a través de grupos de trabajo y usuarios. También permite mayor robustez y accesibilidad, pues prácticamente todos los interesados pueden tener a tiempo la información contenida hasta el momento. En cuanto al costo, las ventajas también son significativas, puesto que logra omitir formatos, archivos, papeleo, y todo el material que se consumía para almacenar la información.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 4

DISEÑO

Diagrama de flujo de datos del SIRPA

El DFD es una técnica que representa el flujo de la información y las transformaciones que se aplican a los datos al moverse desde el origen hasta el destino final cuando se convierte en información. En la figura 4.1 se muestra la forma básica del DFD para SIRPA.

DFD de Nivel 0 de SIRPA



Figura 4.1

En la figura 4.1, se describen las principales entidades que participan de forma directa o indirecta en la misión de alimentar con datos al sistema. Estas entidades son las editoriales, las cuales, a través de convenios con el CEIICH vía Fomento Editorial, protagonizan los casos de coedición. Las instancias del CEIICH, son diferentes departamentos que integran el CEIICH, como en el caso de el departamento de publicaciones y el de ediciones, quienes son los responsables de proporcionar los datos que fungen como materia prima en la administración de publicaciones, autores, instancias universitarias, organizaciones involucradas en el proceso de publicación, cálculo de costos y distribuciones de las publicaciones. Es importante mencionar que las instancias del CEIICH se han mencionado de esa forma, porque su contribución al sistema en un principio es el resultado de una sinergia, por tal motivo no son entidades aisladas, tal y como sucede al final del flujo, en donde aparecen el departamento de publicaciones, el de ediciones y la secretaría administrativa.

Existe un caso muy particular, y es el de los autores. Esta entidad se afecta tanto por la entrada como por la salida, siendo en un principio la entidad responsable de aportar datos de las publicaciones y de los propios autores, al final es afectada por datos de notificación, que hacen a esta entidad receptora de información generada por el sistema. Los autores son quienes determinan que publicaciones son llevadas a dictamen para publicación, son quienes proveen las características de direcciones, teléfonos de contacto, también definen el tipo de publicación como personal o colectiva, e incluso detallan las procedencias que dieron origen a las obras, en el caso

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

de que representen algún centro de investigaciones, instituto, facultad o alguna otra instancia universitaria, y también pueden detallar los programas de investigación o encuentros académicos en el caso de que aplique, del cual es consecuencia la obra a publicar.

Con respecto al Administrador SIRPA, es el usuario con mayor cantidad de permisos para uso del software, inicialmente son también los jefes de publicaciones y de ediciones, ya que ellos deciden la actualización de catálogos y categorías, siendo las categorías todos aquellos datos de trascendencia para el software del SIRPA, algunos de los cuales podrían ser la definición de las claves de identificación para publicaciones y el número de categorías existentes como claves presupuestales, y por otro lado también tienen a su alcance la actualización de las organizaciones, talleres, imprentas y entidades que estarán participando en el proceso de publicación del CEIICH, aunque también definen las categorías de los tipos de publicaciones y de colecciones definidos para las mismas.

Finalmente se encuentran los usuarios de SIRPA, que con privilegios de uso más restringido que el de los administradores, son capaces de actualizar y dar de alta los registros de diferentes transacciones con publicaciones en SIRPA, como podrían ser las distribuciones de las publicaciones y las estimaciones de los costos de las obras.

El DFD es una técnica que permite detallar los procesos involucrados en SIRPA a diferentes niveles, ahora se describe el DFD de nivel 1 para SIRPA en la figura 4.2, el cual permite identificar perfectamente los repositorios de datos.

En el DFD de nivel 1 aparece el proceso de "establecer convenio". En este proceso intervienen dos entidades, la de editoriales y la de autores, ambas son las encargadas de aportar los datos que permiten establecer convenios de coedición, que es cuando el CEIICH y una editorial como Siglo XXI, acuerdan dividir las aportaciones para la publicación de alguna obra. Algunas veces comparten créditos en proporciones equivalentes y en otras ocasiones a diferentes proporciones. Los "archivos de publicaciones y autores" contribuyen al proceso, proporcionando los datos del autor y de la obra por los cuales se hacen los acuerdos. En los convenios se definen las regalías, que son el beneficio que reciben los autores por su publicación, en el que generalmente se ve materializado en especie, significa que un porcentaje en libros es cedido al autor, pero no descarta la posibilidad de los acuerdos económicos, en donde el beneficio estaría representado por una cantidad de dinero por ejemplares vendidos. El registro de una obra por concepto de derechos de autor también es pactado en los convenios, y eso hace responsable al CEIICH de mantener comunicación con los autores para tramitar su registro ante el INDA. Es importante mencionar que los convenios se hacen antes de la consolidación de una publicación, por lo tanto la integración al sistema es aislada. El proceso de "establecer convenio", da como resultado un documento, el cual se guarda a través de archivos de texto, tal y como lo muestra el flujo con un almacenamiento de datos en "archivos de convenios".

También existe el proceso de la "evaluación técnica", éste comienza captando datos que aporta tanto el CEIICH como el autor. Este proceso se lleva a cabo al interior del CEIICH, y fundamentalmente es realizado por el director y su comité editorial, quienes evalúan la obra y la canalizan para poder establecer el convenio. Finalmente, con el apoyo de fichas técnicas, se almacenan en "archivos de publicaciones y de autores" los datos obtenidos por la evaluación técnica.

También están los procesos de "establecer categorías" y el de "establecer catálogos", los cuales son responsabilidad única del administrador SIRPA, ya que es el encargado de definir los objetos a clasificar con categorías y aquellos que servirán como catálogos en el sistema, todo lo obtiene de diferentes bancos de datos, y al final sirven para elaborar registros.

DFD Nivel 1 SIRPA

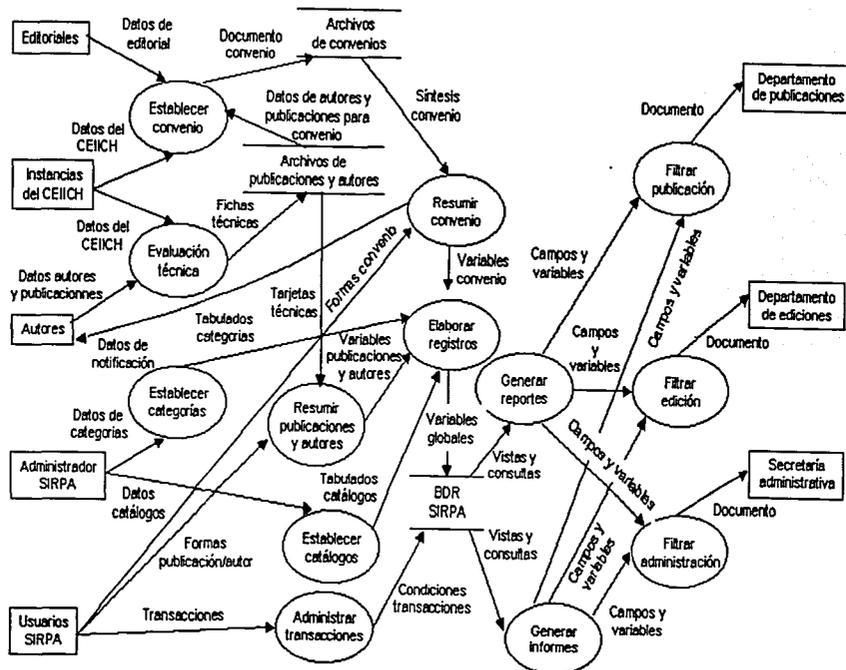


Figura 4.2

TESIS CON
 FALLA DE ORIGINAL

Otro proceso importante es el de "administrar transacciones", las cuales son actualizaciones y vinculaciones de datos entre catálogos. El proceso de administrar es semejante a clasificar objetos que son alterados en función del tiempo, en otras palabras, todo aquello que se relacione con fechas de registro. Algunos ejemplos de transacciones son la actualización del estado de las regalías y los movimientos de los ejemplares de las publicaciones cuando salen del almacén, que es el lugar en donde se guardan los ejemplares físicos cuando llegan de los talleres de impresión.

Los procesos de "resumir publicaciones y autores" y "resumir convenio", están afectados directamente por el usuario de SIRPA y los repositorios de datos "archivos de publicaciones y autores" y "archivos de convenios". Con ayuda de formas o formatos, tarjetas técnicas y síntesis, se transforman datos, dando lugar a variables de publicaciones, autores y convenios. En el caso del proceso de "resumir convenio", también da lugar a la notificación del convenio, regresando a la entidad de autores.

Luego se tiene el proceso de "elaborar registros", que como proceso central se da a la tarea de asociar catálogos y categorías, con las variables resultantes de los procesos de resumen. Este proceso es el más importante de todos, ya que de él depende la buena asignación de registros para ser almacenados en la Base de Datos Relacional del SIRPA (BDR SIRPA) y así puedan estar disponibles para las transacciones generadas por el proceso del mismo nombre. En esta etapa se concluye con los almacenamientos, y mejor aún, se simplifican todas las estructuras de datos precedentes en variables globales, que durante el almacenamiento, se organizan en objetos de datos relacionados.

Posterior al almacenamiento en la base de datos relacional, se encuentran los procesos de "generar reportes" y "generar informes", cuya misión es la de explotar la base de datos para generar estadísticas cuantitativas y cualitativas. La principal diferencia entre un reporte y un informe, es que un reporte lista casos particulares de registros de la base de datos en función de campos filtro, y el informe proporciona estadísticas globales como promedios y sumatorias.

Los procesos de "filtrar publicación", "filtrar edición" y "filtrar administración", son los encargados de seleccionar las estadísticas que son de utilidad, para generar los documentos informativos según el tipo de instancia del CEIICH, debido a que no a todos interesa la misma información. Cabe mencionar que las entidades finales también son usuarios del SIRPA, pero a diferencia de la entidad llamada así, éstos no suministran información a la base de datos, más bien la utilizan para hacer consultas de datos.

DFD Nivel 2 "Establecer categorías"

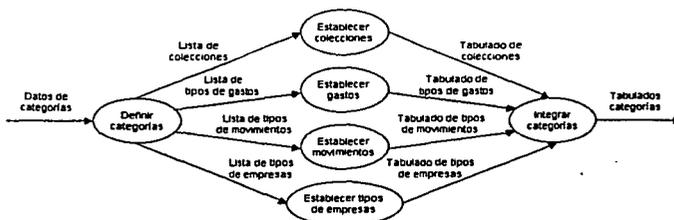


Figura 4.3

Otra gran ventaja de los DFD es el análisis de subprocesos, el cual se logra al detallar algún proceso del nivel 1. El resultado de este análisis es un DFD de nivel 2.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

DFD Nivel 2 "Establecer catálogos"



Figura 4.4

DFD Nivel 2 "Administrar transacciones"



Figura 4.5

DFD Nivel 2 "Elaborar registros"

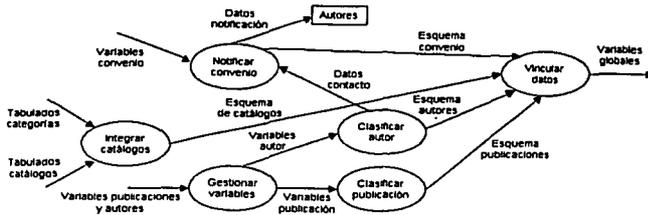


Figura 4.6

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En las figuras 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6, se han representado los DFD de Nivel 2 de los procesos más extensos del DFD de nivel 1.

La figura 4.3, es la representación de subprocesos del proceso "establecer categorías", y en él se han ejemplificado, en primer lugar, el subproceso de "definir categorías", del cual se generan listas de colecciones, gastos, movimientos y tipos de empresas, mismas que alimentan los subprocesos de "establecer colecciones", "establecer gastos", "establecer movimientos" y "establecer tipos de empresas". La acción de establecer colecciones, es una tarea que consiste en clasificar las colecciones de las obras publicadas, las cuales además de tener un nombre, pueden estar contenidas en series, antologías, colecciones, etc. Los gastos, son clasificaciones que determinan los rubros de inversión económica para publicar, quiere decir que define las categorías donde se hacen gastos para reproducir la obra, algunos ejemplos son: el registro de derechos de autor, la producción, etc. Los movimientos, son categorías que se definen para describir el destino de un ejemplar de la publicación, después del almacén, como por ejemplo las ventas, las donaciones, los depósitos legales, etc. Los tipos de empresas son otro tipo de clasificación, y en este caso define los rubros para el rol de las empresas con las que mantiene contacto el CEIICH, algunos ejemplos pueden ser las editoriales, las de servicios de impresión, etc. Finalmente está el subproceso de "integrar categorías", y es el encargado de generar los tabulados finales que integran las categorías.

El DFD de la figura 4.4, describe 5 subprocesos al centro, los cuales son "establecer empresas", "establecer instituciones", "establecer presupuestos", "establecer eventos académicos" y "establecer programas de investigación". Todos ellos definen los catálogos principales del sistema, agrupando listas que al final se materializan en tabulados, que recopilan a las empresas con las que se relaciona el CEIICH, como Siglo XXI; las instituciones a las cuales representan los autores y sus obras, como los Centros de Investigación; las claves de conceptos presupuestales por los que se asocian las publicaciones, como la 222 de ediciones y, los eventos académicos y programas de investigación, que en algunas ocasiones dan origen a las publicaciones.

La figura 4.5, explica a mayor detalle el proceso de "administrar transacciones", y tiene como subprocesos más importantes los de "distribuir publicaciones", "calcular costos", "actualizar convenios" y "actualizar regalías". La distribución de publicaciones es el destino que siguen las publicaciones al salir del almacén, es la operación que controla las existencias de los ejemplares. El cálculo de costos es la operación utilizada para asociar cantidades de dinero con conceptos relacionados a los gastos en la reproducción de una publicación. Y las actualizaciones de convenios y regalías son las operaciones que dan mantenimiento al estado en que se encuentran estos trámites a través de fechas.

Finalmente, está el DFD de la figura 4.6, en el cual se hace un desglose del proceso central que es el de "elaborar registros". El resultado del mismo son las variables globales que después se incorporan a la base de datos, pero esto lo logra gracias a los subprocesos que construyen los esquemas de convenios, catálogos, autores y publicaciones. Existen subprocesos previos como el de "gestionar variables", el cual como lo dice su nombre administra las variables de autores y publicaciones por separado, para asociarlas a los procesos de "clasificar autor" y "clasificar publicación", en los cuales se reúnen todos los casos existentes con sus características. Otro subproceso es el de "integrar catálogos", el cual reúne las categorías y los catálogos del sistema. Un caso especial es el subproceso de "notificar convenio", que sugiere como operación entre otras cosas, informar a los autores de los puntos acordados en el convenio y al mismo tiempo proporcionarlos para la vinculación final de datos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Diagrama de flujo de control del SIRPA

Al diagrama de flujo de control, también se le conoce como diagrama de transición de estados. Indica como se comporta un sistema tras la influencia de algún proceso externo, y los procesos que tienen que ver con el control de los datos. En otras palabras, en un DFC se pueden apreciar los cambios entre los estados, que son mediados por algún criterio directriz, y señala los puntos trascendentes, en donde se ubican los controles más importantes para la transformación de datos. Por lo tanto, un flujo de control puede ser ejercido por algún método o dispositivo que se encarga de establecer las condiciones idóneas para la conversión de datos.

Otro elemento destacado en el DFC son las especificaciones de control (EC), las cuales son de gran apoyo, pues además de indicar el control, establecen la existencia de algún tipo de algoritmo de control de software.

En el caso de SIRPA se han indicado ocho puntos principales de control y son los siguientes:

1. A la salida del proceso "Evaluación técnica". Este control, es muy importante, ya que es el encargado de gestionar las publicaciones una vez que han sido evaluadas. Aquí se debe determinar el paso siguiente que habrán de seguir las publicaciones y sus autores. En el caso de que la evaluación haya arrojado un dictamen positivo, entonces se generan los archivos de la publicación y el autor, pero en el caso de que sea negativo, no se archivarán los datos correspondientes a esta etapa y por lo tanto no se concluye el ciclo de datos.
2. A la entrada del proceso "Establecer convenio". Para este control, es de vital importancia suministrar la información de publicaciones y autores de archivos válidos, y que fueron favorecidos en la decisión técnica, ya que de ese modo se cuenta con datos verdaderos, los cuales se pueden poner a disposición de algún convenio sin mayor problema.
3. A la salida del proceso "Resumir convenio". Cuando se obtiene el mínimo condensado de los archivos con convenios en trámite, es importante controlar los datos del contacto, para poder de ese modo notificar del inicio, o en su caso, del avance del proceso de convenio.
4. A la entrada del proceso "Establecer categorías". Para poder establecer categorías, es muy importante tomar en cuenta al usuario, ya que es una tarea propia del administrador. Por lo tanto se deben establecer controles de acceso para identificar al administrador de SIRPA.
5. A la entrada del proceso "Establecer catálogos". Este proceso también es muy importante, y al igual que el proceso de "establecer categorías" sólo debe estar al alcance del administrador, así que los controles de acceso también son requeridos previos al proceso.
6. A la entrada del proceso "Establecer transacciones". Aquí, la intervención con los datos vitales son mínimas, por lo tanto los privilegios de los usuarios que entran a este proceso son restringidos. Sin embargo, también es importante dar seguimiento a los accesos que tienen los usuarios comunes al sistema.
7. A la salida del proceso "Establecer transacciones". Para poder establecer transacciones se debe de contar con condiciones iniciales bien específicas, por lo tanto se deben validar las transacciones que se desean hacer, con la disposición de elementos descriptivos tanto en las categorías como en los catálogos.
8. A la salida del proceso "Establecer registros". También es importante validar la construcción de registros, lo que significa que hay que relacionar perfectamente cada elemento que se agregue a la base de datos, principalmente porque es el resultado de unificar datos procedentes del convenio, de las categorías y de los catálogos.



DFC Nivel 1 SIRPA

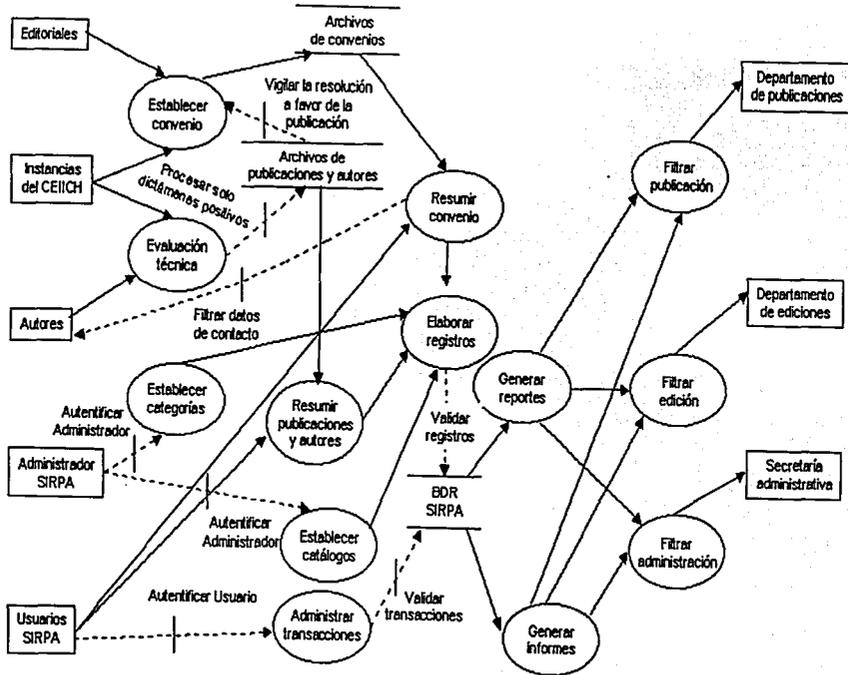


Figura 4.7

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

Diagrama entidad relación del SIRPA

El SIRPA, es un sistema que trabaja con una base de datos relacional. El propósito primario del DER es describir objetos de datos y sus relaciones, por lo tanto es un diagrama que representa gráficamente a una base de datos. Para elaborar la base de datos de SIRPA, se utilizó la herramienta CASE¹ ERWin™ 3.5.2, que es un software desarrollado por Logic Works Inc., y que es de gran apoyo en el modelado de bases de datos relacionales.

ERWin™ es una herramienta para el diseño de bases de datos para desarrollos C/S. ERWin™ combina una ventana gráfica como interfaz de usuario con todo el poder de las herramientas que modelan entidades y relaciones, contiene un editor que define los objetos físicos de bases de datos, además provee soporte para entender el lenguaje SQL y las bases de datos de escritorio. Usando estas características, se puede fácilmente crear y mantener una base de datos relacional y los modelos físicos y lógicos que la describen.

ERWin™ es una herramienta que ayuda a crear modelos visuales (llamados modelos de datos), para las necesidades de administración de datos requeridos por una organización. También puede ser usado para detallar el análisis, refinarlo en tiempo de diseño, y distribuirlo como parte de la documentación requerida en el ciclo de desarrollo. ERWin™ soporta dos nomenclaturas estándares para el diseño de diagramas, el método IDEF1X, método desarrollado por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, y la popular notación de Ingeniería de Información (IE)².

Usando ERWin™, se pueden crear comprensivos modelos de datos que documentan muy frecuentemente los más complejos ámbitos de datos, usando gráficas fáciles de entender y con todo el soporte para los tipos de letras y colores del sistema operativo Windows™.

En la figura 4.8 se muestra un esquema en donde se representa la funcionalidad que tiene ERWin™ para actualizar bases de datos en tiempo de diseño.

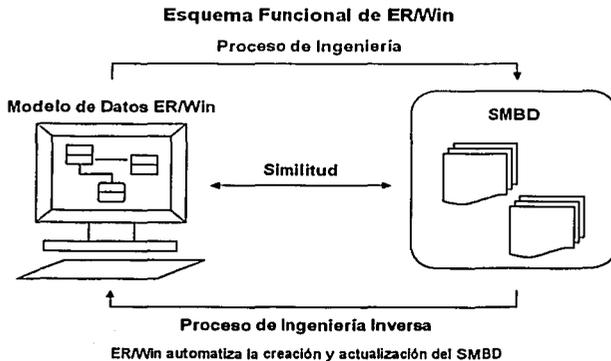


Figura 4.8

¹ La herramienta CASE, es un software que se utiliza como recurso para modelar objetos de datos. Es una herramienta gráfica, que también permite traducir a código los diagramas construidos.

² IE son siglas en inglés que significan Information Engineering, que traducido es Ingeniería de Información.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

En el esquema funcional existen dos objetos de datos generales, uno es el "modelo de datos ER/Win™" y el otro es el "SMBD". Entre estos dos elementos se llevan a cabo dos procesos.

El "proceso de ingeniería", permite la comunicación entre ER/Win™ y el SMBD, que en este caso sería SQL Server 2000. La principal función de este proceso es convertir el diseño de ER/Win™ a una base de datos SQL Server™.

El otro proceso, que se refiere al "proceso de ingeniería inversa", permite actualizar el esquema de diseño en función de cambios hechos en SQL Server™.

