

3A
Lej-



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

DESARROLLO DE UN SISTEMA EJECUTIVO DE
INFORMACIÓN PARA EL INSTITUTO DE INGENIERÍA.
SUBSISTEMA DE ALIMENTACIÓN A LA BASE DE DATOS
UNIFICADA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN
P R E S E N T A N

DARÍO JIMÉNEZ PEREZ

MARÍA CONCEPCIÓN ZAMORA JIMÉNEZ

DIRECTOR: **ING. GABRIEL CASTILLO HERNÁNDEZ**

MÉXICO, D. F. a 19 de octubre de 1999.

276750



TESTS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

PAGINACION

DISCONTINUA

Agradecimientos

Ante todo quiero agradecerle a mi madre la oportunidad de cumplir uno de mis más grandes sueños, el tener una profesión. Quiero decirte que me siento muy afortunada de vivir y ser tu hija. Eres una mujer muy valiente y una madre extraordinaria.

También, agradezco a mi querido Gil que sin su apoyo y ayuda incondicional durante toda la carrera hubiera sido imposible terminar.

A mis hermanos, Lili, Guillermo, Martín, Rubén, que pese a todo, no hay cosa más importante como la familia porque siempre están cuando se les necesita.

A Mis sobrinos Gil, Bere, Moy, Mar, Roy, Moni, Martín III, Toño, Rubencito, Marlen y Nancy.

Y no podría dejar de agradecerles a todos aquellos amigos que siempre han estado conmigo cuando los he necesitado. Muchas gracias Domingo, Yanet, Magalli, señor Hugo, señora Lulú, Javi, Adis. Y claro, al grupo de los latosos del SEI: Susi, Janet y Darío, que siempre juntos para todo...

Doy gracias a la UNAM por haberme dado la oportunidad de estudiar dentro de sus planteles. Me siento muy orgullosa de ser universitaria.

No puedo dejar de darle las gracias al "inge" Castillo por soportarme y aguantarme durante tantos años.

Concepción Zamora Jiménez.

AGRADECIMIENTOS

*Quiero agradecer en primer lugar a mis padres y a mi familia por soportarme y apoyarme,
sin su ayuda no lo hubiera logrado.*

*También agradezco a todas aquellas personas
que influyeron en mi formación intelectual
y que contribuyeron para que pudiera crecer como persona.*

*Gracias Alberto, Honorio, Antonio, Edgar, Jeanette, Lucero, Cesar,
Cuauhtémoc, Israel, Iván, Arika, Rosa Isela, Lorena, Rogelio,
Armando, Ernesto, Luis Angel, Guillermo,
Erika (las 2), Efrén Manuel, Mauricio, Jorge Alejandro,
Erick, Angel, Miguel, Eduardo, David, Claudia,
Leticia, Sra. Eloisa (RIP),
Concepción, Susana, Yanet,
Martha Cecilia,*

A mis profesores de todos los grados y en especial al Ing. Gabriel Castillo Hernández

Sólo quiero decirles que valió la pena...

Darío Jiménez Pérez

1999

ANTECEDENTES	I
OBJETIVO	I
ANTECEDENTES	I
INTRODUCCIÓN	II
CAPÍTULO 1	1
EL INSTITUTO DE INGENIERÍA	1
<i>Organigrama del Instituto de Ingeniería</i>	3
SISTEMAS Y PROCESOS ACTUALES DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA	4
<i>Sistemas y Procesos de la Secretaría Administrativa</i>	4
Áreas de la Secretaría Administrativa	4
Personal	4
Registro y Control de Contratos	4
Caja General	4
Control de Presupuesto	4
Registro y Control de proyectos de DGAPA y gasto corriente de Convenios CONACYT	5
Contabilidad	5
Contraloría	5
Auditoría Interna	5
Unidad de Procesamiento de Datos	5
Almacén	5
Secretarías	5
Servicios Generales, Compras y Control de Inventarios	6
<i>Organigrama de la Secretaría Administrativa</i>	6
<i>Sistemas de Información de la Secretaría Administrativa</i>	6
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA SECRETARÍA ADMINISTRATIVA	7
<i>Sistema integrado de Proyectos y Contratos</i>	8
Sistema de Control de Proyectos	8
Sistema de Contratos o Convenios	12
<i>Sistema de Presupuesto</i>	14
<i>Sistema de Caja y Contabilidad (Sistema Contable)</i>	17
<i>Sistema de Tiempo Extra Administrativo</i>	18
CAPÍTULO 2	20
PROBLEMÁTICA DE LOS SISTEMAS DE CÓMPUTO EXISTENTES EN LA SECRETARÍA ADMINISTRATIVA DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA	20
<i>Sistema de Personal</i>	20
<i>Sistema de Caja</i>	21
<i>Sistema de Contratos</i>	23
<i>Sistema de Consulta</i>	25
<i>Sistema de Proyectos</i>	27
CAPÍTULO 3	29
BASE DE DATOS UNIFICADA DEL SISTEMA EJECUTIVO DE INFORMACIÓN (BDU)	29
<i>Diseño de la Base de Datos Unificada (BDU)</i>	29
<i>Implementación</i>	33
<i>Sistema de Migración</i>	35
Migración de la Información	35
CGI o Programa Principal	35
Scripts de transferencia de información	37
Composición de los scripts de Transferencia para cada tabla de la BDU	39
<i>Secuencia de ejecución del Sistema de Migración de Datos</i>	49
<i>Consulta de reportes del Sistema de Migración</i>	51
<i>Explotación</i>	56
SISTEMA EJECUTIVO DE INFORMACIÓN	56
<i>Componentes del Sistema Ejecutivo de Información</i>	57
<i>Estructura de la Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información</i>	59
<i>Diagrama Entidad-Relación de la base de datos del Sistema Ejecutivo de Información</i>	63
CAPÍTULO 4	65
SISTEMA DE CONTABILIDAD	65
REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE CONTABILIDAD	65
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE CONTABILIDAD	67

MEDIO AMBIENTE	68
DISEÑO DE CONTABILIDAD	68
<i>Procesos</i>	69
<i>Procedimiento para el almacenamiento de la información</i>	72
<i>Diagramas</i>	74
Diagramas de la secuencia de llamadas entre pantallas	74
Algoritmo del proceso de Emisión de Cheques	78
Algoritmo del proceso de creación de una Póliza de Diario	79
Diagramas de los procesos de Ingreso por un Deudor y un Patrocinador	81
Diagramas del proceso de modificaciones de las Cuentas Contables	87
Algoritmo de Inserción de Cuentas Contables	87
Algoritmo para dar de baja a las Cuentas Contables	88
Algoritmo para efectuar modificaciones a las Cuentas Contables	89
Algoritmo para la inserción de la Información a la Base de Datos	90
PRESENTACIÓN AL USUARIO.....	91
<i>Cuentas Contables</i>	93
<i>Pólizas</i>	94
<i>Reportes</i>	96
<i>Consultas</i>	98
CAPÍTULO 5	100
CONCLUSIONES	100
COMENTARIOS FINALES	100
APÉNDICE A	102
BASES DE DATOS	102
<i>Ciclo de vida de un Sistema</i>	102
<i>Conceptos básicos sobre Bases de Datos</i>	103
Empresa	103
Entidad	103
Atributos	103
Valor de los datos	104
Registro de datos	104
Archivo de Datos	104
<i>¿Qué es una Base de Datos?</i>	104
Una base de datos es auto-descriptiva	104
Diccionario de datos	104
Una base de datos es una colección de registros integrados	105
<i>Sistemas de Base de Datos</i>	105
Nivel Físico	106
Nivel Conceptual	106
Nivel de Visión	106
<i>Sistemas para el manejo de Base de Datos</i>	106
Tipos de Manejadores de Bases de Datos	107
Aspectos de integridad de la Información que deben cubrir los Manejadores de Bases de Datos	107
Ventajas en el uso de los Manejadores de Bases de Datos orientados a Archivos	108
Desventajas en el uso de los Manejadores de Bases de Datos orientados a Archivos	108
Ventajas de las Bases de Datos Relacionales	110
Desventajas de las Bases de Datos Relacionales	112
<i>Modelos de Base de Datos</i>	112
Modelo de Red	112
Diagramas de estructuras de datos	112
El Modelo Jerárquico	113
Diagramas de estructura de árbol	113
El Modelo Relacional	115
Dependencias Funcionales (DF)	115
Llaves	116
<i>Diseño y Funcionamiento de una Base de Datos</i>	117
Pasos para el diseño de una base de datos	118
Normalización	119
Anomalías de modificación	120
Formas Normales	120

APÉNDICE B	123
ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR	123
WORLD WIDE WEB	124
<i>Características</i>	125
<i>Navegadores de la Red Web</i>	125
<i>Protocolo HTTP</i>	126
Descripción del Protocolo HTTP	126
Servidor HTTP	127
<i>Conjunto de Protocolos TCP/IP</i>	127
Estructura del Protocolo TCP/IP	127
Capa de Enlace	128
Capa de Red	128
Capa de Transporte	128
Capa de Aplicación	128
Números IP	128
Tipos de Clase de Red.	129
Número de Red Local	129
Número de Computadora en la Red Local	129
<i>Sistema de Nombres de Dominio (DNS)</i>	129
HTML	130
 APÉNDICE C	 132
SOFTWARE DE DESARROLLO	132
PERL	132
Aspectos generales de Perl	132
Usos de Perl	132
CGI	133
HTML – CGI/PERL _ Base de Datos	135
<i>Sybase Adaptative Server</i>	135
Especificaciones Técnicas	136
Características	136
DELPHI	137
ERWIN	137
 BIBLIOGRAFÍA	 139

ANTECEDENTES

DESARROLLO DE UN SISTEMA EJECUTIVO DE INFORMACIÓN PARA EL INSTITUTO DE INGENIERÍA. SUBSISTEMA DE ALIMENTACIÓN A LA BASE DE DATOS UNIFICADA.

✦ OBJETIVO

Desarrollar un sistema que permita supervisar el estado financiero y el desarrollo que guarda cada contrato en el Instituto de Ingeniería.

✦ ANTECEDENTES

El Instituto de Ingeniería cuenta actualmente con una serie de Sistemas Informáticos de apoyo al Área Administrativa orientados a establecer un control en la contabilidad y en la administración. El presente trabajo tiene como objetivo ampliar y mejorar (y en algunos casos implementar), los Sistemas Informáticos usados como apoyo en el Área Administrativa del Instituto de Ingeniería.

Los Sistemas Informáticos actualmente usados en el Instituto de Ingeniería, fueron desarrollados desde 1988, bajo una plataforma MS-DOS y con un manejador de bases de datos orientado a archivos. Estos sistemas en su momento fueron de gran ayuda al Área Administrativa, ya que en ese entonces el control contable y administrativo se llevaba a mano. Sin embargo, para los tiempos actuales, este tipo de manejadores muestra grandes limitaciones, que desembocan en una falta de integridad de la información, con lo cual su veracidad es cuestionable.

Como resultado del estudio de la problemática de los sistemas de cómputo actuales, se considera que el problema de falta de veracidad de la información se solucionaría en una gran parte si todos los sistemas administrativos y contables vaciarán sus datos en una misma base de datos, en lugar de tener una base de datos por cada sistema, como actualmente ocurre. Por ello, es necesario desarrollar una nueva base de datos que permita obtener información veraz y rápida. El desarrollo de ésta nueva base, implica migrar la información con que se cuenta actualmente a la nueva base de datos.

INTRODUCCIÓN

Para mostrar una visión general y para comprender la relevancia del Instituto de Ingeniería dentro de la UNAM, se dedica el primer capítulo de esta tesis al Instituto de Ingeniería.

El capítulo 2 se dedica al estudio de la problemática que envuelve a los Sistemas de Cómputo existentes en el Instituto de Ingeniería.

En el capítulo 3 se presentan la nueva base de datos y los mecanismos utilizados para la migración de la información al nuevo sistema.

Para mostrar la explotación de la base de datos SEI, en el capítulo 4 se muestra el funcionamiento del primer sistema desarrollado para el Sistema Ejecutivo de Información.

Finalmente, a manera de conclusión de este trabajo se presentan los comentarios finales en el capítulo 5.

CAPÍTULO 1

✦ EL INSTITUTO DE INGENIERÍA



El Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es el centro de investigación en Ingeniería más productivo del país. Consta con una comunidad de aproximadamente 900 personas, entre las que podemos distinguir a Investigadores, estudiantes de Ingeniería que realizan trabajos de tesis de licenciatura, maestría y doctorado, técnicos académicos, personal secretarial y personal de servicios diversos. Sus instalaciones ocupan 12 edificios dentro del campus de la Ciudad Universitaria, en Coyoacán, con una extensión de más de 63 000 metros cuadrados entre laboratorios, cubículos, áreas comunes y un auditorio.

La política fundamental del Instituto, desde su fundación en 1956, ha sido la de ocuparse de la investigación orientada a solucionar problemas generales de la Ingeniería que sean de importancia mundial. Así como también, ocuparse de apoyar a instituciones privadas y públicas para mejorar la práctica de la Ingeniería en México, tratando de aplicar los resultados de las investigaciones a problemas específicos del país.

En congruencia con estas actividades, el Instituto confiere relevancia especial a su tarea de formación de personal especializado, para lo cual incorpora en sus proyectos numerosos estudiantes de licenciatura y posgrado. Estos estudiantes se benefician al completar su formación con la práctica de la investigación en Ingeniería, y contribuyen a los resultados de los proyectos.

En los proyectos de investigación se enfatiza el interés en las necesidades actuales de la Ingeniería Nacional. Las actividades que se llevan a cabo en el Instituto son: investigación técnica y aplicada, apoyo al desarrollo tecnológico y análisis de los requerimientos sociales a cuya solución puede contribuir la Ingeniería. Asimismo, se proporcionan servicios de Ingeniería a los diversos sectores de la sociedad con el propósito de contribuir al avance de los objetivos propios de la Universidad.

Como consecuencia, algunos proyectos del Instituto son financiados con recursos que la propia Universidad otorga, y otros, con aportaciones que son el resultado de Contratos con Empresas Privadas o Instituciones Gubernamentales interesadas en algún resultado específico.

Podemos definir al Proyecto de Investigación como el conjunto de actividades que realiza un equipo de investigación. Ese equipo puede incluir uno o más Investigadores y técnicos académicos, y otros miembros del personal universitario, siendo supervisados por un jefe de proyecto. Cada proyecto es aprobado por las autoridades del Instituto de acuerdo con su propuesta, la cual incluye:

- Objetivo que se persigue
- Alcance de los trabajos que se planean
- Método que se prefiere y
- Resultados que se esperan

Al proyecto se asignan el personal y los recursos materiales que se requieran, dentro del plazo y del presupuesto que en cada caso se autoricen. Cuando el proyecto responde a una necesidad de algún solicitante externo, la formulación del plazo y del presupuesto se hace en función de la negociación sostenida con el solicitante.

Cada grupo de proyectos asociado con un área de investigación es supervisado por un Coordinador, y la marcha de cierto número de Coordinaciones, por un Subdirector.

El progreso académico tanto de cada grupo de trabajo como de cada individuo en particular es vigilado por el Secretario Académico, quien auxilia a las diversas autoridades del Instituto en la supervisión del cumplimiento de los fines universitarios.

Por otra parte, el progreso de los vínculos con el exterior y de los servicios de apoyo es supervisado por el Comité de Administración y Planeación. También, al igual que en todos los Institutos y Centros de Investigación de la Universidad, el Instituto cuenta con un Consejo Interno, cuerpo colegiado presidido por el Director, cuyas funciones principales son definir las políticas académicas, administrativas y de investigación, y además vigilar su buen desempeño.

En la figura 1.1 se presenta el organigrama del Instituto de Ingeniería.

✦ ORGANIGRAMA DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

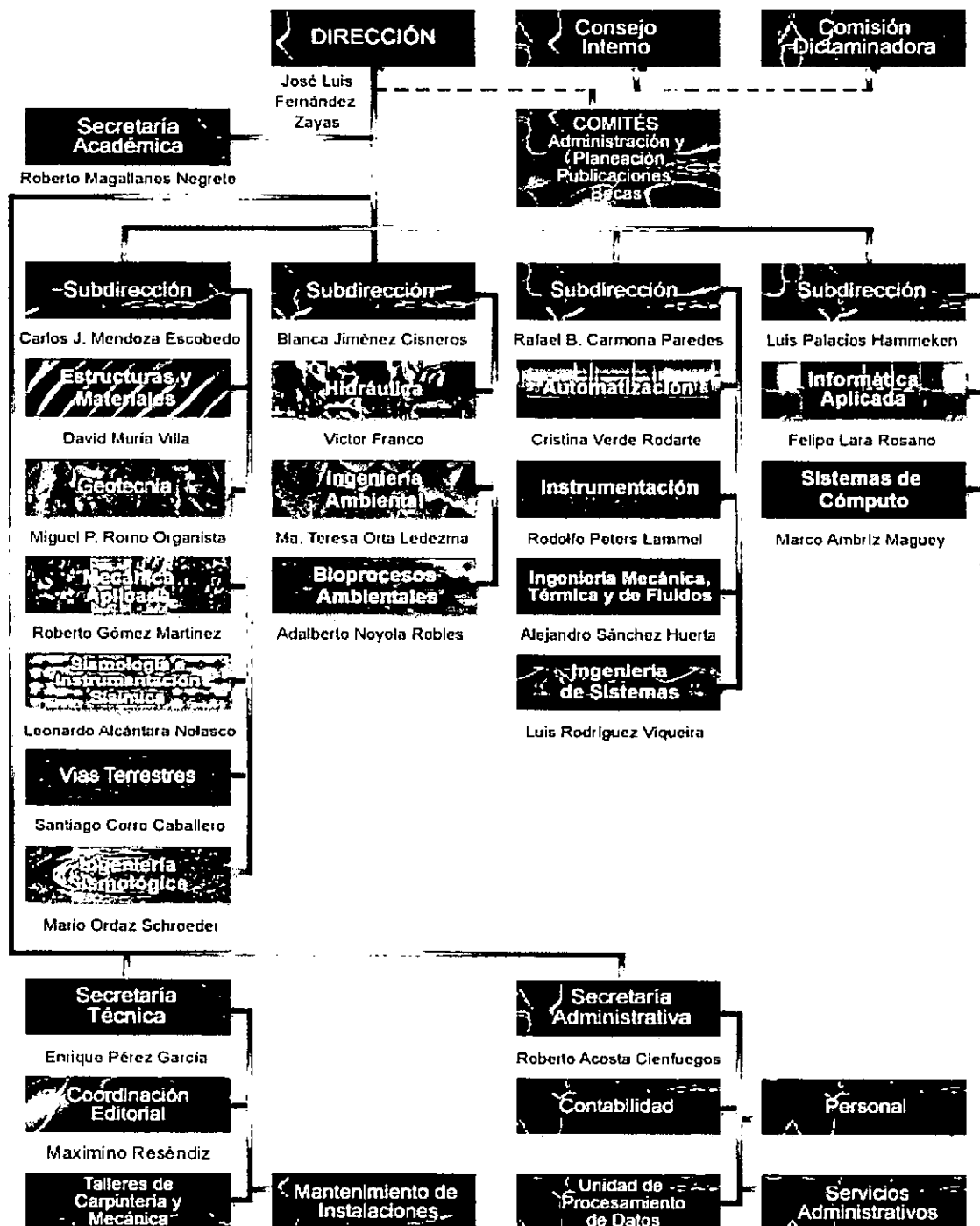


Figura 1.1 Organigrama del Instituto de Ingeniería

✦ **SISTEMAS Y PROCESOS ACTUALES DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA**

✦ **SISTEMAS Y PROCESOS DE LA SECRETARÍA ADMINISTRATIVA**

En la Secretaría Administrativa se llevan a cabo una serie de procesos administrativos apoyados en sistemas de cómputo desarrollados para tal fin. Como parte de los trabajos encaminados al entendimiento de los procesos administrativos se realizaron una serie de entrevistas con personal de la Secretaría Administrativa.

En forma general se describen las áreas de la Secretaría Administrativa, los sistemas de información que se utilizan en ellas y la relación que existe entre estos sistemas. Se ha puesto especial atención en el proceso de control de contratos y proyectos dentro del Área Administrativa.

Áreas de la Secretaría Administrativa

Personal

En esta área se concentra la información del personal académico y administrativo del Instituto. Su responsabilidad principal es el control de la contratación de personal y el mantenimiento de los datos económicos del personal. Es responsable de la elaboración de la nómina interna y de los cheques para el pago de remuneraciones adicionales y de becas. Elabora y tramita el pago de honorarios por servicios profesionales. También se registran y tramitan los descuentos por retardos o inasistencias, así como el pago de tiempo extraordinario al personal administrativo.

Registro y Control de Contratos

Esta área es responsable de los trámites relativos a los Ingresos Extraordinarios de la dependencia, así como de los apoyos otorgados a los Investigadores. Se registran las propuestas presentadas a patrocinadores y los conceptos (contratos, servicios, etc.), y también los recibos oficiales que se elaboran para el trámite de cobro de Contratos. Se lleva el control de la situación de dichos recibos desde su elaboración, cobro, depósito en el banco, hasta la entrega a la UNAM de la documentación relacionada. Se elaboran los formatos de contratos y de cobros bajo la supervisión del Secretario Administrativo. También se verifica la relación de contratos o apoyos con los proyectos patrocinados.

Caja General

En esta área se elaboran los cheques para pago a proveedores, así como también para el personal por concepto de viáticos, reembolso de gastos menores y préstamos a cuenta de percepciones. Simultáneamente se elabora la póliza respectiva para la afectación a las cuentas contables correspondientes.

En esta área se concentran para su entrega los cheques que elaboran la UNAM para el pago de la nómina del personal, así como también los que elabora el propio Instituto para el pago de la nómina interna, de la misma manera que los cheques de las becas de DGAPA (Dirección General de Apoyo al Personal Académico) y CONACYT (Consejo Nacional para la Cultura y las Artes).

Control de Presupuesto

En esta área se controla el ejercicio del presupuesto otorgado por la UNAM al Instituto, así como también los correspondientes a Ingresos Extraordinarios y los de apoyos proporcionados por los programas PUMA y PUE a Investigadores de la Dependencia.

En esta área se elaboran los formatos para diversos trámites de pago a proveedores, de becas (PUMA y PUE), de contratos, de pagos de servicios, requisiciones de compra de equipo, anticipos a reserva de comprobar para el pago de nóminas internas y de gastos de la Caja General. Se realizan y elaboran las conciliaciones del presupuesto universitario.

Registro y Control de Proyectos de DGAPA y Gasto Corriente de Convenios CONACYT

En esta área se lleva el control del ejercicio del presupuesto de:

- Apoyos otorgados por DGAPA a Investigadores de la Dependencia
- El gasto corriente de convenios con CONACYT

Para ejercer estos presupuestos, cada apoyo de DGAPA cuenta con una cuenta de cheques. Para los convenios de CONACYT se tiene una cuenta de cheques única. Los gastos se registran y se elabora el cheque correspondiente, afectando tanto al presupuesto del apoyo o convenio, así como también al proyecto del Instituto. El control de este proceso se hace bajo la supervisión de la Secretaría Administrativa. También se realizan las conciliaciones bancarias de las cuentas de cheques de DGAPA.

Contabilidad

Esta área es responsable de generar los estados financieros de la Dependencia, complementando la información capturada en la Caja General con la elaboración de pólizas que se generan con los reportes mensuales de egresos (áreas de Presupuesto, Registro y Control de Proyectos de DGAPA y convenios CONACYT), y de ingresos (área de Registro y Control de Contratos). En esta área se realizan las conciliaciones con la UNAM de ingresos - egresos de Ingresos Extraordinarios.

Contraloría

Esta área coordina procesos administrativos de la Secretaría Administrativa y maneja el ingreso de la información de los gastos de inversión de los proyectos de CONACYT.

Auditoría Interna

Verifica la documentación que se envía a la UNAM para la comprobación de anticipos a reserva de comprobar tramitados en el área de Presupuesto.