Es importante mencionar que las versiones de conversión de datos SQL Server™ que maneja ER/Win™ 3.5.2 son las versiones 7.0 e inferiores, sin embargo, es compatible con la versión 2000, por lo tanto existen adecuaciones que hay que hacer en forma manual después de concluir los procesos de ingeniería e ingeniería inversa. Los cambios que se hacen en forma manual son mínimos, y tienen que ver en gran medida con la apariencia del diagrama y los tipos de datos en el SMBD.

En la figura 4.9 está modelado el DER de SIRPA, con una notación estándar de ingeniería de información.

El DER de SIRPA, describe un total de 31 entidades junto con sus atributos y las relaciones que existen entre sí, la entidad fuerte o dominante del DER es la PUBLICACIÓN, ya que actúa como entidad central, pues alrededor de ella giran las demás. Las entidades representadas son las siguientes:

1. ALMACEN
2. ASOCIA_COSTO
3. AUTOR
4. CLASIFICACION_PUBLICACION
5. COLECCION
6. CONVENIO
7. COSTO_PRODUCION
8. DEPENDENCIA
9. EMPRESA
10. FUNCION
11. FUNCION_GRUPO
12. GENERACION_PUBLICACION
13. GRUPO_USUARIO
14. INSTITUCION
15. LIBRO_FOLLETO
16. LIGA
17. MOVIMIENTO
18. PAIS
19. PARTIDA PRESUPUESTAL
20. PUBLICACION
21. REFERENCIA
22. REGALIA
23. REPRESENTATIVIDAD
24. SEG_GRUPO
25. SEG_MODULO
26. TIPO_COLECCION
27. TIPO_EMPRESA
28. TIPO_GENERACION
29. TIPO_MOVIMIENTO
30. USUARIO
31. VIDEO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Diccionario de datos

En la Tabla 4.1 se hace la definición de las entidades partícipes en la estructura de la base de datos de SIRPA.

Tabla 4.1

Definición de Entidades	
Nombre la tabla	Descripción
ALMACEN	En esta entidad, se almacenarán por unidades cada uno de los ejemplares de las publicaciones, una vez que se han terminado de publicar y que proceden de la imprenta. Será la encargada de manejar las existencias en el CEIICH.
ASOCIA_COSTO	En esta entidad se definen los costos de producción de las publicaciones, en forma general y no por ejemplar. También es la entidad responsable de mediar entre la publicación y los costos de producción.
AUTOR	En esta entidad se registran los datos particulares del autor o autores de las publicaciones. También es entidad central para establecer relación con la referencia, el país y la dependencia.
COLECCION	En esta entidad se anotan las diversas colecciones con que cuenta el CEIICH y que son utilizadas para agrupar y clasificar a diferentes conjuntos de publicaciones. Además también está relacionada con la entidad de tipo de colección.
CONVENIO	En esta entidad se registran los convenios que hace el CEIICH con respecto a algunas publicaciones para su edición, con diversas empresas para ejercer la coedición.
COSTO_PRODUCION	En esta entidad se definen los conceptos de costos, que son derivados durante el ejercicio de producción de las publicaciones. Mantiene relación directa con la entidad de asociar costo.
CLASIFICACION_PUBLICACION	Esta entidad representa a una isla, que es como también se les llama a las entidades que se encuentran aisladas y que no poseen relación alguna con otra entidad. Es utilizada para almacenar los códigos correspondientes a la colección y que forman parte de clave de una publicación.
DEPENDENCIA	En esta entidad se registran las diferentes dependencias, direcciones administrativas, centros de investigación, facultades o alguna otra entidad académica, que pertenezcan a alguna institución. Es la entidad encargada de asociar a los autores con las instituciones, en diferentes ocasiones, por lo tanto un autor puede tener más de una representatividad académica.
EMPRESA	En esta entidad se registran los datos particulares de las empresas que han interactuado en la generación de publicaciones. Estas pueden ser el CEIICH, otras editoriales o algunos de los proveedores de servicios de impresión. La empresa es una entidad a la que se pueden crear vínculos relacionados con los convenios y las regalías de publicación. Sin embargo posee relación directa con regalías, tipo de empresa y liga.



Continuación Tabla 4.1

FUNCIÓN	Esta entidad, es uno de los objetos de datos que forman parte de la cadena de entidades que resuelven el módulo de seguridad de SIRPA. Es la encargada de almacenar las funciones de la aplicación, las cuales, a su vez son componentes de los módulos descritos en el menú. Es la encargada de mediar entre el módulo de seguridad y la función de grupo.
FUNCIÓN_GRUPO	Esta entidad también forma parte del grupo de objetos de seguridad y su misión principal es otorgar accesos a las funciones que tiene la aplicación, a través de un perfil que se tenga definido en grupo. Permite establecer el modelo M:M entre las funciones y los grupos de seguridad.
GENERACION_PUBLICACION	En esta entidad se hace referencia a los nombres de encuentros académicos y programas de investigación ligados a las publicaciones del CEIICH. Actúa como intermediaria entre las relaciones que mantienen publicación y tipo de generación.
GRUPO_USUARIO	Esta entidad también forma parte de los objetos de seguridad y únicamente tiene la misión de mediar entre los usuarios y los grupos, permitiendo la relación de M:M entre ellos.
INSTITUCION	En esta entidad se registran las diferentes instituciones que tienen relación con los autores que publican en el CEIICH. Las instituciones son en general, universidades y colegios representativos de los autores, como la UNAM y el Colegio de México.
LIBRO_FOLLETO	En esta entidad se registran sólo aquellos elementos que tienen que ver con una publicación de tipo libro, folleto, revista o catálogo. Son descripciones de publicaciones impresas. Esta entidad mantiene relación 1:1 con la entidad de publicación.
LIGA	Entidad cuya función única es la de relacionar a las entidades de empresa y convenio. Actúa como entidad central que aporta las capacidades de poder crear más de un convenio para una empresa.
MOVIMIENTO	Es una entidad que controla cada una de las acciones que tienen que ver con la distribución de las publicaciones, donde se describen número de ejemplares y fechas, para cuando son extraídas del almacén. Es una entidad intermedia entre las publicaciones y los tipos de movimientos.
PAIS	Entidad que registra los países que representan tanto a los autores como a las instituciones, para de esta forma mantener un registro de procedencias. Es una entidad dominante, que provee de datos a las entidades de autor e institución.
PARTIDA_PRESUPUESTAL	Esta entidad clasifica las partidas presupuestales que se asignan a las publicaciones para llevar a cabo su reproducción. Relacionada a la entidad publicación.
PUBLICACION	En esta entidad se registran los atributos referentes a las publicaciones que se generan en el CEIICH y que son compartidos por los diferentes tipos, son descripciones que entre otras cosas aportan el título, idioma, año, tiraje, etc. Esta entidad es la más importante, ya que es alrededor de la cual giran todos los controles del sistema.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Continuación Tabla 4.1

REFERENCIA	Una referencia es la entidad a través de la cual se enlazan las entidades de publicación y autor, además define el tipo de asociación que se hace con los autores, ya sea de tipo colectivo (muchos autores) o individual (un solo autor).
REGALIA	En esta entidad se definen las regalías otorgadas a los autores por publicar. La regalía es una entidad que media entre la publicación y la empresa, el pago de regalías puede ser en especie o con dinero, según porcentajes acordados.
REPRESENTATIVIDAD	Esta entidad es utilizada únicamente para mediar la relación M:M que existe entre la dependencia y el autor. Permite asociar a un autor con representatividad en diferentes dependencias.
SEG_GRUPO	Esta entidad pertenece al conjunto de objetos para la seguridad de SIRPA, permite definir a los grupos de usuarios que tendrán a su alcance la operación del sistema.
SEG_MODULO	Esta entidad también pertenece al grupo de seguridad, permite almacenar los nombres de los módulos que componen a SIRPA. Únicamente se relaciona en forma directa con la entidad de funciones.
TIPO_COLECCION	En esta entidad se definen las categorías en las que se clasifica cada colección, según su tipo de asociación, tales como series, bibliotecas, colecciones, etc. Esta relacionada directamente con la entidad de colección.
TIPO_EMPRESA	En esta entidad se definen los tipos de empresas, siendo del orden público o privado. Además está relacionada únicamente con la entidad de empresa.
TIPO_GENERACION	Esta entidad define el origen del cual se deriva la publicación, respecto a si se trata de algún tipo de evento académico (encuentro académico, programa de investigación, etc). Sólo se relaciona con generación publicación.
TIPO_MOVIMIENTO	Aquí se definen las diferentes transacciones o movimientos que puede tener una publicación al salir del almacén del CEIICH. Únicamente se relaciona con la entidad movimiento.
USUARIO	Esta, es otra de las entidades que componen el conjunto de objetos de seguridad y es la encargada de almacenar los nombres de los usuarios que tienen acceso a SIRPA. Sólo está relacionada con la entidad de grupo usuario.
VIDEO	Esta entidad, contiene los atributos no afines a las publicaciones Impresas en papel, como libro o folleto, solamente contiene aquellas características que son propias de un video. Sólo se relaciona con la publicación.

A continuación se muestran los elementos del diccionario de datos en forma más detallada, hay que tomar en cuenta que el DER, es el diseño conceptual de la base de datos. En consecuencia, hay elementos del DER que toman otro nombre al desarrollarse la base de datos, por ejemplo, las entidades son tablas y los atributos son campos. Los cuadros siguientes describen las tablas construidas en Microsoft® SQL Server™ y documentadas en ER/Win™.

Tabla: ALMACEN					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
ALM_CVE	Int	No	Si	No	Identifica en forma única a los registros del almacén.
PUB_CVE	Varchar(13)	No	No	Si	Registra la clave de la publicación que se encuentra en almacén.
ALM_STOCK	Numeric	No	No	No	Define la cantidad mínima de ejemplares que debe de haber por cada publicación.
ALM_CANTIDAD	Numeric	No	No	No	Aquí se especifican las existencias de ejemplares de publicaciones.
ALM_DESCRIPCION	Varchar(200)	Si	No	No	Detalla datos adicionales del almacenamiento.

Tabla: ASOCIA_COSTO					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
ASOC_COS_CVE	Int	No	Si	No	Identificación única para los costos.
PUB_CVE	Varchar(13)	No	No	Si	Registra la clave de la publicación a la que se le anota el caso de costo.
COS_PROD_CVE	Numeric	No	No	Si	Registra la clave del tipo de costo del que se trata
ASOC_COS_IMPORTE	Flota	No	No	No	Registra la cantidad en pesos, de la cifra asociada al costo.
ASOC_COS_OBSERVACION	Varchar(200)	Si	No	No	Describe datos adicionales del costo de producción.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla: AUTOR					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
AUT_CVE	Int	No	Si	No	Es la clave única que identifica a un autor.
PAS_CVE	Int	No	No	Si	Es la clave del país asociado al autor.
AUT_NOMBRE	Varchar(30)	No	No	No	Registra el nombre o nombres del autor.
AUT_PATERNO	Varchar(30)	No	No	No	Registra el apellido paterno del autor.
AUT_MATERNO	Varchar(30)	No	No	No	Registra el apellido materno del autor.
AUT_SEXO	Varchar(1)	No	No	No	Describe el sexo del autor. Dominio: M (Mujer) y H (Hombre).
AUT_RFC	Varchar(20)	No	No	No	Anota la clave del registro federal de contribuyentes del autor, pudiendo ser persona física o moral.
AUT_COMPILADOR	Varchar(1)	Si	No	No	Describe si el autor señalado fue un compilador. Dominio: S (Si) y N (No).
AUT_COORDINADOR	Varchar(1)	Si	No	No	Describe si un autor fungió como coordinador de la obra: Dominio: S (Si) y N (No).
AUT_DIRECCION1	Varchar(200)	No	No	No	Registra la dirección del lugar donde vive el autor.
AUT_DIRECCION2	Varchar(200)	No	No	No	Registra la dirección del lugar donde trabaja el autor.
AUT_TEL_CASA	Varchar(20)	No	No	No	Registra el teléfono de la casa del autor. Puede incluir claves de larga distancia y extensiones.
AUT_TEL_OFNA	Varchar(20)	No	No	No	Registra el teléfono de la oficina donde trabaja el autor. Puede incluir claves de larga distancia y extensiones.
AUT_TEL_CEL	Varchar(20)	Si	No	No	Registra el teléfono celular del autor.
AUT_EMAIL	Varchar(35)	Si	No	No	Registra el correo electrónico del autor.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla: CLASIFICACION_PUBLICACION					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
CLAS_CVE	Varchar(5)	No	Si	No	Es la clave a través de la cual se clasifican las colecciones para codificar la clave de publicación. Dominio: ANTOL, BALAP, BAPAP, BENFE, BMEAP, ACMA, CACSC, AETI, CAHEU, CALEN, CALIT, CALTE, CAMDE, CAREL, CATEC, CATSI, CAVCO, CCLAS, CCSFU, CCSSE, CCXXI, CDEME, CDERE, CEDSU, CFEMI, CMASA, CMEAP, CMXXI, COCON, CSOPO, CUMCS, DERSO, SDMAP, SFODA, DIVFE y SINCO.
CLAS_DESCRIPCION	Varchar(100)	No	No	No	Este campo describe el nombre de la colección a la cual pertenecen las siglas de la clave.

Tabla: COLECCION					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
COL_CVE	int	No	Si	No	Identifica de manera única a los registros de colección.
TPO_COL_CVE	int	No	No	Si	Clave que asocia una colección a los tipos de colecciones.
COL_NOMBRE	Varchar(50)	No	No	No	Permite detallar cada uno de los nombres o títulos de las colecciones.
COL_DESCRIPCION	Varchar(500)	Si	No	No	Proporciona una breve sinopsis de las colecciones, además de incluir datos adicionales.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla: COSTO PRODUCCION					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
COS_PROD_CVE	Numeric	No	Si	No	Identificador único de los costos de producción
COS_PROD_NOMBRE	Varchar(20)	No	No	No	Registra los nombres por los cuales se establecen los costos de producción. Dominio: 1. Registro legal, 2. Derechos de autor, 3. Coordinación, 4. Traducción, 5. Producción y 6. Otro.

Tabla: CONVENIO					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
CONV_CVE	Int	No	Si	No	Clasifica de manera única a los convenios.
PUB_CVE	Varchar(13)	No	No	No	Semiclasiifica a una publicación por su clave, es un control previo a la asignación de claves de una publicación.
PUB_TITULO	Varchar(120)	No	No	No	Describe el título de la publicación a la que hace referencia el convenio.
CONV_REGISTRO	Varchar(19)	Si	No	No	Número de registro asignado por Fomento Editorial al oficio del convenio.
CONV_NOMBRE	Varchar(100)	No	No	No	Nombre que describe el convenio y que hace referencia a las instituciones que lo sostienen.
CONV_FECHA	Datetime	No	No	No	Fecha con formato (DD/MM/AAAA), en que se hizo el convenio.
CONV_REGCONTRATO	Varchar(1)	No	No	No	Campo que describe si se acordó o no el registro de contrato. Dominio: S (Si) y N (No).
CONV_REGOBRA	Varchar(1)	No	No	No	Campo que describe si se acordó o no, registro de la obra. Dominio: S (Si) y N (No).
CONV_DESCRIPCION	Varchar(200)	Si	No	No	Detalla datos adicionales del convenio.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla: DEPENDENCIA

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
DEP_CVE	Int	No	Si	No	Identifica de manera única a las dependencias.
INS_CVE	Int	No	No	Si	Define la clave de la institución donde se ubica la dependencia.
DEP_NOMBRE	Varchar(70)	No	No	No	Registra el nombre de la dependencia a la que se hace referencia.

Tabla: EMPRESA

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
EMP_CVE	Int	No	Si	No	Es el identificador único de las empresas.
TPO_EMP_CVE	Int	No	No	Si	Es la clave usada para asociar a una empresa con el tipo de empresa.
EMP_NOMBRE	Varchar(100)	No	No	No	Aquí se almacena el nombre o razón social de la empresa.
EMP_DIRECCION	Varchar(200)	No	No	No	Registra la dirección del lugar en donde se ubica la empresa.
EMP_TELEFONO	Varchar(20)	No	No	No	Registra el teléfono de la empresa. Permite anotar larga distancia y números de extensión.
EMP_EMAIL	Varchar(60)	No	No	No	Registra la dirección de correo electrónico de la empresa.

Tabla: FUNCION

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
FUNCION_CVE	Varchar(10)	No	Si	No	Es la clave que identifica de manera única a cada uno de los registros de función.
MOD_CVE	Varchar(10)	No	No	Si	Clave que relaciona las funciones con los módulos de SIRPA.
FUNCION_NOMBRE	Varchar(40)	No	No	No	En este campo se almacena el nombre que aparecerá como función (submenú) en los módulos del sistema.
FUNCION_ORDEN	Int	No	No	No	Este campo describe el orden de aparición que tendrá la función dentro de un módulo.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla: FUNCION_GRUPO					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
GPO_ID	Varchar(10)	No	No	Si	Es la clave a través de la cual se relaciona con un grupo específico.
FUNCION_CVE	Varchar(10)	No	No	Si	A través de esta clave se establecen vínculos con diferentes funciones.

Tabla: GENERACION_PUBLICACION					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
GEN_CVE	Int	No	Si	No	Identifica de manera única a cada uno de los registros de generación de publicación.
PUB_CVE	Varchar(13)	No	No	Si	Clave de la publicación a la que relaciona la generación publicación
TPO_GEN_CVE	Int	No	No	Si	Clave del tipo de generación de la publicación.
GEN_FECHA	Datetime	No	No	No	Registra la fecha en formato (DD/MM/AAAA), del evento que dio origen a la publicación.
GEN_NOMBRE	Varchar(200)	No	No	No	Registra el nombre del evento académico que originó la publicación.

Tabla: GRUPO_USUARIO					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
USUA_CVE	Varchar(10)	No	No	Si	A través de esta clave se relacionan diferentes usuarios a un grupo.
GPO_ID	Varchar(10)	No	No	Si	Con este campo se establecen las relaciones con los grupos.

Tabla: INSTITUCION					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
INS_CVE	Int	No	Si	No	Describe de forma única a las instituciones.
PAS_CVE	Int	No	No	Si	Registra la clave del país al que pertenece la institución.
INS_NOMBRE	Varchar(60)	No	No	No	Registra el nombre de la institución a la cual representa el autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Tabla: LIGA					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
CONV_CVE	Int	No	No	Si	Campo de identificación donde se registra las clave del convenio para asociar en la liga.
EMP_CVE	Int	No	No	Si	Esta clave identifica a la empresa con la que se desea establecer la liga al convenio.

Tabla: LIBRO_FOLLETO					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
LFOL_CVE	Int	No	Si	No	Esta clave identifica de manera única a las características de los libros, folletos, catálogos y revistas.
PUB_CVE	Varchar(13)	No	No	Si	Con esta clave se registra la publicación de la cual se trata la descripción del material impreso.
LFOL_DIMENSION	Varchar(5)	No	No	No	Describe las dimensiones de la publicación, en alto por largo en centímetros. La nomenclatura utilizada es alto x base. Ejemplo: 10X15.
LFOL_EDICION	Varchar(11)	No	No	No	Describe el número de edición de una publicación. Dominio: 1a, 2a, 3a y reimpresión.
LFOL_PAGINAS	Int	No	No	No	Describe la cantidad de páginas que conforman la publicación.
LFOL_ISBN	Char(10)	No	No	No	Registra el ISBN (número internacional estándar de libro) aplicable a libros, folletos y catálogos, y el ISMN para revistas.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla: MOVIMIENTO					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
MOV_CVE	Int	No	Si	No	Identificación única por el cual se clasifican las diferentes transacciones que se hacen con las publicaciones.
PUB_CVE	Varchar(13)	No	No	Si	Clave que registra la publicación a la que se le asocia el movimiento.
TPO_MOV_CVE	Int	No	No	Si	En esta clave se registra el tipo de movimiento a realizar.
MOV_CANTIDAD	Numeric	No	No	No	Registra el número de ejemplares en movimiento.
MOV_FECHA	Datetime	No	No	No	Se refiere a la fecha con formato (DD/MM/AAAA), en que se realiza el movimiento.
MOV_DESCRIPCION	Varchar(200)	Si	No	No	Detalla datos adicionales para una transacción.

Tabla: PAIS					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
PAS_CVE	Int	No	Si	No	Clave que identifica de manera única a los países registrados.
PAS_DESCRIPCION	Varchar(20)	No	No	No	Este campo guarda el nombre del país.

Tabla: PARTIDA PRESUPUESTAL					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
PRES_CVE	Int	No	Si	No	Identifica de manera única el código de la partida presupuestal. Se codifica con números de tres cifras.
PRES_MONTO	Float	No	No	No	Describe la cantidad en pesos, que se asocia a la partida presupuestal.
PRES_NOMBRE	Varchar(60)	No	No	No	Campo que nos permite definir el nombre o concepto que se asocia a la partida presupuestal. Dominio: 222 (Ediciones), 224 (Traducciones y derechos de autor), 226 (Publicaciones) y 0 (Otra).

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Tabla: REFERENCIA

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
REF_CVE	Int	No	Si	No	En esta clave se registra de forma única cada referencia entre publicación y autor.
PUB_CVE	Varchar(13)	No	No	Si	Clave que permite asociar una publicación.
AUT_CVE	Int	No	No	Si	Clave que permite asociar un autor a la publicación referida.
REF_CLASE	Varchar(10)	No	No	No	Campo que registra la clase de referencia para una publicación, de acuerdo a la asociación que tiene con el autor. Dominio: 1 Individual y 2 Colectiva.
REF_NOMBRE	Varchar(200)	Si	No	No	Aquí se describen datos adicionales para una referencia.

Tabla: PUBLICACION

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
PUB_CVE	Varchar(13)	No	Si	No	Clave que identifica de manera única a cada una de las publicaciones. La asignación de la clave obedece a una codificación de una cadena de 13 caracteres alfanuméricos.
COL_CVE	Int	Si	No	Si	En esta clave se registra la colección a la que se asocia la publicación en caso de existir.
PRES_CVE	Int	No	No	Si	A través de esta clave se asocia la clave presupuestal de la que participó la publicación.
PUB_TITULO	Varchar(120)	No	No	No	Registra el título de la publicación.
PUB_ANIO	Int	No	No	No	Registra el año de la publicación.
PUB_TIRAJE	Numeric	No	No	No	Registra el tiraje (ejemplares fabricados) de la publicación.
PUB_IDIOMA	Varchar(20)	No	No	No	Registra el idioma en que fue hecha la publicación.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PUB_DESCRIPCION	Varchar(500)	Si	No	No	Campo en el que se pueden describir la sinopsis de la publicación y otros datos adicionales que pudieran ser de apoyo.
PUB_SOBRAANTE	Int	No	No	No	Registra el número de ejemplares extras al tiraje especificado en la publicación.
PUB_TIPO	Varchar(8)	No	No	No	En este campo se define el tipo de publicación de que se trata. Dominio: Libro, Folleto, Catálogo, Revista y Video.
PUB_TRADUCCION	Varchar(1)	No	No	No	En este campo se define si la publicación es o no el resultado de una traducción. Dominio: S (Si) y N (No).
PUB_IMPORTE	Float	No	No	No	Campo que almacena la cantidad en pesos que se presupuestó para la publicación.
PUB_FACTOR	Float	No	No	No	En este campo se guarda el factor de estimación que permite calcular el costo real de una publicación.

Especificaciones de la clave de publicación

La construcción de la clave de publicación se hace de la siguiente forma:

3 caracteres son el número consecutivo de la publicación,
 1 carácter para definir el tipo de publicación (L Libro, F Folleto, C Catálogo, R Revista y V Video),
 5 caracteres que definen la colección a la que pertenecen, y
 4 caracteres para el año de la publicación.

Categorías para definir las colecciones:

ANTOL	Antologías.
BALAP	Biblioteca América Latina: Actualidad y Perspectivas.
BAPAP	Biblioteca Aprender Aprender.
BENFE	Biblioteca de las Entidades Federativas.
BMEAP	Biblioteca México: Actualidad y Perspectivas.
CACMA	Colección Aprender Aprender. Serie Ciencia de la Materia: Génesis y Evolución de sus Conceptos Fundamentales.
CACSC	Colección Aprender Aprender. Serie Ciencias Sociales: Algunos Conceptos Básicos.
CAETI	Colección Aprender Aprender. Serie Ética.
CAHEU	Colección Aprender Aprender. Serie Heurística.



CALEN	Colección Aprender Aprender. Serie Ciencias del Lenguaje.
CALIT	Colección Aprender Aprender. Serie Literatura.
CALTE	Colección: Alternativas.
CAMDE	Colección Ambiente y Democracia.
CAREL	Colección Aprender Aprender. Serie Religiones.
CATEC	Colección Aprender Aprender. Serie Tecnología: Conceptos, Problemas y Perspectivas.
CATSI	Colección Aprender Aprender. Serie Perspectivas en las Teorías de Sistemas.
CAVCO	Colección Aprender Aprender. Serie Ciencias de la Vida: Reestructuración de Conceptos.
CCLAS	Colección Clásicos.
CCSFU	Colección Cuadernos del CEIICH. Serie Fuentes.
CCSSE	Colección Cuadernos del CEIICH. Serie Seminarios.
CCXXI	Colección Las Ciencias y las Humanidades en los Umbrales del Siglo XXI.
CDEME	Colección La Democracia en México.
CDERE	Colección Debate y Reflexión.
CEDSU	Colección Educación Superior.
CFEMI	Colección Feminismo y Alternativas Sociales.
CMASA	Colección El Mundo Actual: Situación y Alternativas.
CMEAP	Colección México: Actualidad y Perspectivas.
CMXXI	Colección El Mundo del Siglo XXI.
COCON	Colección Conceptos.
CSOPO	Colección Sociología y Política.
CUMCS	Colección Umbrales de México, Cultura y Sociedad.
DERSO	Derecho y Sociedad.
SDMAP	Serie La Democracia en México: Actualidad y Perspectivas.
SFODA	Serie Foros y Debates Ambientales.
DIVFE	Diversidad Feminista.
SINCO	Sin Colección.

Tabla: REGALIA

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
REGA_CVE	Int	No	Si	No	Este campo es identificador único para las regalías.
PUB_CVE	Varchar(13)	No	No	Si	A través de esta clave se establece la relación con la publicación de la regalía.
EMP_CVE	Int	No	No	Si	Es la clave que vincula a la empresa para la regalía.
REGA_FECHA	Datetime	No	No	No	Este campo registra la fecha en formato (DD/MM/AAAA), y es la última fecha de actualización de la regalía.
REGA_ESTADO	Varchar(20)	No	No	No	Campo que define el estado en que se encuentra la regalía. Dominio: Ningún pago, Pago en trámite y Pago cubierto.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

REGA_CANT_PORCENTAJE	Flota	Si	No	No	En este campo se especifica la cantidad porcentual de publicaciones (pago en especie) acordada en la regalla.
REGA_CANT_IMPORTE	Flota	Si	No	No	En este campo se especifica la cantidad en pesos, por concepto de regallas del total de publicaciones.
REGA_DESCRIPCION	Varchar(200)	Si	No	No	Detalla datos adicionales que son útiles para describir una regalla.

Tabla: REPRESENTATIVIDAD

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
AUT_CVE	Int	No	No	Si	Esta clave asocia a un autor en particular.
DEP_CVE	Int	No	No	Si	A través de esta clave se pueden asociar diferentes dependencias a los autores

Tabla: SEG GRUPO

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
GPO_ID	Varchar(10)	No	Si	No	Es la clave de identificación única de los registros de grupos.
GPO_NOMBRE	Varchar(20)	No	No	No	En este campo se registran los nombres de los grupos de trabajo de SIRPA.

Tabla: SEG MODULO

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
MOD_CVE	Varchar(10)	No	Si	No	Es la clave de identificación única de los registros de módulos.
MOD_DESCRIPCION	Varchar(30)	No	No	No	En este campo se registra el nombre de los módulos de SIRPA.
MOD_NOMBRE	Int	No	No	No	Aquí se registra el número, según el orden en que deberán aparecer los módulos.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla: TIPO_COLECCION

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
TPO_COL_CVE	Int	No	Si	No	Es el identificador único para cada tipo de colección.
TPO_COL_NOMBRE	Varchar(25)	No	No	No	Campo que define el tipo de colección para una publicación. Dominio: 1 Colección, 2 Serie, 3 Biblioteca, 4 Videoteca, 5 Serie Independiente y 6 Otro tipo de colección.

Tabla: TIPO_EMPRESA

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
TPO_EMP_CVE	Int	No	Si	No	Es identificador único para los tipos de empresas.
TPO_EMP_CLASE	Varchar(7)	No	No	No	Define el tipo de empresa según iniciativa. Dominio: 1 Pública y 2 Privada.

Tabla: TIPO_GENERACION

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
TPO_GEN_CVE	Int	No	Si	No	Identificador único del tipo de generación u origen de publicación.
TPO_GEN_NOMBRE	Varchar(30)	No	No	No	Campo que registra los nombres de los eventos que originaron la publicación. Dominio: 1 Programa de Investigación y 2 Encuentro Académico.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla: TIPO MOVIMIENTO					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
TPO_MOV_CVE	Int	No	Si	No	Es el identificador único de los tipos de movimientos que registran las publicaciones al salir del almacén.
TPO_MOV_NOMBRE	Varchar(30)	No	No	No	Campo en el que se escriben los nombres de los distintos movimientos. Dominio: 1 Venta, 2 Biblioteca del CEIICH, 3 Donación, 4 Fomento Editorial, 5 Pago en Especie, 6 Módulo de venta del CEIICH, 7 Depósito Legal, 8 Distribuidores, 9 Regalias y 10 Otra distribución.

Tabla: USUARIO					
Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
USUA_CVE	Varchar(10)	No	Si	No	Es la clave que identifica de manera única a un usuario de SIRPA.
USUA_NOMBRE	Varchar(40)	No	No	No	Guarda el nombre de autenticación del usuario. Hace las veces de nombre del usuario.
USUA_PASSWORD	Varchar(10)	No	No	No	Almacena el password (cadena de caracteres privada) del usuario.
USUA_FECHAMOD	Datetime	No	No	No	Registra la fecha con el formato (DD/MM/AAAA) y es la fecha en que se da de alta o modifica el usuario.
USUA_USUMOD	Varchar(10)	No	No	No	Campo correspondiente al tipo de perfil del usuario, pudiendo ser administrador, operador o consultor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Tabla: VIDEO

Campo	Tipo de dato	Nulos	Llave primaria	Llave foránea	Definición del campo
VDO_CVE	Int	No	Si	No	Es el identificador único para los registros de las características de video.
PUB_CVE	Varchar(13)	No	No	Si	Clave a través de la cual se relaciona la publicación a la que corresponde el video.
VDO_FORMATO	Varchar(4)	No	No	No	Campo que define el formato del video. Dominio: 1 VHS, 2 DVD, 3 CD y 4 Otro.
VDO_DURACION	Int	No	No	No	Campo que define la duración en minutos del video.
VDO_PRESENTACION	Varchar(20)	No	No	No	Define el tipo de presentación del video. Dominio: 1. Blanco y Negro y 2 Color.

**TESIS CON
FALLA DE**

CAPÍTULO 5

DESARROLLO

Construcción de la base de datos de SIRPA

La base de datos de SIRPA se construyó con apoyo de la aplicación Microsoft® SQL Server™ 2000, la cual es el gestor de base de datos y herramienta de análisis diseñada para construir las más recientes generaciones de aplicaciones de negocios, comercio electrónico, y soporte para sistemas de gestión empresarial.

Las ventajas más sobresalientes que ofrece esta herramienta son:

Escalabilidad y capacidad. Ofrece una tecnología capaz de almacenar grandes volúmenes de información y además se integra con un gran número de aplicaciones similares, por lo que permite su acoplamiento con otras bases de datos.

Seguridad y fiabilidad. Cuenta con un conjunto de herramientas, que permiten administrar adecuadamente las cuentas de los usuarios que tienen acceso a las bases de datos. Se pueden generar grupos de trabajo y adscripciones a los mismos de una forma fácil, además se pueden asignar diferentes privilegios a usuarios por medio de funciones.

Facilidad de administración y uso. Significa que permite el desarrollo de bases de datos rápidamente y a un bajo costo, ya que cuenta con una gran variedad de servicios, los cuales se pueden manipular a través de ventanas gráficas.

En la tabla 5.1, se muestran los requerimientos mínimos de instalación para SQL Server™ 2000.

Tabla 5.1

Requerimientos Mínimos para Instalar SQL Server 2000

Requerimientos Mínimos para Instalar SQL Server 2000	
Computadora/Procesador	Intel® o compatible. Pentium a 166 MHz o superior, Pentium PRO, Pentium III o el procesador mínimo necesario para su sistema operativo, que varía según las ediciones de SQL Server.
Memoria	Enterprise Edition: 64 MB como mínimo. Standard Edition: 32 MB como mínimo.
Disco Duro	SQL Server™ 2000, instalación completa: 180 MB SQL Server™ 2000, instalación típica: 170 MB SQL Server™ 2000, instalación mínima: 65 MB como mínimo SQL Server™ 2000, sólo herramientas cliente: 90 MB
Unidad de Disco	Unidad de CD-ROM.
Monitor	Monitor VGA o de mayor resolución; se recomienda Super VGA.
Sistema Operativo	Enterprise Edition. Windows NT Server 4.0 y Windows 2000. Standard Edition. Windows NT Server 4.0, Windows 2000 Server, Personal Edition. Windows 98, Windows NT Workstation 4.0, Windows 2000 Professional y los sistemas de las dos ediciones anteriores.

UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
TESIS CON
FALLA DE ORDEN 79

Una vez que se instaló la aplicación de SQL Server™ 2000 como servidor de bases de datos, se creó la base de datos SIRPA, antes de sincronizar con la herramienta de ER/Win™ 3.5.2.

Dentro de las herramientas disponibles para SQL Server™, se encuentra el "Administrador de servicios", el cual se encarga de ejecutar, pausar y detener el servicio del servidor de bases de datos. Por lo tanto, para poder trabajar con una base de datos es necesario que se encuentre activo, en otras palabras, es necesario ejecutar el servicio, para que tanto SIRPA como las demás herramientas de SQL Server™, puedan tener acceso a las tablas de datos. En la figura 5.1, se muestra el administrador de servicios de SQL Server™.

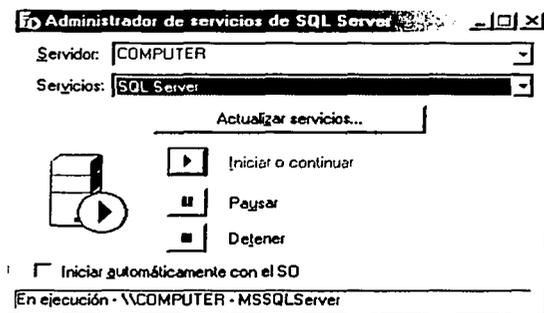


Figura 5.1

Se utilizó la herramienta del "Administrador corporativo" de SQL Server™, para generar la base de datos de la siguiente manera:

1. Se seleccionó el servidor de datos.
2. Se pulsó un *click* derecho con el ratón sobre la carpeta con el Nombre de base de datos.
3. Después una ventana con opciones, de las cuales se eligió la de Nueva base de datos.
4. Al confirmar la nueva base de datos, apareció una ventana en donde se le dió nombre. Esta ventana también ofrece la capacidad de personalizar el archivo de datos y el de transacciones, pero por cuestiones de estandarización se utilizaron las configuraciones por *default*.

En la figura 5.2 se muestra la ventana del administrador corporativo que se utilizó en la construcción de la base de datos.

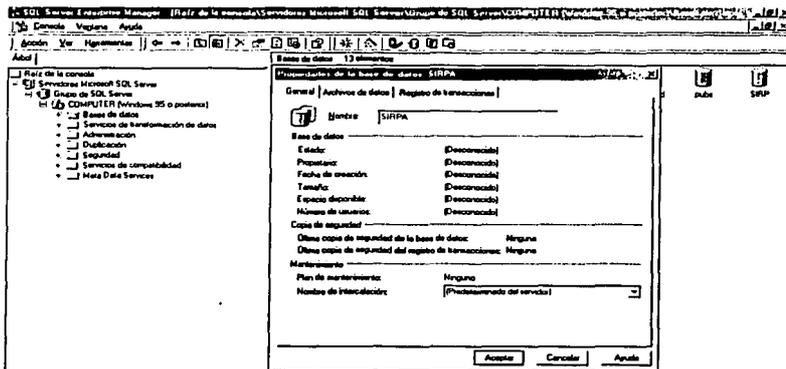


Figura 5.2

El paso siguiente fue sincronizar la base de datos SQL Server™ con ERWin™, tal y como se mencionó en el capítulo 4, para el proceso de ingeniería, en el cual la herramienta CASE de ERWin™ es capaz de construir en modelo analítico del DER en el modelo físico de base de datos.

Para lograr la sincronización, fue necesario cambiar el modelo del DER a una presentación Física, y no Lógica que es como se modela, esto se logró entrando al menú *Edit* y seleccionando la opción de *Physical Model*.

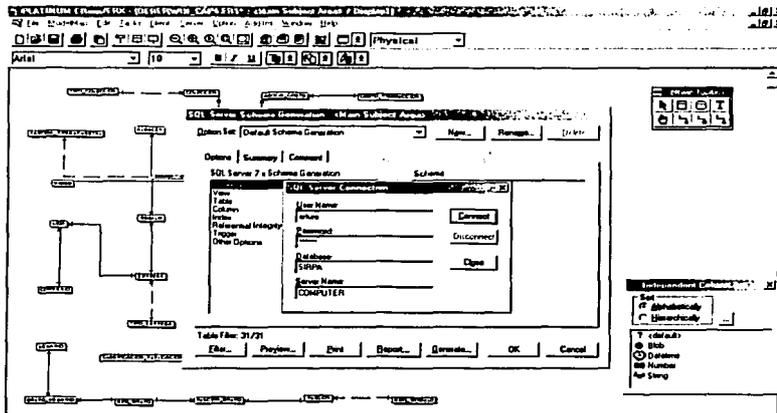


Figura 5.3

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Después se eligió de la barra de herramientas el ícono correspondiente a *Forward Engineer*, que al abrir una ventana también ofreció una gama de opciones para configurar la construcción, la cual fue suficiente con las indicadas por *default*. Paso seguido se seleccionó el botón de *Generate* y en la ventana que apareció se escribió la clave del administrador de SQL Server y el nombre del servidor de trabajo. La figura 5.3 muestra esta etapa de sincronización con ERWin™.

Finalmente, el último paso consistió en confirmar la conexión al servidor y aceptar las notificaciones del estatus final de construcción.

De esta forma es como se construyó la base de datos cada vez que fue requerida.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Construcción de interfaces gráficas de usuario para SIRPA

Para el desarrollo del SIRPA se utilizó la versión 6.0 de Microsoft® Visual Basic™ (VB6), el cual, es una herramienta muy productiva para crear componentes y aplicaciones de alto rendimiento. VB6 ofrece a los programadores la posibilidad de crear robustas aplicaciones que residen tanto en el cliente como en el servidor, u operar en un entorno distribuido de varias capas. VB6 es la herramienta de desarrollo rápido de aplicaciones (*Rapid Application Development*, RAD) disponible como producto independiente como parte del conjunto de herramientas de Visual Studio™ 6.0.

Algunas de las ventajas que ofrece VB6 es que se pueden utilizar los componentes para el desarrollo de aplicaciones para bases de datos (*Visual Database Tools*) y el diseñador de entorno de datos para diseñar visualmente bases de datos de SQL Server™, así como para crear consultas reutilizables de acceso a datos; todo ello sin salir del entorno de VB6. Del mismo modo se pueden crear rápidamente formularios de datos de gran impacto y también se puede utilizar el diseñador de informes para generar informes jerárquicos y sofisticados, todo ello con la facilidad de arrastrar y colocar.

Otro aspecto importante, que influyó en la selección de Visual Basic™ como herramienta de desarrollo, es el hecho de que la instalación de la herramienta no es muy complicada, y sobre todo porque los requerimientos de instalación sí estaban al alcance del CEIICH. La tabla 5.2 muestra los requerimientos mínimos de instalación de VB6.

Tabla 5.2

Requerimientos Mínimos para Instalar Visual Basic 6.0	
Computadora/Procesador	PC con procesador 486DX a 66 MHz o superior; se recomienda Pentium o superior.
Memoria	16 MB de memoria RAM para Windows 95 o posterior (se recomiendan 32 MB); 24 MB para Windows NT 4.0 (se recomiendan 32 MB); 64 MB para Windows 2000.
Disco Duro	VB6: 76 MB estándar; 94 MB máximo IE: 43 MB estándar; 59 MB máximo MSDN: 57 MB estándar; 493 MB máximo Windows NT 4.0 Option Pack: 20 MB para Windows95 o posterior; 200 MB para WindowsNT 4.0, Windows 2000 ya integra los recursos necesarios.
Unidad de Disco	Unidad de CD-ROM.
Monitor	Monitor VGA o de mayor resolución; se recomienda Super VGA.
Sistema Operativo	Sistema operativo Microsoft Windows 95 o posterior, o Microsoft Windows NT versión 4.0 con <i>Service Pack 3</i> o posterior (se incluye <i>Service Pack 3</i>) o Microsoft Windows 2000.
Otros	Microsoft Internet Explorer 4.01 <i>Service Pack 1</i> , <i>Microsoft Mouse</i> o compatible

Es importante mencionar, que los requerimientos indicados por el fabricante al ser mínimos no garantizan la óptima funcionalidad de la aplicación. Debido a la experiencia adquirida con SIRPA, es posible afirmar que el microprocesador más pequeño e idóneo para un buen desarrollo es un *Pentium*, y la memoria RAM recomendada es de 32 MB. Una configuración, como la descrita en la Tabla 5.2, impide obtener el máximo provecho de la aplicación y además satura los recursos de la computadora, haciendo más lenta la respuesta del equipo.

El SIRPA trabaja con un método de autenticación por base de datos, interacción con el usuario que se tiene antes de acceder a la ventana principal. La figura 5.4 es la primera pantalla en aparecer, y tiene por misión describir el nombre del sistema, además de mencionar la dependencia universitaria a cargo, los responsables del desarrollo del sistema, la plataforma de soporte y el mensaje de *copyright*.

Esta pantalla permanece por 5 segundos, pero si un usuario decide pasar en forma inmediata a la siguiente ventana, entonces lo puede hacer únicamente tecleando un *enter*. La siguiente pantalla es de identificación, y se muestra en la figura 5.5, esta es la primera ventana de interacción con el usuario, ya que solicita una clave de acceso, por lo que es necesario introducir el nombre del usuario y su contraseña. La clave de acceso deberá ser asignada al interior del sistema por algunos de los administradores. Después de introducir la clave de identificación, aparece una ventana de verificación de datos, la cual se muestra en la figura 5.6.



Figura 5.4

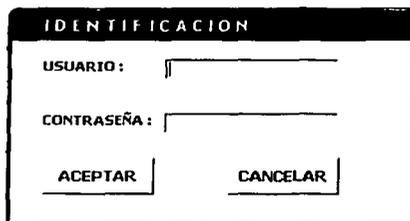


Figura 5.5



Figura 5.6

En la figura 5.7, se muestra la ventana principal de SIRPA, y es a partir de aquí, que se inicia el trabajo de interactuar con el sistema. Lo primero en notarse son los módulos del sistema, los cuales están definidos en los menús.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Figura 5.7

El SIRPA, resuelve diferentes módulos, que según las operaciones que realizan, se clasifican de la siguiente manera:

Módulos:

- **Registros.** Aquí se encuentran aquellos formularios que asocian elementos descritos en los catálogos. En otras palabras, quiere decir que los formularios de registros son aquellos que establecen las relaciones que aparecen en el DER y que dependen de los catálogos para ser completados. Este es un módulo de privilegios intermedios, por lo tanto está al alcance de todos las contraseñas de usuarios, con excepción de las que definen a usuarios con perfil de consulta.
- **Catálogos.** En este módulo se encuentran los formularios más sencillos de SIRPA, y son los formularios que permiten actualizar las tablas más modestas. Son aquellas tablas que en el DER actúan como dominantes y su control referencial es independiente de las demás tablas. Este módulo es de alto nivel, por lo tanto sólo lo pueden editar los administradores del sistema.
- **Administrador.** Con ayuda de este módulo, se establecen las configuraciones de los mismos módulos, las funciones o submenús, los usuarios y los grupos de usuarios. Por tratarse de un módulo con altos privilegios, sólo está al alcance de usuarios con contraseñas de administradores, es decir, sólo los administradores de SIRPA.
- **Reportes.** Este módulo tiene por objetivo principal explotar la base de datos para generar reportes e informes, acerca de estadísticas cualitativas y cuantitativas de los registros administrados por el sistema.
- **Accesorios.** El módulo de accesorios cuenta con las herramientas básicas del sistema operativo Windows™ que podrían ser de apoyo en la gestión de SIRPA, tales como la calculadora, el bloc de notas, la shell de dos y el explorador.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- **Ayuda.** En el módulo de ayuda, se dispone de documentación en línea, la cual se puede ser revisada tanto conceptual como operativamente.
- **Salir.** Este módulo posee por misión única, el terminar a SIRPA y cerrar la base de datos.