Unidad de Procesamiento de Datos

Se encarga dentro de otras funciones del registro, control y codificación de los proyectos del Instituto, del desarrollo y soporte de sistemas de Información, de la administración de la red local de la Secretaría Administrativa y en general de velar por el buen funcionamiento de los procesos automatizados en los sistemas de Información.

Esta área constituye el corazón de los sistemas de Información, en el sentido de que allí se ubican físicamente los programas fuentes y ejecutables de cada sistema de la Secretaría y los datos que ellos manejan.

Almacén

Esta área se encarga del control de insumos como disquetes, toners de impresoras, etc. Además, elabora y tramita el formato para solicitud y adquisición de insumos por parte de la Proveeduría de la UNAM.

Secretarías

La Secretaría Administrativa cuenta con tres secretarías que se encargan, entre otras funciones, del manejo de la correspondencia y del registro y elaboración de formatos para trámite de adquisición de boletos de avión.

Servicios Generales, Compras y Control de Inventarios

Estas áreas manejan todo lo referente a compras las internas, los suministros y el control del inventario de activos fijos de la Dependencia. Estas áreas no están involucradas directamente con ninguno de los sistemas de información actuales, ya que no se ha automatizado ninguno de los procesos de ellas.

En la figura 1.2 se muestra el organigrama de la Secretaría Administrativa del Instituto de Ingeniería.

+ ORGANIGRAMA DE LA SECRETARÍA ADMINISTRATIVA

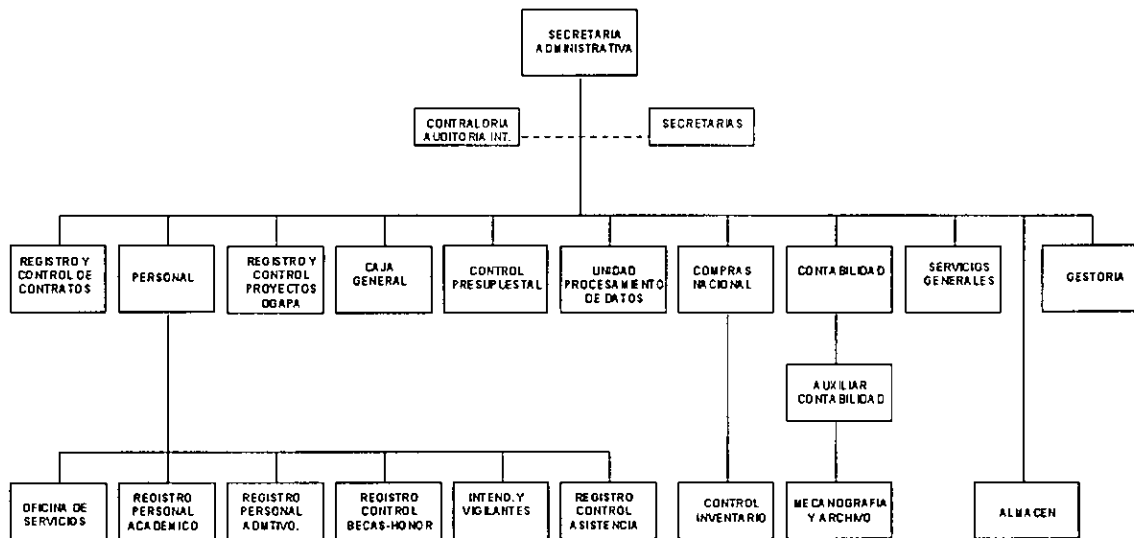


Figura 1.2 Organigrama de la Secretaría Administrativa

+ SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA SECRETARÍA ADMINISTRATIVA

La Secretaría Administrativa cuenta actualmente con ocho sistemas de información, los cuales han sido desarrollados según las necesidades y requerimientos de las diferentes áreas donde operan. Estos sistemas están implementados para el sistema operativo DOS, usando el manejador de bases de datos CLIPPER 5.X y operan sobre el sistema operativo de red Netware 4.01, la cual está conformada por un servidor y 13 computadoras.

Todos los sistemas de información de la Secretaría Administrativa se encuentran físicamente dentro del servidor de la Unidad de Procesamiento de Datos, por lo que esta área presta todo el soporte y apoyo en el desarrollo y operación de los mismos.

Los sistemas existentes son:

Personal

Este sistema es fundamental para los sistemas restantes ya que en él se lleva el registro de la organización del Instituto de acuerdo a sus áreas. Se opera en el *área de Personal*.

Control de Proyectos

En él se lleva el registro de los proyectos del Instituto de Ingeniería. Este sistema opera en la Unidad de Procesamiento de Datos, donde se lleva a cabo la captura, modificación y actualización de los proyectos.

Caja y Contabilidad

Para las *áreas de Caja y Contabilidad* se creó un solo programa que puede operar tanto en el área de Caja o Contabilidad, dependiendo de los parámetros que se indiquen al momento de su ejecución. En este sistema se lleva la contabilidad del Instituto. Se ubica y opera en las *áreas de Caja y Contabilidad*.

Faltas y Retardos

En este sistema se lleva el control de los descuentos por faltas y retardos al personal administrativo; se ubica y opera en el *área de Personal*.

Control Presupuestal

Este sistema permite controlar los diferentes aspectos de la Administración del Presupuesto; mediante el paso de parámetros al programa ejecutable, el programa se puede utilizar ya sea para registrar y controlar el presupuesto de la Dependencia, registrar las entradas del Almacén, registrar y controlar el presupuesto de los proyectos DGAPA, registrar y controlar el gasto corriente de los convenios CONACYT o registrar y controlar los gastos de inversión de los convenios CONACYT. Este sistema se ubica y opera en el *área de Control Presupuestal*.

Tiempo Extraordinario

Este sistema permite llevar el registro del tiempo extraordinario del personal administrativo. El pago adicional que genera este concepto se asocia a los proyectos y se genera un reporte a la UNAM. Este sistema opera en el *área de Personal*.

Contratos

Este sistema se ubica y opera en el *área de Registro y Control de Contratos* y permite controlar los contratos relacionados con los proyectos, los cobros a los respectivos patrocinadores y las renovaciones de los contratos.

Sistema de Consulta

Para la consulta de información relacionada con los Proyectos, Contratos, distribución del tiempo del personal, becarios en los proyectos y para la captura de propuestas de contratos y apoyos por parte de los Investigadores, se desarrolló un sistema independiente en ambiente Windows usando el manejador de tablas y archivos FoxPro versión 2.6 para Windows. A este sistema se adiciona semanalmente toda la información de los archivos de trabajo cotidiano de los diferentes Sistemas involucrados, como Caja, Control Presupuestal, Contratos y Proyectos.

Para tener acceso a la información se definen diferentes niveles de seguridad para los Jefes de Proyecto, Coordinadores, Subdirectores, Secretario Administrativo, Secretario Técnico, Secretario Académico y Director del Instituto, bajo un esquema jerarquizado, basado en el Organigrama del Instituto de Ingeniería. Por ejemplo, la Dirección tiene acceso a toda la información, los Coordinadores tienen acceso a la información de los proyectos de su coordinación y los Investigadores tienen acceso sólo a la información de sus propios proyectos.

La red Netware es una red independiente de la red del Instituto. Actualmente el Sistema para Consulta se utiliza en una baja proporción de Investigadores y Jefes de Proyectos con relación al número de usuarios potenciales que podría tener. El uso principal de este sistema es la consulta de proyectos y los gastos que se generan de ellos.

❖ DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA SECRETARÍA ADMINISTRATIVA

Se describirán los sistemas antes mencionados a excepción del sistema de Personal y del sistema de Faltas y Retardos.

✦ **SISTEMA INTEGRADO DE PROYECTOS Y CONTRATOS**

Sistema de Control de Proyectos

Un proyecto nace de la propuesta de un investigador, referente a un problema a resolver o a un tema de investigación. En una propuesta de proyecto se determina el objetivo del proyecto, su finalidad, los recursos que demanda, su patrocinio (proyectos patrocinados) o si son financiados exclusivamente por el Instituto de Ingeniería (no patrocinados)¹.

El procedimiento consiste en elaborar un anteproyecto o propuesta, la cual es evaluada por la Coordinación donde se presenta, la Subdirección a la cual pertenece la Coordinación y el Director del Instituto. Una vez la propuesta o anteproyecto se evalúa y se aprueba, se entrega una copia del formato de apertura a la Secretaría Administrativa para distribuir las copias necesarias en las siguientes áreas:

- Registro y control de Contratos, para verificar la relación de éste con el contrato asociado y efectuar los registros en el sistema
- Contabilidad
- Unidad de Procesamiento de Datos, para el ingreso al sistema de Proyectos

En la Unidad de Procesamiento de Datos el proyecto se da de alta en el sistema de proyectos (versión para DOS) agregándole la siguiente información:

Número del Proyecto, el cual consiste en un número de cuatro dígitos, generado de acuerdo con la coordinación donde nace el proyecto y cuya nomenclatura es como sigue:

- el primer dígito, corresponde a la última cifra del año actual del proyecto (ej. 1997 es 7)
- el segundo dígito, corresponde al código de la Subdirección. Existen cuatro códigos, tres para Subdirecciones y uno para Secretarías así:
 - 1: Subdirección de Rafael Carmona
 - 3: Subdirección de Blanca Jiménez
 - 5: Subdirección de Carlos Javier Mendoza
 - 7: Secretarías
- Tercer y cuarto dígitos son números consecutivos.

El resto de la información del proyecto comprende: coordinación, jefe de proyecto, vigencia, nombre del proyecto, objetivo, participantes y tiempo destinado a colaborar en el proyecto, presupuesto por grupos de gasto y en su caso el patrocinador, clave de contrato o apoyo cuando ya existe y monto correspondiente.

Los proyectos pueden clasificarse de la siguiente forma:

- No Patrocinados. Son proyectos que no tienen patrocinio alguno, esto es, son financiados en su totalidad por el Instituto de Ingeniería
- Patrocinados. Son aquellos proyectos que tienen un patrocinio parcial o total, ya sea por terceros o por entidades de apoyo. Los proyectos patrocinados se identifican de dos formas:
 - Proyectos con patrocinio Duro: Reciben del patrocinador el pago de salarios del personal involucrado en el proyecto, insumos y costos indirectos inherentes. Generalmente son

¹ Un proyecto puede recibir patrocinio del Instituto de Ingeniería, ya sea porque es interno o porque el patrocinador aprueba un porcentaje del monto total presupuestado del proyecto. Un proyecto que tiene un patrocinador externo, se considera proyecto patrocinado, aunque reciba patrocinio parcial del Instituto.

totalmente patrocinados y de los pagos realizados por los patrocinadores la UNAM retiene un 20%

- **Proyectos con patrocinio Blando:** El patrocinio se obtiene de entidades como DGAPA, CONACYT, PUMA y PUE. Estos proyectos son siempre parcialmente patrocinados ya que se obtiene el importe presupuestado para insumos y/o becas pero nunca el salario del personal que colabora en el proyecto
- **Proyectos M.** Existe un proyecto para cada Coordinación y uno para las Subdirecciones para el registro de los gastos que son inherentes exclusivamente a ellas, y los cuales tienen vigencia anual. A partir de 1997 se les asigna un presupuesto en el grupo de gastos de materiales; estos recursos son una distribución de algunas de las partidas en las que la UNAM da presupuesto a la dependencia
- **Proyectos I.** Existe un proyecto para cada Coordinación y uno para las Subdirecciones para reportar el tiempo que Coordinadores y Subdirectores asignan a labores académico - administrativas

La información que se ingresa del proyecto es generada fuera de la Secretaría Administrativa, por lo que el proceso de ingreso consiste en la captura de dicha información.

Una vez ingresado un proyecto al sistema de control de Proyectos, puede afectarse con pagos a través de los sistemas de Caja General, Presupuesto, Registro DGAPA y CONACYT.

En las aperturas de proyectos se presupuestan los insumos en cuatro grupos de gasto². Estos grupos de gastos están relacionados con las partidas, en una relación de muchos a uno, es decir, en un grupo de gasto se concentran los gastos de varias partidas.

Existe un catálogo que es general para todas las Dependencias de la UNAM, y que ya está codificado en los sistemas de Información de la Secretaría Administrativa. Las partidas se utilizan en los sistemas de Presupuesto y Caja para asentar los gastos, controlar el presupuesto y hacer los trámites necesarios con la Universidad.

Los cuatro grupos de gastos de insumos son:

- 1.2 Materiales, Herramientas y Libros
- 1.3 Equipo y Mobiliario
- 1.5 Viáticos y Pasajes
- 1.7 Servicios Externos

Otro grupo que se presupuesta en la apertura de proyecto es el referente a la mano de obra (1.1), el cual corresponde a los salarios y las becas de los participantes.

La mano de obra puede afectarse de diferentes maneras:

- *Becas que se pagan de las chequeras de CONACYT y DGAPA.* Estos cheques se elaboran con el sistema de Presupuesto de DGAPA y CONACYT y se afecta al proyecto interno como cualquier pago a un proveedor
- *Becas que se pagan afectando los apoyos de PUMA y PUE.* Este trámite se hace a través de la Unidad de Procesos Administrativos (UPA) de la UNAM y se afecta al proyecto interno como cualquier pago a un proveedor mediante el sistema de Control Presupuestal
- *Cargos mensuales.* Se calculan de acuerdo al porcentaje de participación del personal y becarios (a los que se paga con cheques de nómina interna), en los proyectos.

² Comprenden todo lo que no es Mano de Obra, es decir materiales, equipos y viáticos.

- *Su percepción mensual (100%) se distribuye en función de los porcentajes de participación.* Por ejemplo, un investigador que participa en tres proyectos y sus porcentajes de participación son 10%, 20% y 30%, se carga a cada proyecto una proporción del 100% del importe de su salario con base en esos tres porcentajes
- *El personal por honorarios que se afecta como mano de obra.* Este corresponde al que la UNAM paga a través de sus nóminas (jubilados)

Otro grupo de gasto es el usado para cargar lo que se paga por tiempo extraordinario al personal administrativo (el grupo 1.6). Este proceso se hace simultáneamente al de mano de obra mensual.

El proceso de generar gastos es también un proceso externo a la Secretaría Administrativa, salvo los gastos generados por ella misma, los cuales se cargan a proyectos internos especiales en ella (proyectos I y M).

Generalmente toda solicitud de compra o pago llega a las secretarías del Secretario Administrativo. Una vez que éste último aprueba la solicitud, la hace llegar al área donde se elabora el cheque o el documento de trámite necesario, según:

- *Solicitudes de viáticos.* Se entregan a Caja General para la elaboración de cheques de viáticos y/o a la propia secretaria de la Secretaría Administrativa cuando se requiere de boletos de avión
- *Solicitudes de compra nacionales de equipo y mobiliario.* Se envían al área de Compras para establecer el contacto con proveedores y obtener las cotizaciones necesarias. Una vez seleccionada la cotización adecuada se hace la solicitud al proveedor. Cuando el bien llega a la Dependencia se pasa la factura a Presupuesto para elaborar el formato de trámite, se ingresa al inventario interno y se solicita a la UNAM que sea verificado, inventariado y que se autorice el pago correspondiente, sólo entonces es posible ingresar a la UPA para tramitar el pago
- *Solicitudes de compra de materiales (compras menores).* La adquisición puede hacerse directamente por choferes del Instituto, en cuyo caso la factura se paga directamente con un cheque elaborado en la Caja
- *Solicitudes o facturas de compra de materiales y herramientas.* Puede enviarse directamente a la Caja para elaborar el cheque o tramitarse el pago a través de la UPA
- *Solicitudes o facturas de compra de libros y revistas.* La solicitud y trámite con el proveedor la hace directamente la Unidad de Servicios de Información (USI). El formato se entrega al área de Presupuesto únicamente para su registro y afectación al presupuesto y a los proyectos correspondientes
- *Honorarios por servicios profesionales (grupo de servicios externos).* Se entrega al área de Personal para elaborar el contrato (en WORD para Windows) y otros documentos que se obtienen al ingresar la información al sistema de Control Presupuestal. Este trámite requiere la revisión y el visto bueno de la Dirección General de Personal de la UNAM
- *Subcontratos (grupo de servicios externos).* Generalmente las facturas se entregan al área de Registro y Control de Contratos, para que complemente la documentación que solicita la UPA (número de contrato, número de pago), quien a su vez la entrega al área de Control de Presupuesto para su trámite, esporádicamente puede pagarse con cheque en la Caja General
- *Otros servicios externos.* Comprenden pagos de estudios y de análisis que se realizan en empresas o laboratorios, contratos de mantenimiento, revelado de fotos, etc. Generalmente el trámite de pago se hace al área de Control de Presupuesto, aunque pueden pagarse también con cheque de la Caja General

El Secretario Administrativo determina en que forma deben de realizarse los diferentes pagos: ya sea a través de Caja, cuando son pagos inmediatos, o a través de Presupuesto, cuando según el reglamento de la UNAM no deben ser pagados con cheque en la Dependencia o cuando no son urgentes.

Los pagos inmediatos se presentan generalmente en casos como anticipos a reserva de comprobar para congresos o prácticas de campo, facturas o algunos pagos a proveedores de importes menores, solicitudes de viáticos, y se hacen a través de cheques que se generan en el sistema de Caja.

Los trámites de pagos que se hacen a través de la UNAM siguen el procedimiento siguiente:

- Generar el tipo de documento correspondiente al gasto afectando el presupuesto correspondiente (de la Dependencia, Ingresos Extraordinarios, del apoyo PUMA, PUE, DGAPA o CONACYT)
- Una vez elaborado el documento se pasa al Secretario Administrativo quien lo verifica y firma, dependiendo del presupuesto afectado. Luego el documento se entrega al Director del Instituto o al responsable de apoyo para sus respectivas firmas
- Para los casos de honorarios, contratos de mantenimiento, equipo de cómputo y libros, se envían a otras dependencias de la UNAM (Dirección General de Personal, Dirección General de Obras, DGSCA) para su autorización
- Para el equipo y mobiliario se solicita que personal de la UNAM verifique y registre el bien en el inventario
- Se envía a la Unidad de Procesos Administrativos de la UNAM donde se elabora el contrarrecibo, quien a su vez devuelve el documento y el contrarrecibo a la Dependencia. Cuando un documento es devuelto por alguna falla, debe ser tramitado nuevamente luego de sus correcciones
- En la dependencia, se le entrega el contrarrecibo al proveedor para que efectúe el cobro en la UPA

En el sistema de Control de Proyectos y Contratos se observa el registro de cuánto se gasta en el proyecto y cuánto es el saldo de cada proyecto.

El dinero con que cuenta un proyecto proviene de su presupuesto, integrado por el financiamiento del Instituto, ingreso extraordinario (contratos), los donativos y/o algunos apoyos a la investigación de entidades como PUMA, PUE, DGAPA y CONACYT. El ingreso por estas dos últimas entidades no es directo a la Dependencia, sino propiamente a un investigador.

Un proyecto patrocinado puede empezar a devengar gastos sin que se haya cobrado el monto del presupuesto al patrocinador e inclusive sin que se haya elaborado un contrato con él. Por lo general estos montos no son entregados en un solo pago, sino que se hacen a través de varios cobros, para lo cual, los Investigadores entregan los informes de avance del estado del proyecto y solicitan el trámite de cobro a la Secretaría Administrativa. Estos informes son de común acuerdo con el patrocinador o con respecto al avance del proyecto.

Cuando el proyecto ha sido dado de alta y no se ha efectuado ningún cobro al patrocinador, o no se ha elaborado ningún contrato, el Instituto respalda el proyecto hasta que se cobre el dinero y sea reembolsado; cargando cada gasto al proyecto, asociándolo con su número de proyecto. Este proceso es posible gracias a que la Dependencia cuenta con un presupuesto asignado anualmente por la Universidad y porque pueden transferirse dinero o saldos de otros proyectos a proyectos que no dispongan de dinero en el momento de su inicio.

Debido a estos procesos, el sistema de Control de Contratos lleva un registro de fechas estimadas y cantidades que faltan por cobrar de cada contrato. Además, este sistema indica que proyectos no han generado aún un contrato o no ha sido actualizada la asociación de un contrato a sus proyectos correspondientes.

Cuando un proyecto termina, se deja hasta tres meses en el sistema para permitir que siga generando gastos y luego de este tiempo, si es patrocinado y tiene saldo a favor, pueda transferirse ese saldo a otros proyectos.

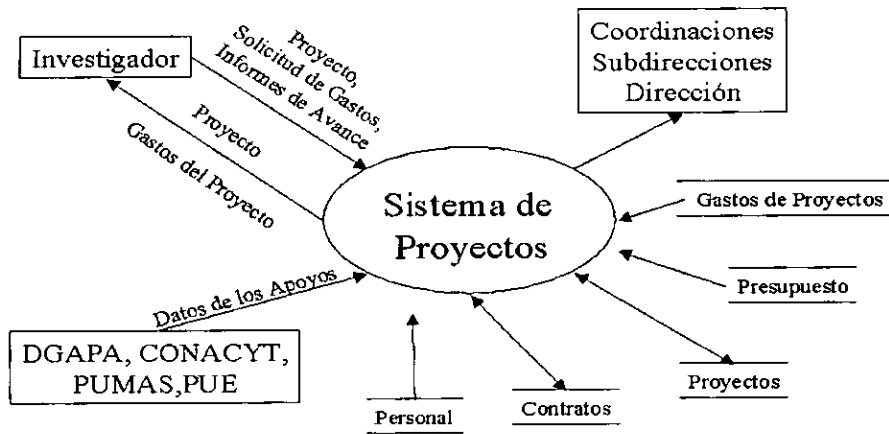


Figura 1.3 Sistema de Proyectos

Sistema de Contratos o Convenios

Los Investigadores establecen el contacto con el posible patrocinador del proyecto. Se generan entonces propuestas de contratos factibles, de los cuales se informa a la Secretaría Administrativa, directamente al área de Contratos y se ingresan al sistema de Consulta de Proyectos (sistema WINDOWS) como propuesta del contrato.

Regularmente un contrato puede referirse a uno o varios proyectos dados de alta, sin embargo existen casos en los que un contrato puede generarse sin existir un proyecto, debido a que la propuesta del contrato se tramita independientemente del trámite del proyecto.

Los contratos son elaborados en la Secretaría Administrativa y se sigue el trámite legal correspondiente. Una vez firmado por las partes correspondientes, el contrato llega al área de Contratos donde se ingresa a su respectivo sistema y se actualiza su registro.

Las propuestas ingresadas al sistema de Control de Contratos cambian su estado o situación de *En Estudio* a *Aprobadas* o *Canceladas*, y ya sean que se aprueben o no, permanecen en el sistema para llevar así un registro histórico de ellas.

El sistema actual de Consulta de Proyectos y Contratos, versión Windows, permite la captura de propuestas de contratos observando la seguridad que necesita esta operación. Los únicos usuarios que no pueden capturar estas propuestas son los Secretarios (Académico, Administrativo y Técnico). Las propuestas capturadas son revisadas por el área de Contratos y usando una bandera lógica, se permite efectuar cambios mientras ésta no se encuentre ya revisada.

En el sistema de Control de Contratos se lleva un registro de las estimaciones de tiempo y de los cobros de los contratos. Existen además otros conceptos de ingresos extraordinarios, por ejemplo los generados por cursos dictados por un área determinada.

El proceso de los cobros al patrocinador se genera básicamente de dos formas:

1. Del sistema de Contratos se genera quincenalmente un informe resumido para el Secretario Administrativo. En este informe se presenta entre otra información, cuánto dinero se ha cobrado, cuánto dinero falta por cobrar y el monto pendiente por cobrar de todos los contratos patrocinados por Entidades Externas al Instituto. El Secretario Administrativo solicita al área de Contratos, establecer contacto con el responsable del contrato para generar el trámite del cobro
2. El responsable del contrato, generalmente el Jefe del Proyecto, es quien solicita el trámite de cobro a la Secretaría Administrativa, ya sea directamente con el Secretario o con el área de Contratos

Para este trámite, generalmente se solicita el informe de avance del proyecto entregado por los Investigadores. Además, en los casos en que el patrocinador lo solicita, el área de Contratos elabora el respectivo informe financiero.