Figura 5.8

La figura 5.8, pertenece al módulo de registros. Cuenta con seis funciones principales, las cuales se describen de la siguiente forma:

- **Autores:** Permite resolver los registros que tienen que ver con autores, y tiene por función establecer relaciones con las instituciones que representan (figura 5.9), sus publicaciones asociadas (figura 5.10) y sus características personales (figura 5.9).
- **Convenios:** En convenios se establecen relaciones entre las empresas que mantienen contacto con el CEIICH (figura 5.12) y las publicaciones (figura 5.13).
- **Costos de Producción:** En este apartado, se hacen estimaciones reales de los costos de producción de las publicaciones (figura 5.14).
- **Publicaciones:** Aquí se llevan a cabo los registros de las publicaciones, junto con todas sus características (figura 5.15).
- **Regalías:** Aquí se lleva a cabo el control sobre el proceso de registro de regalías (figura 5.16), su función es mantener actualizadas las características y los estados de pago.
- **Distribuciones:** En esta sección, se asocian las publicaciones existentes, con los movimientos que se registran al salir del almacén (figura 5.17), su misión es controlar los movimientos que tienen cada uno de los ejemplares de una publicación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

AUTORES

DATOS DEL AUTOR:

Nombre: A. Paterno: A. Paterno:

R.P.C.I.: Sexo: País del autor:

Local Extranjero

DATOS DE LA DIRECCION:

Dirección personal:

Dirección del centro de trabajo:

Tel. particular: Tel. oficina: Tel. celular:

E-Mail:

AUTORES

PERSONA	APPELLIDO PATERNO	APPELLIDO MATERNO	DIRECCION	INDICAR
1	ARTURO	FORNÉS	PERSONAL 1	TOVA PUEBLO
2	ARTURO	FRANZEL	PERSONAL 2	RAFAA FORNÉS
3	ARTURO	LOPEZ	PERSONAL 3	LOPEZ-BORRERO
4	JANGEL	BARON	PERSONAL 4	ARCA-RODRIG
5	JANGEL	BARON	PERSONAL 5	PABLO PUEBLO
6	JANGEL	FORNÉS	PERSONAL 6	JAVIEREZ DE COL. SAN MIGUEL DEL PERIÓDO 1900-1912
7	JANGEL	FORNÉS	PERSONAL 7	JAV. SAN PEDRO DE SAN PED. COL. LA ENHADA 1912-1922
8	ARTURO	FRANZEL	PERSONAL 8	INGENIEROS IND. EMP. 3 DEP. DE ASECCION-7000 11
9	PAULA MARÍA	FORNÉS	PERSONAL 9	CIENETA SAN PEDRO COL. SANTIAGO DEL TORO-ARRIADO
10	JOSE FERNANDO	FORNÉS	PERSONAL 10	CARRETERA SAN PEDRO COL. VILLA COMPOSTELA 1900-1912
11	ANITA	FORNÉS	PERSONAL 11	JAV. CANAL SAN PEDRO COL. SAN X TOVA 1900-1912
12	ANTONIO	FORNÉS	PERSONAL 12	DIRECCION 1
13	ANTONIO	FORNÉS	PERSONAL 13	DIRECCION 2

Figura 5.11

CONVENIOS

Datos del convenio:

Clasificación:

Título de publicación:

Nombre de la revista:

Tel. Convenio:

País:

Apellido de Convenio:

Fecha de inicio:

Detalles:

CONVENIOS

PERSONA	TITULO DE PUBLICACION	CONDICION
1	TITULO DE PRUEBA 1	CONDICION
2	TITULO DE PRUEBA 2	CONDICION
3	TITULO DE PRUEBA 3	CONDICION
4	TITULO DE PRUEBA 4	CONDICION
5	TITULO DE PRUEBA 5	CONDICION
6	TITULO DE PRUEBA 6	CONDICION
7	TITULO DE PRUEBA 7	CONDICION
8	TITULO DE PRUEBA 8	CONDICION
9	TITULO DE PRUEBA 9	CONDICION
10	TITULO DE PRUEBA 10	CONDICION
11	TITULO DE PRUEBA 11	CONDICION
12	TITULO DE PRUEBA 12	CONDICION
13	TITULO DE PRUEBA 13	CONDICION
14	TITULO DE PRUEBA 14	CONDICION
15	TITULO DE PRUEBA 15	CONDICION
16	TITULO DE PRUEBA 16	CONDICION
17	TITULO DE PRUEBA 17	CONDICION
18	TITULO DE PRUEBA 18	CONDICION
19	TITULO DE PRUEBA 19	CONDICION
20	TITULO DE PRUEBA 20	CONDICION
21	TITULO DE PRUEBA 21	CONDICION
22	TITULO DE PRUEBA 22	CONDICION
23	TITULO DE PRUEBA 23	CONDICION
24	TITULO DE PRUEBA 24	CONDICION
25	TITULO DE PRUEBA 25	CONDICION
26	TITULO DE PRUEBA 26	CONDICION
27	TITULO DE PRUEBA 27	CONDICION
28	TITULO DE PRUEBA 28	CONDICION
29	TITULO DE PRUEBA 29	CONDICION
30	TITULO DE PRUEBA 30	CONDICION
31	TITULO DE PRUEBA 31	CONDICION
32	TITULO DE PRUEBA 32	CONDICION
33	TITULO DE PRUEBA 33	CONDICION
34	TITULO DE PRUEBA 34	CONDICION
35	TITULO DE PRUEBA 35	CONDICION
36	TITULO DE PRUEBA 36	CONDICION
37	TITULO DE PRUEBA 37	CONDICION
38	TITULO DE PRUEBA 38	CONDICION
39	TITULO DE PRUEBA 39	CONDICION
40	TITULO DE PRUEBA 40	CONDICION
41	TITULO DE PRUEBA 41	CONDICION
42	TITULO DE PRUEBA 42	CONDICION
43	TITULO DE PRUEBA 43	CONDICION
44	TITULO DE PRUEBA 44	CONDICION
45	TITULO DE PRUEBA 45	CONDICION
46	TITULO DE PRUEBA 46	CONDICION
47	TITULO DE PRUEBA 47	CONDICION
48	TITULO DE PRUEBA 48	CONDICION
49	TITULO DE PRUEBA 49	CONDICION
50	TITULO DE PRUEBA 50	CONDICION
51	TITULO DE PRUEBA 51	CONDICION
52	TITULO DE PRUEBA 52	CONDICION
53	TITULO DE PRUEBA 53	CONDICION
54	TITULO DE PRUEBA 54	CONDICION
55	TITULO DE PRUEBA 55	CONDICION
56	TITULO DE PRUEBA 56	CONDICION
57	TITULO DE PRUEBA 57	CONDICION
58	TITULO DE PRUEBA 58	CONDICION
59	TITULO DE PRUEBA 59	CONDICION
60	TITULO DE PRUEBA 60	CONDICION
61	TITULO DE PRUEBA 61	CONDICION
62	TITULO DE PRUEBA 62	CONDICION
63	TITULO DE PRUEBA 63	CONDICION
64	TITULO DE PRUEBA 64	CONDICION
65	TITULO DE PRUEBA 65	CONDICION
66	TITULO DE PRUEBA 66	CONDICION
67	TITULO DE PRUEBA 67	CONDICION
68	TITULO DE PRUEBA 68	CONDICION
69	TITULO DE PRUEBA 69	CONDICION
70	TITULO DE PRUEBA 70	CONDICION
71	TITULO DE PRUEBA 71	CONDICION
72	TITULO DE PRUEBA 72	CONDICION
73	TITULO DE PRUEBA 73	CONDICION
74	TITULO DE PRUEBA 74	CONDICION
75	TITULO DE PRUEBA 75	CONDICION
76	TITULO DE PRUEBA 76	CONDICION
77	TITULO DE PRUEBA 77	CONDICION
78	TITULO DE PRUEBA 78	CONDICION
79	TITULO DE PRUEBA 79	CONDICION
80	TITULO DE PRUEBA 80	CONDICION
81	TITULO DE PRUEBA 81	CONDICION
82	TITULO DE PRUEBA 82	CONDICION
83	TITULO DE PRUEBA 83	CONDICION
84	TITULO DE PRUEBA 84	CONDICION
85	TITULO DE PRUEBA 85	CONDICION
86	TITULO DE PRUEBA 86	CONDICION
87	TITULO DE PRUEBA 87	CONDICION
88	TITULO DE PRUEBA 88	CONDICION
89	TITULO DE PRUEBA 89	CONDICION
90	TITULO DE PRUEBA 90	CONDICION
91	TITULO DE PRUEBA 91	CONDICION
92	TITULO DE PRUEBA 92	CONDICION
93	TITULO DE PRUEBA 93	CONDICION
94	TITULO DE PRUEBA 94	CONDICION
95	TITULO DE PRUEBA 95	CONDICION
96	TITULO DE PRUEBA 96	CONDICION
97	TITULO DE PRUEBA 97	CONDICION
98	TITULO DE PRUEBA 98	CONDICION
99	TITULO DE PRUEBA 99	CONDICION
100	TITULO DE PRUEBA 100	CONDICION

Figura 5.12

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONVENIO		
CONVENIO	AUTOR	EDICION
1. TITULO DE PRUEBA	ADONDA	EDICION
2. TITULO DE PRUEBA 0	ADONDA	EDICION
3. TITULO DE PRUEBA 2	ADONDA	EDICION

EMPRESAS	
EMPRESA	NOMBRE
1. PUBLICA	IMPRESOR PRINTER
2. PUBLICA	IMPRESOR HERNANDEZ
3. PUBLICA	PRINTING
4. PUBLICA	PRINTER TORRES
5. PUBLICA	SAGLO 21
6. PUBLICA	TALLERES UNANI

EMPRESAS EN CONVENIO	
EMPRESA	NOMBRE
1. PUBLICA	
2. PUBLICA	
3. PUBLICA	
4. PUBLICA	
5. PUBLICA	
6. PUBLICA	

IMPRIMIR
ELIMINAR
GUARDAR
CANCELAR
Salir

Figura 5.13

COSTOS DE PRODUCCION		
COSTO	DESCRIPCION	VALOR
1. COSTO DE PRODUCCION	CATEGORIA A	1000
2. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
3. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
4. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
5. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
6. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
7. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
8. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
9. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
10. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
11. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
12. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
13. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
14. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
15. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
16. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
17. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
18. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
19. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
20. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
21. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
22. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
23. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
24. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
25. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
26. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
27. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
28. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
29. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
30. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
31. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
32. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
33. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
34. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
35. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
36. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
37. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
38. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
39. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
40. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
41. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
42. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
43. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
44. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
45. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
46. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
47. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
48. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
49. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000
50. COSTO DE PRODUCCION	MEJORIA DEL CONCEPTO DEL MEDIO	1000

Datos Costo de Producción

Clave: Factor:

Tipo de Costo:

Importe:

Observaciones:

COSTOS DE PRODUCCION	
COSTO	DESCRIPCION
1. COSTOS DE AUTOR	1000
2. PRODUCCION	1000
3. REGISTRO LEGAL	110

IMPRIMIR
ELIMINAR
GUARDAR
CANCELAR
Salir

Figura 5.14

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

REGISTRACION

REGISTRACION CUMULATIVA

Clave de libro:

Título:

Resumen:

Año: Idioma: ¿Es una traducción?

Educativo: Colección:

REGISTRACION INDIVIDUAL

Título: Subtítulo: Período de validez:

Importe:

PUBLICACIONES

CLAVE DE LIBRO	TÍTULO	AÑO DE PUBLICACION	PAIS DE ORIGEN	TIPO DE PUBLICACION	ESTADO DE PUBLICACION
1	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
2	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
3	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
4	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
5	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
6	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
7	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
8	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
9	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
10	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
11	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
12	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO

Figura 5.15

REGISTRACION

REGISTRACION CUMULATIVA

Clave de libro:

Título:

Resumen:

Año: Idioma: ¿Es una traducción?

Educativo: Colección:

REGISTRACION INDIVIDUAL

Título: Subtítulo: Período de validez:

Importe:

PUBLICACIONES

CLAVE DE LIBRO	TÍTULO	AÑO DE PUBLICACION	PAIS DE ORIGEN	TIPO DE PUBLICACION	ESTADO DE PUBLICACION
1	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
2	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
3	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
4	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
5	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
6	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
7	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
8	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
9	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
10	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
11	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO
12	CONSTITUCION	1977	MEXICO	LIBRO	ACTIVO

Figura 5.16

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- **Tipos de gastos:** Esta sección define los tipos de gastos asociados a la elaboración de publicaciones (figura 5.29).

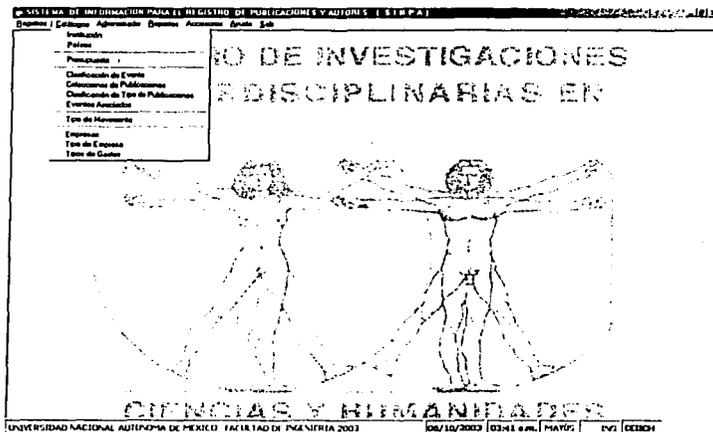


Figura 5.18

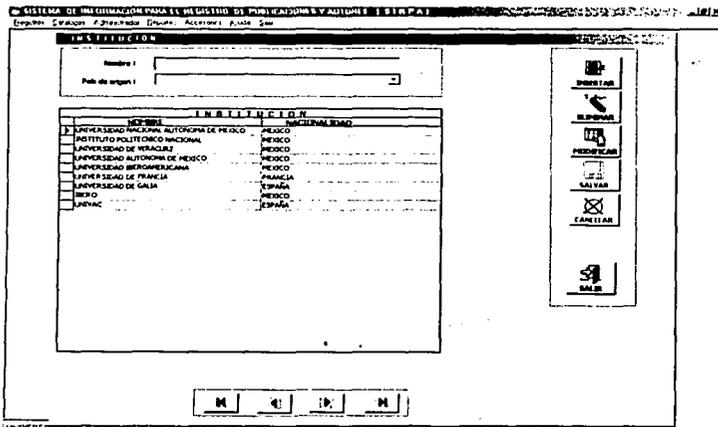


Figura 5.19

TESIS CON FALLA DE ORIGEN
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PAISER

Nombre: _____

PAISER	
1	PERU
2	FRANCIA
3	ESPAÑA
4	USA
5	COSTA RICA
6	RUSIA
7	COLO

Figura 5.20

PARTIDA PRESUPUESTAL

Clase: _____

Tipo de partida presupuestal: _____

Importe monetario: _____

PARTIDA PRESUPUESTAL		
1	1000	EDICIONES
2	1000	TRADUCCIONES Y DERECHOS DE AUTOR
3	100	BOLETINES
4	2000	PUBLICACIONES

Figura 5.21

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

SISTEMA DE INFORMACION PARA EL REGISTRO DE PUBLICACIONES Y AUTORES (SIRPA)

Nombre:

Clave: Clasificador:

Nombre:

Descripcion:

TIPUS DE EVENTOS DE GENERACION

<input type="checkbox"/>	INCENTIVO ACADÉMICO
<input type="checkbox"/>	PROGRAMA DE INVESTIGACION
<input type="checkbox"/>	OTROS

Figura 5.22

SISTEMA DE INFORMACION PARA EL REGISTRO DE PUBLICACIONES Y AUTORES (SIRPA)

Nombre:

Clave: Clasificador:

Nombre:

Descripcion:

COLECCIONES

CLAVE	DESCRIPCION	CC
INTC	ARTICULOS	CC
BMAP	BIBLIOTECA AMERICA LATINA, ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS	BB
BMAP	BIBLIOTECA AMERICANA	BB
BMET	BIBLIOTECA DE LAS LENGUAS ROMANICAS	BB
BMET	BIBLIOTECA MEXICO: ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS	BB
CAINA	COLECCION AMERICA AMERICANA SERIE CIENCIAS DE LA MATERIA GENESIS EVALUACION	CC
CAIOC	COLECCION AMERICA AMERICANA SERIE CIENCIAS SOCIALES ALGUNOS CONCEPTOS	CC
CAIT	COLECCION AMERICA AMERICANA SERIE ETICA	CC
CAITU	COLECCION AMERICA AMERICANA SERIE ESTADISTICA	CC
CAIN	COLECCION AMERICA AMERICANA SERIE CIENCIAS DEL LENGUAJE	CC
CAIT	COLECCION AMERICA AMERICANA SERIE LINGUAGIA	CC
CAIT	COLECCION ALTERNATIVAS	CC
CAISE	COLECCION AMBIENTE Y EDUCACION	CC
CAIE	COLECCION AMERICA AMERICANA SERIE REGIONES	CC
CAITC	COLECCION AMERICA AMERICANA SERIE TECNOLOGIA CONCEPTOS	CC
CAITL	COLECCION AMERICA AMERICANA SERIE PERSPECTIVAS EN LA TEORIA D	CC
CAVCO	COLECCION AMERICA AMERICANA SERIE CIENCIAS DE LA VIDA: REPTA	CC
COLAS	COLECCION CLASICOS	CC

Figura 5.23

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TIPO DE COLECCION DE PUBLICACIONES

Nombre: _____

TIPO DE COLECCION

1	COLECCION NACIONAL
2	REVISTA
3	LIBRO
4	LIBRO DE TEXTO
5	LIBRO DE REFERENCIA
6	LIBRO DE INVESTIGACION
7	LIBRO DE ENSEÑANZA
8	LIBRO DE TRABAJO
9	LIBRO DE OTRAS
10	LIBRO DE OTRAS
11	LIBRO DE OTRAS
12	LIBRO DE OTRAS
13	LIBRO DE OTRAS
14	LIBRO DE OTRAS
15	LIBRO DE OTRAS
16	LIBRO DE OTRAS
17	LIBRO DE OTRAS
18	LIBRO DE OTRAS
19	LIBRO DE OTRAS
20	LIBRO DE OTRAS

Figura 5.24

GENERACION

Nombre del Evento: _____ Fecha: _____

Tipo de generacion: P.E. P.A. P.M.

PUBLICACIONES

MEMBRE	FECHA DEL EVENTO	FECHA DEL LIBRO	TIPO DE GENERACION
1	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
2	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
3	13/06/2003	03/11/04/2003	ANUARIOS
4	13/06/2003	03/11/04/2003	PROGRAMA DE INVESTIGACION
5	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
6	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
7	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
8	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
9	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
10	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
11	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
12	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
13	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
14	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
15	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
16	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
17	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
18	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
19	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO
20	13/06/2003	03/11/04/2003	ENCUENTRO ACADEMICO

Figura 5.25

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

SISTEMA DE INFORMACION PARA EL REGISTRO DE EMULACIONES Y AUTORES (SIRPA) - INFORMACION DE EMULACIONES Y AUTORES

Inicio | Login | Administrar | Emulacion | Autor | Ayuda | Salir

TIPO DE EMPRESA

Codigo:

TIPO DE EMPRESA	
1	PRIVADA
2	PUBLICA

UNIVERSIDAD

Figura 5.28

SISTEMA DE INFORMACION PARA EL REGISTRO DE EMULACIONES Y AUTORES (SIRPA) - INFORMACION DE EMULACIONES Y AUTORES

Inicio | Login | Administrar | Emulacion | Autor | Ayuda | Salir

TIPO DE GASTOS

Nombre del gasto de produccion:

GASTOS DE PRODUCCION	
<input type="checkbox"/>	RENTAS
<input type="checkbox"/>	RENTA DE ALQUILER
<input type="checkbox"/>	PERMISO DE AUTOR
<input type="checkbox"/>	COMPOSICION
<input type="checkbox"/>	TRADUCCION
<input type="checkbox"/>	PRODUCCION
<input type="checkbox"/>	OTRO

UNIVERSIDAD

Figura 5.29

En el módulo de administración, el cual está representado en la figura 5.30, se llevan a cabo todos los controles de administración de SIRPA. Las principales funciones son las siguientes:

- **Seguridad:** Aquí se dan de alta las cuentas de los usuarios, y se definen los privilegios de acceso para cada uno de ellos (figuras 5.31 a 5.35).

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

- **Respaldo de la base de datos:** En este lugar se lleva a cabo el respaldo o copia de seguridad de la base de datos (figura 5.36).

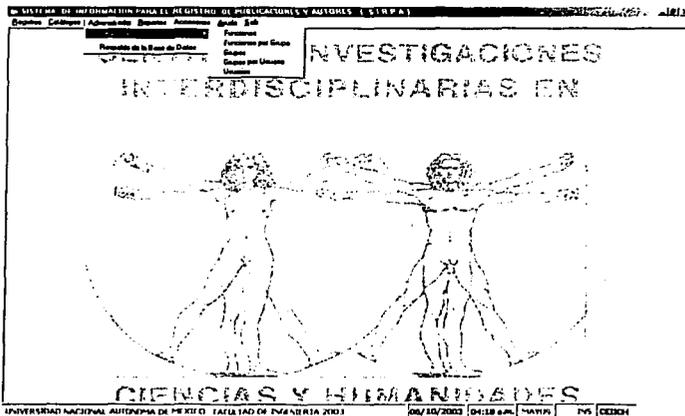


Figura 5.30

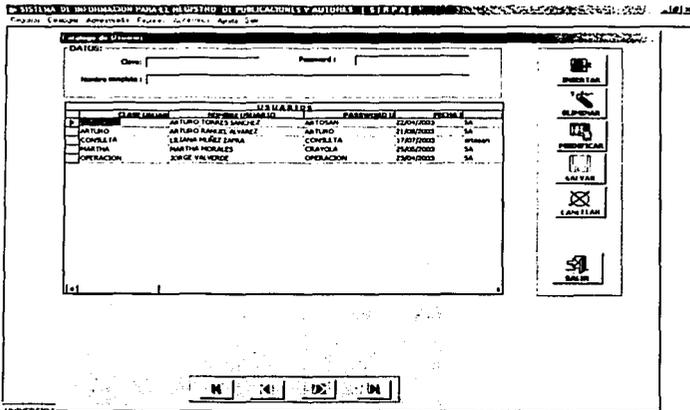


Figura 5.31

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

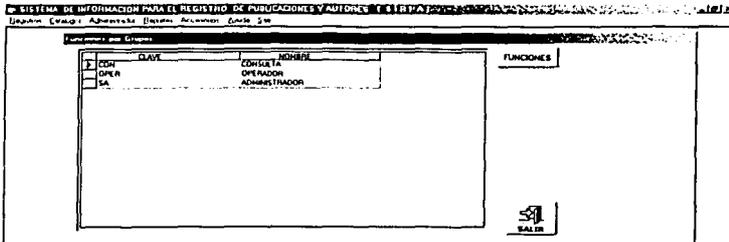


Figura 5.32

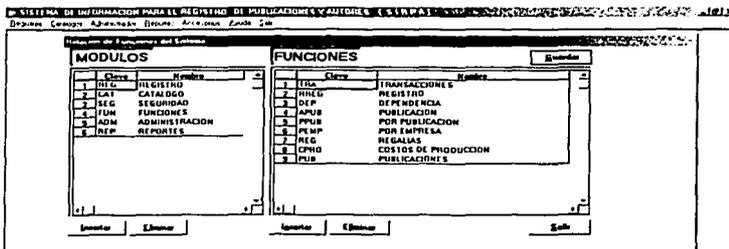


Figura 5.33

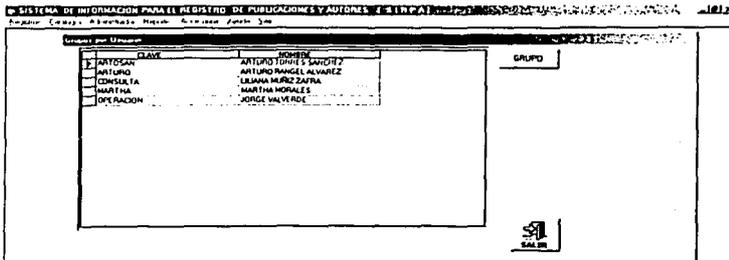


Figura 5.34

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

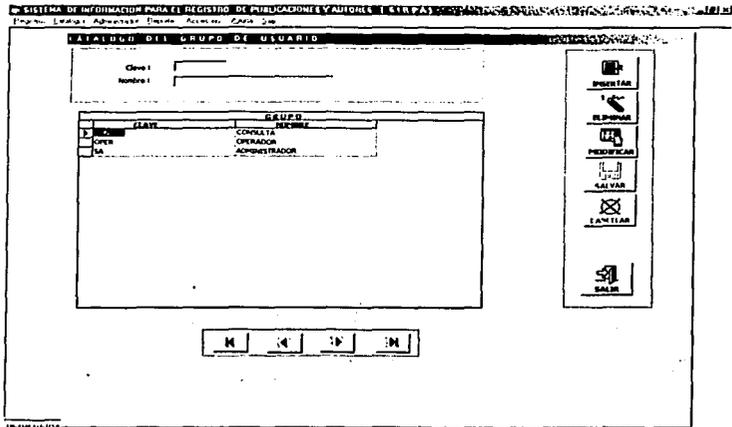


Figura 5.35

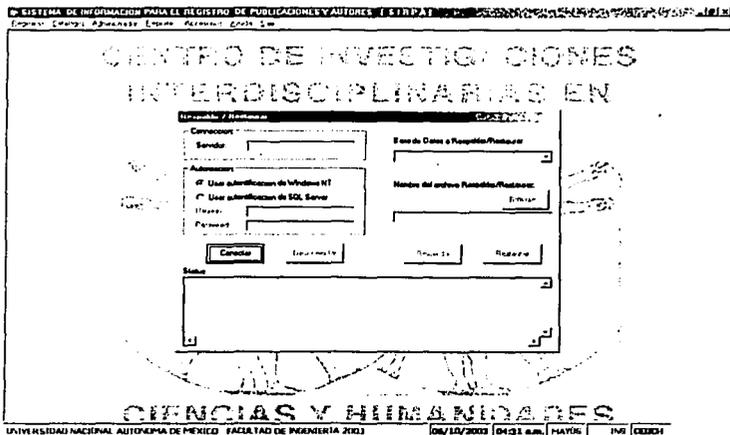


Figura 5.36

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

El módulo correspondiente a reportes y que está detallado en la figura 5.37, es el responsable de llevar a cabo el proceso de explotación de la base de datos, y posee la capacidad de generar salidas de información tanto en pantalla como por impresora, más adelante en el tópico de codificación se hará mención de la herramienta utilizada y algunos ejemplos. Las principales secciones son las siguientes:

- **Autores:** Aquí se pueden generar los reportes que contengan alguna asociación con los autores.
- **Publicaciones:** En este apartado se generan informes, lo que significa que los contenidos de esta sección contienen resúmenes de datos generales para el total de publicaciones.
- **Listado de libros:** Los reportes generados en esta sección a manera de listado y su filtro principal es que sea una publicación de tipo libro.
- **Listado de folletos:** Los reportes de esta sección al igual que en la anterior, sólo genera reportes por un filtro, y en este caso es sólo para publicaciones de tipo folleto, revista o catálogo.
- **Listado de videos:** También en esta sección se generan reportes de listados para un sólo filtro y en este caso es para publicaciones de tipo video.
- **Reportes:** En el caso de los reportes son salidas de información de otro tipo de transacciones, pudiendo ser con respecto a estadísticas de regalías, encuentros académicos o transacciones con publicaciones.

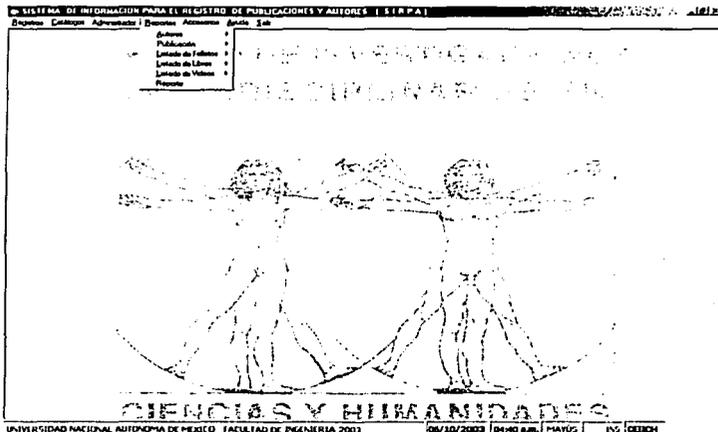


Figura 5.37

En la figura 5.38, se muestran las principales funciones de los accesorios que se pueden usar en SIRPA, y son los siguientes:



- **Calculadora:** Esta sección invoca la herramienta del sistema operativo conocida con el mismo nombre, y permite abrir una ventana con una calculadora (figura 5.39).
- **Bloc de notas:** Este accesorio también es una herramienta del sistema operativo, y la ventana que abre corresponde al editor básico de texto bloc de notas (figura 5.40).
- **Explorador:** En este caso la herramienta que es llamada es el explorador de Windows™, el cual ayuda en la administración de archivos (figura 5.41).
- **Shell al dos:** Es la ventana de la consola de MS-DOS (figura 5.42).



Figura 5.38

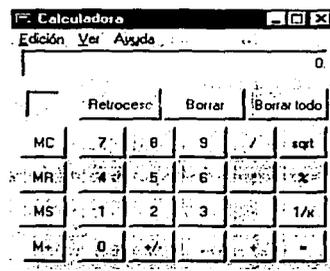


Figura 5.39

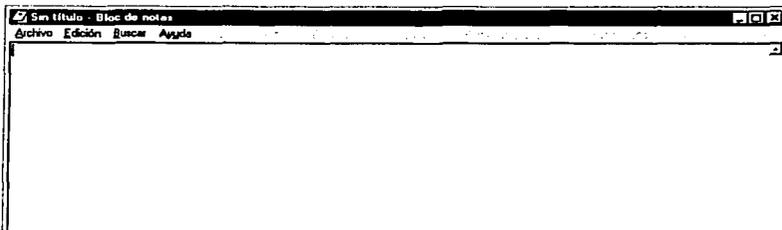


Figura 5.40

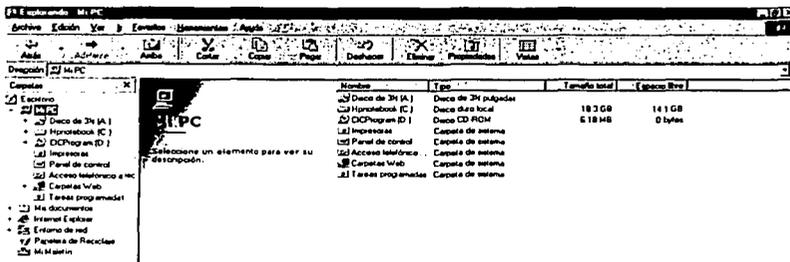


Figura 5.41

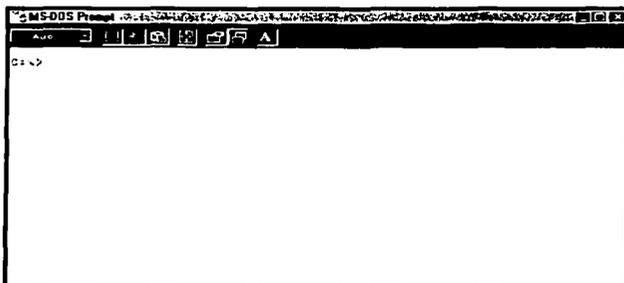


Figura 5.42

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La sección correspondiente a la ayuda, y gráficamente representada por la figura 5.43, es la encargada de proporcionar recursos de orientación al usuario y son los siguientes:

- **Contenido:** Se definen conceptos utilizados en el sistema, además de breves descripciones de los procedimientos de uso.
- **Acerca del SIRPA:** Esta sección invoca a una ventana en la cual se describen los datos generales de nombre del sistema, desarrolladores, instancia autorizada, y notificaciones de derechos de uso (figura 5.44).

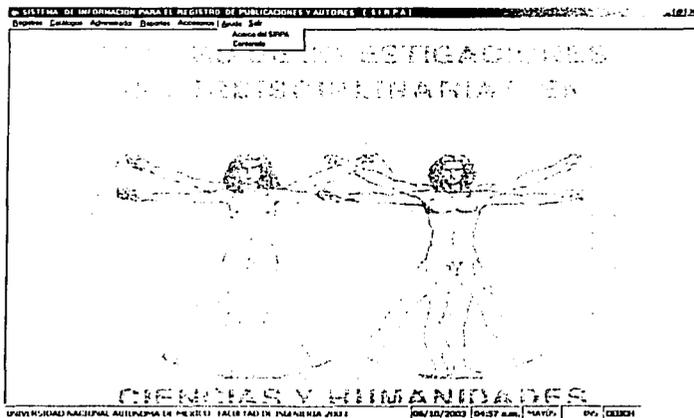


Figura 5.43

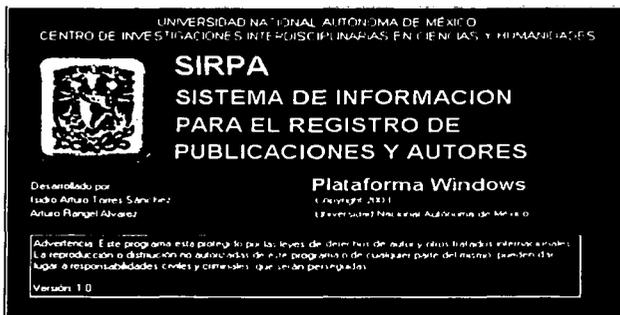


Figura 5.44

TESTS CON
FALLA DE ORIGEN

En el caso del módulo representado por el menú de salir, no se muestran submenús, sólo aparece una ventana, descrita en la figura 5.45, que permite verificar si se desea abandonar el sistema.

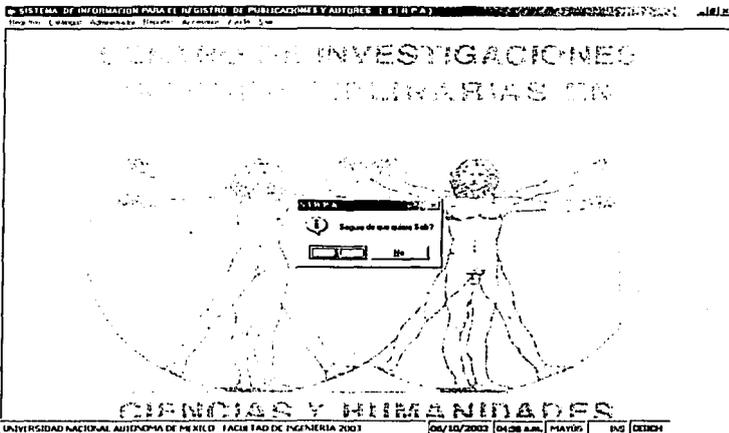


Figura 5.45

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Programación orientada a eventos

La programación orientada a eventos, codifica y diseña los desarrollos de software fundamentados en gran medida en eventos. Los eventos, son mecanismos de comunicación por medio de los cuales un usuario hace saber al software que tiene que realizar alguna tarea. Por ejemplo, cuando se trabaja en una interfaz gráfica, el *click* sobre uno de los botones del ratón, la pulsación de alguna tecla, la combinación de teclas o el *click* sobre un botón gráfico, son algunos eventos, y su principal función es la de notificar a la computadora, que tiene que ejecutar la operación asociada. De este modo, es que en una interfaz gráfica se permite al usuario tomar control sobre el software.

Los lenguajes visuales orientados al evento, y con manejo de componentes, dan al usuario que no cuenta con mucha experiencia en desarrollo, la posibilidad de construir sus propias aplicaciones utilizando interfaces gráficas sobre la base de la ocurrencia de eventos.

Visual Basic™ es un ambiente de desarrollo diseñado para crear, de una forma sencilla y rápida, aplicaciones gráficas para Windows™. Para soportar este tipo de desarrollo, utiliza dos herramientas, una que permite realizar diseños gráficos y un lenguaje de alto nivel. Con dichas herramientas es posible desarrollar cualquier tipo de aplicaciones basadas en el entorno Windows™, incluyendo sistemas administrativos, utilidades, aplicaciones *front-end* (con bases de datos) para servidores o procesadores locales y productos de software comercial, ya que se pueden crear programas compilados y ejecutables.

Codificación de SIRPA

Para trabajar las GUI de SIRPA, fue necesario nombrar a cada uno de los objetos participantes en el sistema de acuerdo a una nomenclatura. Es de gran apoyo en la programación orientada a eventos nombrar a los objetos de las interfaces en función del tipo de objeto del que se trata. La lista siguiente, es una nomenclatura muy recomendada en los libros técnicos de programación, y en este caso se aplicó a SIRPA:

- **Mdi_nombre.** Utilizado para los objetos tipo formulario de múltiples documentos (*Multiple Document Interface*).
- **Frm_nombre.** Utilizado en objetos de tipo forma (*Form*).
- **C_nombre.** Utilizado en los objetos de tipo forma para catálogo (*Catalog*).
- **Mnu_nombre.** Utilizado en objetos de tipo menú (*Menu*).
- **Mod_nombre.** Utilizado para objetos de tipo módulo de codificación (*Module*).
- **Cls_nombre.** Utilizado en los objetos de tipo clase de codificación (*Class*).
- **Fra_nombre.** Utilizado en objetos de tipo marco (*Frame*).
- **Lbl_nombre.** Utilizado en objetos de tipo etiqueta (*Label*).
- **Txt_nombre.** Utilizado en objetos de tipo cuadro de texto (*Text box*).
- **Cbo_nombre.** Utilizado en objetos de tipo cuadro de opciones (*Combo box*).
- **Chk_nombre.** Utilizado para objetos de tipo cuadro de verificación (*Check box*).
- **Opt_nombre.** Utilizado para objetos de tipo botón de opción (*Option button*).
- **Grd_nombre.** Utilizado para objetos de tipo matriz (*Grid*).
- **Cmd_nombre.** Utilizado para objetos de tipo botón de comando (*Command button*).
- **Img_nombre.** Utilizado para objetos de tipo imagen (*Image*).
- **Tmr_nombre.** Utilizado para objetos de tipo contador (*Timer*).
- **Trf_nombre.** Utilizado para objetos de tipo informes (*Crystal Reports*).
- **Rst_nombre.** Utilizado para objetos de tipo sistema de almacenamiento (*Record set*).

Existen otros tipos de objetos, sin embargo, ésta es la gama que se utilizó durante el diseño de las GUI del proyecto de SIRPA.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El siguiente código ejemplifica cómo se utilizó un objeto *timer* para la ventana de presentación, la cual fue descrita en la figura 5.4:

```
Option Explicit
'Evento que permite saltar la presentación presionando una tecla
Private Sub Form_KeyPress(KeyAscii As Integer)
    Unload Me
End Sub
'Función que permite cargar la forma
Private Sub Form_Load()
    lblVersion.Caption = "Versión " & App.Major & "." & App.Minor & "." & App.Revision
    'lblProductName.Caption = App.Title
End Sub
'Evento que permite saltar la presentación tras un clic con el ratón
Private Sub Frame1_Click()
    Unload Me
    frmAcceso.Show
End Sub
'Función de tiempo para terminar con la presentación después de 5 segundos
Private Sub Timer1_Timer()
    Unload Me
    frmAcceso.Show
End Sub
```

Cómo se pudo ver en el código anterior, en Visual Basic™ se usan apóstrofes para documentar los programas, por lo tanto se trata de líneas que no son interpretadas por el compilador, sin embargo, si son de gran ayuda para los programadores, ya que permiten realizar pequeñas redacciones que explican la función que realiza cierto bloque de código.

Una etapa de seguridad muy importante es la validación de la clave de acceso, la cual está compuesta de nombre y contraseña, tal y como lo indica la figura 5.5.

A continuación se describe el código implementado para esta verificación. Nótese también que se utiliza una técnica de programación conocida como Indentado, la cual consiste en escribir líneas de manera estructural basadas en jerarquías, por ejemplo, en las condiciones de flujo, que están representadas por la combinación de palabras reservadas *If* y *End If*, donde todo el código que depende de dicha condición es escrito dejando mayor espacio a la referencia de margen izquierdo, para que de la impresión de anidación de código. Este recurso es bastante recomendado, ya que nos permite identificar las estructuras de código en forma más rápida.

```
'Código que ejecuta al seleccionar Aceptar en la ventana de Identificación
Private Sub cmdAceptar_Click()
    'Se declara a obj como clase para utilizar las funciones del módulo
    Dim obj As New cls_Funciones
    'Se declara un Recordset auxiliar
    Dim Rst_Aux As ADODB.Recordset
    'Se validan los contenidos de nombre y contraseña
    If txtUsuario.Text = "" Or txtContraseña.Text = "" Then
        MsgBox "Falta capturar el usuario y contraseña", vbCritical + vbOKOnly
    'En caso de no estar vacíos los cuadros de texto
    Else
        'Recupera valores tecleados por usuario a variables globales
        strUsuario = txtUsuario.Text
        strContraseña = txtContraseña.Text
    End If
End Sub
```

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

*Se utiliza la clase para establecer la conexión con la BD

*pasando como parámetros el usuario y la contraseña

obj.Conexiondb strUsuario, strContraseña

*Asignación de bandera para validar acceso

If bolAcceso = False Then

MsgBox Err.Number & " " & Err.Description

MsgBox "No se puede establecer la conexión con la base de datos", vbCritical

*Regresa el cursor a la ventana de identificación

txtUsuario.SetFocus

Else

*Se construye una búsqueda a la base de datos, para validar usuarios

*y privilegios de módulos y funciones

strQry = "select * from usuario"

strQry = strQry & " where usua_cve="" & strUsuario & ""

strQry = strQry & " and usua_password="" & strContraseña & ""

*Se ejecuta la búsqueda en la base de datos

*Cn.Execute (strQry)

Set Rst_Aux = Cn.Execute(strQry)

*En caso de no encontrar combinación de nombre y contraseña

If (Rst_Aux.EOF = True) Then

MsgBox "EL USUARIO NO EXISTE", vbCritical

txtUsuario.SetFocus

Rst_Aux.Close

obj.DesconectarBd

*En caso de si encontrar nombre y contraseña

Else

MDISIDAP.Show

frmAcceso.Visible = False

obj.DesconectarBd

End If

End If

End If

End Sub

*Código que ejecuta al seleccionar Cancelar en la ventana de identificación

Private Sub cmdCancelar_Click()

If MsgBox("Seguro de que quiere Salir?", vbYesNo + vbInformation) = vbYes Then

End

Else

txtUsuario.Text = ""

txtContraseña.Text = ""

txtUsuario.SetFocus

End If

End Sub

Como se puede notar en el código utilizado para validar a usuarios se encuentran dos funciones muy importantes, la utilizada para abrir la base de datos y la que se usa para cerrarla. Estas funciones están declaradas como clases y sus nombres son los de ConexionBD y DesconectarBD. Nótese que en la codificación han sido nombrados como obj.ConexionDB y obj.DesconectarDB, esto significa que se está trabajando con objetos, por lo tanto también Visual Basic™ trabaja con la técnica de programación orientada a objetos, sin embargo, no se utiliza esta técnica para el desarrollo de SIRPA, se utiliza únicamente para trabajar con las propiedades, eventos y tipo de datos de las interfaces gráficas. La razón, es porque en este caso no se modelaron objetos de programación, más bien se modelaron objetos de datos por medio de un diseño relacional de bases de datos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El siguiente bloque de código forma parte de la clase cls_funciones, utilizada en SIRPA y se puede apreciar la construcción de las estructuras que establecen la conexión a la base de datos y las que la cierran.

```
'Función de conexión de base de datos
Function Conexiondb(strUsuario As String, strContraseña As String)
'En caso de error saltar hasta conexión
On Error GoTo conexión
'En caso de no existir error
With Cn
'Enviar string de conexión a la base de datos
.CursorLocation = adUseClient
.ConnectionString = "Data Source=SIRPA;User ID=" & "sa" & "; PWD=" & "sirpa"
.Open
.Open
End With
'Iniciar bandera de acceso a verdadero
bolAcceso = True
Exit Function
'Ejecuta en caso de error
conexion:
'Inicia bandera de acceso a falso
bolAcceso = False
MsgBox Err.Number & " " & Err.Description
End Function

'Función para desconectar a la base de datos
Function DesconectarBd()
'En caso de error continúa
On Error Resume Next
'Cierra todos los controles de base de datos
Cn.Close
Rst.Close
rs.Close
rst_resultado.Close
'Inicia los controles de bases de datos
Set Cn = Nothing
Set Rst = Nothing
Set rst_resultado = Nothing
End Function
```

Con respecto a la ventana principal del SIRPA (figura 5.7), cada uno de los menús se encuentran referidos a un evento *click*, tal y como se muestra en el siguiente código:

```
'Evento para llamar forma de Menú Costos de Producción
Private Sub mnu_costos_Click()
frm_costosproduccion.Show
End Sub
```

Muchos de los elementos utilizados en los programas son muy parecidos entre sí, salvo en casos particulares cuyas validaciones son mucho más exhaustivas, debido en gran medida al hecho de que se utilicen mayor número y variedad objetos gráficos o porque las operaciones a realizar involucran tanto cálculos matemáticos como diferentes tablas de datos.

A continuación se muestra el código implementado en el catálogo de país, anteriormente representado por la figura 5.20. Aquí se muestran de manera general las líneas de código asociadas al momento de cargar la forma, al salir de ella, al utilizar cualquiera de los botones de control y lo que sucede al trabajar con los listados en la cuadrícula (*Grid*), el mecanismo de codificación es muy parecido para las demás formas.