El área de Contratos elabora el Recibo Oficial, el cual es enviado al patrocinador junto con los informes requeridos. Existe en la Secretaría Administrativa una persona autorizada para realizar los cobros al patrocinador, quien generalmente es el Secretario Administrativo.

Luego de autorizar el pago, el patrocinador envía el cheque, a nombre del Instituto de Ingeniería, a la Secretaría Administrativa, llegando concretamente al área de Contratos.

En algunos casos el cheque puede llegar primero al área de Caja, a través de una consignación directa del patrocinador a la cuenta bancaria de la Caja del Instituto de Ingeniería, por razones de viabilidad para el patrocinador, por ejemplo cuando el patrocinador reside fuera del país. Sin embargo, en este caso, en Caja se genera un cheque por el importe correspondiente y se envía al área de Contratos.

En el área de Contratos se elabora manualmente la Ficha de Depósito para efectuarlo en la respectiva cuenta de la UNAM (generalmente es la misma). Para respaldar éstos depósitos, se entrega a la UPA un formato donde se relacionan las Fichas de Depósito, los respectivos Recibos Oficiales y las cuentas de Ingreso Extraordinario correspondientes³.

El formato es devuelto por la UPA con el correspondiente sello y número del folio. En el sistema de Contratos se registra entonces, la fecha del sello y el número de folio, actualizando así los datos de los Recibos Oficiales. Una vez el formato es actualizado, se espera uno o dos días para disponer del dinero para los gastos del proyecto.

El sistema de Contratos lleva un registro histórico de todos los recibos oficiales, registrando las fechas de elaboración, de cobro al patrocinador, de cuándo se depositó y los números de las fichas de depósito.

El sistema para Control de Contratos requiere de:

- Catálogo de Cuentas de Ingresos Extraordinarios de la Universidad (donde se ingresan los cobros)
- Catálogo de Rubros, para clasificar los conceptos de gasto (de acuerdo a las condiciones del contrato), para entregar informes financieros
- Dotaciones de Recibos Oficiales para trámites de cobro, entregadas por la UNAM
- Los convenios por grupos de patrocinadores y por patrocinadores

Los contratos tienen las opciones de estar dados de alta sin propuesta, dados de alta y ser revalidados⁴.

El sistema integrado de Proyectos y Contratos (versión Windows), permite varios tipos de consultas de contratos, ya sea vigentes, terminados, cancelados, contratos sin proyecto o todos. También se puede

³ Estas cuentas no son cuentas bancarias, sino cuentas de Ingreso Extraordinario manejadas de manera similar a las partidas. Según la cuenta de Ingreso Extraordinario la UNAM retiene un porcentaje del importe contratado, el cual por lo general, es del 20%.

⁴ Un contrato puede durar más de un año y dependiendo del patrocinador se revalida por año. De esta forma se permite llevar un control por etapas del contrato.

manejar, mediante la opción problemas, información sobre el personal académico que no está asociado a ningún proyecto, becarios sin proyecto y personal presupuestado con 90 % de su tiempo a proyectos.

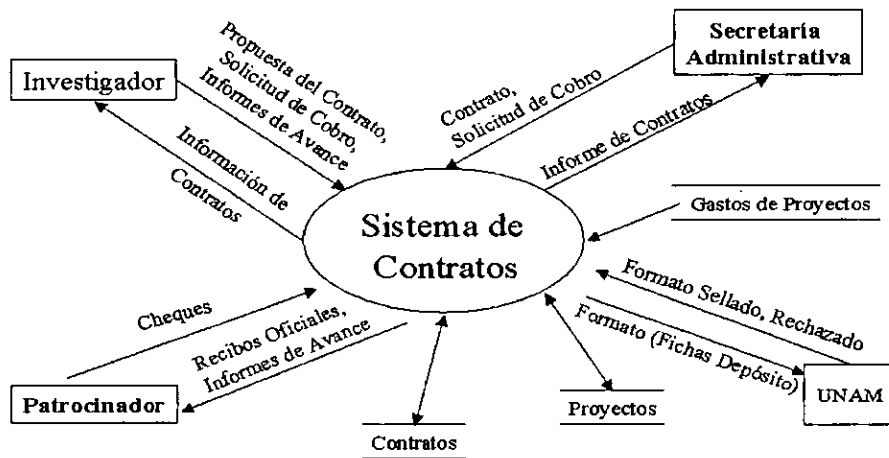


Figura 1.4 Sistema de Contratos

✦ SISTEMA DE PRESUPUESTO

El gobierno anualmente asigna un presupuesto por partidas para las Dependencias de la Universidad, el cual es depositado en un banco y la Universidad es quien determina su distribución.

Como se mencionó anteriormente, el sistema de Presupuesto permite las siguientes opciones según sus objetivos específicos:

- Registro y control del presupuesto asignado por la UNAM a la Dependencia, de los apoyos de PUMA y PUE y el ejercicio de Ingresos Extraordinarios, para lo cual se capturan y elaboran diversos documentos de trámite. En la captura de cualquiera de ellos se afecta tanto al presupuesto como a los grupos de gasto correspondientes del proyecto del Instituto. Este sistema es operado por personal de diferentes áreas con acceso restringido (excepto el de Control Presupuestal) dependiendo de los trámites de los cuales sea responsable:
 - Personal: para honorarios por servicios profesionales
 - Secretarías de la Secretaría Administrativa: para boletos de avión
 - Almacén: para compras insumos a través de Proveduría de la UNAM y
 - Control de Presupuesto: responsable de todos los trámites diferentes a los anteriores
- Almacén: En él se registran como entradas las compras de disquetes, toners, cintas para impresoras y rollos fotográficos que se adquieren con cargo a un proyecto de la Administración. Las salidas corresponden a la entrega de estos insumos amparados por vales y con este procedimiento se descarga del proyecto original y se transfiere al proyecto para el que se solicita. Se emplea el equipo del área de control de Contratos para hacer el registro
- Registro y control del presupuesto de los proyectos de DGAPA y gasto de corriente de convenios CONACYT: En ambos casos, el ingreso se hace directamente a las cuentas de cheques. Su ejercicio se basa en la elaboración de pólizas de cheque y formatos similares a los empleados para el ejercicio del presupuesto de la dependencia. También se controla particularmente cada apoyo (proyecto DGAPA) o convenio CONACYT y simultáneamente se afecta al proyecto del Instituto. La operación de este sistema se realiza exclusivamente en el área de Registro y Control de Proyectos de DGAPA y

gasto corriente de convenios CONACYT, excepto en el trámite de requisiciones de compra, ya que no se elabora cheque para la compra, sino que se realiza el trámite directamente con la UNAM, en este caso, se encarga el responsable del área de Presupuesto

- Registro y control del gasto de inversión de convenios CONACYT: Complemento de la opción anterior, se trata de manera independiente debido a que el apoyo de CONACYT consiste en una parte para la compra de equipo y mobiliario del cual el Instituto no recibe el importe correspondiente. En la Dependencia sólo se realiza el trámite para la adquisición y se entrega la factura a CONACYT, quien se encarga de realizar directamente el pago al proveedor. El control interno es similar a los casos anteriores, afectando el importe de gasto de inversión de convenio y el grupo de gasto del proyecto del Instituto

La información del presupuesto asignado a la Dependencia es actualmente enviada a la Secretaría Administrativa por medio de disquetes, en un archivo de formato texto y éste es convertido al formato DBF, en una sola tabla, para ser manejado por el sistema. Este archivo contiene los códigos programáticos e importes asignados.

El código programático está formado por las claves de la dependencia, subdependencia, programa, partida, subprograma y dígito verificador; como los tres primeros son siempre los mismos, se considera que se afectan la partida y subprograma, éste último, en el caso del Instituto sólo indica si se trata del área administrativa o de investigación. Todo documento de trámite con la UNAM debe llevar el código de afectación.

El sistema de presupuesto de la Dependencia, permite asignación de las partidas, las cuales constituyen el total del dinero asignado. Este presupuesto no está asociado a algún proyecto específico, sino a la Dependencia en general.

Los apoyos de la Universidad a personal de Instituto de Ingeniería se denominan internamente como "apoyos para fines específicos" y se registran cuando llegan los oficios en que informa la dependencia responsable (PUMA, PUE) a la Secretaría Administrativa.

El presupuesto de la Dependencia se actualiza cada año y en el transcurso del año tiene modificaciones como son ampliaciones de presupuesto y transferencia de recursos entre partidas.

El trámite de los Ingresos Extraordinarios que generan los contratos, se hace en forma similar que el trámite del presupuesto, directamente con la Unidad de Procesos Administrativos de la Universidad, al código pragmático se adiciona la cuenta de ingresos extraordinarios correspondiente.

Con la captura de los documentos se asienta o registra el gasto y se modifica el presupuesto, afectando esta operación directamente al sistema de Control de Proyectos y Contratos, excepto el documento de pago de la nómina interna y los impuestos respectivos (por ejemplo el pago a académicos genera impuestos).

Mediante la opción de dar de alta un documento, éste se ingresa como nuevo al sistema. El documento puede ser o no reembolso en el caso de que el pago de un gasto se haya hecho con anterioridad en el sistema de Caja.

Para el caso del sistema de Control de Presupuesto de la Dependencia, un documento que se ingresa sólo afecta a los ingresos o al presupuesto. Este proceso valida que exista el proyecto y que tenga dinero, manejándose una descripción para los informes.

Los tipos de documentos que maneja el sistema de Presupuesto de la Dependencia son:

- Requisiciones para compra de equipo
- Formas múltiples, para pagos a proveedores, subcontrataciones, a veces equipos cuando la compra la hace la Dependencia

- Oficios para afectar el gasto que reporta la UNAM de teléfonos, energía eléctrica
- Formas F-2 para compra de libros revistas
- Anticipos a reserva de comprobar F-18 (normas internas)
- Impuestos
- Transferencia de gastos
- Tiempo extraordinario
- Solicitud de abastecimiento, almacén de Proveeduría, papeles, etc., insumos y artículos
- Honorarios
- Viáticos
- Remuneraciones adicionales
- Prácticas escolares
- Becas
- Profesores visitantes
- Boletos de avión

Otros documentos que se usan como complemento de las formas múltiples en los trámites con la Universidad, para el caso de algunas partidas o porque el gasto se refiere a un determinado monto (cantidades muy grandes), son las órdenes de compra. Éstas se anexan a las cotizaciones de los proveedores para los gastos y ayudan a corroborar la elección de determinada cotización.

El sistema de Presupuesto de la Dependencia permite también el manejo de las conciliaciones bancarias de la cuenta maestra, una cuenta con la que se pueden hacer pagos a proveedores, su fondo es muy pequeño y está muy restringida, empleándose poco, este fondo se recupera del propio presupuesto o de ingresos extraordinarios, enviando a la UNAM las pólizas y formas múltiples correspondientes.

Las opciones de consulta del sistema permite revisar los saldos de las partidas del presupuesto y de las partidas - cuentas de Ingresos Extraordinarios por Unidades Responsables y por un resumen general. Las Unidades Responsables son entidades similares a las Coordinaciones. En investigación las Unidades Responsables corresponden a la Coordinación, y en el caso de la Secretaría Administrativa, cada Unidad Responsable está formada por Departamentos.

En el sistema de Control de Presupuesto no se obtienen los costos totales del proyecto, ya que el presupuesto se maneja por año y además el área de Caja tiene un sistema independiente que modifica los costos del proyecto.

El presupuesto que se maneja de las entidades de apoyo DGAPA y CONACYT, se lleva en cuentas de cheques independientes y se maneja en forma similar al presupuesto de la Dependencia con la excepción de que el presupuesto se relaciona con cada proyecto según su número y de acuerdo con el investigador al que le fue asignado.

Generalmente, un proyecto patrocinado por DGAPA no está patrocinado por otra entidad externa, si se da el caso la condición que impone la Secretaría Administrativa es que se gaste primero el presupuesto de DGAPA.

Los reportes de este sistema comprenden saldos totales especialmente y son solamente para el Secretario Administrativo.

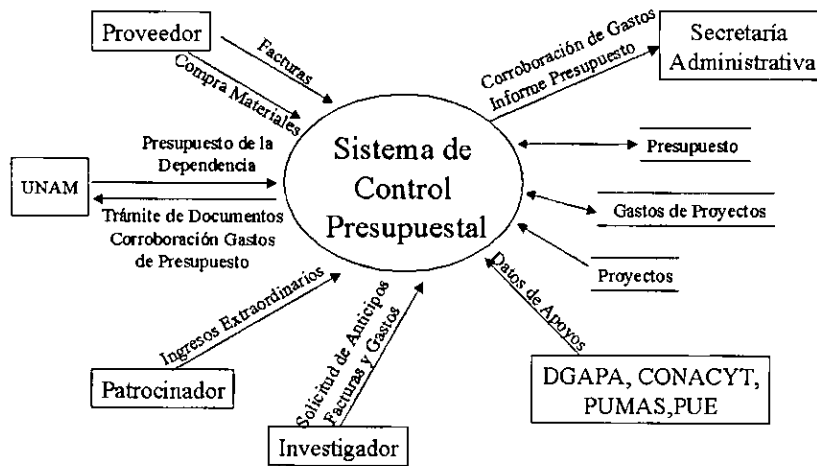


Figura 1.5 Sistema de Control Presupuestal

✦ SISTEMA DE CAJA Y CONTABILIDAD (SISTEMA CONTABLE)

El sistema de Contabilidad, maneja todo lo referente a la contabilidad de la Dependencia y puede manejar todos los aspectos que maneja el sistema de Caja. Este último sistema opera en la Caja General y afecta directamente el sistema de Contabilidad. En el sistema de Caja se hace el manejo de algunos cheques (pagos a proveedores, viáticos, etc.), y de pólizas de ingresos.

Los Investigadores solicitan el cheque y este puede afectar uno o más proyectos. El origen de los recursos de las cuentas bancarias proviene de los Ingresos Extraordinarios.

Para cada proyecto se lleva su propia cuenta contable.

Las opciones del sistema de Caja permiten el manejo de:

- Catálogos de formatos de las cuentas de cheques (cada banco tiene su propio formato), saldos de proyectos (se consulta el saldo para ver si el proyecto aún cuenta con dinero), cuentas contables del Instituto de Ingeniería (Cuenta de Mayor) y cuentas bancarias
- Tipos de pólizas:
 - De ingreso
 - Cheque
 - De diario, se utilizan para hacer ajustes y correcciones como cancelación de cheques
 - Vale de caja
 - Giro bancario (compras de giros bancarios)
 - Comprobante de Gastos (soporte a caja para auditorías)
 - De cierre, similar al de diario, pero no se permite que afecte los proyectos
- Dar de alta, modificación, eliminación y consulta de pólizas
- Comprobación de gastos, conciliaciones bancarias, reembolsos de pólizas, para que no se duplique el gasto en el proyecto.

Al capturar las pólizas se afecta siempre a un proyecto o a varios proyectos. Aunque los gastos de los contratos normalmente deben ser pagados por el sistema de Presupuesto, existen casos donde el

sistema de Caja cubre un gasto de un contrato. Debido a estas posibilidades, es necesario usar reembolsos en el sistema de Caja para que no haya duplicidad de gastos cargados al proyecto, cuando el sistema de Presupuesto asiente el gasto nuevamente.

El sistema de Caja genera los siguientes reportes:

- Auxiliares bancos
- Otros auxiliares
- Saldos cuentas contables
- Relaciones de los comprobantes de los gastos del cheque

El sistema de Caja actualiza automáticamente los saldos al día y calcula los saldos al siguiente mes.

En resumen, el sistema de Caja tiene las siguientes entradas, salidas y procesos:

- Entradas - notas de gastos, solicitud de viáticos, comprobantes (Investigadores) y los ingresos extraordinarios
- Procesos - generar y asentar los cheques, los cuales deben ir cargados al proyecto. Manejar pólizas (Todas las pólizas menos las de cierre afectan a los proyectos)
- Salidas - información para Caja, saldos de las cuentas

El sistema de Contabilidad maneja catálogos de cuentas contables y bancarias, permite el inicio del ejercicio contable cuando se arranca el sistema. El sistema permite obtener reportes de clientes, de mano de obra, de Tesorería, de gastos de la Dependencia, del presupuesto, de los saldos de las cuentas.

Con los reportes anteriores se elaboran mensualmente las pólizas de cierre las cuales se capturan para obtener los estados financieros.

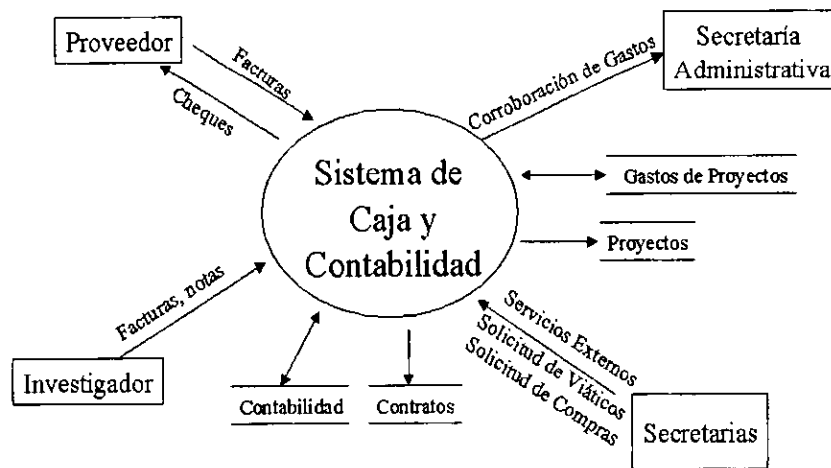


Figura 1.6 Sistema de Caja y Contabilidad

✦ SISTEMA DE TIEMPO EXTRA ADMINISTRATIVO

A través de este sistema se registra el tiempo extraordinario que labora el personal administrativo, se envía semanalmente el reporte correspondiente a la UNAM para tramitar el pago. En el sistema se calcula el importe de este pago, mensualmente se totaliza y se carga al proyecto correspondiente.

En el sistema se captura el R.F.C., la fecha, el horario, si es guardia o no, si tiene prima dominical y el número del proyecto. Además, los reportes que genera el sistema de tiempo extra son individuales y por coordinación.

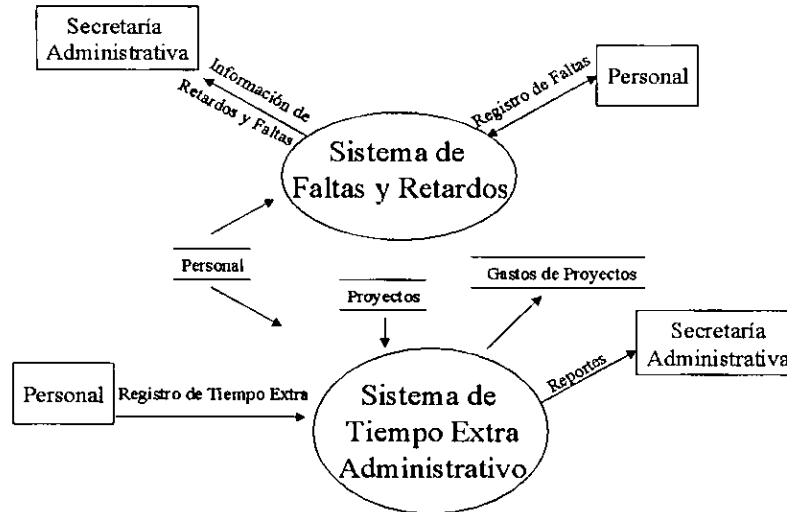


Figura 1.7 Sistemas de Faltas y Retardos y de Tiempo Extra Administrativo

La descripción de los procesos anteriores se hizo desde la perspectiva de la Unidad de Procesamiento de Datos, tomando como base los sistemas de Información que allí se manejan y resaltando la relación de éstos con las otras áreas.

CAPÍTULO 2

❖ PROBLEMÁTICA DE LOS SISTEMAS DE CÓMPUTO EXISTENTES EN LA SECRETARÍA ADMINISTRATIVA DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

A continuación se presenta un análisis de los sistemas de Personal, de Caja, de Contratos, de Proyectos y del sistema de Consulta (no se contó con información sobre los sistemas de Faltas y Retardos, Control Presupuestal y de Tiempo Extraordinario), señalando las tablas cuyos datos son compartidos entre varios sistemas, lo cual genera problemas de integridad en la información⁵.

+ SISTEMA DE PERSONAL

Sistema	Personal	Sistemas Relacionados
Tabla	Descripción	
Subdirec	Contiene información sobre las Subdirecciones y las Secretarías	- Sistema de Consulta
Sueldos	Contiene datos sobre las categorías del personal y sus correspondientes remuneraciones	- Sistema de Consulta
Unires	Contiene datos sobre las Unidades Responsables: Coordinaciones, Secretarías y Subdirecciones	- Sistema de Consulta
Odatecon	Contiene los datos personales de los empleados del Instituto de Ingeniería	- Sistema de Consulta - Sistema de Faltas y Retardos - Sistema de Tiempo Extraordinario

Tabla 2.1 Tablas del Sistema de Personal

⁵ Un análisis más detallado de las tablas usadas en los sistemas se encuentra en el informe interno generado en el Instituto de Ingeniería, titulado "Análisis de las bases de Datos en la Administración", capítulos 2, 3 y 4

+ SISTEMA DE CAJA

Sistema	Caja	Sistemas Relacionados
Tabla	Descripción	
Cuencont	Contiene todas las Cuentas Contables usadas por los Departamentos de Caja y Contabilidad: Cuentas Contables de Activos, Pasivos, Resultados y de Orden	- Ninguno
Cuentasb	Contiene exclusivamente los datos de las Cuentas Contables de las cuentas bancarias usadas en el sistema de Caja	- Ninguno
Acumul98	Contiene los acumulados de los movimientos contables de las cuentas por mes en el año 1998, así como también los acumulados de los movimientos acreedores, deudores y el saldo real	- Ninguno
Ch000198	Contiene los datos de los cheques emitidos del banco BANAMEX, así como los datos de la póliza que respalda la emisión del cheque	- Ninguno
Ch000298	Contiene los datos de los cheques emitidos del banco Internacional, así como los datos de la póliza que respalda la emisión del cheque	- Ninguno
Ch000398	Contiene los datos de los cheques emitidos del banco Bital, así como los datos de la póliza que respalda la emisión del cheque	- Ninguno
Compro98	Contiene los datos para el descargo de deudores (a reserva de comprobar, diversos y becarios) para con el Instituto de Ingeniería. Contiene las comprobaciones del año 1998 y las que se arrastran de años anteriores	- Ninguno
Gast9811	Contiene los datos de los gastos y los ingresos (donativos, reembolsos, transferencias de gastos) de los proyectos en el mes de noviembre de 1998	- Sistema de Proyectos - Sistema de Presupuesto
Movbanco	Contiene los movimientos (comisiones e intereses) que ha habido en los bancos	- Ninguno
Npolizas	Contiene las claves de los tipos de documentos válidos para el sistema	- Sistema de Presupuesto - Sistema de Proyectos
Pod_9811	Detalle de los asientos contables relacionándolos con las pólizas que amparan dicho movimiento. Solo para el mes de noviembre de 1998	- Ninguno
Poliza98	Contiene todas las pólizas emitidas en el año de 1998	- Sistema de Presupuesto - Sistema de Proyectos

Tabla 2.2 Tablas del Sistema de Caja

El siguiente es el Esquema Físico⁶ del Sistema de Caja

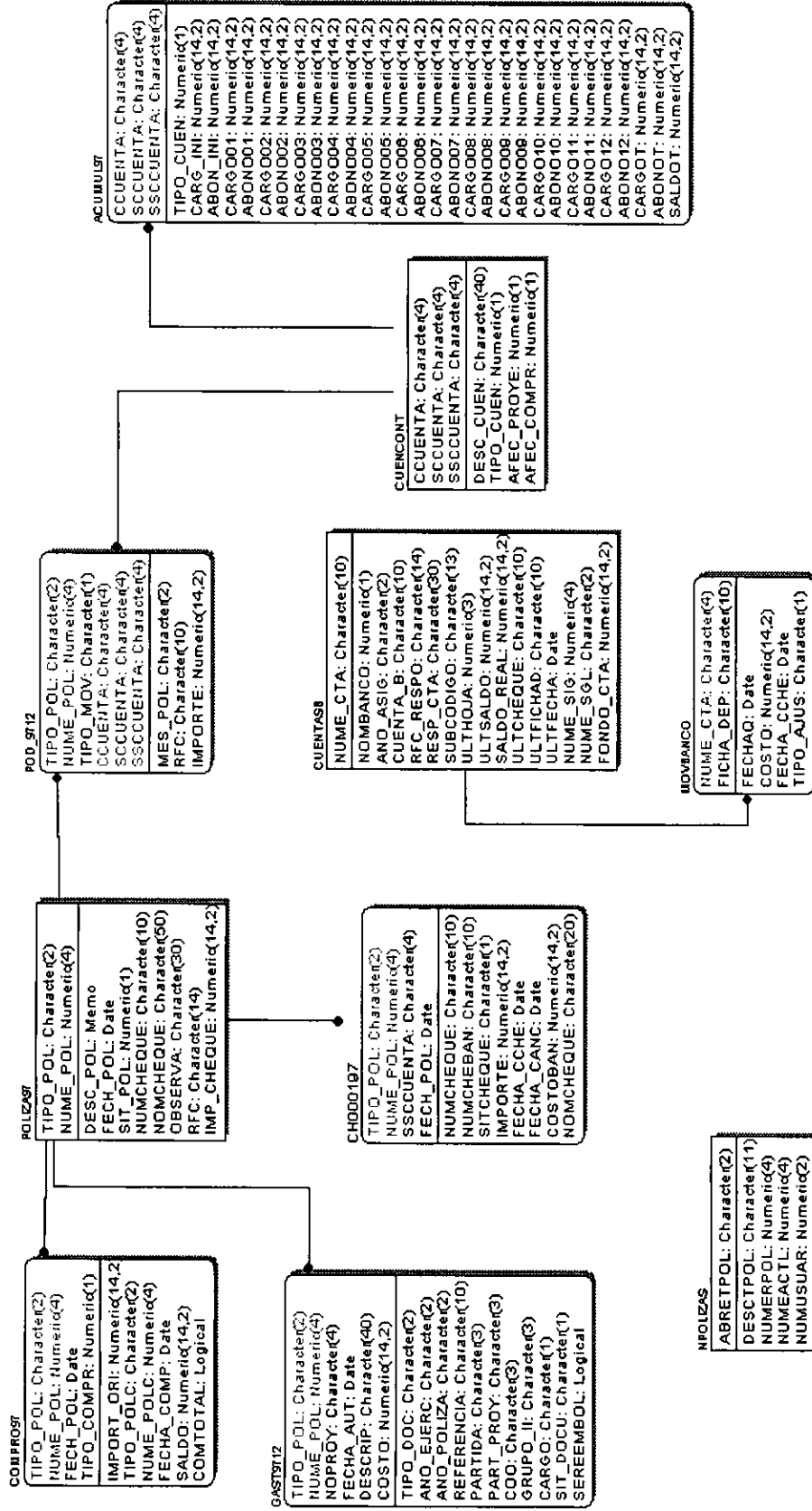


Figura 2.1 Esquema Físico del Sistema de Caja

⁶ Todos los Esquemas que se muestran en el presente trabajo siguen la notación IDEF1X (Integration Definition for Information Modeling)

✦ SISTEMA DE CONTRATOS

Sistema	Contratos	Sistemas Relacionados
Tabla	Descripción	
Catagast	Contiene el catálogo de gastos. Todo lo que es susceptible de ser considerado como un gasto	- Ninguno
Cuentaie	Contiene los datos de las cuentas de Ingresos Extraordinarios manejadas internamente en el Instituto de Ingeniería	- Sistema de Caja - Sistema de Presupuesto - Sistema de Proyectos
Grupopat	Contiene las claves de grupos para clasificar a los Patrocinadores con características afines	- Sistema de Caja - Sistema de Proyectos
Patroci	Contiene los datos de las entidades Patrocinadoras	- Sistema de Proyectos - Sistema de Consulta
Remesas	Contiene los datos de las remesas de Recibos Oficiales que maneja el Instituto	- Ninguno
Subpatro	Contiene los datos de las Subdependencias de las diversas entidades Patrocinadoras	- Sistema de Proyectos - Sistema de Consulta
Dgptgral	Guarda información de los contratos y apoyos entre las entidades Patrocinadoras y el Instituto de Ingeniería	- Sistema de Presupuesto - Sistema de Proyectos - Sistema de Consultas
Informes	Contiene los datos de los informes técnicos y financieros enviados a los Patrocinadores	- Sistema de Consultas
Oficingr	Contiene información acerca de los ingresos que se obtiene por medio de Oficios, en vez de Recibo Oficial	- Ninguno
Ogasconv	Se utiliza para ver los saldos reales cuando se arranca el sistema en un nuevo departamento	- Ninguno
Pagos	Contiene información de la situación de los Recibos Oficiales emitidos	- Sistema de Presupuesto
Pagserv	Contiene información de los pagos realizados al Instituto de Ingeniería por servicios diversos	- Sistema de Presupuesto
Presconv	Contiene información acerca de la situación de los presupuestos de los convenios, y de los gastos que han tenido	- Ninguno
Tesore	Contiene información de los depósitos hechos en la Tesorería de la UNAM, cuando los patrocinadores hacen el pago por Tesorería	- Ninguno

Tabla 2.3 Tablas del Sistema de Contratos

El siguiente es el Esquema Físico del Sistema de Contratos

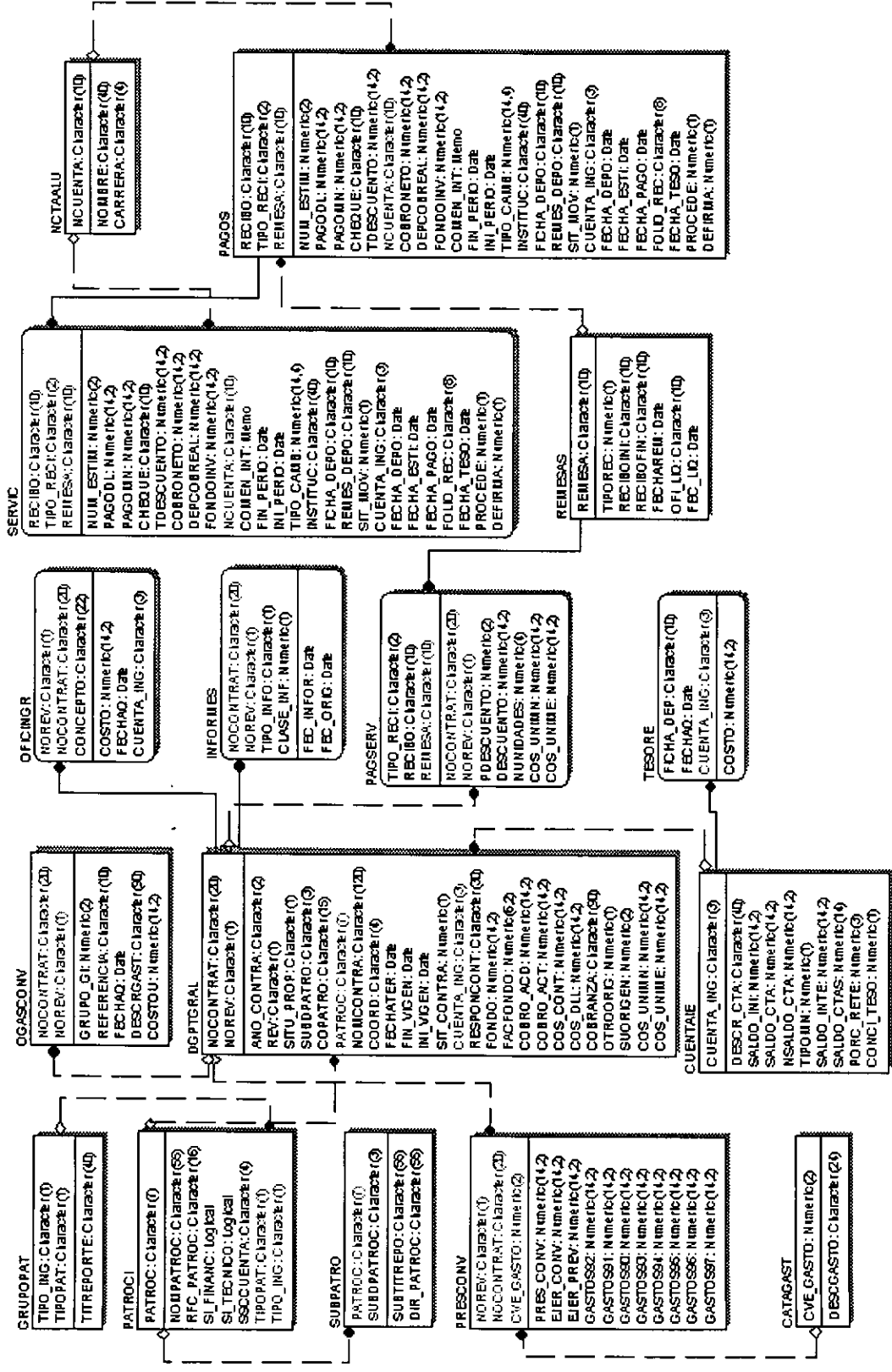


Figura 2.2 Esquema Físico del Sistema de Contratos

✦ SISTEMA DE CONSULTA

Sistema	Consulta	Sistemas Relacionados
Tabla	Descripción	
Catcargo	Contiene las claves de los cargos que puede ocupar una persona dentro del Instituto de Ingeniería	- Sistema de Personal
Patroci	Contiene los datos de las entidades Patrocinadoras	- Sistema de Contratos - Sistema de Proyectos
Subdirec	Contiene información sobre las Subdirecciones y las Secretarías	- Sistema de Personal
Subpatro	Contiene los datos de las Subdependencias de las diversas entidades Patrocinadoras	- Sistema de Proyectos - Sistema de Contratos
Unires	Contiene datos sobre las Unidades Responsables: Coordinaciones, Secretarías y Subdirecciones	- Sistema de Personal
Dgptgral	Guarda información de los contratos y apoyos entre las entidades Patrocinadoras y el Instituto de Ingeniería	- Sistema de Contratos - Sistema de Proyectos
Informes	Contiene los datos de los informes técnicos y financieros enviados a los Patrocinadores	- Sistema de Contratos
Propues	Contiene información acerca de las propuestas de patrocinio	- Sistema de Contratos
Odatecon	Contiene los datos personales de los empleados del Instituto	- Sistema de Personal - Sistema de Faltas y Retardos - Sistema de Tiempo Extraordinario
Avances	Contiene información sobre los avances de los proyectos	- Sistema de Proyectos
Datosgen	Contiene la información referente a los proyectos generados dentro del Instituto de Ingeniería	- Sistema de Proyectos - Sistema de Caja
Junto	Conglomerado detallado de los gastos realizados en los proyectos en el año anterior y lo que va del año en curso	- Sistema de Proyectos - Sistema de Presupuesto
Mdo	Contiene los cargos por persona de cada proyecto en el último mes	- Sistema de Personal - Sistema de Proyectos
Pres_pro	Contiene la información del monto asignado a cada proyecto por grupo de gasto	- Sistema de Proyectos
Proy_pat	Indica qué Patrocinador auspicia qué proyecto	- Sistema de Proyectos - Sistema de Personal
Proy_rfc	Indica qué personal trabaja en qué proyecto	- Sistema de Proyectos - Sistema de Personal

Tabla 2.4 Tablas del Sistema de Consulta

A continuación se presenta Esquema Físico del Sistema de Consulta

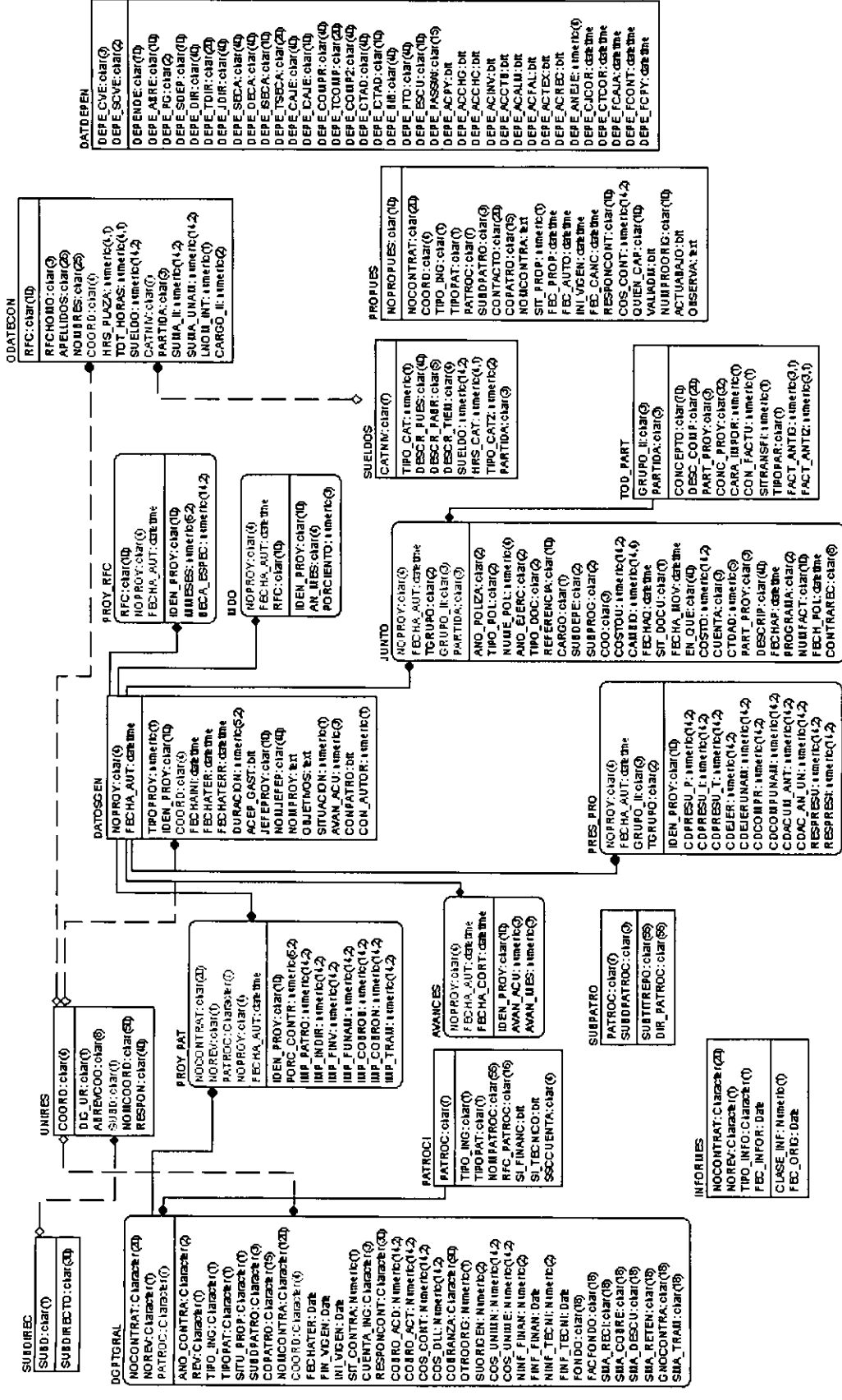


Figura 2.3 Esquema Físico del Sistema de Consulta

+ SISTEMA DE PROYECTOS

Sistema	Proyectos	Sistemas Relacionados
Tabla	Descripción	
Avances	Contiene información sobre los avances de los proyectos	- Sistema de Consulta
Datosgen	Contiene la información referente a los proyectos generados dentro del Instituto de Ingeniería	- Sistema de Consulta - Sistema de Caja
Junto	Conglomerado detallado de los gastos realizados en los proyectos en el año anterior y lo que va del año en curso	- Sistema de Consulta - Sistema de Presupuesto
Pres_pro	Contiene la información del monto asignado a cada proyecto por grupo de gasto	- Sistema de Consulta
Proy_pat	Indica qué patrocinador auspicia qué proyecto	- Sistema de Consulta
Proy_rfc	Indica qué personal trabaja en qué proyecto	- Sistema de Consulta - Sistema de Personal
Mdo	Contiene los cargos por persona de cada proyecto en el último mes	- Sistema de Personal - Sistema de Consulta

Tabla 2.5 Tablas del Sistema de Proyectos

Debido a que los sistemas de Cómputo se desarrollaron para satisfacer las necesidades del Instituto conforme éstas iban surgiendo, no se hizo una planificación adecuada para permitir que los sistemas interactuarán entre sí. En el momento de escribir este trabajo, los sistemas funcionan independientemente, cada uno teniendo sus propias tablas de datos, sin que puedan intercambiar información en tiempo de ejecución. Esto significa que el sistema de Caja y el sistema de Proyectos tienen cada uno su propia tabla de proyectos, en vez de compartir la misma tabla en los dos sistemas.

Lo anterior tiene un impacto muy profundo en el desarrollo de las operaciones diarias del Instituto de Ingeniería. El problema de confiabilidad de la información llega a niveles grandes, como por ejemplo, con la interacción que debieran tener el sistema de Caja y el sistema de Contratos: los datos de los importes de los Contratos, se registran en la tabla dgptgral.dbf del sistema de Contratos. Cuando en el sistema de Caja un Patrocinador realiza un pago del Contrato que tiene con el Instituto, este pago no se ve reflejado en el saldo del Contrato, ya que el sistema de Caja no tiene acceso a la tabla dgptgral.dbf del sistema de Contratos.

Las actualizaciones de las bases de datos que son comunes a varios sistemas, la realiza el personal de la Unidad de Procesamiento de Datos manualmente.

Debido a lo anterior, cuando se revisan los datos registrados en las bases de datos de los diferentes sistemas, se encuentran incongruencias, y preguntas tan básicas como:

Capítulo 2: Problemática de los Sistemas de Cómputo existentes

- ¿Cuánto dinero hay actualmente en el banco?
- ¿Qué patrocinadores adeudan dinero?
- ¿A qué proveedores les he liquidado adeudos y a cuáles no?
- ¿Qué porcentaje del Presupuesto le puede ser asignado a los Proyectos que aún no cuentan con Patrocinio?
- ¿Cuál es el monto del Presupuesto que puedo destinar para Proyectos de Investigación?

No pueden ser respondidas al instante y de una manera directa.

Como los datos son guardados en archivos tipo Dbase, la información adolece de las deficiencias características de los manejadores de bases de datos orientados a archivos⁷, notándose los siguientes problemas en los sistemas, problemas que es necesario corregir lo antes posible:

- No es posible tener integridad en los datos compartidos por sistemas diferentes
- La información disponible no es cien por ciento confiable
- La información adolece de vicios, siendo el más grave el que las tablas utilizadas en los sistemas no están normalizadas, por lo que se tienen problemas de integridad
- Existen valores nulos en las llaves primarias y en las llaves foráneas de muchas tablas
- Las bases de datos son dependientes de los programas de aplicación ya que el significado de los valores de algunos atributos están definidos dentro de los programas de aplicación
- No se cuenta con la documentación de cada sistema desarrollado
- No se almacena ningún tipo de información histórica, porque los nombres de los archivos en donde se guarda la información se renombra periódicamente y su contenido, como es obvio, se renueva con los datos del periodo al que hace referencia su nombre. Como consecuencia directa, los nombres de los archivos son dependientes de las fechas, los cuales cambian en función directa del mes o del año. Por ejemplo, los datos de las pólizas se registran en archivos que se generan cada vez que llega un nuevo año, así es que tenemos un archivo de pólizas para cada año: poliza93.dbf, poliza94.dbf, poliza98.dbf, etc., cada uno de los cuales hace referencia a los datos del año empleado en su nombre. Hay otro tipo de archivos que se renueva mensualmente, como por ejemplo los archivos que contienen los gastos de los proyectos o los archivos que contienen los movimientos de las cuentas contables, los cuales tienen nombres como gast9801.dbf, gast9802.dbf, para los gastos y pod_9810.dbf, pod_9811.dbf para los movimientos de las cuentas.
- Existe un archivo al cual se le aumenta un campo cada nuevo año. El archivo presconv.dbf, que guarda los gastos de los proyectos, es el que presenta este problema

⁷ Ver Apéndice A. Tipos de Manejadores de Bases de Datos

CAPÍTULO 3

✦ BASE DE DATOS UNIFICADA DEL SISTEMA EJECUTIVO DE INFORMACIÓN (BDU)

Como primer paso para el desarrollo del Sistema Ejecutivo de Información, es necesario reunir toda la información existente generada por los sistemas actuales usados en la Secretaría Administrativa, en un manejador de bases de datos único, para evitar la inconsistencia de la información, como actualmente ocurre. Es necesario que los sistemas se migren a una base de datos unificada, donde sean detectables y manejables los problemas de integridad referencial, antes de dar inicio al desarrollo del Sistema Ejecutivo de Información.

Esta nueva Base de Datos se denominará "Base de Datos Unificada (BDU)", y aquí se intentará reorganizar la información existente de la Secretaria Administrativa, tratando de anular los problemas de integridad referencial⁸ y de dependencias hacia los programas de aplicación que actualmente presenta dicha información. El manejador de bases de datos utilizado fue Sybase XI bajo ambiente Unix, y el método para trasladar la información de las tablas Xbase a Sybase fue a través de scripts desarrollados en Perl⁹. La información será trasladada semanalmente. Así mismo, se monitoreará la integridad de los datos para empezar a realizar una depuración de la información inconsistente. Para facilitar la detección de inconsistencias entre tablas comunes a los diferentes sistemas, los resultados del traslado se podrán consultar en el Web¹⁰, mostrándose tanto la información consistente como la inconsistente.