'Declaración explícita de variables utilizadas en el programa

Option Explicit

'Declaración de variables locales auxiliares

Dim bolRegistro As Boolean

Dim strAccion As String

'Ejecuta al cargar la forma

Private Sub Form_Load()

 'Inicia objeto de clase

 Dim obj As New cls_Funciones

 'Realiza la conexión a la base de datos

 obj.Conexiondb strUsuario, strContraseña

 'Construcción de búsqueda en la tabla país de la base de datos

 strQry = "SELECT * FROM PAIS"

 'Ejecuta la búsqueda

 Rst.Open strQry, Cn, adOpenDynamic, adLockReadOnly

 'En caso de encontrar registros en la tabla

 If Rst.EOF = False Then

 bolRegistro = True

 Habilito_botones

 Habilito_navegador

 'Llena cuadro con registros encontrados

 Set grid_Pais.DataSource = Rst

 grid_Pais.Columns(0).Visible = False

 grid_Pais.Columns(1).Caption = " NOMBRE"

 grid_Pais.Columns(1).Width = 7000

 txt_nombre_pais.Enabled = False

 'En caso de no encontrar registros en la tabla

 Else

 bolRegistro = False

 cmdInsertar.Enabled = True

 MsgBox "NO HAY REGISTROS EN LA TABLA", vbInformation + vbOKOnly

 End If

End Sub

'Función para poner en activo los botones de inicio

Private Sub Habilito_botones()

 cmdInsertar.Enabled = True

 cmdEliminar.Enabled = True

 cmdModificar.Enabled = True

 cmdCancelar.Enabled = False

 cmdSalvar.Enabled = False

 cmdSalir.Enabled = True

End Sub

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

```

'Función para poner en activo los botones del navegador
Private Sub Habilito_navegador()
    cmdPrimero.Enabled = True
    cmdSiguiente.Enabled = True
    cmdanterior.Enabled = True
    cmdUltimo.Enabled = True
    grid_Pais.Enabled = True
End Sub

'Evento asociado al seleccionar un registro de los paises listados
Private Sub grid_Pais_Click()
    'Recupera valores en el control de texto
    txt_nombre_pais = grid_Pais.Columns(1).Text
End Sub

'Conjunto de eventos asociados a los botones del navegador

'Evento en caso de hacer click en el botón de primero
Private Sub cmdPrimero_Click()
    Rst.MoveFirst
End Sub

'Evento en caso de hacer click en el botón de siguiente
Private Sub cmdSiguiente_Click()
    If Rst.AbsolutePosition <> Rst.RecordCount Then
        Rst.MoveNext
    End If
End Sub

'Evento en caso de hacer click en el botón de anterior
Private Sub cmdanterior_Click()
    If Rst.AbsolutePosition > 1 Then
        Rst.MovePrevious
    End If
End Sub

'Evento en caso de hacer click en el botón de último
Private Sub cmdUltimo_Click()
    Rst.MoveLast
End Sub

'Evento en caso de hacer click en el botón de eliminar
Private Sub cmdEliminar_Click()
    Dim strSql As String
    If txt_nombre_pais.Text = "" Then
        MsgBox "Falta Seleccionar el Registro", vbInformation + vbOKOnly
    Else
        If MsgBox("Seguro de eliminar?", vbYesNo + vbInformation) = vbYes Then
            strSql = "DELETE FROM PAIS WHERE PAS_CVE=" & Trim(grid_Pais.Columns(0).Text) & ""
            Cn.Execute (strSql)
            LienaGrid
        End If
    End If
End Sub

```

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

'Evento en caso de hacer click en el botón de insertar

Private Sub cmdInsertar_Click()

If MsgBox("¿Desea dar de alta un registro?", vbQuestion + vbYesNo) = vbYes Then

strAccion = "Insertar"

txt_nombre_pais.Text = ""

txt_nombre_pais.Enabled = True

Deshabilitar_Botones

txt_nombre_pais.SetFocus

Else

txt_nombre_pais.Enabled = False

Deshabilitar_Botones

cmdSalvar.Enabled = False

cmdInsertar.Enabled = True

cmdCancelar.Enabled = False

cmdSalir.Enabled = True

End If

End Sub

'Evento en caso de hacer click en el botón de modificar

Private Sub cmdModificar_Click()

If MsgBox("¿Es el registro a modificar?", vbQuestion + vbYesNo) = vbYes Then

strAccion = "Modificar"

txt_nombre_pais.Text = grid_Pais.Columns(1).Value

txt_nombre_pais.Enabled = True

txt_nombre_pais.SetFocus

Habilitar_navegador

Deshabilitar_Botones

End If

End Sub

'Evento en caso de hacer click en el botón de salvar

Private Sub cmdSalvar_Click()

'Declaro variables locales

Dim strSql As String

Dim strSql_n As String

Dim iClave As Integer

Dim rs As ADODB.Recordset

'En caso de que el cuadro de texto este vacío

If txt_nombre_pais.Text = "" Then

MsgBox "Falta teclear el nombre del país", vbInformation + vbOKOnly

txt_nombre_pais.SetFocus

'En caso de que el cuadro de texto este lleno

Else

cmdSalir.Enabled = True

'Acción para cuando la acción previa corresponde a insertar un registro

If strAccion = "Insertar" Then

'Mensaje para la verificación de datos

If MsgBox("¿Están correctos los datos?", vbQuestion + vbYesNo) = vbYes Then

'Construcción de búsqueda para calcular el consecutivo del número de clave

strSql_n = "SELECT MAX(PAS_CVE) AS MAXIMO FROM PAIS "

'Ejecuta búsqueda

Set rs = Cn.Execute(strSql_n)

'Incrementa en uno la clave obtenida anteriormente

iClave = rs("MAXIMO") + 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

```

'Construye consulta para dar de alta un registro en la tabla pais
strSql = "INSERT INTO PAIS "
strSql = strSql & "VALUES (" & CStr(iClave) & ","
strSql = strSql & UCase(Trim(txt_nombre_pais.Text)) & ",")"
'Ejecuta la consulta
Cn.Execute (strSql)
MsgBox "Inserto el Registro con Exito", vbInformation
'Actualiza el listado de paises
LlenaGrid
'En caso de no validar los datos
Else
    txt_nombre_pais.SetFocus
End If
'Acción para cuando la acción previa corresponde a modificar un registro
Else
    'Mensaje para la verificación de datos
    If MsgBox("¿Están correctos los datos?", vbQuestion + vbYesNo) = vbYes Then
        'Construye consulta para actualizar un registro de pais
        strSql = " UPDATE PAIS SET "
        strSql = strSql & "PAS_DESCRIPCION = " & UCase(Trim(txt_nombre_pais.Text)) & ""
        strSql = strSql & " WHERE PAS_CVE = " & Rst.Fields(0) & ""
        'Ejecuta la consulta
        Cn.Execute (strSql)
        'Actualiza el listado de paises
        LlenaGrid
    End If
End If
End If
End Sub

'Evento en caso de hacer click en el botón de cancelar
Private Sub cmdCancelar_Click()
    If bolRegistro = False Then
        txt_nombre_pais.Text = ""
        txt_nombre_pais.Enabled = False
        Deshabilito_navegador
        Habilitar_Insertar
    Else
        txt_nombre_pais.Text = ""
        txt_nombre_pais.Enabled = False
        Habilito_botones
    End If
End Sub

'Evento en caso de hacer click en el botón de salir
Private Sub cmdSalir_Click()
    Dim obj As New cls_Funciones
    'Desconecta la base de datos
    obj.DesconectarBd
    'Abandona el forma del catálogo de pais
    Unload Me
End Sub

```

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

'Función para desactivar el navegador
Private Sub Deshabilito_navegador()

```
cmdanterior.Enabled = False  
cmdPrimerio.Enabled = False  
cmdSiguiente.Enabled = False  
cmdUltimo.Enabled = False  
grid_Pais.Enabled = True
```

End Sub

Función para activar elementos de inserción

```
Private Sub Habilitar_Insertar()  
cmdInsertar.Enabled = True  
cmdEliminar.Enabled = False  
cmdModificar.Enabled = False  
cmdCancelar.Enabled = False  
cmdSalvar.Enabled = True  
cmdSalir.Enabled = True
```

End Sub

'Función para desactivar los botones de control

```
Private Sub Deshabilitar_Botones()  
cmdInsertar.Enabled = False  
cmdEliminar.Enabled = False  
cmdModificar.Enabled = False  
cmdCancelar.Enabled = True  
cmdSalvar.Enabled = True  
cmdSalir.Enabled = False
```

End Sub

'Función utilizada para actualizar el listado de países en el grid

```
Private Sub LlenaGrid()  
'Declara variables locales de apoyo  
Dim strSQL As String  
'Cierra el objeto de acceso a datos para el grid  
Rst.Close  
'Construcción de búsqueda en la tabla de país  
strSql = "SELECT * FROM PAIS "  
'Ejecuta la búsqueda  
Rst.Open strSQL, Cn, adOpenDynamic, adLockReadOnly  
'Actualiza el listado de países  
Set grid_Pais.DataSource = Rst  
grid_Pais.Columns(0).Visible = False  
grid_Pais.Columns(1).Caption = " NOMBRE "  
grid_Pais.Columns(1).Width = 7000  
'Inicializa controles del navegador y de los botones  
Habilito_botones  
txt_nombre_pais.Text = ""  
txt_nombre_pais.Enabled = False  
Habilito_navegador  
End Sub
```

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Con respecto al módulo de accesorios, las herramientas a las cuales se tiene accesos, tal como la calculadora (figura 5.39), se llaman de sistema operativo utilizando la siguiente codificación:

```
'Llamada del accesorio calculadora de sistema operativo
Private Sub mnuCal_Click()
'En caso de error saltar a Errores
On Error GoTo Errores
'En caso de no error
Dim id As Long
'Llamada a sistema vía shell de la calculadora
id = Shell("Calc.exe", 1)
Exit Sub
'Ejecuta en caso de error
Errores:
MsgBox "No se pudo iniciar la calculadora", 16, "¡¡Error!!"
End Sub
```

Para los reportes, hay que recordar que se elaboraron con la herramienta de Crystal Reports™, por lo tanto, al igual que los accesorios, éstos no son controlados por *Visual Basic*, más bien son gestionados por el software de Crystal Reports™. Las líneas de codificación que se hacen por reporte son las siguientes:

```
Private Sub cmdReporte_Click()
CrystalReport1.ReportFileName = App.Path & "vreporte.rpt"
CrystalReport1.PrintReport
End Sub
```

Como se observa el archivo a ejecutar para generar el reporte tiene una extensión .rpt. Esta es la extensión de los archivos generados por el software de Crystal Reports™.

Construcción de reportes

La herramienta que se utilizó para desarrollar los reportes que genera SIRPA fue Seagate Crystal Reports™ 8. Las características de esta versión añaden un atractivo para los usuarios de PC de todas las industrias y niveles de pericia.

Anteriormente, la versión 7 de Crystal Reports™ sólo disponía de dos ediciones, la profesional y la estándar. La versión 8 introduce una tercera edición, la edición para el desarrollador. Ahora incluye la capacidad de diseño de informes para casi todos los tipos de bases de datos de PC basadas en SQL, incluye accesos a servidores web, y soporta todos los tipos de exportación de archivos y todos ello con amplias características para el desarrollador.

Crystal Reports™, se mantiene como el líder del mercado y el estándar de hecho para la generación de informes comerciales y de empresa.

Ahora está incorporado en más de 150 paquetes de software líderes, de compañías como CAPAC International, Great Plains Software, y People-Soft. También se incluyen versiones de Crystal Reports™ en los paquetes de BackOffice™ y Visual Studio™ de Microsoft®.

Crystal Reports™ está orientado a tres tipos generales de usuarios:

- Usuarios de empresas ocasionales, como los analistas de datos, asesores ejecutivos o directivos de mercadotecnia, que diseñan informes acerca de sus datos de empresa para tomar decisiones comerciales inteligentes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Profesionales de las tecnologías de la información, que utilizan Crystal Reports™ para integrar la generación de informes sofisticados directamente en sus propios programas de Windows™.
- Administradores de web, que lo utilizan para proporcionar informes y gráficos de gran calidad a través de sus intranets o de internet.

Crystal Reports™ permite crear informes de bases de datos en las aplicaciones de Visual Basic™. Está formado por dos componentes principales: un diseñador de Informes, que permite determinar los datos que se incluirán en un informe y su aspecto (figura 5.46), y un control *Active X* que permite ejecutar, mostrar e imprimir el control en tiempo de ejecución.

Para los programadores de Visual Basic™, Crystal Reports™ es la solución para los informes de bases de datos porque Visual Basic™ incluye una versión de Crystal Reports™ y es muy fácil de utilizar.

Hay dos pasos en el proceso de creación de un informe utilizando Crystal Reports™: crear el informe y agregar el control *Active X* de Crystal Reports™ para controlar el proyecto. Para crear el informe se utiliza el diseñador de informes. Esta aplicación crea documentos de informes que se pueden ejecutar en las aplicaciones de Visual Basic™. Para abrir los documentos de informes en la aplicación de Visual Basic™ se utiliza el control *Crystal ActiveX*.

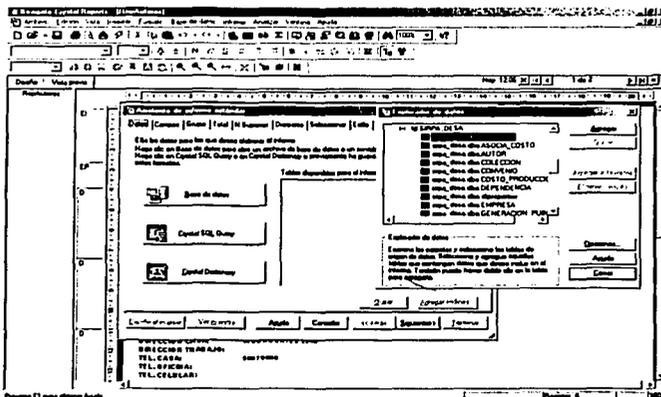


Figura 5.46

En la figura 5.46, se puede observar el entorno de diseño de Crystal Reports™, el cual establece una conexión con la base de datos de SIRPA y al mismo tiempo permite seleccionar de las tablas existentes aquellas que son necesarias para generar el reporte.

Después de la tarea de agregar tablas al reporte, el paso siguiente es cerrar la ventana, para que inmediatamente aparezcan las tablas representadas en un diagrama que muestra las relaciones existentes entre ellas. El asistente de informes lista las tablas relacionadas del mismo modo en que lo muestra la figura 5.47.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

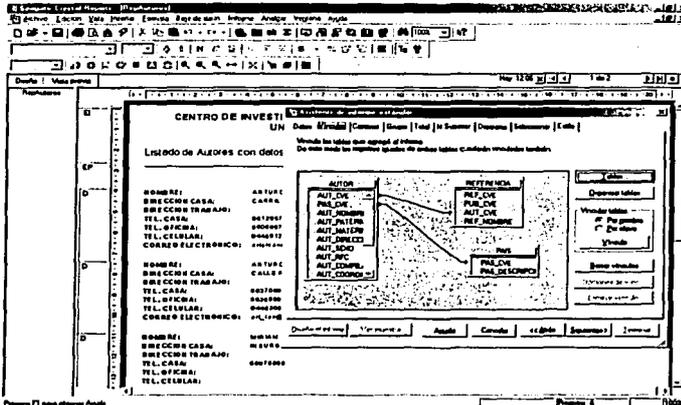


Figura 5.47

Después que se agregaron las tablas con las que se trabajarán, hay que definir la estructura en la vista de diseño, tal y como está representado en la figura 5.48.

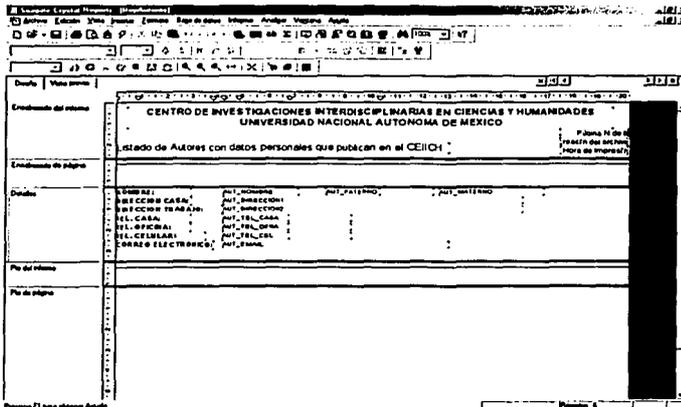


Figura 5.48

Finalmente si se actualizan los datos y se cambia la ventana por la de vista previa, se puede observar como está constituido el reporte. Un ejemplo es el listado de autores de la figura 5.49.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

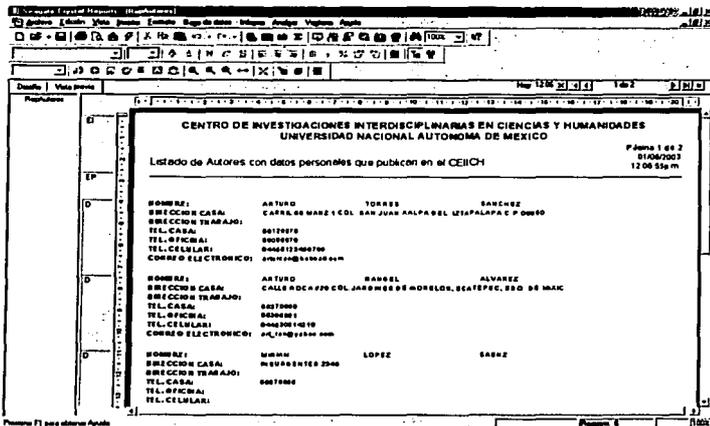


Figura 5.49

Todos los reportes generados para SIRPA, se construyen en *Crystal Reports* y son llamados desde la aplicación de *Visual Basic™* a través de *ActiveX* de igual forma para cada uno. A continuación se muestran algunos de ellos, no obstante todos siguen el mismo principio (figuras 5.50 a 5.52).

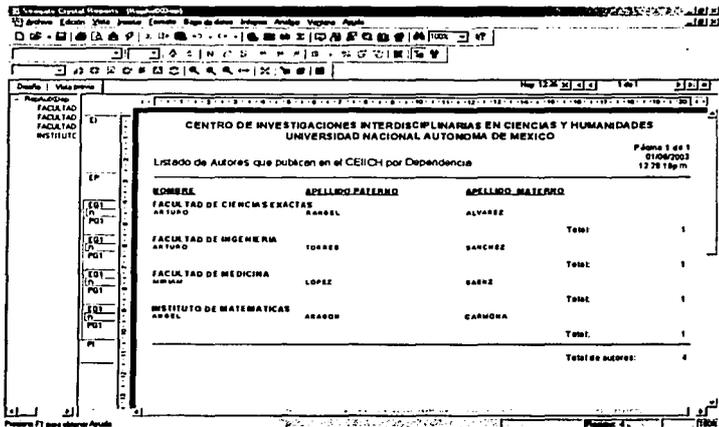


Figura 5.50

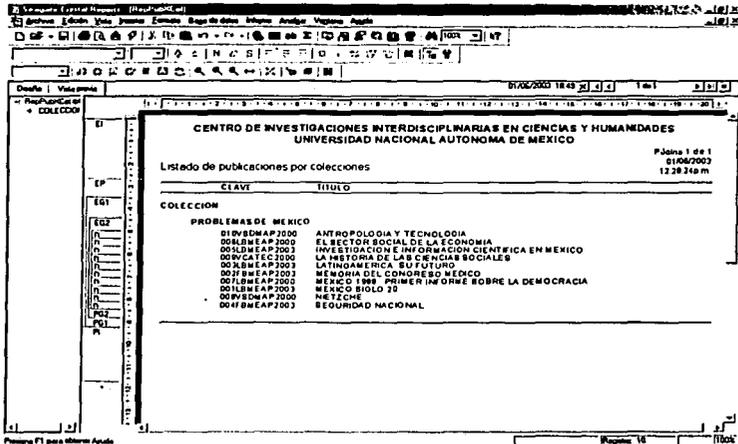


Figura 5.51

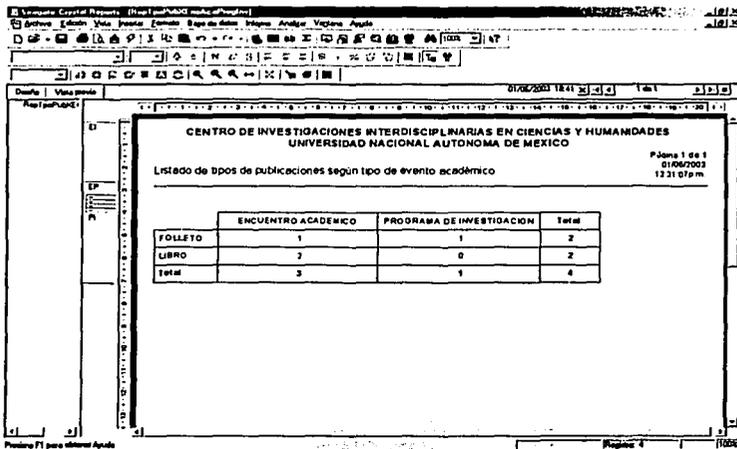


Figura 5.52

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Conectividad y seguridad en SIRPA

De manera general, para iniciar la comunicación entre un cliente y un servidor es necesario establecer una sesión. Por lo tanto, el servidor debe estar esperando o escuchando que algún cliente trate de establecer una sesión, es decir, si un cliente trata de "hablar" pero no es "escuchado" la comunicación fracasará. Es muy posible que por algún momento el servidor también "hable" y que el cliente "escuche", pero esto sólo ocurrirá cuando el servidor así se lo indique al cliente. Ese juego de escuchar y hablar entre equipos de computadoras, no es otra cosa que establecer comunicación a través de paquetes de información que viajan por la red.

Para que trabaje SIRPA, es necesario establecer sesiones de diferentes indoles. Por un lado se encuentra la del sistema operativo Windows™, que en el caso de la tecnología para trabajo en redes de Microsoft, establece la autenticación de usuarios para iniciar una sesión de trabajo. El uso de un identificador de usuario compuesto tanto de *login* como de *password*, es una muestra de lo que son las sesiones. Windows™ reconoce estos parámetros y levanta una sesión para un usuario, es por eso, que otra forma de reconocer las sesiones, es cuando Windows™ demuestra su capacidad para administrar a un mismo usuario que se ha autenticado en dos equipos diferentes. Eso significa que un usuario tiene dos sesiones a nivel de sistema operativo.

Pero no todo termina ahí, existen otros tipos de sesiones. Si hablamos del servidor de bases de datos SQL Server™, éste también requiere de sesiones para trabajar, por lo tanto, al igual que el sistema operativo, requiere de contraseñas para establecer comunicación. La forma en que funciona una aplicación C/S, es a través del ODBC, y es este componente el responsable de autenticar al cliente con el servidor de bases de datos.

Como lo menciona Microsoft®, el ODBC es una tecnología que proporciona una interfaz común para acceder a bases de datos heterogéneas basadas en SQL. ODBC está basado en el lenguaje estructurado de consultas (SQL) como una norma para acceder a los datos. Esta interfaz proporciona interoperabilidad al máximo, la aplicación no sólo puede acceder a bases de datos de diferentes sistemas basados en SQL, también lo hace a sistemas de archivos de datos. Esto le permite a un diseñador, construir y distribuir una aplicación C/S sin tener un SMBD específico. Se agregan *drivers* para unir la aplicación, a la base de datos destino, con el fin de que el usuario elija el SMBD deseado. Los *drivers*, son aquellos componentes de software que permiten definir la estructura de los paquetes de información que pueden ser interpretados por el servidor de datos.

La flexibilidad de ODBC tiene las siguientes características:

- ODBC está diseñado con la interfaz de nivel de llamadas estándar de la Organización Internacional de Estandarización (*International Standard Organization ISO*).
- No se atan aplicaciones a un propietario de Interfases de Programación de Aplicaciones (*Application Programming Interface, API*).
- Las declaraciones SQL pueden ser incluidas explícitamente en código fuente o construidas en tiempo de ejecución de la aplicación.
- Una aplicación puede ignorar los datos subyacentes de los protocolos de comunicaciones.
- Pueden enviarse y recibirse datos en un formato conveniente a la aplicación.

Para poder tener una comunicación entre el SIRPA y el servidor de la base de datos, se tuvo que configurar un ODBC.



Orígenes de
datos ODBC.
32 bits

Del panel de control, del sistema operativo Windows™ se seleccionó el icono "Orígenes de datos ODBC, 32 bits".

Una vez que se ejecutó la herramienta de ODBC, se desplegó la ventana de administración de los orígenes de dato ODBC. La figura 5.53, describe a esta ventana de administración.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

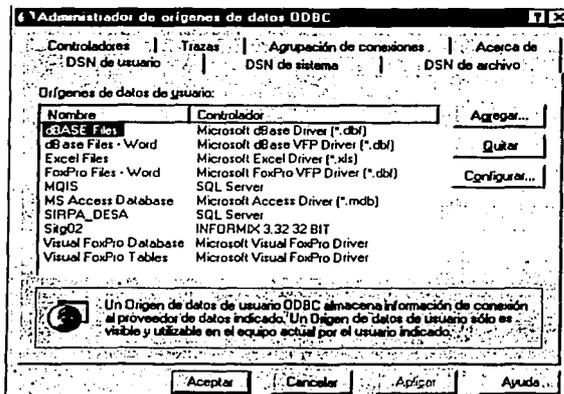


Figura 5.53

Para configurar un origen de datos, se dio un clic en el botón de "Agregar". La figura 5.54, muestra la ventana correspondiente a la operación de agregar.



Figura 5.54

Se escogió el controlador SQL Server™ y paso seguido se dio *click* en el botón "Finalizar". La siguiente ventana al evento clic correspondió a la configuración del nuevo origen de datos para un servidor SQL Server™ 2000. Los parámetros son nombre y descripción del origen de datos, además del nombre del servidor. La figura 5.55 muestra esta ventana.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

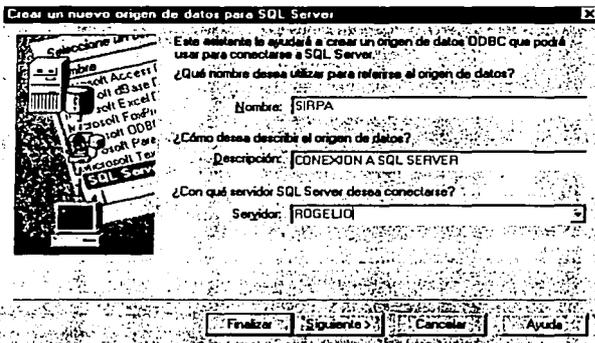


Figura 5.55

Una vez que se completaron los datos, el paso siguiente consistió en definir la forma de autenticación de SQL Server™. El cual tuvo que ser independiente al sistema operativo, lo que significa que la autenticación de la base de datos es independiente de la sesión de Windows™, así que se propuso una contraseña válida para SQL Server™. La figura 5.56 muestra este procedimiento.

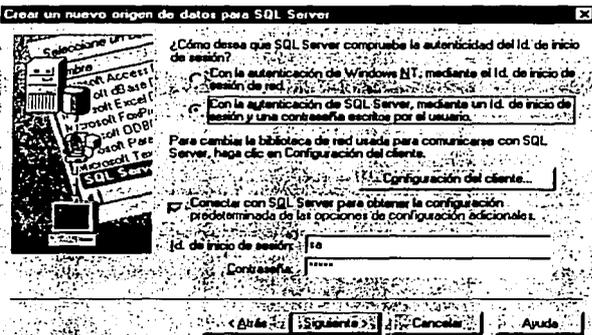


Figura 5.56

Después de validar la contraseña como correcta se tuvo que elegir la base de datos predeterminada, la que se llamó SIRPA, y también se definieron algunos valores por omisión (*default*). La figura 5.57, ejemplifica esta operación, que es conocida como configuración del nombre del servicio de datos (DSN, *Data.Server Name*).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

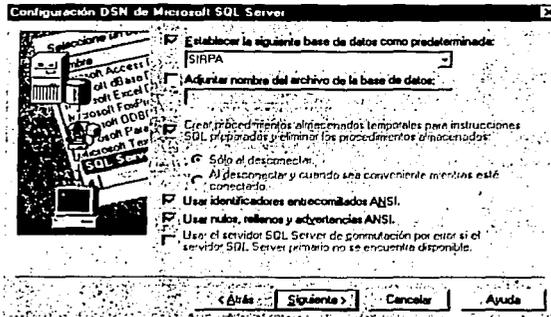


Figura 5.57

Finalmente se definieron el lenguaje, y los archivos de registro de historial de operaciones de tipo log. La figura 5.58 describe estas características.

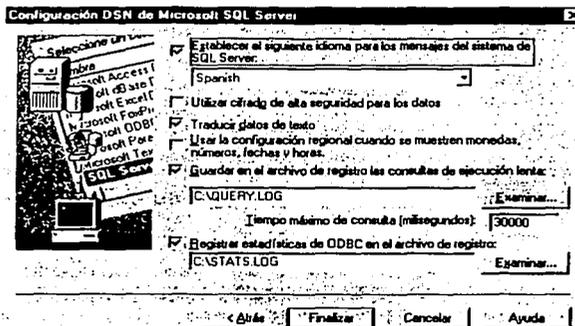


Figura 5.58

Las figuras 5.59 y 5.60 muestran los mensajes de verificación de configuración y el estado de pruebas respectivamente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

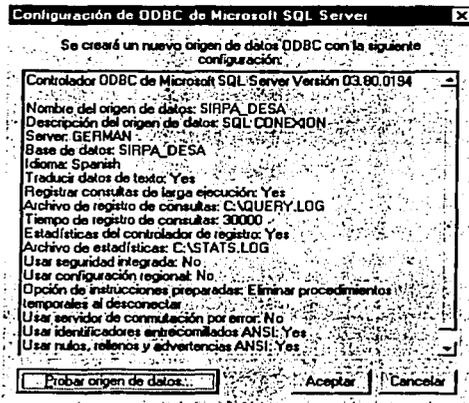


Figura 5.59

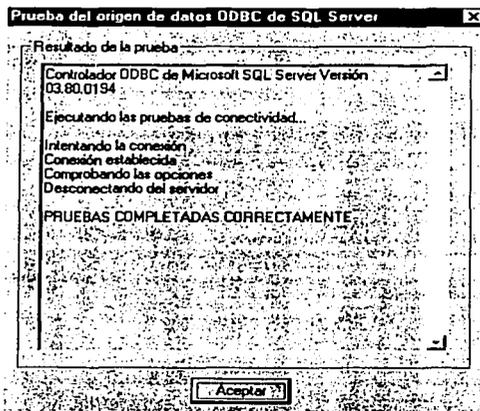


Figura 5.60

Y así es como se configuró un ODBC, en una máquina cliente para establecer la seguridad y la conectividad de SIRPA a niveles de sistema operativo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Un servidor se reserva el derecho de establecer comunicación con uno o más clientes. Así, el servidor se encargará de atender a cada cliente y establecer los mecanismos que seguirá para la distribución de sus servicios. Un servidor define operaciones que son exportadas a los clientes, los clientes invocan estas operaciones para que el servidor controle el manejo de datos.

Típicamente, una aplicación cliente comenzará una transacción, ejecutará una o varias operaciones en el servidor y terminará la transacción. Lógicamente, los servidores están estructurados como un ciclo infinito. El servidor simplemente recibe los requerimientos de los clientes para invocar operaciones en favor de esas transacciones. Para implantar las operaciones que exporta, el servidor puede requerir de otro servidor o puede manipular sus propios datos.

Bajo el esquema C/S, se reparte el proceso de SIRPA entre un cliente (*front-end*) y un servidor (*back-end*), cuyas funciones se distinguen como se muestra en la tabla 5.3. Hablando del software utilizado para el desarrollo de SIRPA, el *back-end* lo conforma la base de datos en SQL Server™ y el *front-end* vendría a ser el sistema SIRPA. Otro elemento importante, es la aplicación intermedia, la cual algunos profesionales del ámbito informático suelen llamar "*middleware*", el cual es un término utilizado para el software de comunicación, y es usado para describir las capacidades de comunicación entre el cliente y el servidor.

Tabla 5.3

FRONT-END	BACK-END
PROGRAMA DE APLICACIÓN	SERVIDOR DE BASE DE DATOS
- Diseño de formas	- Almacenamiento
- Presentación	- Seguridad
- Lógica de la aplicación	- Administración de datos
- Manejo de datos	- Selección de registros
- Consultas	- Reorganización de la BD
- Menús	- Indexación
- Utilerías	- Ordenamientos
	- Actualizaciones en lote

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 6

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

La implementación

Actualmente el reuso de elementos preexistentes es una práctica común en la actividad de desarrollo de software. Situaciones como la competencia en el mercado para generar nuevos productos o actualizar versiones, han propiciado que muchos desarrolladores busquen nuevas opciones para generar software en tiempos muy cortos. Incluso, en ambientes de desarrollo no comercial, la actividad del reuso también se lleva a cabo; un simple ejemplo es la inclusión de bibliotecas o clases en los programas de un estudiante, con el fin de reutilizar funciones o métodos ya implementados.

La creación de nuevas metodologías de desarrollo, cuyas características han permitido alcanzar en diversos grados la rápida construcción de programas, han considerado al reuso como una actividad básica, contribuyendo así a que ésta se convierta en una alternativa atractiva en la construcción de software. A pesar de la aceptación alcanzada por los enfoques (desarrollo orientado a objetos y el desarrollo basado en componentes); una de las más importantes limitaciones que surgen, es la falta de garantías que se tienen de que el o los elementos de software que se están reusando funcionen correctamente en todas las ocasiones, situación que influye considerablemente en la calidad de los productos que se desarrollan.

Cuando se desarrolla software, una de las actividades asociadas a este proceso es la implementación y prueba; de hecho, se ha establecido formalmente que la implementación y prueba son actividades fundamentales dentro de cada una de las etapas del proceso de desarrollo de software. La prueba es indispensable, puesto que a partir de ella se puede determinar la calidad de los productos implementados; a pesar de esto, no es difícil percibir como su importancia se ha subestimado y en ocasiones hasta ignorado.

En cualquier aplicación se debe de contemplar un proceso de implementación, el cual inicia desde la creación de código fuente, generación de un archivo ejecutable, creación de datos de prueba, creación de documentación necesaria y la planificación y realización de la integración de la aplicación (software - hardware - base de datos).

Acerca del código fuente

Por lo que se observó en el SIRPA al momento de su análisis, la etapa de la creación de código fuente o de desarrollo, se basó en la implementación de las reglas del negocio, generadas como resultado del intercambio de información que se dio con el personal del CEIICH, a través de las diversas entrevistas de trabajo en las que se levantaron los requerimientos. Además, gracias a las reuniones subsecuentes, se logró optimizar el código de SIRPA, para que el sistema pudiera tener un buen desempeño y compatibilidad hacia el futuro.

Definición de optimización

La optimización, se puede definir como el proceso de producir programas más eficientes, es decir, más pequeños y más rápidos, mediante la selección y el diseño de estructuras de datos, algoritmos y secuencia de instrucciones.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Una de las limitantes para cualquier aplicación está en el supuesto de que en un mundo todo es ideal, los usuarios de esta aplicación dispondrán de equipos con el procesado más rápido posible, gran cantidad de memoria, espacio de disco ilimitado y conexión de red extremadamente rápidas. Sin embargo, la realidad indica que para la mayoría de los usuarios, el rendimiento real de la aplicación está condicionado por uno o varios factores anteriores. Es por eso que se implementa la optimización del código.

También hay que considerar la optimización del código no desarrollado en SIRPA, siendo aquellas aplicaciones que se distribuyen por los proveedores de software, en este caso Microsoft®, bajo el concepto de actualizaciones. Para una buena implementación, es importante asegurar las condiciones iniciales del entorno en el que se desempeñará la aplicación. Esto es posible gracias a las actualizaciones del sistema operativo, los llamados *Service Pack*, que resuelven vulnerabilidades del sistema operativo. Por lo que fue importante hacer una actualización del éste.

Creación de un archivo ejecutable

Una vez concluida la etapa de generación de código, se procedió a la creación de un archivo ejecutable, que contiene los elementos necesarios para que la aplicación sea funcional. Además, a través de la etapa de compilación, que es la que da origen a un archivo ejecutable, se pudieron detectar errores que hasta ese momento no eran visibles.

Para la etapa de planificación e integración, se tuvo especial cuidado, ya que el CEIICH cuenta con una infraestructura muy variada, se encontraron desde máquinas con procesador Pentium, hasta Pentium IV. Parte de la misión de realizar pruebas consistió en montar la aplicación en configuraciones con estas características, y los resultados fueron satisfactorios. Sin embargo, las configuraciones Pentium mostraron una evidente saturación de recursos, lo que se reflejó en amplios periodos de procesamiento, haciendo ver lenta a la computadora. La configuración, por ser también tecnología de la más novedosa, que resultó ser mejor fue la Pentium IV, no obstante se puede trabajar bien en Pentium III, y la podemos considerar como la configuración promedio para instalar a SIRPA.

Con lo que respecta al software, la aplicación, pudo ser amigable con sistemas operativos, que van desde el Windows™ 98, Millenium, 2000 versión profesional e incluso con XP. Pero cabe mencionar que se tuvieron problemas con el manejador de bases de datos SQL Server™, ya que en la configuración de XP, algunos controladores generaron errores.

La etapa de planificación para la instalación obedeció a definiciones de software internacional:

La configuración regional, describe el entorno del usuario: las convenciones locales, la cultura y el idioma de la región geográfica del usuario. La configuración regional se compone de una combinación única de idioma y país.

La localización, es el proceso mediante el cual se adapta una aplicación a una configuración regional.

Los recursos de cadena, hacen referencia a todo el texto que aparece en la interfaz de usuario de la aplicación. Alguno de ellos son los menús, los cuadros de diálogo y los mensajes informativos de alerta y de error, etc. Si la aplicación se va a usar con una configuración regional distinta a la utilizada en su desarrollo, será necesario traducir o localizar esos recursos. En el caso de SIRPA, todo el desarrollo está considerado para una configuración de sistema en español, y es recomendable configurar la región para México o Latinoamérica.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Distribución de la aplicación

Después de la creación del código y la generación del ejecutable (etapa de compilación), se plantea la interrogante de ¿Cómo distribuir la aplicación para que otros usuarios la utilicen? Es posible distribuir libremente la aplicación creada a cualquiera que utilice un sistema operativo Windows™ (98, 2000, NT, XP).

La aplicación se puede distribuir en disquetes, en CD, en redes locales o bien en un Intranet o en Internet. Por lo que cuando se va a distribuir una aplicación, es necesario realizar el proceso en dos pasos:

Primero se empaqueta la aplicación para después poderla distribuir por el medio que se desee.

Por **empaquetar**, se entiende la acción de comprimir los archivos del proyecto, generando uno o varios archivos con la extensión "cab"; y en ciertos casos crea un programa *setup* que permite instalar los archivos de tipo "cab".

Un archivo "cab" es un archivo comprimido que se adapta bien a la distribución tanto en discos como en Internet.

Y la **distribución**, es la entrega de la aplicación empaquetada al medio de distribución apropiado: disquetes, redes compartidas o sitios web.

El tipo de distribución elegida para el SIRPA será a través de una Intranet o por medio de CD's, por lo que la aplicación se empaquetó, junto con un instalador.

Instalación de la base de datos

Para esta etapa, el manejador de base de datos que se adecuaba a las necesidades del CEIICH, fue el SQL Server™ 2000 versión Personal de Microsoft®, ya que ofrece una buena gama de ventajas, de las cuales, la más importante es que es compatible con casi todos los sistemas operativos de Windows™, tanto de servidores como los de escritorio.

Otra ventaja es la escalabilidad, ya que en un futuro cuando el CEIICH cuente con el hardware adecuado (Servidores), éste se puede cambiar a la versión Empresarial, obteniendo múltiples ventajas, tales como mayor número de transacciones, recepción de usuarios y servicios.

Una problemática presentada en la instalación del SQL Server™, fue cuando se quiso montar en Windows™ XP, la cual inicialmente tiene que ser configurada para seleccionar el tipo de administración de contraseñas, donde se recomienda un tipo mixto (Windows y SQL) , una vez escogida esta opción, cuando se arrancaba el motor de la base de datos, se generaba un error en el inicio de sesión, y no se podía levantar el servidor. Por lo tanto, se recomienda instalar las actualizaciones de SQL Server para Windows™ XP.

Para SIRPA se generó una base de datos relacional, denominada SIRPA, la cual contiene los objetos: tablas, vistas, procedimientos almacenados, etc.

Una vez montado nuestro manejador de base de datos, se probó la comunicación con la aplicación, la cual resultó satisfactoria.

Aunque SIRPA es un sistema concurrente, no trabaja con muchas sesiones simultáneas y se ha valorado que tendrá como máximo alrededor de 5 sesiones en sincronía. Por lo tanto es casi nula la posibilidad de colapsarse por demanda de servicios simultáneos.

Las pruebas

Con respecto a esta etapa, SIRPA es un sistema que aún se encuentra en pruebas, debido a la dinámica que actualmente existe entre el personal del CEIICH, ya que se está llevando a cabo la reubicación de espacios físicos de algunos de los departamentos involucrados en el sistema y por lo tanto de infraestructura y las condiciones de trabajo son otras.

A continuación se hace una mención de la estrategia a seguir y de los aspectos más importantes a considerar. Sin embargo, como no se ha concluido esta etapa no es posible establecer un criterio y juicio de evaluación.

Procesos de verificación y pruebas

Desde hace ya mucho tiempo, la prueba ha sido un tema muy importante en la ingeniería de software, a partir de ella se han generado un gran número de trabajos, abordándose fundamentalmente los enfoques de prueba propuestos para software construido bajo un enfoque funcional, orientado a objetos y basado en componentes. Cómo se pudo observar en el capítulo 2, la metodología V parte del hecho de que las pruebas y la implementación son un recurso que se debe de tomar en cuenta desde el primer contacto con un desarrollo de software y a diferencia de otras metodologías es posible regresar incluso al diseño sin importar en que etapa del CVS nos encontremos.

La prueba de software

Definitivamente la prueba es una actividad fundamental en muchos procesos de desarrollo, incluyendo el del software. De manera general, se puede decir que la prueba de software permite al desarrollador determinar si el producto generado satisface las especificaciones establecidas. Así mismo, una prueba de software permite detectar la presencia de errores que pudieran generar salidas o comportamientos inapropiados durante su ejecución.

La Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) define el concepto de prueba (*testing*) como: "Una actividad en la cual un sistema o componente es ejecutado bajo condiciones específicas, se observan o almacenan los resultados y se realiza una evaluación de algún aspecto del sistema o componente".

En la definición anterior, cuando se habla de condiciones específicas, se puede suponer la presencia de una especie de ambiente de operación de la prueba, para el cual deben existir determinados valores para las entradas y las salidas, así como también ciertas condiciones que delimitan a dicho ambiente de operación. Formalmente esto es conocido como "caso de prueba".

La IEEE define un caso de prueba como: "Un conjunto de entradas, condiciones de ejecución y resultados esperados diseñados para un objetivo particular".

A partir de las definiciones anteriores y retomando las ideas presentadas, en un proceso de prueba de software, se pueden identificar las siguientes acciones:

- a) Preparar una serie de casos de prueba.
- b) Llevar a cabo dichos casos de prueba.
- c) Decidir cuando suspender la prueba.
- d) Evaluar los resultados generados por la prueba.

- e) Emitir un criterio de evaluación.

De lo anteriormente presentado surgen cuestionamientos como: ¿Cómo seleccionar casos de prueba representativos? ¿Cuántas pruebas realizar? o bien ¿Cómo decidir si es o no de calidad el producto evaluado?, los cuales permiten entender que cada una de estas acciones requiere especial atención. Por fortuna, actualmente existe una base teórica que permite guiar la puesta en marcha de estas actividades.

Términos como falla, equivocación y error, pueden considerarse como sinónimos, sin embargo, dentro del contexto de prueba de software no es prudente realizar esta suposición. Con el propósito evitar confusiones y presentar al lector conceptos básicos en materia de pruebas, se presentan estas definiciones tomadas de IEEE:

- a) Equivocación (*mistake*): Acción del ser humano que produce un resultado incorrecto.
- b) Defecto o falta (*fault*): Un paso, proceso o definición de dato incorrecto en un programa de computadora. El resultado de una equivocación.
- c) Falla (*failure*): Resultado incorrecto. El resultado de una falla.
- d) Error (*error*): Magnitud por la que el resultado es incorrecto.

Objetivos de la prueba de software

Un buen preámbulo, antes de establecer los objetivos de la prueba de software es recordar la afirmación realizada por *Dijkstra* en los años 70, en donde se plantea que el hecho de realizar una prueba no garantiza la ausencia de defectos, sino solamente se demuestra la existencia de éstos.

Como ya se mencionó en la sección anterior, la prueba de software se realiza con el propósito de encontrar algo que difiera a las especificaciones planteadas para el producto o bien, para detectar la presencia de situaciones que pudieran generar resultados inapropiados.

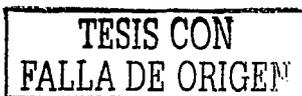
Aunque a grandes rasgos estas razones pueden orientar el sentido de una prueba, se presentan algunas normas que pueden servir como objetivos:

- a) La prueba es un proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error.
- b) Un buen caso de prueba es aquel que tiene alta probabilidad de mostrar un error no descubierto hasta entonces.
- c) Una prueba tiene éxito si se descubre un error.

Métodos de prueba de software

Desde hace ya algunos años, han surgido y evolucionado una variedad de métodos para realizar pruebas de software. Las alternativas más significativas en este contexto son las pruebas de caja blanca y las pruebas de caja negra; las primeras están orientadas a la estructura y las segundas al comportamiento del software.

Siguiendo el método propuesto por *Gamet Group*, mencionado en el capítulo 2, se puede implementar una buena estrategia de pruebas.



En el SIRPA, se utilizará esta técnica de pruebas, ya que es adecuada al esquema en que se desarrolló la aplicación, los pasos que se deben de llevar a cabo; fueron citados en el capítulo 2, y a continuación se detallan.

En la etapa de comprobación de las GUI; recomiendan las siguientes estrategias:

Identificación de escenario de negocios. La idea en esta técnica, es entender las necesidades que tiene el usuario final. Por lo que esta prueba, se desarrolló a través de entrevistas por parte de los desarrolladores y los usuarios finales.

Creación de casos de prueba. Esta técnica, es la generación de ejercicios por medio de tablas, para poder definir que tipo de datos se podrían ocupar y que tipo de registros en consecuencia podrían existir. Una prueba que se pudo realizar previa a la codificación de SIRPA, fue la generación de pantallas, para poder explicarle a los usuarios lo que habían manifestado durante algunas sesiones de trabajo. Y con ayuda de las mismas se generaron registros de prueba.