✦ DISEÑO DE LA BASE DE DATOS UNIFICADA (BDU)

La nueva base de datos BDU está basada, como es de esperar, en las tablas de datos manejadas en la Secretaria Administrativa; las equivalencias entre las nuevas tablas y las usadas en los sistemas actuales de la Secretaría Administrativa, además de una breve descripción, se muestran a continuación¹¹:

Nombre en BDU	Descripción	Equivalente Sistemas Anteriores
AcumuladoAnual	Lleva el registro de los saldos y abonos de las cuentas contables por mes, además del total anual de los saldos y abonos	AcumulXX ¹²
AjusteTipo	Contiene equivalencias para la tabla MovimientoBanco	Sin equivalente
AvanceContrato	Contiene información acerca del nivel de avance (situación) en que se encuentran los contratos que realiza el Instituto de	Informes

⁸ Ver Apéndice A, tema Bases de Datos

⁹ Ver Apéndice C, tema Perl

¹⁰ Ver Apéndice B, tema World Wide Web

¹¹ Un análisis más detallado de las relaciones entre el nuevo sistema y el actual se encuentra en el informe interno generado para el Instituto de Ingeniería, titulado "Análisis de las bases de datos en la Administración"

¹² El sufijo 'XX', hace referencia al año

Capítulo 3: Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información

Nombre en BDU	Descripción	Equivalente Sistemas Anteriores
	Ingeniería con los patrocinadores	
AvanceProyecto	Contiene el registro de los avances de los proyectos, mostrándose qué porcentaje del total del proyecto se ha avanzado	Avances
Cargo	Contiene la descripción del cargo que un empleado puede tener dentro del Instituto de Ingeniería	Sin equivalente
CatalogoGasto	Contiene información acerca de los gastos en los que un contrato puede incurrir	Sin equivalente
Categoria	Contiene información acerca del tabulador que se tiene en el Instituto de Ingeniería: Nombre del Puesto, Salario, Horas a Trabajar	Sueldos
CategoriaGrupo	Es un catálogo que clasifica a los empleados en grupos afines	Sin equivalente
Cheques	Esta tabla contiene información acerca de los cheques que se utilizan para pagar diferentes tipos de deudas adquiridas por los proyectos	ChNNNNXX ¹³
ChequeSituacion	Contiene las equivalencias de las situaciones de trámite en que puede estar un cheque	Sin equivalente
ClasesInformes	Contiene equivalencias para la tabla AvanceContrato en el campo AvanceClaseInforme	Sin equivalente
ClavesGasto	Contiene las equivalencias de las claves de los Grupos de Gastos	Sin equivalente
ClaveTipoRecibo	Contiene equivalencias para los tipos de recibos de las Remesas	Sin equivalente
Comprobantes	Contiene todas las pólizas que amparan gastos que necesitan ser comprobados	ComproXX
Contrato	Contiene información acerca de los Contratos que suscribe el Instituto de Ingeniería con los patrocinadores	Dgptgral
ContratoGasto	Contiene información acerca de los presupuestos de los contratos o convenios y de sus gastos registrados clasificados por año	Presconv
ContratoProyecto	Contiene el registro de los Proyectos originados por los Contratos firmados con los patrocinadores; los proyectos que no cuentan con un patrocinador también se encuentran en esta tabla	Proy_pat
Cuenta	Contiene equivalencias de la tabla CuentasContables	Sin equivalente
CuentasBancos	Contiene información acerca de las cuentas bancarias	CuentasB y las Cuentas Contables de los Bancos tomadas de la tabla CuenCont
CuentasContables	Contiene una descripción detallada de las Cuentas Contables	CuenCont
CuentasIngresos	Contiene las Cuentas de Ingresos Extraordinarios que existen	Cuentaie
GrupoPatrocinador	Contiene datos de los grupos de patrocinadores	Grupopat
IngresosPorOficios	Contiene los ingresos que se generan cuando existe un oficio del patrocinador como pago al contrato	Oficingr
MovimientoBanco	Contiene los movimientos que ha habido en los bancos	Movbanco
MovimientoTipo	Contiene las claves de los movimientos que se han producido en los detalles de las Pólizas	Sin equivalente
Pagos	La tabla contiene información acerca de los pagos hechos por los patrocinadores	Pagos y Pagserv
PagosSituacion	La tabla contiene equivalencias de las situaciones en las que pueden caer los pagos	Sin equivalencia
Partidas	Contiene información relacionada con las Partidas de la UNAM	Tod_part

¹³ El sufijo 'NNNNXX' hace referencia a la cuenta contable del banco correspondiente (NNNN) y al año de la operación (XX)

Nombre en BDU	Descripción	Equivalente Sistemas Anteriores
Patrocinador	Contiene información de los Patrocinadores de proyectos	Patroci y Subpatro
Personal	Esta tabla contiene información acerca del personal que labora en el Instituto de Ingeniería	Odatecon
PersonalProyecto	Contiene información acerca del personal que labora en cada proyecto	Proy_rfc
Polizas	Contiene información referente a las pólizas que se emiten en el Instituto de Ingeniería	PolizaXX
PolizasDetalle	Contiene información referente a los movimientos contables realizados en la Caja	Pod_XXMM ¹⁴
PolizaSituacion	Contiene información referente al posible estado de una póliza	Sin equivalente
PresupuestoProyecto	Contiene información relacionada al presupuesto asignado a cada proyecto	Pres_pro
Proyecto	Esta tabla contiene toda la información referente a los proyectos manejados dentro del Instituto de Ingeniería, tanto los patrocinados como los no patrocinados	Datosgen
ProyectoSinContrato	Contiene todos los proyectos que se han abierto sin tener un contrato autorizado	Sin equivalente
ProySituacion	Contiene equivalencias acerca de la situación del tipo de proyecto	Sin equivalente
ProyectoGasto	Contiene información acerca de los gastos efectuados por los proyectos	Junto
Remesas	Contiene los tipos de Remesas que existen	Remesas
SituacionContrato	Contiene equivalencias de la situación de los contratos	Sin equivalente
SituacionGasto	Contiene equivalencias de los tipos de situaciones en que caen los gastos	Sin equivalente
Subdireccion	Contiene datos de las Subdirecciones que conforman el Instituto de Ingeniería	Subdirec
Tesoreria	Contiene información acerca de los depósitos hechos en la Tesorería de la UNAM.	Tesore
TipoComprobante	Contiene información acerca del tipo de cheque a ser comprobado	Sin equivalente
TipoDocumentoGasto	Contiene información acerca de los documentos involucrados en el trámite del gasto	Sin equivalente
TipoInforme	Contiene equivalencias para los tipos de informes que se le pueden enviar al Patrocinador	Sin equivalente
TipoIng	Contiene información para saber de donde provienen los ingresos: Contratos, Apoyos, etc.	Sin equivalente
TipoPolizas	Contiene los tipos de pólizas que existen	Sin equivalente
TipoProyecto	Contiene equivalencia para definir de qué tipo son los proyectos	Sin equivalente
TiposPartidas	Contiene equivalencias de los diferentes tipo de partidas para la tabla Partidas	Sin equivalente
UnidadResponsable	Contiene datos de las Coordinaciones del Instituto de Ingeniería	Unires
UnidadRespTipo	Contiene equivalencias del tipo de Unidad Responsable	Sin equivalente

Tabla 3.1 Tablas de la Base de Datos Unificada

Para la reorganización de la información se realizaron los siguientes ajustes:

- Los datos de las tablas que son susceptibles de contener información histórica (es decir, aquellas tablas cuyo contenido es renovado anualmente y/o mensualmente), como son:

¹⁴ El sufijo 'MM' se refiere al número del mes

- AcumulXX
- ChNNNNXX
- ComproXX
- PolizaXX
- Pod_XXMM

se reunieron en una sola tabla, tomando como fecha mínima para la transferencia de los datos el 1 de enero de 1995. Es decir, que por ejemplo, se reunieron en la nueva tabla AcumuladoAnual los datos de las archivos Acumul95.dbf, Acumul96.dbf, Acumul97.dbf y Acumul98.dbf del sistema de Caja actual.

- Las tablas

- AjusteTipo
- Cargo
- CatalogoGasto
- CategoriaGrupo
- ChequeSituacion
- ClasesInformes
- ClavesGasto
- ClaveTipoRecibo
- Cuenta
- MovimientoTipo
- PagosSituacion
- PolizaSituacion
- ProySituacion
- SituacionContrato
- SituacionGasto
- TipoComprobante
- TipoDocumentoGasto
- TipoInforme
- TipoIng
- TipoPolizas
- TipoProyecto
- TiposPartidas
- UnidadRespTipo

se crearon para anular la dependencia con los programas de aplicación, debido a que era en estos programas donde se definían los valores que ahora se encuentran en estas tablas

- En la tabla CuentasBancos se completó el número de la Cuenta Contable de cada Banco, debido a que en el sistema actual sólo se encontraba presente el Auxiliar de la Cuenta Contable
- La tabla Pagos contiene ahora la información de las tablas Pagos y PagosServ del sistema de Caja
- La tabla Patrocinador ahora contiene la información de las tablas Patroci y SubPatro
- Se creó la tabla de ProyectosSinContrato, para tener un mejor control de todos aquellos proyectos que están vigentes pero cuyo patrocinador no ha firmado contrato con el Instituto de Ingeniería
- La tabla Presconv actualmente se le añade una nueva columna cada año, la cual sirve para contener el gasto del presupuesto en el nuevo año; en la nueva tabla, ContratoGasto, se evita esto creando un nuevo registro por cada año, con lo cual, la tabla ahora crece por registros, y no por columnas
- A la tabla ProyectoGasto, que contiene el detalle de los gastos de los proyectos, se le añadió un campo llamado Contador, cuya función es permitir que la información sea transferida, ya que como es el detalle de la información, muchas de las tuplas se encuentran repetidas, lo cual no quiere decir que la información este repetida, sino mal organizada, y como una solución se eligió añadir un campo para cumplir con la unicidad de la llave primaria

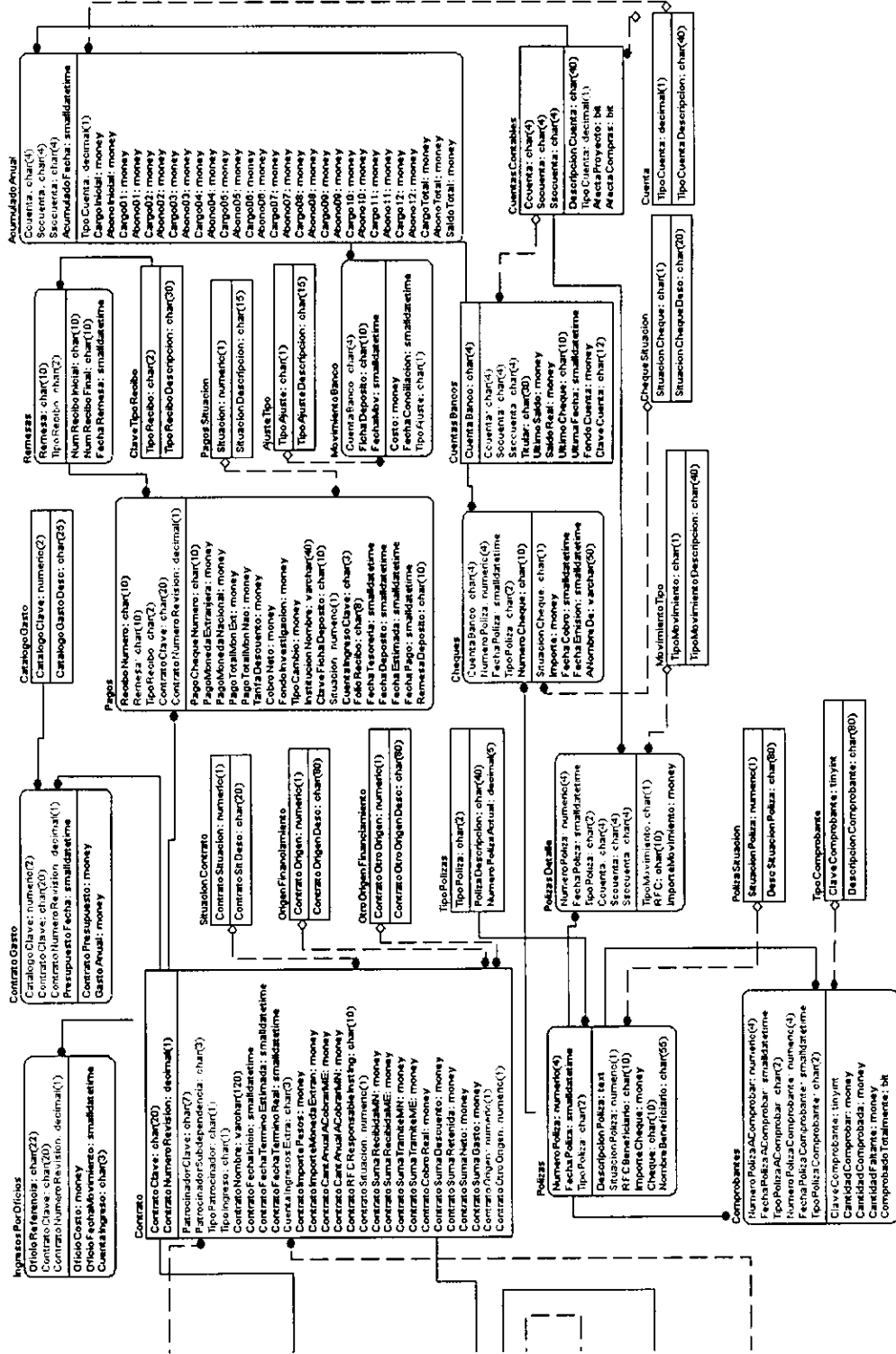


Figura 3.2 Esquema Físico de la Base de Datos Unificada (Parte II)

+ SISTEMA DE MIGRACIÓN

Una vez creada físicamente la *Base de Datos Unificada*, fue necesario implementar un sistema que permitiera manipular la información recibida y enviarla a la nueva base de datos, por lo cual se desarrolló el sistema de Migración de Datos. Este sistema efectúa la transferencia de la información de los sistemas de la Secretaría Administrativa del Instituto de Ingeniería a la *Base de Datos Unificada* de manera automática.

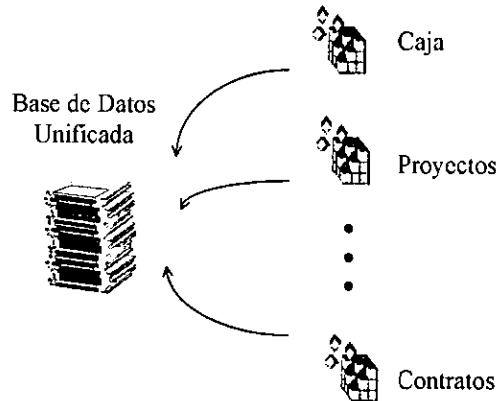


Figura 3.3 Transferencia de Información a la BDU

Migración de la Información

El sistema de Migración esta constituido por los siguientes elementos:

- CGI¹⁵ ó Programa Principal
- Scripts de transferencia de información
- Archivos de Reportes para HTML

CGI o Programa Principal

El programa principal del sistema de Migración de Datos es un programa CGI escrito en Perl que realiza la actualización de los datos en la Base de Datos Unificada automáticamente, y que permite interactuar con los archivos enviados al servidor NT por parte de la Unidad de Procesamiento de Datos cada fin de semana, con el manejador de base de datos Sybase y con el servidor de Web.

El proceso de transferencia de los archivos generados por los sistemas de la Secretaría Administrativa es manual y la encargada de la Unidad de Procesamiento de Datos, los transfiere a un directorio compartido en uno de los servidores NT utilizados para el desarrollo de Sistema Ejecutivo de Información. Después de que la información ha sido trasladada, se procede a realizar la transferencia de información del servidor NT hacia el servidor Unix donde se encuentra Sybase; es importante mencionar que el servidor NT se ubica en el edificio 1 del Instituto de Ingeniería, y el servidor Unix se ubica en el edificio 12, en la Subdirección de Cómputo del mismo Instituto; el proceso de transferencia de información del servidor NT al servidor UNIX lo realiza el CGI.

Esencialmente, el CGI se encarga de ejecutar cada uno de los scripts que se han realizado para el llenado de la información de cada una de las tablas de Sybase con su equivalente de los sistemas de la

¹⁵ Ver Apéndice C, Tema CGI

Unidad de Procesamiento de Datos. Estos programas son llamados *scripts de traslado de información*. Además de la ejecución de los scripts, el CGI se encarga de registrar en un archivo HTML el tiempo de ejecución de cada script y de definir la ruta en donde se colocarán los archivos HTML con la información reportada por cada uno de los scripts procesados: Registros Insertados en Sybase, Registros Repetidos encontrados en las tablas de la UPD, Llaves Foráneas no encontradas en las tablas de la UPD, Llaves Primarias Nulas encontradas en las tablas de la UPD y Llaves Primarias repetidas en las tablas de la UPD. Ya que todas éstas actividades son comunes a los scripts, es mejor que sea el CGI quien las realice.

Las funciones del CGI son las siguientes:

- Ejecuta cada uno de los scripts de transferencia de información
Mediante una llamada al sistema desde el Programa Principal, se ejecutan cada uno de los scripts de traslado creados para transferir la información a la base de datos
- Mide el tiempo de ejecución de cada script de transferencia de información
El CGI toma la hora de inicio de ejecución de cada script de transferencia por medio del reloj del sistema. Cuando se termina de ejecutar el script se registra el tiempo final de ejecución. Se hace la resta del tiempo final menos el inicial para obtener el tiempo total de ejecución de cada script. Sumando los tiempos de ejecución de todos los scripts, se obtiene el tiempo ocupado por el sistema para la transferencia de la información a la BDU. Esta información también se registra en un archivo HTML
- Se recupera de las fallas que sucedan mientras se ejecuta el Sistema de Migración de Datos
Si durante la ejecución del Sistema de Migración de Datos surge una falla (por ejemplo, una interrupción en el suministro de la energía eléctrica), la próxima vez que se ejecute el sistema, éste será capaz de continuar la transferencia a partir del último script completamente ejecutado. Un script de traslado se considera como completamente ejecutado cuando la última línea de código del script es ejecutada
- Hace un resumen de la cantidad de operaciones realizadas sobre los registros de cada tabla
Para la presentación de resultados, se hace un resumen de todo lo realizado por el CGI en una tabla que muestra la cantidad de registros que han sido insertados, modificados o que tienen algún tipo de error. Es trabajo del CGI llevar el conteo general de las inserciones y modificaciones de registros en la BDU y de los errores encontrados en cada archivo Xbase. Para realizarlo, cada vez que termina de ejecutarse un script de traslado, se guardan las cantidades totales de los diferentes tipos de reportes: Inserciones, Actualizaciones, Llaves Repetidas, Registros Repetidos, Llaves Nulas y Llaves Inexistentes
- Organización de los reportes generados por Fecha de Traslado
Los reportes generados son guardados en directorios que llevan por nombre las fechas de traslado de la Información. En el CGI es donde se definen las rutas de creación de esos directorios y los nombres que tendrán los archivos de reportes. Los archivos de reportes se nombran de acuerdo al tipo de resumen que contengan: Inserciones, Actualizaciones, Llaves Repetidas, Registros Repetidos, Llaves Nulas y Llaves Inexistentes
- Se encarga de crear los archivos HTML de reportes
Un archivo HTML necesita tener sus etiquetas (tags) de inicio y final, como el CGI es el programa general en este se crean los archivos de reportes. El contenido de los archivos, son escritos desde los scripts de transferencia, por cada una de las tablas que se actualizan en la BDU

El siguiente diagrama muestra la secuencia de actividades que realiza el script Inicial del Sistema de Migración de Datos.

Diagrama General del CGI de Actualizaciones

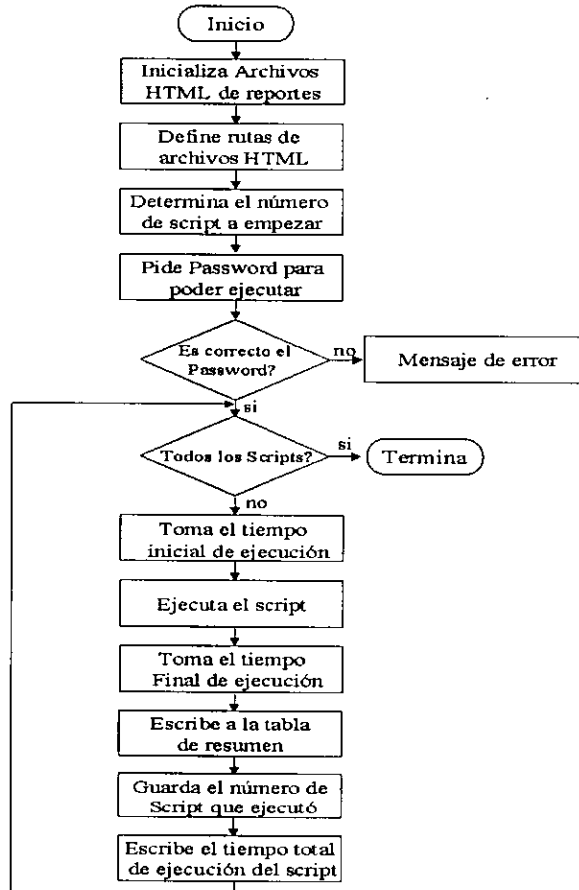


Figura 3.4 Algoritmo del script Inicial del Sistema de Migración

Scripts de transferencia de información

Los scripts de transferencia de información son utilizados para trasladar la información a la *Base de Datos Unificada* y están constituidos por los siguientes procesos:

- Lectura del Archivo Xbase
- Envío de registros a Sybase
- Clasificación de Registros
- Procesamiento de Datos
- Reportar el estado de los Datos

La figura 3.5 muestra el esquema general de los scripts de transferencia.

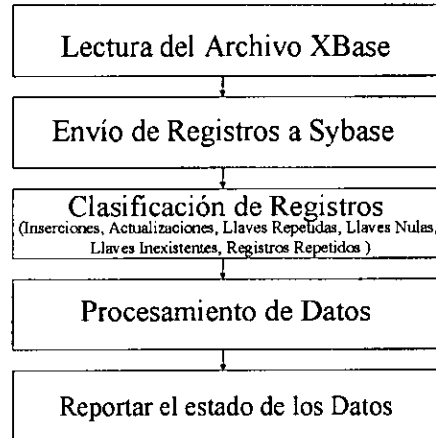


Figura 3.5 Estructura del script de Transferencia

Lectura del Archivo XBase¹⁶

La lectura de los archivos Xbase se realiza por medio de un módulo de Perl llamado Xbase, el cual usa las librerías DBlibs para hacer la conexión con el servidor de Sybase. Antes de enviar la información a Sybase, ésta es ordenada en cuanto a campos, cambio de caracteres que no pueden ser convertidos por Sybase, etc.

Envío de Registros a Sybase

La información leída hasta este momento es enviada a Sybase por medio de un BulkCopy¹⁷ a tablas auxiliares que tienen los mismos campos que las tablas de la BDU. Estas tablas no cuentan con integridad referencial.

Clasificación de Registros

A partir de la información localizada en las tablas auxiliares, se realiza la operación de selección de los registros. Como resultado de la selección se tienen estos grupos de datos:

- Registros iguales
- Registros con llaves repetidas
- Registros con llaves nulas
- Registros sin problemas

Procesamiento de Datos

Cuando existen llaves repetidas o nulas en la tabla que se está procesando se reportan, para que se aclare su situación con la encargada de la Unidad de Procesamiento de Datos. Una vez clasificados los registros y si no contienen llaves repetidas o nulas se ejecuta un procedimiento almacenado¹⁸, el cual es el encargado de definir la situación del registro para posteriormente reportarlo.

Las situaciones del registro en el procedimiento almacenado son las siguientes:

- Inserción de un nuevo registro
Se busca que la llave primaria de alguno de los registros guardados no sea la misma que la del registro que se está procesando actualmente. Si no lo es, se procede a guardarlo en la base de datos.

¹⁶ Un archivo Xbase sigue el formato impuesto por Ashton-Tate usado en los archivos DBF

¹⁷ Bulk Copy es una utilidad de Sybase que permite el copiado rápido de datos de un archivo a una tabla de Sybase o viceversa

¹⁸ Un Procedimiento Almacenado es un conjunto de sentencias SQL que han sido almacenadas en una base de datos y que pueden ser referenciadas por un nombre

- **Actualización del registro**
Cuando se tiene un registro almacenado previamente con la misma llave primaria que el registro que se procesa actualmente y lo que varía son uno o varios campos que conforman el registro, se hace la actualización sobre los campos afectados.
- **Error de Integridad Referencial**
Esto generalmente sucede cuando se hace referencia a una llave foránea y el valor referido no se encuentra en la otra tabla con la que se tiene una relación. Si no existe el dato al cual se está haciendo referencia, se envía un estado de error y no se modifica el registro.

Reportar el estado de los Datos

Reportar la información es necesario ya que permite llevar un control de los registros que tienen problemas y qué tipo de problemas son los que se presentan. Para un mejor manejo de la información, se generan reportes clasificados de la siguiente manera:

- **Inserciones Exitosas**
Son todos aquellos registros que no existen en la base de datos y se insertaron sin ningún problema
- **Actualizaciones**
Son registros que ya existen pero que son modificados en alguno de sus campos. Obviamente, las modificaciones no deben ser sobre las llaves primarias
- **Errores**
Se presentan los errores encontrados en el sistema actual, haciendo una clasificación de la siguiente forma:
 - Llaves Inexistentes
 - Llaves Nulas
 - Llaves Repetidas
 - Registros Repetidos
- **Varios**
Es una clasificación para englobar a todas aquellas circunstancias que no fueron contempladas. (No usado hasta el momento)
- **Resumen**
Como reporte de toda la transferencia de datos se crean dos archivos: Sistema y Totales
 - Sistema. Es el registro del tiempo que tarda en trasladar la información de cada tabla
 - Totales. Es la totalización de inserciones, actualizaciones y errores por cada tabla

Enseguida se presentan los componentes de los scripts de transferencia de información que engloban los procesos anteriormente descritos.

Composición de los Scripts de Transferencia para cada Tabla de la BDU

Por cada script de transferencia de información, existen dos programas o scripts realizados en Perl y un procedimiento almacenado desarrollado para Sybase, siendo estos:

- Un script llamado *Bulk*
- Un script llamado *Sube*
- Un Procedimiento Almacenado

Script Bulk

El script *Bulk* tiene como función principal leer archivos planos y enviar los datos a una tabla auxiliar en Sybase. Este script está compuesto por los procesos que muestra la figura 3.6.

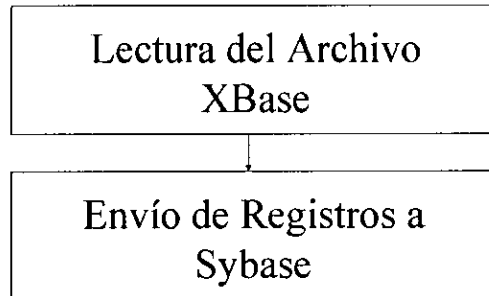


Figura 3.6 Componentes del Script Bulk

Los procesos que lleva a cabo el script *Bulk* son dos:

- Lectura del Archivo Xbase
Este proceso es básicamente la lectura del archivo enviado por la Unidad de Procesamientos de Datos, ordenando los campos de las tablas para que sean enviados a Sybase
- Envío de Registros a Sybase
Una vez ordenada la información recibida se envían los datos a tablas temporales en Sybase

El nombre del script *Bulk* asociado a cada una de las tablas de BDU tiene las siguientes características:

- Inicia con la palabra *Bulk_*
- Se le añade el nombre de la tabla, y
- Tiene la extensión *.pl*

Por ejemplo: si la tabla se llama *AvanceContrato*, el script asociado a esta tabla tendrá un nombre de la siguiente manera: *Bulk_AvanceContrato.pl*.

A continuación se muestra como ejemplo de los scripts que realizan la transferencia de información, el script *Bulk* que manipula la información que proviene del archivo plano *Avances.dbf* y la tabla temporal.

Script Bulk_AvanceContrato.pl

```
# Archivo : bulk_avancecontrato.pl
# Uso : Script que transfiere los datos del archivo avances.dbf
# a la Tabla AvanceContrato en la BDU
# Fecha de creación : 20 de Abril de 1998

$ENV{SYBASE}='c:\SYBASE';
#inicializacion de bcp
&BCP_SETL(&Sybase::DBlib::TRUE);

use Sybase::DBlib;
use Xbases;
```

Capítulo 3: Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información

```
#definición de la tabla auxiliar donde se van a transferir los datos
$tabla_temp="avancecontrato1";
#definición del path de la ruta del archivo dbf
$tabla_dbf="c:\\bases\\sistorig\\sistemas\\clientes\\contrato\\informes.dbf";

$l1="login";           #login de usuario de Sybase
$k="password";        #Password de usuario
$s="host";            #nombre del Servidor donde se ejecuta Sybase

@orden=(0,1,5,2,3,4); #posición dentro del archivo dbf de los campos que se
                       #van a transferir

@registro=();

#conexiones a sybase para realización del bulk copy
$dbh = new Sybase::DBLib $l, $k, $s;
$dbh->bcp_init("bdu.dbo.$tabla_temp", undef, "bcp.err", DB_IN);

#creacion de objeto con modulo Xbase
$dat=new Xbases;

$dat->open_dbf("$tabla_dbf");           #abre tabla de Dbase para lectura
$totreg=$dat->lastrec;                 #obtiene el total de registros
for($l=0;$l<$totreg;$l++){
    @fields=$dat->get_record;          #obtiene un registro
    if($dat->get_field("DELETED") eq " "){ #si el registro no esta borrado
        foreach $ord (@orden){       #ordena los campos de acuerdo al @orden
            @registro=@registro,$fields[$ord];
        }
        if("$registro[0]" eq ""){      #Llaves primarias diferentes de null
            $registro[0]="NULO";
        }
        if("$registro[1]" eq ""){      #Llaves primarias diferentes de null
            $registro[1]=-1;
        }
        if("$registro[3]" eq ""){      #Llaves primarias diferentes de null
            $registro[3]="N";
        }

        $tot=(@registro+0);           #numero de campos a enviar
        $dbh->bcp_meminit($tot);        #prepara a Sybase para recibir $tot columnas
        $dbh->bcp_sendrow(cambcarac()); #envia el registro regresado por cambcarac
        @reg=(); @registro=();         #vacía arreglos para usarlos con el siguiente registro
        $dat->go_next;                 #traslada el apuntador asociado al
    } else{$dat->go_next;}             #objeto dat al siguiente registro
    #si el registro esta borrado pasa al siguiente
}
$ret = $dbh->bcp_done;                 #confirma el envio del todos los registros a sybase
#print $ret , "registros enviados\n";

#subrutina que cambia los caracteres acentuados a el código soportado por sybase
sub cambcarac{
%hash=(225=>160,233=>130,237=>161,243=>162,250=>163,241=>164,209=>165,38=>165);
for($i=0;$i<$tot;$i++){
    $_=$registro[$i];
    foreach $llav (keys %hash){
        $car=chr($llav);
        $reem=chr($hash{$llav});
        s/$car/$reem/g;
    }
    @reg=(@reg,$_);
}
return @reg;
}
# ***** Finaliza script *****
```

Script Sube

El script *Sube* clasifica los registros de la tabla temporal y los introduce a la tabla correspondiente en BDU. Este script esta compuesto por los procesos que muestra la figura 3.7

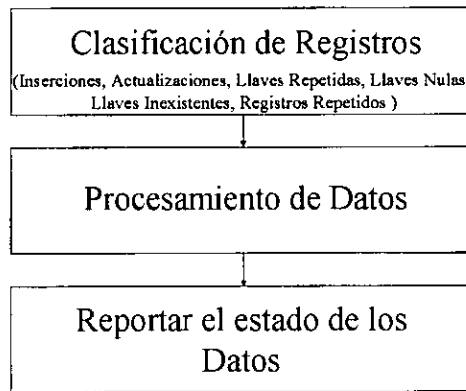


Figura 3.7 Componentes del script Sube

Los procesos que lleva a cabo el script *Sube* son tres:

- Clasificación de Registros
Se realiza la selección de los registros de las tablas temporales
- Procesamiento de Datos
Una vez clasificados los registros la introducción de los datos a DBU la hace el procedimiento almacenado¹⁹ desarrollado en Sybase
- Reportar el estado de los Datos
Éstos son varios reportes generados por el script *Sube*, escritos en lenguaje HTML, para que sean visualizados a través del Web

El nombre del script *Sube* asociado a cada una de las tablas de BDU tiene las siguientes características:

- Inicia con la palabra *Sube_*
- Se le añade el nombre de la tabla, y
- Tiene la extensión *.pl*

Por ejemplo: si la tabla se llama *AvanceContrato*, el script asociado a esta tabla tendrá un nombre de la siguiente manera: *Sube_AvanceContrato.pl*.

A continuación se muestra como ejemplo de los scripts que realizan la transferencia de información, el script *Sube* que manipula la información que proviene de las tablas auxiliares a la tabla correspondiente *AvanceContrato* de BDU.

Script *Sube_AvanceContrato.pl*

```
# Archivo : sube_avancecontrato.pl
# Uso : Script que comprueba la integridad referencial de los datos
# de la Tabla AvanceContrato1 en la BDU, y los transfiere a la
# tabla AvanceContrato
# Fecha de creación : 20 de Abril de 1998

$ENV{SYBASE}='c:\SYBASE'; # indicamos el path a las librerías de Sybase
use Sybase::DBlib;
use compara;

#busqueda de datos
$Srv="nombre_host"; # nombre del Servidor donde se encuentra Sybase
$Uidl="user"; # login de usuario de sybase
$Pwdl="password"; # password del usuario
```

¹⁹ Ver Tema de Procedimiento Almacenado más adelante

Capítulo 3: Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información

```

# Creación de las conexiones a sybase
($Z = Sybase::DBlib->dblogin( $Uid1, $Pwd1, $Srv))
or die "No puedo establecer conexion pass/log falsos\n";
($Z->dbuse('bdu') == SUCCEED )
or die "No puedo usar bdu \n";
($W = Sybase::DBlib->dblogin($Uid1, $Pwd1, $Srv))
or die "No se realizo conexion a bdu \n";
($W->dbuse('bdu') == SUCCEED )
or die "No puedo usar bdu para procedimiento almacenado\n";
($dbh1 = Sybase::DBlib->dblogin($Uid1, $Pwd1, $Srv))
or die "No puedo establecer conexion dbhl pass/log invalidos\n";
($dbh1->dbuse('bdu') == SUCCEED )
or die "No puedo usar dbu para actualizar \n";
($R = Sybase::DBlib->dblogin($Uid1, $Pwd1, $Srv))
or die "No se realizo conexion a bdu para subrutina verifica_llaves\n";
($R->dbuse('bdu') == SUCCEED )
or die "No puedo usar bdu para subrutina verifica_llaves\n";

$ffecha = $ARGV[0]; # definimos la fecha
$c1=0;$c2=0;$c3=0;$c4=0;$c5=0;$c6=0;$c7=0;# inicialización de los contadores de eventos

#en seguida se invoca el script que ejecuta el bulk copy
system "perl c:\\scripts\\subidas\\bulks\\bulk_avancecontrato.pl";

#*****Proceso de registros sin repetirse*****

($Z -> dbcmd("select * from vw_avancecontrato group by ContratoClave,
              ContratoNumeroRevision, AvanceContratoFechaCorte,
              AvanceTipoInforme having (count(*) = 1) "))
or die "No puede ejecutar el select de llaves sin repetirse\n";

$Z -> dbsqlxec;
$Z -> dbresults;
while( %sinrep = $Z->dbnextrow(1) ){ # mientras haya renglones sin repetirse
    hash1(%sinrep); # llama a la funcion que verifica si existe o
                    # inserta el registro
}

#*****Proceso para leer registros iguales*****

($Z -> dbcmd("select contador=count(*), ContratoClave=rtrim(ltrim(ContratoClave)),
              ContratoNumeroRevision, AvanceContratoFechaCorte,
              AvanceTipoInforme=rtrim(ltrim(AvanceTipoInforme)), AvanceClaseInforme,
              AvanceFechaEntrega
              from AvanceContrato1 where AvanceContratoFechaCorte>\"19950101\"
              group by ContratoClave, ContratoNumeroRevision, AvanceContratoFechaCorte,
              AvanceTipoInforme, AvanceClaseInforme, AvanceFechaEntrega having count(*)>1"))
or die "No pude ejecutar comando de registros iguales\n";

$Z -> dbsqlxec;
$Z -> dbresults;
while( %resul = $Z -> dbnextrow(1) ){ # mientras haya registros devueltos por sybase
    $c1++;
    $mensaje="<TR><TD>$resul{contador}</TD><TD>$resul{ContratoClave}</TD>
              <TD>$resul{ContratoNumeroRevision}</TD><TD>$resul{AvanceContratoFechaCorte}</TD>
              <TD>$resul{AvanceTipoInforme}</TD><TD>$resul{AvanceClaseInforme}</TD>
              <TD>$resul{AvanceFechaEntrega}</TD></TR>";
    esc_arch($fecha,1,$mensaje);
    hash1(%resul); # envía solo uno de los registros repetidos
}

#*****Proceso para buscar llaves repetidas*****

($Z->dbcmd("select ContratoClave, ContratoNumeroRevision, AvanceContratoFechaCorte,
              AvanceTipoInforme, AvanceClaseInforme, AvanceFechaEntrega
              from AvanceContrato1 where AvanceContratoFechaCorte>\"19950101\"
              group by ContratoClave, ContratoNumeroRevision, AvanceContratoFechaCorte,
              AvanceTipoInforme having (count(*)>1)"))
or die "No pude ejecutar comando para buscar llaves repetidas\n";

$Z->dbsqlxec;
$Z->dbresults;
@color=( "#3333FF", "#006600" );
$bandera=0;
while(%llavrep=$Z->dbnextrow(1)){ #mientras haya llaves repetidas envio mensaje y
    $c7++; #no introduzco datos, solo reporto
    if($c7==1){
        $anterior=$llavrep{ContratoClave};
        $coloractual=$color[0];
        $coloranterior=$color[0];
    }
    $actual=$llavrep{ContratoClave};
    if($actual eq $anterior && $coloractual eq $coloranterior){
        if($bandera == 0){$colores=$color[0]; $coloractual=$colores;}
        else{$colores=$color[1]; $coloractual=$colores;}
    }
}

```

```

}
else{if($bandera == 1){
  $colores=$color[0]; $bandera=0;$coloractual=$colores;}
  else{$colores=$color[1]; $bandera=1;$coloractual=$colores;}
}
}
$mensaje="<TR><TD><FONT COLOR=' $colores'>$c7</FONT></TD><TD><FONT COLOR=' $colores'>
  $llavrep{ContratoClave}</FONT></TD><TD><FONT COLOR=' $colores'>
  $llavrep{ContratoNumeroRevision}</FONT></TD><TD><FONT COLOR=' $colores'>
  $llavrep{AvanceContratoFechaCorte}</FONT></TD><TD><FONT COLOR=' $colores'>
  $llavrep{AvanceTipoInforme}</FONT></TD><TD><FONT COLOR=' $colores'>
  $llavrep{AvanceClaseInforme}</FONT></TD><TD><FONT COLOR=' $colores'>
  $llavrep{AvanceFechaEntrega}</FONT></TD></TR>";
esc_arch($fecha,7,$mensaje);
$anterior=$llavrep{ContratoClave};
$coloranterior=$colores;
if ( $llavrep{ContratoClave} eq "NULO" || $llavrep{ContratoNumeroRevision} == -1
  || $llavrep{AvanceTipoInforme} eq "N") {
  $c3++;
  $mensaje="<TR><TD>$c3</TD><TD>$llavrep{ContratoClave}</TD><TD>
    $llavrep{ContratoNumeroRevision}</TD><TD>$llavrep{AvanceContratoFechaCorte}</TD>
    <TD>$llavrep{AvanceTipoInforme}</TD><TD>$llavrep{AvanceClaseInforme}</TD>
    <TD>$llavrep{AvanceFechaEntrega}</TD></TR>";
  esc_arch($fecha, 3 , $mensaje);
}
}
#***** Borra tabla auxiliar *****

$Z -> dbcmd("delete AvanceContrato1"); $Z -> dbsqlxec; $Z -> dbresults;

#***** Salva Contadores de eventos *****

$mensaje="<TD>$c5</TD><TD>$c4</TD><TD>$c2</TD><TD>$c3</TD><TD>$c7</TD><TD>$c1</TD></TR>";
esc_arch($fecha,8,$mensaje);
open (OKEY, ">c:\scripts\subidas\okey.txt"); print OKEY "OKEY";close (OKEY);
open (TOTALES, ">c:\scripts\subidas\totales.txt");
print TOTALES "$c5;$c4;$c2;$c3;$c7;$c1"; close (TOTALES);

#****Realiza actualizaciones e inserciones a BEU ****

sub hash1(%){
  my (%sin_rep)=@_;
  @anterior=();
  #si existe llaves primarias con valores nulos reportarlas
  if ( $sin_rep{ContratoClave} eq "NULO" || $sin_rep{ContratoNumeroRevision} == -1
    || $sin_rep{AvanceTipoInforme} eq "N"){
    $c3++;
    $mensaje="<TR><TD>$c3</TD><TD>$sin_rep{ContratoClave}</TD>
      <TD>$sin_rep{ContratoNumeroRevision}</TD>
      <TD>$sin_rep{AvanceContratoFechaCorte}</TD><TD>$sin_rep{AvanceTipoInforme}</TD>
      <TD>$sin_rep{AvanceClaseInforme}</TD><TD>$sin_rep{AvanceFechaEntrega}</TD></TR>";
    esc_arch($fecha, 3 , $mensaje);
    return;
  }
  #ejecuta el procedimiento que verifica que el registro exista, si existe hace un select de el
  #y regresa un codigo de status de -920 sino lo inserta
  $W->dbcmd("exec proc_verifica_avancecontrato \"\$sin_rep{ContratoClave}\",
    $sin_rep{ContratoNumeroRevision}, \"\$sin_rep{AvanceContratoFechaCorte}\",
    \"\$sin_rep{AvanceTipoInforme}\", $sin_rep{AvanceClaseInforme} ,
    \"\$sin_rep{AvanceFechaEntrega}\" ");
  $W->dbsqlxec;
  ($W->dbresults);
  #and print "ok en envio de resultados del procedimiento para AvanceContrato\n";
  %datos=$W->dbnextrow(1);
  if ($W->dbhasretstat) {
    $status=$W->dbretstatus;
  }
  #print "Estado:$status\n";
  if ($status == -4100 || $status == -4200){
    verifica_llaves("insertar",%sin_rep);
  }
  if ($status == -5000){
    verifica_llaves("actualizar",%sin_rep);
  }
  if ($status == -3000){
    $c6++;
    $mensaje="<TR><TD>$c6</TD><TD>$sin_rep{ContratoClave}</TD>
      <TD>$sin_rep{ContratoNumeroRevision}</TD><TD>$sin_rep{AvanceContratoFechaCorte}
      </TD><TD>$sin_rep{AvanceTipoInforme}</TD><TD>$sin_rep{AvanceClaseInforme}</TD>
      <TD>$sin_rep{AvanceFechaEntrega}</TD></TR>";
    esc_arch($fecha,6,$mensaje);
  }
  if($status== -920){
    #si el status -920, trae al registro para ser comparado
    foreach $llav ( keys %sin_rep ){ #en cada uno de sus campos con el nuevo registro
      foreach $llav1 (keys %datos){

```

Capítulo 3: Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información

```

if( $llav eq $llav1){
if(compara ($datos{$llav1},$sin_rep{$llav}) == 1){
if($llav eq "AvanceClaseInforme" ){
$dbh1->dbcmd("update AvanceContrato set $llav = $sin_rep{$llav}
where ContratoClave =\"$sin_rep{ContratoClave}\" and
ContratoNumeroRevision=$sin_rep{ContratoNumeroRevision} and
AvanceContratoFechaCorte=\"$sin_rep{AvanceContratoFechaCorte}\"
and AvanceTipoInforme=\"$sin_rep{AvanceTipoInforme}\"");
$dbh1->dbsqlxexec;
@anterior=(@anterior,$llav);
$c4++;
}else{
$dbh1->dbcmd("update AvanceContrato set $llav = \"$sin_rep{$llav}\"
where ContratoClave =\"$sin_rep{ContratoClave}\" and
ContratoNumeroRevision=$sin_rep{ContratoNumeroRevision} and
AvanceContratoFechaCorte=\"$sin_rep{AvanceContratoFechaCorte}\"
and AvanceTipoInforme=\"$sin_rep{AvanceTipoInforme}\"");
$dbh1->dbsqlxexec;
@anterior=(@anterior,$llav);
$c4++;
}
}
}
}
$long=@anterior;
if($long != 0){
$escribe="";
for($e=0;$e<$long;$e++){
$escribe="$escribe"."$anterior[$e] : ".$datos{$anterior[$e]}<BR>\n";
}
$mensaje="<TR><TD><FONT COLOR='#800040'>$escribe</FONT></TD><TD>$sin_rep{ContratoClave}</TD>
<TD>$sin_rep{ContratoNumeroRevision}</TD><TD>$sin_rep{AvanceContratoFechaCorte}</TD>
<TD>$sin_rep{AvanceTipoInforme}</TD><TD>$sin_rep{AvanceClaseInforme}</TD>
<TD>$sin_rep{AvanceFechaEntrega}</TD></TR>";
esc_arch($fecha,4,$mensaje);
}
if($status == 0){
$c5++;
$mensaje="<TR><TD>$c5</TD><TD>$sin_rep{ContratoClave}</TD>
<TD>$sin_rep{ContratoNumeroRevision}</TD>
<TD>$sin_rep{AvanceContratoFechaCorte}</TD><TD>$sin_rep{AvanceTipoInforme}</TD>
<TD>$sin_rep{AvanceClaseInforme}</TD><TD>$sin_rep{AvanceFechaEntrega}</TD></TR>";
esc_arch($fecha,5,$mensaje);
}
}
# ***** Subrutina que escribe mensajes en archivos HTML "esc_arch" *****
sub esc_arch($$$){
my ($fecha,$opt,$mensaje)=@_;
#posibles opciones de mensajes que mandan a traer a la subrutina inserta.
$0 =~ /sube (.*) .pl/;
if($opt==1){inserta($mensaje,"errores\\Registros_Repetidos","$1.html");}
if($opt==2){inserta($mensaje,"errores\\Llaves_inexistentes","$1.html");}
if($opt==3){inserta($mensaje,"errores\\Llaves_Nulas","$1.html");}
if($opt==4){inserta($mensaje,"cambios\\Actualizaciones","$1.html");}
if($opt==5){inserta($mensaje,"inserciones\\Inserciones_Exitosas","$1.html");}
if($opt==6){inserta($mensaje,"varios\\Varios","$1.html");}
if($opt==7){inserta($mensaje,"errores\\Llaves_Repetidas","$1.html");}
if($opt==8){inserta($mensaje,"resumen","Totales.html");}
}
sub inserta($$$){
my ($mensaje,$name_dir,$name_arch)= @_;
$arquivo="c:\\Netscape\\Server\\Docs\\Actualizaciones"."\\\".$fecha"."\\\".\"$name_dir\".\\
\"\\\".\"$name_arch";
#agrega el mensaje al archivo indicado
open(ARCH,">>$arquivo");
print ARCH "$mensaje\n";
close(ARCH);
}
# ***** End Subrutina esc_arch *****
sub verifica_llaves($){
my($accion,$sin_rep)=@_;
if("$accion" eq "insertar"){
($R -> dbcmd ("select ContratoClave, ContratoNumeroRevision from Contrato
where ContratoClave=\"$sin_rep{ContratoClave}\" and
ContratoNumeroRevision=$sin_rep{ContratoNumeroRevision} "))
or die "No pude ejecutar el select para verifica_llaves\n";
}
}