Verificación. La verificación es un recurso que se da a consecuencia de la prueba, ya que ésta se crea en función del modelo ideal y así se pueden comprobar los valores esperados contra los obtenidos. La verificación es una evaluación de comparación de las pruebas, las cuales son útiles para determinar que datos y que conceptos de los utilizados en la IGU son válidos.

En la etapa de servidor; se recomiendan los siguientes pasos:

Creación de datos prueba. Los datos de prueba, son un conjunto de paquetes informáticos que serán almacenados en el servidor, la misión de esta etapa radica en la construcción de registros que nos permitan identificar los diferentes casos de comportamiento, asumiendo condiciones idóneas y otras no tanto.

Comprobación de Volúmenes / Esfuerzo. El objetivo es el de comprobar el rendimiento de la aplicación y el del hardware en el envío de datos. Ya se llevó a cabo esta prueba en máquinas sin conexión a red (*stand alone*), cumpliendo cabalmente el envío de datos y la respuesta del servidor hacia la aplicación.

La validación y los instrumentos de medición aun no están definidos, sin embargo, se puede mencionar que las transacciones que el servidor tendrá con respecto a SIRPA es muy finita, por lo tanto, tampoco se trata de un servidor dedicado con servicios abiertos.

En la etapa de conectividad; las consideraciones son las siguientes

El rendimiento, la comprobación de volúmenes / esfuerzo, la verificación y las herramientas de prueba, no se tienen del todo definidas, ya que las cuestiones de conectividad muchas veces quedan en manos de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, DGSCA.

Son dos los factores de mayor importancia que se prueban con respecto a la conectividad. Uno de ellos es la evaluación desde el punto de vista infraestructura de red, para saber como es la comunicación, y el otro es el de software. La conectividad de software, como sucede en este caso, sólo se puede evaluar en la implementación, debido a que las empresas proveedoras de tecnologías como Microsoft® para el desarrollo de software, son las únicas que pueden validar las hojas de especificaciones de los componentes de comunicación, ya que ellos son los fabricantes. La tarea del cliente de estos recursos, es únicamente la de empear especificaciones de funcionamiento, para poder elegir los recursos correctos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En la etapa de calidad técnica; se considerarán los siguientes pasos:

- Definiciones.
- Identificación de defectos.
- Métricas.
- Calidad de código.
- Herramientas de prueba.

En la etapa de comprobación funcional; se llevarán a cabo los siguientes pasos::

- Definición.
- Creación de datos prueba.
- Verificación.
- Herramientas de comprobación.

En la etapa de comprobación del sistema; se realizarán los siguientes pasos:

- Definiciones.
- Comprobación de utilizabilidad.
- Encuestas de satisfacción de usuarios.
- Verificación.
- Herramientas de pruebas.

Una vez aprobadas estas técnicas, se podrá saber si el SIRPA satisface las características funcionales que le permitan estar totalmente en operación. No obstante, ya se puede hablar de una implementación de pruebas, que actualmente se encuentra en operación, y que sigue evaluando todos estas características.

Etapa de post-desarrollo

Para la etapa de post-desarrollo, que abarca la operación y soporte del sistema, actualmente se está capacitando a los usuarios del CEIICH, sobre la forma en que se debe operar la aplicación.

Capacitación a usuarios

En esta etapa se les capacitará a los usuarios dependiendo a las siguientes especificaciones:

- Alcance de la capacitación, según el perfil
- Duración
- Fecha de Inicio
- Número de Asistentes
- Entrega del Manual de Usuario, según el perfil

Soporte

En esta etapa, se proporciona la asistencia a los usuarios para que se familiaricen con la aplicación. Llevando a cabo una acción de apoyo a los diferentes usuarios en función su perfil, mismo con el que participan del uso de SIRPA. Se proporciona el apoyo necesario y permanente en la operación de los módulos del sistema según tres grandes grupos: administración, operadores y usuarios de consulta.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Manuales de usuario y técnico

Este material explica el uso correcto de cada uno de los módulos que conforman a SIRPA, para auxilio de los usuarios y el departamento de cómputo. Integrarán un diagrama logístico de operación, en el cual se especifiquen los puntos de entrada, de salida y las condiciones (Reglas del Negocio) establecidos en el sistema. Éste se diseñará de manera conjunta entre los desarrolladores y los usuarios, quienes son piezas clave, ya que posee el conocimiento y la experiencia de su área.

El esquema que presenta el manual de usuario es el siguiente:

- Objetivo del sistema
- Índice de introducción
- Partes que integran un módulo de acceso al sistema
- Partes que integran la Pantalla principal (menú, botones, barra de herramientas etc.)
- Organigrama general de operación por procesos
- Descripción de la operación por pantallas
- Glosario de teclas
- Glosario de términos

Y el esquema que presenta el manual técnico es el siguiente:

- Índice
- Procedimiento de instalación
- Descripción de formas (funciones o procedimientos, entradas, salidas, parámetros)
- Descripción de tablas y campos
- Diagrama de E-R del sistema

Nombre de la Tabla: Objetivo

Nombre Campo	Llave	Índice	Nulo	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores

Reporte de resultados de pruebas

Se genera una matriz de pruebas a fin de asegurar que todos los datos sean procesados y se registren todos los movimientos en tablas, previendo que ocurra atomicidad en transacciones y que se realicen correctamente todas las validaciones del requerimiento.

Mantenimiento

Esta fase, será una actividad futura a la puesta en marcha del SIRPA, y será consecuencia de la futura operación del sistema por parte de los usuarios, quienes se darán a la tarea de detectar las situaciones de inestabilidad del sistema y que implique una depuración del mismo, ya sea en el hardware o en alguno de sus componentes de software. A esta actividad se le llama mantenimiento correctivo, de adaptación y de mejora.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES

No se puede negar que la experiencia con el Sistema de Información para el Registro de Publicaciones y Autores (SIRPA) ha sido bastante constructiva, ya que ha puesto en práctica todos nuestros conocimientos y habilidades. Nos hemos podido dar cuenta, de que los modelos de desarrollo son muchos, pero siempre están apegados al Ciclo de Vida del Software (CVS), a pesar de que siguen apareciendo cada vez más. El mundo de las tecnologías en computación, es un ámbito que no tiene límites, y es de los campos del conocimiento que cambia con más frecuencia, y las revoluciones conceptuales están a la orden del día.

La ingeniería de software, es un campo de estudio que en la actualidad tiene muchas intervenciones en diferentes marcos de desarrollo profesional. Ahora más que nunca está al alcance de todas las disciplinas, y forma parte medular para el desarrollo de cualquier tipo de entidad social, ya sean empresas públicas o privadas, o unidades académicas como el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH).

A continuación se mencionan algunas conclusiones de acuerdo al sistema desarrollado, a la prospección que pudiera tener en un futuro y al ámbito de los profesionales en computación.

A) Acerca del SIRPA:

- El modelo de análisis V, es ideal para sistemas cliente/servidor (C/S) que no trabajan en tiempo real. Las metodologías existentes en la ingeniería de software son de gran diversidad y alcance, sin embargo todas se apegan al CVS, en el caso del enfoque C/S para SIRPA, el método de análisis con un modelo V, es idóneo para este tipo de sistemas, y la principal propiedad que lo hace adecuado, es el hecho de que no son sistemas dedicados y con funcionamiento permanente sobre la línea del tiempo.
- Los diseños de bases de datos relacionales, son muy fáciles de actualizar, si se emplean herramientas CASE y se configuran en sincronía con las aplicaciones de bases de datos. El modelado relacional de datos de SIRPA está sustentado en una herramienta CASE llamada ERWin, la cual permite sincronizar el modelo de datos con el servidor de bases de datos SQL Server. Por lo tanto, cualquier modificación del Diagrama Entidad Relación (DER) y del Sistema Manejador de Bases de Datos (SMBD), permite el proceso de ingeniería de datos y de ingeniería inversa respectivamente.
- Las tecnologías existentes en el mercado de la computación son de muy diversa índole, y en consecuencia los diseños denominados "a la medida del cliente", implican la utilización de software de desarrollo, de análisis, de administración y de escritorio. Se trata de un ciclo que desde sus inicios está sustentado por la propia ingeniería de software, en otras palabras, para crear software necesitamos software. Ejemplo claro, son las herramientas utilizadas en este desarrollo: Visual Basic 6.0, SQL Server 2000, Crystal Reports, Windows 98, 2000 y XP, Office 2000, Corel Draw 10, y ERWin 3.5.2.
- En la actualidad cualquier desarrollo de software tiene un periodo de vida muy reducido, debido al aceleramiento tecnológico. Un ejemplo evidente, es la serie de transformaciones que tuvo el SIRPA durante su desarrollo. Inicialmente se llevó a cabo un desarrollo con la base de datos Access 2000, sin embargo, después de revisar la herramienta se encontraron serias limitaciones para la implementación en entornos de red, y las posibilidades de crecimiento eran más reducidas. La solución fue cambiar a SQL Server 2000. Pero también está la contraparte. La herramienta de programación implementada fue Visual Basic 6.0. Pero ahora que se está concluyendo el SIRPA, nos hemos dado cuenta que hay una tecnología que está adquiriendo mayor difusión y es la nueva generación Visual Basic .net.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Los proyectos de ingeniería de software muchas veces toman rumbos de desarrollo distintos al inicial y pueden ser tan complejos como los procesos operativos. SIRPA es un proyecto, que inicialmente pretendía controlar y administrar los procedimientos de registros de publicaciones y derechos de autor, sin embargo, al revisar con mayor detalle las funciones del CEIICH, se encontró que no es una instancia con intervenciones directas sobre los derechos de autor, por lo tanto en ese sentido, no involucraba seguimientos puntuales del proceso de registro, más bien controlaba el estado del registro de los derechos de autor como un punto más de los convenios para las publicaciones. El concepto central como proceso operativo lo eran las publicaciones.
- Un sistema de información, casi siempre es resultado de traducir a un software los procesos operativos y funciones que desempeña una empresa, los que no lo son, es porque implicaron una reingeniería de procesos. La implementación de SIRPA, la cual dentro de muy poco estará ya en completa operación, simplificará y auxiliará al personal del CEIICH en la administración de cinco puntos muy importantes: 1. la descripción de publicaciones con sus características editoriales y de formación, 2. el seguimiento de convenios con empresas asociadas al CEIICH, 3. el control de un pequeño inventario acerca de las publicaciones con descripciones de destinos de distribución, 4. estimación de costos reales de publicación, y 5. la gestión de instituciones y encuentros académicos vinculados con las publicaciones y sus autores.
- La ingeniería de software es un proceso complejo, que va más allá de la creación de un programa. Con SIRPA se comprendieron las etapas del CVS, que nos permitieron realizar a través de una serie de pasos, un producto a la medida de las necesidades de un cliente (CEIICH). Aprovechando las capacidades que nos ofrecen las casas de software a través de sus productos, se pudo hacer un sistema de nueva creación como producto final; entendiendo que el producto final no es sólo una serie de código realizado en un lenguaje de programación, sino que también involucra la elaboración de manuales (de usuario y técnicos), documentación del sistema, ayudas en línea, software de apoyo, planes de prueba e incluso el trámite de derechos de autor.

B) Acerca de módulos futuros y las mejoras de SIRPA

- La actual ingeniería de software, ordena que implementemos sistemas con capacidades de crecimiento. El reuso del código, aventaja en los tiempos y costos de desarrollos futuros, además de que facilita la programación. En el CEIICH, a consecuencia de la reestructuración de los procesos operativos, están apareciendo otras necesidades de control, como el de los registros detallados por conceptos de ventas, los cuales se relacionan en forma estrecha con el SIRPA, que a pesar de que no puede administrar los ingresos de dinero por estos conceptos, si está abierto a la posibilidad de crecimiento y puede ser reutilizado para agregar módulos al diseño.
- Las arquitecturas en las que se sustentan los desarrollos tecnológicos son globales. En SIRPA se logró el objetivo de desarrollar una herramienta para trabajos en grupo, aunque es preciso señalar que también tiene sus limitaciones. Una de ellas es su carácter corporativo, que le impide estar disponible fuera de la red del CEIICH. Actualmente, las tendencias tecnológicas apuntan a desarrollos universales, los cuales están disponibles a través de Internet. Este podría ser el futuro próximo de SIRPA.

C) Acerca del perfil como Ingenieros en computación

- Durante la etapa de diseño pudimos apreciar lo importante que era el conocimiento teórico, en aspectos como el diseño de bases de datos relacionales, factor que afortunadamente tuvimos a bien cumplir durante nuestra formación universitaria. Sin embargo, también estuvieron expuestas nuestras deficiencias técnicas, que tienen que ver con el conocimiento de herramientas de software para desarrolladores de sistemas. Pero es importante mencionar, que ésta es una condición cotidiana en el mundo de la computación, ya que hay diferentes tipos y esquemas de tecnologías de software, por lo tanto, más que un aspecto inconcluso, si hablamos de nuestra formación profesional, podemos decir que es un complemento a nuestra formación como ingenieros de computación, que habremos de enfrentar todos los días. Evidentemente, es muy diferente el papel de estudiante al de profesionista. Muchas veces como estudiantes, no nos damos cuenta de la importancia de la formación técnica y al momento de egresar de la universidad, nos encontramos con un muro que nos impide desarrollarnos al tiempo que salimos. No obstante, es aquí donde gracias a la formación como ingenieros de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), estamos dotados de habilidades autodidactas y aunque llevado a la práctica es un proceso lento, al final de camino se pueden romper esos muros del inicio como profesionistas.
- Otro aspecto importante a mencionar, es que el perfil de ingenieros en algunas ocasiones se asocia a modestas capacidades de comunicación. En este sentido la experiencia que nos dejó SIRPA, fue muy útil. Por ejemplo, las expresiones oral y escrita, incluso para elaborar esta tesis, significaron un esfuerzo enriquecedor, ya que la habilidad en estos aspectos no la tenemos demasiado desarrollada, en buena parte porque nuestra formación es básicamente técnica.
- Los analistas de sistemas, al paso del tiempo y con experiencia llegan a tener amplios conocimientos de administración y de ingeniería de procesos de muy diversas actividades. La experiencia de trabajar en un entorno multidisciplinario, nos mostró una dinámica real de lo que implica la ingeniería de software, y pudimos denotar como el analista de sistemas es una pieza fundamental en el CVS, ya que es el responsable de definir el producto a elaborar en función de las necesidades de los clientes. En el caso del personal del CEIICH, fue muy grato trabajar con personas de diferente formación profesional, entre las cuales se encontraron ingenieros, médicos, sociólogos, diseñadores gráficos, comunicólogos y administradores. La sinergia de trabajar con otros profesionales permite a los analistas de sistemas, involucrarse en muchas cosas, y gracias a eso, conocer todo tipo de procesos operativos de empresas con diversos perfiles.
- Los profesionistas de ingeniería en computación, en el campo laboral tienen que cubrir diferentes actividades y tener nociones de diferentes procedimientos del CVS, sin embargo, es conveniente especializarse en alguna actividad. Una conclusión por demás importante, fue el rol profesional que jugamos a lo largo del CVS. Prácticamente supimos lo que era ser un analista de sistemas, un programador o desarrollador, un diseñador gráfico, un administrador de bases de datos, un técnico de soporte y por supuesto que un líder de proyecto, pero el cambio de papeles es desgastante. No obstante, al interior de las etapas del CVS, el proceso de desarrollo se acelera cuando nos familiarizamos con alguna actividad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN. 136

GLOSARIO DE SIGLAS

AMEF.	Análisis de Modos y Efectos de Fallas.
API.	Application Programming Interface, que significa Interface de Programación de Aplicaciones.
CASE.	Herramienta utilizada para realizar análisis de objetos de datos para el desarrollo de software. Por ejemplo ER/Win 3.5.2.
CEIICH.	Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.
CIIH.	Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades. Es el nombre que hasta 1995, tenía el ahora CEIICH (Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades).
CVS.	Ciclo de Vida del Software.
C/S.	Sistema Cliente Servidor.
DCL.	Data Control Language, que significa Lenguaje de Control de Datos.
DDL.	Data Definition Language, que significa Lenguaje de Definición de Datos.
DER.	Diagrama Entidad Relación. También representado por las siglas en inglés Relationship Entity Diagram.
DFC.	Diagrama de Flujo de Control, también conocido como Diagrama de Transacción de Estados o Diagrama de Burbujas.
DFD.	Diagrama de Flujo de Datos. También representado por las siglas en inglés Data Flow Diagram.
DGSCA.	Dirección General de Servicios de Computo Académico.
DML.	Data Manager Language, que significa Lenguaje de Manipulación de Datos.
EC.	Especificación de Control.
GUI.	Graphic User Interface, que significa Interfaz Gráfica de Usuario.
HAZOPS.	Hazard and Operability Studies, que significa Peligro y Estudios de Facilidad de Operación.
IE.	Information Engineering, que significa Ingeniería de la Información.
IEEE.	Institute of Electrical and Electronics Engineers, que significa Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.
IMPI.	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.
INDA.	Instituto Nacional del Derecho de Autor.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- ISO.** International Stándar Organization, que significa Organización Internacional de Estandarización.
- LAN .** De las palabras en inglés Local Area Network, que significa Red de Area Local.
- LFDA.** Ley Federal de Derechos de Autor.
- ODBC.** Open Data Base Connectivity, que significa Conectividad Abierta a Bases de Datos.
- PC.** De las palabras en inglés Personal Computer, que significa Computadora Personal.
- SAJ.** Secretaría de Asuntos Jurídicos.
- SHARD.** Software Hazard Analysis and Resolution in Design, que significa Análisis y Resolución de Peligro del Software en Diseño.
- SIRPA.** Sistema de Información para el Registro de Publicaciones y Autores.
- SMBD.** Sistema Manejador de Bases de Datos. También representado por las siglas en inglés DBMS (Data Base Manager System).
- SMBDR.** Sistema Manejador de Base de Datos Relacional. También representado por las siglas en inglés RDBMS (Relation-Ship Data Base Manager System).
- SQL.** Structure Query Language, que significa Lenguaje de Consulta Estructurada.
- UNAM.** Universidad Nacional Autónoma de México.
- VB6.** Microsoft Visual Basic 6.0.
- WS.** WorkStation, que significa Estación de Trabajo.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

BIBLIOGRAFÍA

- Barker Richard, El modelo entidad-relación, Case Method, Addison Wesley, Delaware, USA, 1994.
- Binder, R., Scenario-Based Testing for Client Server System, Software Development, Vol. 3, No. 8, Agosto 1995, Págs. 43-49.
- Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Catálogo de la Videoteca de Ciencias y Humanidades, S y G Editores, México 2000.
- Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Catálogo de Publicaciones 2001, México 2001.
- Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Informe de actividades marzo 2000 – marzo 2001, Talleres de Creativa Impresores, México, 2001.
- Chen, P., The Entity-Relationship Approach to Logical Database Design, QED Information System, 1977.
- Dalton Patrick, Whitehead Paul, La Biblia de Microsoft SQL Server 2000, Anaya Multimedia, España, 2001.
- Fenelon, P., J.A. McDermid, M. Nicholson, y D.J. Pumfrey (1994). Towards integrated safety analysis and design, en ACM Applied Computing Reviews, Julio.
- Gurewich Nathan, Gurewich Ori, Aprendiendo Visual Basic 5 en 21 días, Sams Publishing, México 1997.
- Halley D.J., y L.A. Pirbhai, Strategies for real-time system specification, Dorset House, 1987.
- Herrera Meza Humberto Javier, Iniciación al derecho de autor, 1ª edición, Editorial Limusa, México 1982.
- Logic Works, Inc., ERwin Features Guide, University Square at Princeton, United State of America, 1997.
- Logic Works, Inc., ERwin. Methods Guide, University Square at Princeton, United State of America, 1997.
- Loredo Hill Adolfo, Derecho Autoral Mexicano, 1ª edición, Editorial Porrúa, México 1982.
- McManus Jeffrey P., Bases de Datos con Visual Basic 6, Prentice Hall, España, 1999.
- Ministerio de Defensa de Alemania (1992). V-Model. Software Lifecycle process model, General Reprint No. 250. Bundesminister des Innern, Koordinierungs-und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung. Descripción de un modelo de proceso utilizado por el Departamento de Defensa de Alemania.
- Peck George, Crystal Report 8, Manual de Referencia, Editorial Mc-Graw Hill, 1ª. Edición, España, 2002.
- Pfleeger, Shari Lawrence, Ingeniería de Software, Teoría y Práctica. 1ª. Edición, Pearson Education, Argentina, 2002.
- Philipp Allfeld, Del derecho de autor y del derecho del inventor, Editorial Temisa, Colombia 1983.

Porter, J., Synon Developer's Guide, McGraw-Hill, 1995.

Preclado García Julio Cesar y Reyes Pacheco Jorge Eduardo, Tesis: Sistema de Información de la Generación 2000 de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial, Facultad de Ingeniería de la UNAM. Febrero del 2000.

Pressman Roger S., Ingeniería del Software, Un enfoque práctico, 4ª. Edición, McGraw-Hill, México, 1998.

Royce W.W. (1970). "Managing the development of large software systems: Concepts and techniques", en Proceedings of WESCON, Agosto. Es la primera publicación que menciona el modelo de cascada.

The Gartner-Group, Conferencia de presentación, 1993.

Waymire Richard, Sawtell Rick, Aprendiendo Microsoft SQL Server 2000 en 21 días, Prentice Hall, México 2001.

Referencias Web:

Universidad Autónoma de Sinaloa.
Helen Peña. Silvia Palazuelos. Rosalía Alarcón.
División de Estudios de Posgrado.
Facultad de Derecho.
UNAM. Cd. Universitaria.
<http://liny.uasnet.mx/prof/cin/der/>

The World Intellectual Property Organization (WIPO).
Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).
Information Center World Intellectual Property Organization.
34, Chemin des Colombettes, Geneva.
Telephone: 41-22-336-8181.
E-mail: information.center@wipo.int
<http://www.wipo.org/about-ip/en/>

Camara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión de los Estados Unidos Mexicanos.
Palacio Legislativo de San Lázaro.
Av. Congreso de la Unión #66.
Col. El Parque.
México D.F.
C.P. 15969.
Teléfono Conmutador: (52) 5626-1300.
Del Interior de la República: 01-800-716-42-91.
<http://www.cddhcu.gob.mx/biblio/>

Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH).
Universidad Nacional Autónoma de México.
Torre II de Humanidades, 4º Piso, Ciudad Universitaria, D.F.
Tel. 5623-0027 y 5623-0194.
Fax. 5616-2988.
<http://www.ceiich.unam.mx/chechar>

Sociedad General de Escritores de México (SOGEM).
Jose María Velasco #59, Piso 1, Col. San José Insurgentes, Delegación Benito Juárez.
Tel. 5593-3566.
<http://www.sogem.org.mx>

Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDA).
Dinamarca #84, Col. Juárez, Delegación Cuauhtemoc.
Tel. 5230-7500 Ext. 21184.
<http://sesic.sep.gob.mx/basemin/estruorganica/manualinda0.html>

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**