```

Capítulo 3: Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información

```

(SR->dbsqlxec)
or die "No pude ejecutar el select para verifica_llaves en AvanceContrato\n";
(SR->dbresults)
or die "No pude hacer dbresults de select para verifica_llaves en AvanceContrato\n";
while(%dat = $R -> dbnextrow (1)){}
$registro=$R->DBCOUNT;
if($registro == 0){
  $c2++;
  $mensaje="<TR><TD><FONT COLOR='#3366FF'>Contrato</FONT></TD><TD><FONT COLOR='#3366FF'>
    $sin_rep{ContratoClave}</FONT></TD><TD><FONT COLOR='#3366FF'>
    $sin_rep{ContratoNumeroRevision}</FONT></TD>
    <TD>$sin_rep{AvanceContratoFechaCorte}</TD>
    <TD>$sin_rep{AvanceTipoInforme}</TD><TD>$sin_rep{AvanceClaseInforme}</TD>
    <TD>$sin_rep{AvanceFechaEntrega}</TD></TR>";
  esc_arch($fecha,2,$mensaje);
}
($R -> dbcmd ("select AvanceTipoInforme from TipoInforme
  where AvanceTipoInforme =\"$sin_rep{AvanceTipoInforme}\"))
or die "No pude ejecutar el select para verifica_llaves\n";
(SR->dbsqlxec)
or die "No pude ejecutar el select para verifica_llaves en AvanceContrato\n";
(SR->dbresults)
or die "No pude hacer dbresults de select para verifica_llaves en AvanceContrato\n";
while(%dat = $R -> dbnextrow (1)){}
$registro1=$R->DBCOUNT;
if($registro1 == 0){
  $c2++;
  $mensaje="<TR><TD><FONT COLOR='#FF0000'>TipoInforme</FONT></TD><TD>$sin_rep{ContratoClave}</TD>
    <TD>$sin_rep{ContratoNumeroRevision}</TD><TD>$sin_rep{AvanceContratoFechaCorte}</TD>
    <TD><FONT COLOR='#FF0000'>$sin_rep{AvanceTipoInforme}</FONT></TD>
    <TD>$sin_rep{AvanceClaseInforme}</TD><TD>$sin_rep{AvanceFechaEntrega}</TD>
    </TR>";
  esc_arch($fecha,2,$mensaje);
}
($R -> dbcmd ("select AvanceClaseInforme from ClasesInformes
  where AvanceClaseInforme= $sin_rep{AvanceClaseInforme}"))
or die "No pude ejecutar el select para verifica_llaves\n";
(SR->dbsqlxec)
or die "No pude ejecutar el select para verifica_llaves en AvanceContrato\n";
(SR->dbresults)
or die "No pude hacer dbresults de select para verifica_llaves en AvanceContrato\n";
while(%dat = $R -> dbnextrow (1)){}
$registro2=$R->DBCOUNT;
if($registro2 == 0){
  $c2++;
  $mensaje="<TR><TD><FONT COLOR='#006600'>ClasesInformes</FONT></TD><TD>
    $sin_rep{ContratoClave}</TD><TD><FONT COLOR='#006600'>$sin_rep{ContratoNumeroRevision}</FONT>
    <TD>$sin_rep{AvanceContratoFechaCorte}</TD><TD>$sin_rep{AvanceTipoInforme}</TD>
    <TD><FONT COLOR='#006600'>$sin_rep{AvanceClaseInforme}</FONT></TD>
    <TD><FONT COLOR='#006600'>$sin_rep{AvanceFechaEntrega}</FONT></TD></TR>";
  esc_arch($fecha,2,$mensaje);
}
}
if("$saccion" eq "actualizar")
{
($R -> dbcmd ("select AvanceClaseInforme from ClasesInformes
  where AvanceClaseInforme= $sin_rep{AvanceClaseInforme}"))
or die "No pude ejecutar el select para verifica_llaves\n";
(SR->dbsqlxec)
or die "No pude ejecutar el select para verifica_llaves en AvanceContrato\n";
(SR->dbresults)
or die "No pude hacer dbresults de select para verifica_llaves en AvanceContrato\n";
while(%dat = $R -> dbnextrow (1)){}
$registro2=$R->DBCOUNT;
if($registro2 == 0){
  $c2++;
  $mensaje="<TR><TD><I><FONT COLOR='#B17AEF'>ClasesInformes</FONT></TD>
    <TD><I>$sin_rep{ContratoClave}</TD><TD><I>$sin_rep{ContratoNumeroRevision}</TD>
    <TD><I>$sin_rep{AvanceContratoFechaCorte}</TD>
    <TD><I>$sin_rep{AvanceTipoInforme}</TD>
    <TD><I><FONT COLOR='#B17AEF'>$sin_rep{AvanceClaseInforme}</FONT></TD>
    <TD><I><FONT COLOR='#B17AEF'>$sin_rep{AvanceFechaEntrega}</FONT></TD></TR>";
  esc_arch($fecha,2,$mensaje);
}
}
}
# ***** Finaliza Subrutina verifica_llaves *****
# ***** Finaliza script *****

```


Procedimiento Almacenado

El procedimiento almacenado es ejecutado dentro del script *Sube* y por la importancia que tiene dentro de la automatización en la transferencia de información, a continuación se presenta el esquema general de los procedimientos almacenados generados para cada script:

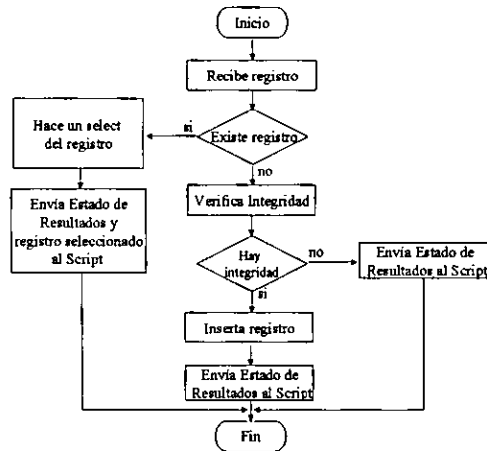


Figura 3.8 Estructura del Procedimiento Almacenado

El procedimiento almacenado determina si se cumplen o no las reglas de integridad referencial y si se actualiza o se inserta un registro. Este procedimiento asegura que mientras no haya errores la transacción de inserción de registro se llevará a cabo. En caso contrario se aborta la inserción y se reporta el problema. Así como también, regresa el estado de ejecución que sirve para determinar a qué tipo de reporte se anexará el registro.

A continuación se muestra como ejemplo de los procedimientos almacenados que realizan la transferencia de información, el procedimiento almacenado correspondiente a la tabla *AvanceContrato* de BDU.

Procedimiento almacenado de la tabla *AvanceContrato*

```

create proc proc_verifica_avancecontrato(@ContratoClave char(20), @ContratoNumeroRevision decimal(1),
@AvanceContratoFechaCorte smalldatetime, @AvanceTipoInforme char(1), @AvanceClaseInforme numeric(1),
@AvanceFechaEntrega smalldatetime)/*Definición de los campos que la tabla*/
as
declare @err int
if not exists (select * from AvanceContrato where contratoclave=@ContratoClave and
contratonumerorevision = @ContratoNumeroRevision and
avancecontratofechacorte = @AvanceContratoFechaCorte and
avancetipoinforme = @AvanceTipoInforme)
/*si es que no esta el registro, hay que checar las llaves foraneas*/
begin
if exists (select * from Contrato where ContratoClave=@ContratoClave and
ContratoNumeroRevision = @ContratoNumeroRevision)
and exists (select * from TipoInforme where AvanceTipoInforme=@AvanceTipoInforme)
begin
if exists (select * from ClasesInformes where AvanceClaseInforme=@AvanceClaseInforme)
begin
/* Si existen todas las llaves foraneas, se inicia una transacción de inserción
begin transaction
insert into AvanceContrato values (@ContratoClave, @ContratoNumeroRevision,
@AvanceContratoFechaCorte, @AvanceTipoInforme, @AvanceClaseInforme,
@AvanceFechaEntrega)
select @err=@@error
if @err != 0
begin
rollback transaction
/*si ocurre un error, se cancela la transacción*/
raiserror 24002 "No pude insertar en AvanceContrato"
return -300
end
end
end
end
end

```

Capítulo 3: Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información

```

        commit transaction
        return /* regresa un cero si fue insertado el registro*/
    end
    else
        return -4100 /* regresa un -4100 si no existió la llave foránea en ClasesInformes
    end
    else
        return -4200 /* regresa un -4100 si no existió la llave
        foránea en TipoInforme y Contrato y
        se intento una actualización*/
    end
    else
    begin
        if existe (select * from ClasesInformes where AvanceClaseInforme=@AvanceClaseInforme)
        begin
            select Avance ClaseInforme, AvanceFechaEntrega from AvanceContrato
            where contratoclave=@ContratoClave and contratonumerorevision= @ContratoNumeroRevision and
            avancecontratofechacorte= @AvanceContratoFechaCorte and
            avance-tipoinforme=@AvanceTipoInforme
            return -920 /*"regresa el registro a actualizar y el estatus es -920*/
        end
        else
            return -5000 /*regresa -5000 si se trato de hacer una actualización y no existía la llave
            foranea*/
        end
    end
end

```

En la tabla 3.2 se muestra la relación entre cada una de las tablas de BDU y los scripts asociados a cada una de ellas.

Tabla de BDU	Scripts Asociados	Tabla de BDU	Scripts Asociados
AcumuladoAnual	Bulk_AcumuladoAnual.pl Sube_AcumuladoAnual.pl	MovimientoBanco	Bulk_MovimientoBanco.pl Sube_MovimientoBanco.pl
AvanceContrato	Bulk_AvanceContrato.pl Sube_AvanceContrato.pl	Pagos	Bulk_tabla_pagos.pl Sube_Pagos.pl
AvanceProyecto	Bulk_AvanceProyecto.pl Sube_AvanceProyecto.pl	Partidas	Bulk_Partidas.pl Sube_Partidas.pl
CatalogoGasto	Bulk_CatalogoGasto.pl Sube_CatalogoGasto.pl	Patrocinador	Bulk_Patroci1.pl Bulk_Subpatro1.pl Sube_Patrocinador.pl
Comprobantes	Bulk_Comprobantes.pl Sube_Comprobantes.pl	Personal	Bulk_Personal.pl Sube_Personal.pl
Contrato	Bulk_Contrato.pl Sube_Contrato.pl	PersonalProyecto	Bulk_PersonalProyecto.pl Sube_PersonalProyecto.pl
ContratoGasto	Bulk_ContratoGasto.pl Sube_ContratoGasto.pl	Polizas	Sube_Polizas.pl
ContratoProyecto	Bulk_ContratoProyecto.pl Sube_ContratoProyecto.pl	PolizasDetalle	Bulk_pod_cc.pl Sube_PolizasDetalle.pl
CuentasBancos	Bulk_CuentasBancos.pl Sube_CuentasBancos.pl	PresupuestoProyecto	Bulk_PresupuestoProyecto.pl Sube_PresupuestoProyecto.pl
CuentasContables	Bulk_CuentasContables.pl Sube_CuentasContables.pl	Proyecto	Bulk_Proyecto.pl Sube_Proyecto.pl
CuentasIngresos	Bulk_CuentasIngresos.pl Sube_CuentasIngresos.pl	ProyectoSinContrato	Bulk_ProyectoSinContrato.pl Sube_ProyectoSinContrato.pl
Cheques	Bulk_Cheques.pl Sube_Cheques.pl	ProyectoGasto	Bulk_ProyectoGasto.pl Sube_ProyectoGasto.pl
GrupoPatrocinador	Bulk_GrupoPatrocinador.pl Sube_GrupoPatrocinador.pl	Remesas	Bulk_Remesas.pl Sube_Remesas.pl
IngresosPorOficios	Bulk_IngresosxOficios.pl Sube_IngresosporOficios.pl	Tesoreria	Bulk_Tesoreria.pl Sube_Tesoreria.pl

Tabla 3.2 Relación de Tablas de BDU y los scripts de transferencia

Es importante mencionar que el CGI controla los scripts que son encargados de trasladar la información y que no todas las tablas son actualizadas o llenadas con estos scripts debido a que muchas de ellas contienen datos de equivalencias que sólo requieren introducirse una sola vez.

El proceso de ejecución de los scripts por cada tabla de Sybase se realiza dentro del CGI y comienza con la invocación al script *Sube* y dentro de éste, se hace una llamada a sistema para ejecutar el script *Bulk*. No siempre los datos son tomados de una sola tabla así que algunas veces se llaman a más de un programa *Bulk*. Los scripts son semejantes en cuanto a su estructura y la diferencia radica en la cantidad y tipo de los campos por tabla. Es importante mencionar que existe un script de transferencia que no sigue la secuencia de los demás programas, éste es *Sube_Polizas.pl* que debido a la estructura de la tabla *Polizas* se realizó un programa especial.

Hasta el momento se cuentan con 56 scripts con la posibilidad de aumentar, dependiendo de la necesidad y crecimiento de la base de datos (BDU).

+ SECUENCIA DE EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE MIGRACIÓN DE DATOS

El sistema de Migración de Datos tiene como objetivo trasladar la información existente en la Unidad de Procesamiento de Datos a la Base de Datos Unificada de manera automática, reportando las anomalías encontradas en los datos, el número de registros trasladados y el tiempo empleado, entre otras cosas. Para su ejecución, se debe acceder al URL <http://intranet.iingen.unam.mx>, en donde aparece la página principal del proyecto del Sistema Ejecutivo de Información.

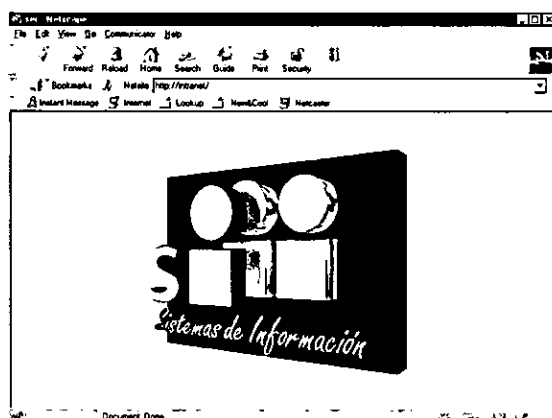


Figura 3.9 Página Principal del Proyecto del Sistema Ejecutivo de Información

Efectuando un click con el ratón sobre el logotipo de los sistemas de Información, se muestra la página de bienvenida. En el frame izquierdo de la pantalla existen ligas a otras páginas, y una de ellas se refiere a los sistemas desarrollados. Los sistemas desarrollados hasta el momento, son los siguientes:

- Sistema de Migración. Esta liga inicia el traslado de la Información de archivos a la Base de Datos Unificada
- Consulta al Sistema de Migración. Aquí se muestra la información generada por el sistema de Migración
- Sistema de Notificaciones. Sistema desarrollado para vigilar el estado de los Pagos de los Patrocinadores y los Gastos de los Proyectos
- Sistema de Bitácora. El sistema de Bitácora Almacena los sucesos generados por el Sistema de Notificaciones

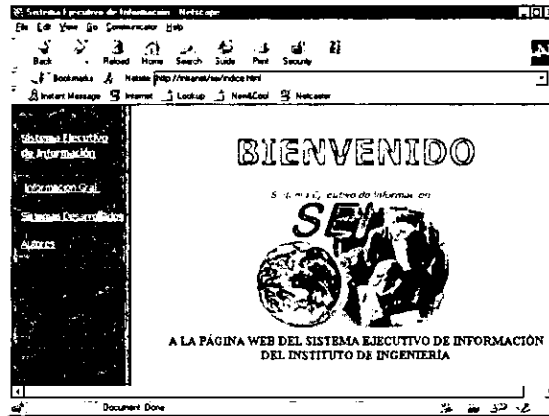


Figura 3.10 Página de Bienvenida del Sistema Ejecutivo de Información

Activando la liga llamada Sistemas Desarrollados, se tiene la opción de Iniciar la ejecución del sistema de Migración

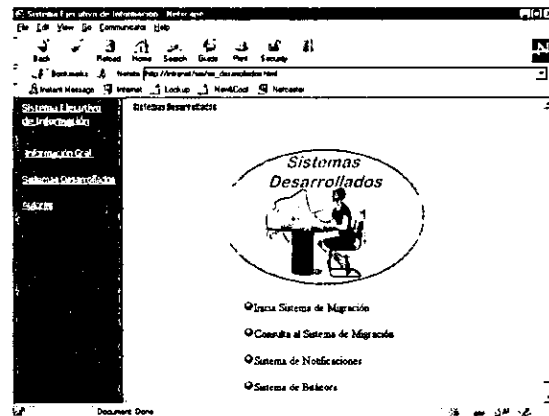


Figura 3.11 Página de los Sistemas Desarrollados en el Proyecto del Sistema Ejecutivo de Información

Dando un click con el ratón sobre el botón correspondiente a la opción "Ejecutar" del Sistema de Migración, se pedirá la identificación del usuario, para autenticar al responsable de transferir los datos del servidor NT al servidor UNIX, y así iniciar la transferencia de la información.

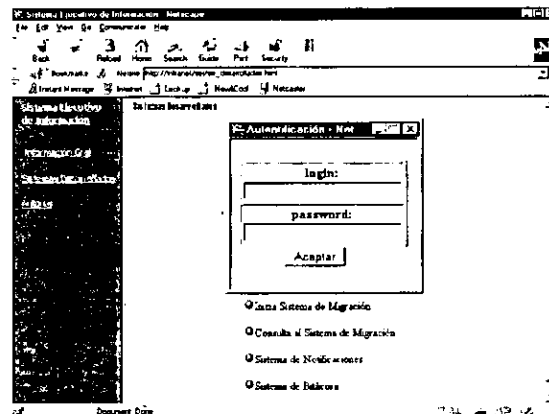


Figura 3.12 Página de Autenticación para el inicio del Sistema de Migración

En el caso en que no sea un usuario autorizado para ejecutar el Sistema de Migración, se despliega un mensaje de error, en el cual se tiene la opción de volver a la página del Sistema de Migración.

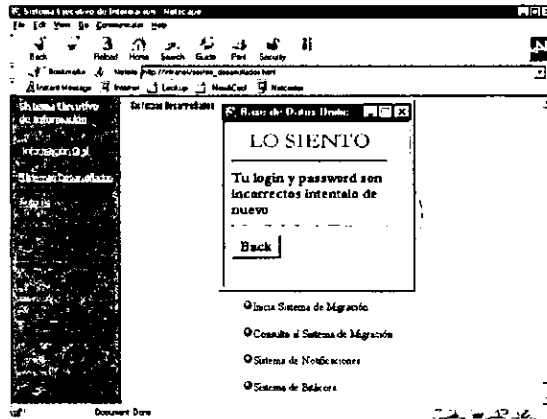


Figura 3.13 Página de usuario no autorizado para la ejecución del Sistema de Migración

Si el password y el login son correctos se iniciará la ejecución del Sistema de Migración mostrando el nombre de la tabla en esos momentos transferida y su tiempo de procesamiento asociado.

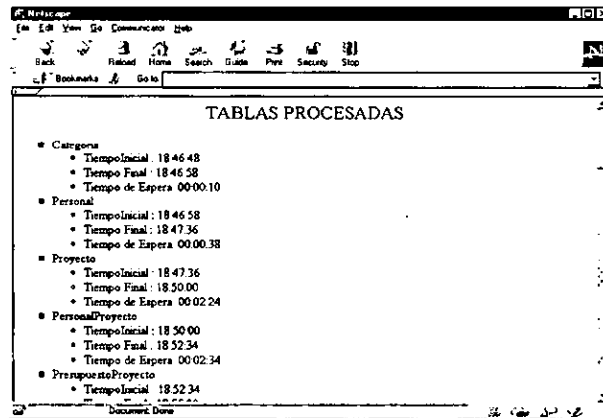


Figura 3.14 Ejecución del sistema de Migración

✦ CONSULTA DE REPORTES DEL SISTEMA DE MIGRACIÓN

Cuando se terminan de procesar todas las tablas, se presenta un resumen con las anomalías detectadas y con las inserciones y actualizaciones realizadas a la Base de Datos Unificada.

Para facilitar la visualización de las anomalías, inserciones y actualizaciones, se usa la página de Consulta al sistema de Migración. En ésta, se observan los reportes generados por los scripts de subida de datos. La presentación de los reportes es por mes; al mostrarse por primera vez la página, en el frame izquierdo se presentan los meses que cuentan con reportes y en el frame derecho aparecen las instrucciones a seguir para realizar la consulta de los reportes.

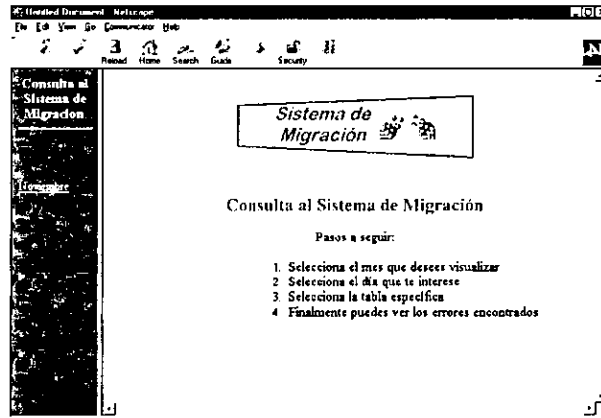


Figura 3.15 Página de Consulta al Sistema de Migración

En la figura 3.15 se observa que en este caso sólo se cuenta con reportes del mes de noviembre. Dando un click sobre la liga del mes de noviembre, se muestran los días en los que se ejecutó el sistema de Migración durante ese mes.

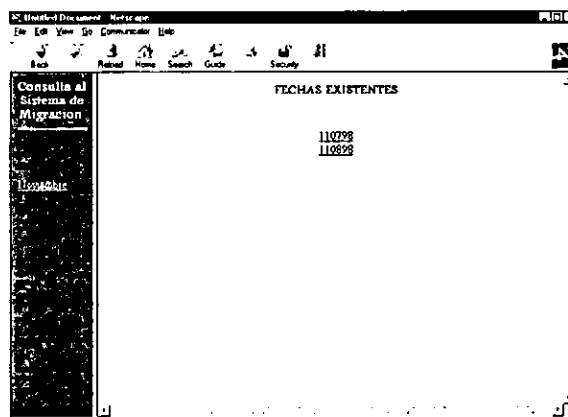


Figura 3.16 Fechas disponibles para Consulta

Haciendo click en el frame derecho sobre el día que se desea visualizar, aparece una página mostrando las ligas a los diferentes tipos de reportes que se generan: Inserciones, Cambios o Actualizaciones y Errores.

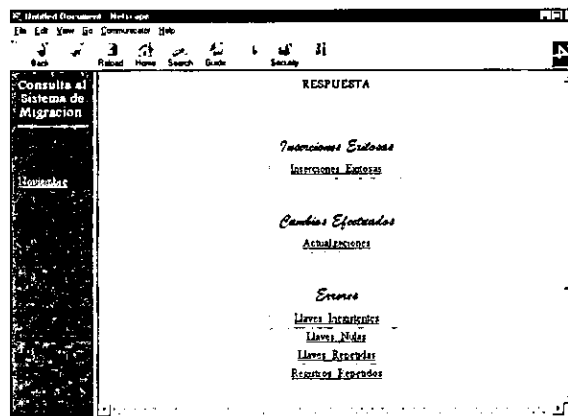


Figura 3.17 Tipos de Consulta disponibles

Posterior a la página que identifica el tipo de reporte, según sea el caso, se muestra una página con la lista de las tablas a las cuales se les hizo alguna actualización o se detectó algún error; esto es debido a que no siempre los archivos procesados causan algún cambio o error en las tablas de la Base de Datos Unificada.

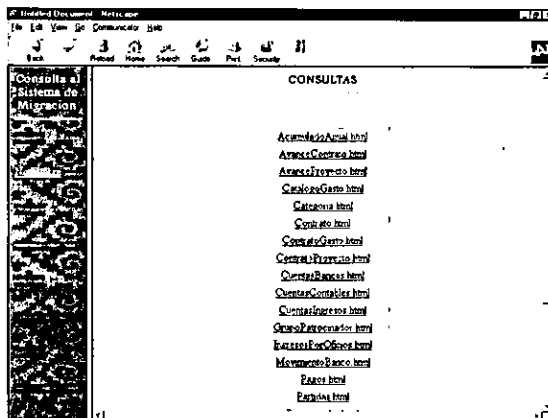


Figura 3.18 Lista de las tablas afectadas por el sistema de Migración

A continuación se describen los reportes que se pueden visualizar:

- *Inserciones Exitosas*
 - Inserciones_Exitosas. En esta sección se presentan todos los registros que hayan sido insertados en la BDU por primera vez, esto comprende el registro completo con llaves en texto resaltado, campos complementarios de la tabla en texto normal y numeración consecutiva por registro.

	ContratoClave	ContrataNumeroRevision	AvanceContratoFechaCorte	AvanceTipoInfo
1	001-06-GI22-3S	0	Apr 16 1996 12:00AM	T
2	001-06-GI22-3S	0	Jun 26 1996 12:00AM	T
3	001-06-GI22-3S	0	Oct 30 1996 12:00AM	T
4	005-05-AAAS-3S	0	Aug 28 1995 12:00AM	T
5	005-05-AAAS-3S	0	Dec 13 1995 12:00AM	T
6	01-DDF97	0	May 14 1997 12:00AM	T
7	01-DDF97	0	Jul 8 1997 12:00AM	T
8	0196 MENSA	0	Jun 6 1996 12:00AM	T
9	0396 HOSPITAL	0	Feb 21 1996 12:00AM	T
10	0496 MENSA	0	Jun 25 1996 12:00AM	T

Figura 3.19 Ejemplo de inserciones en la tabla AvanceContrato

- *Cambios Efectuados*
 - Actualizaciones. En esta sección se presentan los registros que ya existían en BDU y fueron actualizados solo en algún campo en específico, se presenta una tabla que comprende el registro completo, indicando llaves con texto resaltado, el campo actualizado y su nuevo valor, campos complementarios del registro en texto normal y numeración consecutiva por registro actualizado.

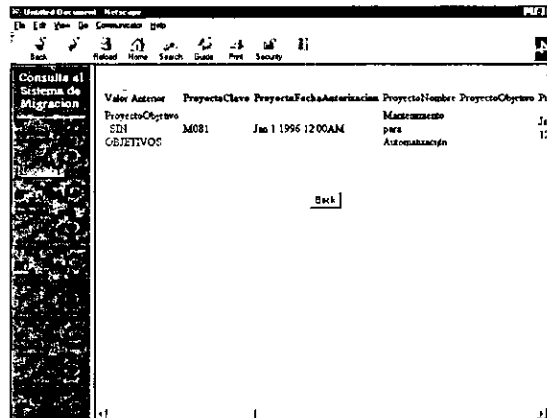


Figura 3.20 Ejemplo de actualización de registros en la tabla Proyectos

• **Errores**

- **Llaves_Inexistentes.** Se presenta un resumen de los registros, que haciendo referencia a alguna otra tabla no encontraron la relación de las llaves y por tal motivo no se insertaron en BDU. De la misma forma que los reportes anteriores se presenta el registro completo, resaltando las llaves.

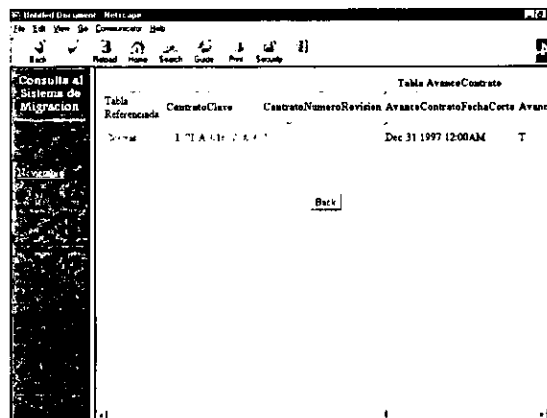


Figura 3.21 Falta de integridad referencial encontrada en un registro de la tabla AvanceContrato

- **Llaves_Nulas.** Se visualizan los registros, que de alguna forma no contienen las llaves necesarias para que se inserte en BDU. De la misma forma que en los reportes anteriores se presenta el registro completo, resaltando las llaves y con una numeración consecutiva.

The screenshot shows a web-based database interface. The title bar reads 'M: Unidad Documental - Netica.com'. The browser address bar shows 'http://...'. The page title is 'Consulta al Sistema de Migración'. The main content area displays a table titled 'Tabla AvanceContrato'. The table has the following columns: 'ContratoClave', 'ContratoNumeroRevision', 'AvanceContrato', 'FechaCorte', 'AvanceTipo', and 'Informacion Avs'. A single record is shown with the following values: '164-CL-A-016-T-A-71', '1', 'Nulo', '7', and '2'. Below the table is a 'Beca' button.

ContratoClave	ContratoNumeroRevision	AvanceContrato	FechaCorte	AvanceTipo	Informacion Avs
164-CL-A-016-T-A-71	1	Nulo	7		2

Figura 3.22 Ejemplo de una llave foránea nula encontrado en un registro de la tabla AvanceContrato

- Llaves_Repetidas. Se visualizan los registros que se presentan más de una vez con llaves repetidas. Se presenta el registro completo, resaltando las llaves y con una numeración consecutiva.

The screenshot shows a web-based database interface. The title bar reads 'M: Unidad Documental - Netica.com'. The browser address bar shows 'http://...'. The page title is 'Consulta al Sistema de Migración'. The main content area displays a table titled 'Tabla AvanceContrato'. The table has the following columns: 'ContratoClave', 'ContratoNumeroRevision', 'AvanceContrato', 'FechaCorte', and 'AvanceTipo'. There are 10 records, each with a unique 'ContratoClave' and 'ContratoNumeroRevision' pair, but the 'AvanceContrato' column contains the same value for all records. The records are numbered 1 through 10 in the first column.

ContratoClave	ContratoNumeroRevision	AvanceContrato	FechaCorte	AvanceTipo
1 0001 FRISCO	0		Jan 31 1996 12:00AM	T
2 0006 FRISCO	0		Jan 31 1996 12:00AM	T
3 32196	0		Sep 30 1996 12:00AM	T
4 32196	0		Sep 30 1996 12:00AM	T
5 32196	0		Sep 30 1996 12:00AM	T
6 7-CO4-1-0699	0		Sep 30 1997 12:00AM	T
7 7-CO4-1-0699	0		Sep 30 1997 12:00AM	T
8 7-CO4-1-0699	0		Sep 30 1997 12:00AM	T
9 7-CO4-1-0699	0		Sep 30 1997 12:00AM	T
10 7-CO4-1-0645	0		Nov 11 1997 12:00AM	T

Figura 3.23 Registros con llaves primarias repetidas encontrados en la tabla AvanceContrato

- Registros_Repetidos. En esta sección se visualizan los registros que se presentan más de una vez y son completamente iguales, de este tipo de registros se actualiza solamente uno en BDU, pero se reporta aquí, para futuras aclaraciones. De la misma forma que los reportes anteriores se presenta el registro completo, resaltando llaves, reportando el número de veces que se encontró el registro repetido y numeración consecutiva por registro.

Expediente	Contrato	Clave	Contrata	Numero	Revision	Avance	Contrato	Fecha	Corte	Avance	Tipo	Estado
2	8-CO4-1-0707	0				Aug 31 1998 12:00AM		T				
2	8-CO4-1-0740	0				Aug 31 1998 12:00AM		T				
2	CENAPRED 395	0				Dec 31 1995 12:00AM		T				
2	CONVENIO INCISO A	1				Dec 19 1995 12:00AM		T				

Figura 3.24 Ejemplo de registros duplicados encontrados en la tabla AvanceContrato

- *Varios*
 - Varios. Esta sección esta reservada para usos futuros, por ejemplo, intento de actualizaciones no validas, etc. De la misma forma que los reportes anteriores se presenta el registro completo, resaltando llaves y numeración consecutiva
- *Resumen*
 - Sistema. Se visualiza el reporte que se generó al momento de correr el CGI de subida de datos, en el cual se presentan las tablas procesadas y los tiempos de proceso
 - Totales. Se presenta una tabla indicando los totales de registros que se actualizaron, se insertaron o tuvieron algún error y fueron reportados en los puntos anteriores

✦ **EXPLOTACIÓN**

- Una vez pasada la fase de implantación, y después de trabajar junto con el personal de la Unidad de Procesamiento de Datos para aclarar la situación de los datos que tenían problemas de integridad referencial, éstos empezaron a ser más consistentes. Para saber hasta qué punto los datos eran confiables, la Base de Datos Unificada comenzó a suministrar información para el *Sistema de Notificaciones para el proceso de cobro de estimaciones*, en el cual se empezó a monitorear los gastos de un proyecto específico enviando correos electrónicos a los responsables del proyecto cada vez que el sistema detectaba un gasto asociado al proyecto.

✦ **SISTEMA EJECUTIVO DE INFORMACIÓN**

Al momento de realizar la depuración de los datos suministrados por la Unidad de Procesamiento de Datos (UPD), empezaron a notarse algunos problemas con la información suministrada:

- La información histórica suministrada está incompleta, debido a prácticas poco ortodoxas utilizadas en la actualización de la información; la información de los archivos que suministra la UPD adolece de vicios, como por ejemplo, en vez de insertar un nuevo registro cuando se hace una renovación de un Contrato o Convenio, lo que hacen es simplemente modificar el atributo que indica el número de Renovación del Convenio (campo NoRev de la tabla Dgprgral), lo cual se traduce en falta de integridad referencial para con las tablas que heredaron el par anterior de llaves primarias, como por ejemplo Presconv, Ogasconv, Oficngr, Informes y Pagserv (la llave primaria de la tabla Dgptgral está formada por los atributos NoContrat y NoRev)

Capítulo 3: Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información

- Cuando un empleado ya no trabaja más para el Instituto de Ingeniería, simplemente lo borran de la tabla Odatecon, ya que no hay un campo que permita controlar la situación de la persona, y lo que se obtiene es una falta de integridad referencial con todas las tablas relacionadas (Dgptgral, Datosgen y demás tablas relacionadas)
- No hay un control estricto de la información que sustenta los cobros que se hacen a los patrocinadores. Esto es, en la tabla avances se encuentran los datos de los estimativos de cobro enviados a los patrocinadores, algunos de los cuales se encuentran duplicados y hasta triplicados, sin que a ciencia cierta se sepa cual es la información correcta
- En el sistema de Caja, la cajera puede efectuar operaciones que sólo le están permitidas al contador del Instituto de Ingeniería, sin embargo, con el sistema actual, ella es capaz de realizarlas
- La persona encargada de capturar los datos de los Contratos en la tabla Dgptgral, puede definir cualquier cosa en el campo destinado a definir el responsable del Contrato (atributo Responcon), y no es raro ver que no se tiene congruencia con la tabla Odatecon, ya que es posible definir hasta 2 responsables del contrato en ese mismo campo, o aún un nombre mal escrito, sin que el capturista se entere que no está tecleando una información correcta
- No es posible saber en un tiempo razonablemente corto, los datos de las estimaciones de cobro en trámite, las depositadas y las canceladas, debido a lo cual la información actual no es muy útil para la toma de decisiones administrativas

Debido a esto se llegó a la conclusión de que la información suministrada por la Unidad de Procesamiento de Datos adolece de muchos vicios, los cuales son muy difíciles de remediar; por ello es necesario desarrollar una nueva base de datos y nuevas aplicaciones clientes que estén mejor preparadas para manejarlas las eventualidades antes mencionadas.

El nuevo diseño de la Base de Datos Unificada, se llamará Sistema Ejecutivo de Información (SEI), y se apoyará en el análisis realizado en los capítulos 1 y 2, buscando siempre aprovechar al máximo la información disponible.

Como se mencionó en el capítulo 1, el proyecto es la unidad básica de trabajo; para el diseño del SEI, se hará énfasis en el control de los proyectos y de los contratos que reciben financiamiento por parte de entidades externas, como son Empresas Privadas, Secretarías de Estado, Institutos y otros organismos, ya que el control adecuado de los contratos y de las estimaciones de cobro que se generan a partir de los contratos, representa un tópico fundamental como herramienta para la toma de decisiones por parte de la Administración.

En el Sistema Ejecutivo de Información, se tiene contemplado implementar los siguientes componentes:

✦ COMPONENTES DEL SISTEMA EJECUTIVO DE INFORMACIÓN

- Una *Base de Datos*. La nueva Base de Datos SEI será el punto de partida para los nuevos sistemas a desarrollar y eventualmente deberá convertirse en el almacén principal de la información administrativo - académica del Instituto
- Una *Bitácora Electrónica de Contratos*²⁰. En ella se registrará la evolución del trámite de establecimiento de un contrato, su firma, los avances del contrato (estimaciones) hasta la terminación o cancelación del mismo. Dicha bitácora será un programa de computadora diseñado

²⁰ El término "electrónica" es utilizado aquí para indicar un sistema de cómputo que permite la realización de una tarea

Capítulo 3: Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información

para registrar el estado del contrato. Esta bitácora requiere, para su adecuado funcionamiento, de un responsable de la introducción de la información al sistema

- Un *Sistema Electrónico de Consulta Financiera de Contratos*. Utilizado para revisar el estado financiero de un contrato. Dicho estado comprende: cobros, avances realizados y avances esperados, además de análisis financieros sobre los rubros de mayor interés, los cuales deberán ser definidos durante el desarrollo del sistema
- Un *Sistema Electrónico de Notificaciones*. Deberá encargarse de enviar las notificaciones pertinentes respecto al estado de un contrato. Dichas notificaciones incluirán entre otras:
 - Notificaciones de trámites incompletos de contratación, cobro y cierre de contratos
 - Notificaciones de trámites de contratación realizados o en proceso
 - Notificaciones de cobro de estimaciones
 - Recordatorios de avances esperados
- Un *Sistema de registro Histórico de Contrataciones*. Deberá permitir llevar un registro histórico de los ingresos por concepto de proyectos patrocinados y deberá ser posible su consulta en diferentes niveles jerárquicos (Director, Subdirectores, Secretarios, Jefes de Coordinación e Investigadores)
- Un *Sistema de Contabilidad*. Deberá permitir llevar un control más estricto sobre la contabilidad permitiendo registrar y cancelar nuevas cuentas contables, registrar, actualizar y cancelar pólizas de ingresos, de cheque y de diario, además de generar reportes analíticos de cuentas, balanza de comprobación, balance general y estado de resultados, reportes del estado de todas las cuentas contables y reportes de pólizas generadas y canceladas
- Un *Sistema de Caja*. Deberá permitir realizar sólo las operaciones diarias necesarias para el buen funcionamiento del departamento de Caja: emisión y consulta de Pólizas de Ingreso, Cheque y Diario, alta y consulta de Cuentas Contables, Emisión de Cheques, Cobro a Patrocinadores
- Un *Sistema de Proyectos*. Este sistema deberá ser capaz de Permitir llevar un mejor control sobre los Proyectos Normales y los Proyectos Especiales (proyectos patrocinados por DGAPA, CONACYT, PUE y PUMA, los cuales actualmente se manejan en un sistema aparte)
- Un *Sistema de Cobranzas*. Este sistema se usará para monitorear el estado del trámite de cobro de los Contratos y Convenios. Es decir, deberá mostrar el estado de la facturación y la cobranza de los Ingresos Extraordinarios
- Un *Sistema de Control Presupuestal*. Deberá ser capaz de llevar de manera eficiente el Presupuesto asignado al Instituto de Ingeniería, permitiendo saber cuanto presupuesto se ha ejercido en los proyectos internos y en los proyectos no patrocinados, además de poder realizar transferencias entre partidas

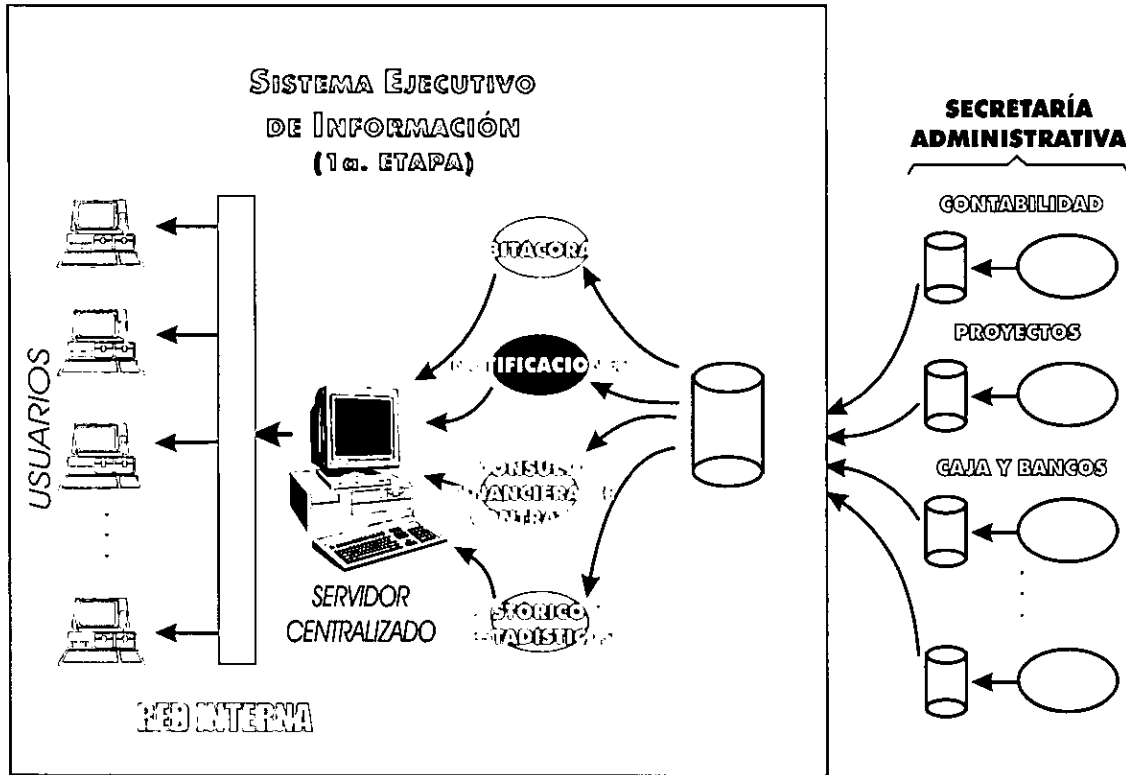


Figura 3.25 Arquitectura del Sistema Ejecutivo de Información

✦ **ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA EJECUTIVO DE INFORMACIÓN**

La Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información se encuentra aún bajo desarrollo, y al momento de escribir la presente tesis, se tiene completamente implementada la base de datos para el sistema de Caja y Contabilidad, estando las tablas de los otros sistemas presentes pero aún bajo revisión, por lo que sólo se discutirán en ésta tesis las bases de datos relacionadas al Sistema de Contabilidad.

Los objetivos que se persiguen al desarrollar ésta nueva base de datos son implementar un esquema en donde los programas sean independientes de los datos y, además, evite que cuando se realicen modificaciones a los datos, éstas modificaciones no puedan dañar la integridad de la Base de Datos. Por integridad de la Base de Datos nos referimos a 3 aspectos principales²¹:

- Integridad de las Entidades
- Integridad Semántica
- Integridad Referencial

Para el diseño de la Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información, se puso especial énfasis en cumplir con los 3 tipos de integridades, implementando en cada una de las tablas diferentes mecanismos para asegurar la Integridad Referencial, la Integridad Semántica y la Integridad de las Entidades: restricciones de llave primaria, de llave foránea, de valores permitidos, así como también implementado triggers de borrado, inserción y actualización, y de este modo terminar con los problemas que presentan las tablas actuales de la Unidad de Procesamiento de Datos.

²¹ Ver apéndice A, tema "Sistemas para el Manejo de Bases de Datos"

Capítulo 3: Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información

A continuación se presenta una breve descripción de las 68 tablas involucradas en el Sistema de Contabilidad.

Sistema	Contabilidad	
Tabla		Descripción
Bancos		Contiene los datos de las cuentas Bancarias: Clave de la Cuenta Contable, RFC del responsable de la Cuenta, Clave de la Cuenta, etc.
CancPolCheque		Se usa cuando se cancela una Póliza de Cheque y contiene la Clave de la Póliza de Cheque a cancelar y los de la Póliza de Diario que avala la cancelación
CancPolDiario		Se usa cuando se cancela una Póliza de Diario y contiene la Clave de la Póliza de Diario a cancelar y los de la Póliza de Diario que avala la cancelación
CancPolIng		Se usa cuando se cancela una Póliza de Ingreso y contiene la Clave de la Póliza de Ingreso a cancelar y los de la Póliza de Diario que avala la cancelación
CargoPersonal		Define la función que puede tener un empleado dentro del Instituto de Ingeniería: Director, Subdirector, Secretario, Coordinador, Investigador, Becario, Técnico
CategoriaPersonal		Define el tabulador de los puestos de personal del Instituto
ClaveEstadoFactura		Contiene las claves de los estados en que se pueden encontrar las facturas entregadas por los proveedores al Instituto de Ingeniería
ComprobacionDocumentos		Contiene el registro de todos los comprobantes de gastos que se han entregado asociados para justificar la emisión de una Póliza
Comprobaciones		Contiene los datos de los descargos que realizan los Deudores Diversos: Número de la Póliza de cheque que se está comprobando, número de la Póliza de Diario que avala el descargo, y si el descargo es parcial, el monto que falta por cubrir
Contactos		Contiene la relación de las personas que hicieron el enlace entre el Instituto de Ingeniería y el Patrocinador
ContratoRepartoPago		Contiene la distribución del pago que hace un Patrocinador por el Contrato suscrito con el Instituto, entre los diferentes proyectos asociados al Contrato
Contratos		Contiene los datos de los Contratos y de los Convenios. Un Convenio o Contrato es celebrado entre un Patrocinador y el Instituto de Ingeniería, en él se estipulan los montos acordados por el Contrato o Convenio y el Calendario de Actividades a realizar
ContratosProyectos		Permite saber qué proyectos surgieron para satisfacer qué Contratos o Convenios
CuenContContrato		Relaciona al Contrato con su correspondiente Cuenta Contable
CuentaContable		Contiene el catálogo de las Cuentas Contables manejadas en el Instituto de Ingeniería
CuentaEmpresa		Relaciona a una empresa (Patrocinador o Proveedor) con su correspondiente Cuenta Contable
CuentaGlobal		Engloba a las Cuentas Contables de acuerdo a si son Activo Circulante, Activo Fijo, Pasivo Circulante, Pasivo No Circulante, Cuentas de Patrimonio, Cuentas de Ingreso, Cuentas de Gastos y Cuentas de Orden
CuentaPersonal		Relaciona el RFC de un Deudor Diverso con su correspondiente Cuenta Contable
CuentaProyecto		Relaciona a los Proyectos con su Correspondiente Cuenta Contable
Cuentas		Contiene el Catálogo de las Cuentas a manejar
CheqDeudDivFichaIE		Contiene la relación de qué cheques de Deudores Diversos se han depositado al banco con qué ficha de depósito
Cheque		Contiene los datos de los Cheques expedidos: clave de la Cuenta Bancaria,

Capítulo 3: Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información

Sistema	Contabilidad	
Tabla		Descripción
		Número de Cheque, Monto, Nombre de Expedición y Clave de la Cuenta Contable que solicitó el Cheque
ChequeDeudDiv		Se usa cuando el Deudor diverso liquida su adeudo por medio de un cheque
ChequePatrocinador		Se usa cuando el Patrocinador realiza el pago de un estimativo de cobro por medio de un cheque
EstadoContrato		Contiene los estados en los que se puede encontrar un Contrato o Convenio: Vigente, Terminado o Cancelado
EstadoCuentaContable		Contiene los datos de los estados en los que puede estar una Cuenta Contable: Vigente o Cancelada
EstadoCheque		Contiene los datos de los posibles estados de un cheque: Emitido, Cancelado Conciliado
EstadoFactura		Contiene las claves de los posibles estados de las facturas de los proveedores
EstadoFinanciero		Contiene el tipo de cuenta que puede tener una cuenta: Balance, Resultado o de Orden
EstadoPago		Contiene el Estado de los Recibos Oficiales
Factura		Contiene todos los datos de las facturas entregadas por los proveedores al Instituto de Ingeniería
FichaCuentaIE		Relaciona las fichas de depósito con las Cuentas de Ingreso Extraordinario
FichaDepositoInstituto		Se usa para ingresar dinero o cheques a las cuentas bancarias por concepto de cobro a los Patrocinadores
FichaDepositoPatrocinador		Se usa cuando el Patrocinador deposita directamente su pago en el banco
GruposGastos		Contiene las claves de los Grupos de Gastos asociados a los proyectos
IngresosExtraordinarios		Contiene los Datos de las Cuentas de Ingresos Extraordinarios
Institucion		Contiene los datos de las Instituciones. Una Institución es cualquier organismo externo al Instituto de Ingeniería
InstitucionSubdependencia		Contiene los datos de las Subdependencias de las Instituciones
JefeUnidad		Responsable administrativo de la Unidad
Movimientos		Contiene los movimientos de las Cuentas Contables
NaturalezaCuenta		Clave de la naturaleza de la Cuenta: Acreedora o Deudora
Pago		Contiene los datos de los pagos efectuados por los Patrocinadores: Clave del Recibo Oficial, Contrato que se esta liquidando, Patrocinador que liquida, cantidad liquidada, Fechas Estimada de pago y Fecha Real de Pago
PagoSituacion		Define los diferentes estados en los que puede estar un pago: en Trámite, Pagado o Cancelado
Participante		Permite saber qué empleados laboran en qué proyectos y el porcentaje de su tiempo total que le dedican a cada proyecto
PersonalSituacion		Establece la situación del personal dentro del Instituto de Ingeniería: Activo, En año Sabático, Ex-empleado
Personas		Contiene los datos de los Empleados
PersonasPolizaCheque		Relaciona la Póliza de cheque con el Deudor Diverso
Poliza		Contiene todas las Pólizas que se han emitido, las de Diario, las de Cheque y las de Ingreso
PolizaCheque		Contiene los datos de todas las Pólizas de Cheque que se han emitido
PolizaDescargo		Se usa cuando se expide una póliza de cheque a un proyecto y el dinero se gasta en diferentes proyectos
PolizaDiario		Contiene los datos de todas las Pólizas de Diario que se han emitido
PolizaFicha		Relaciona las fichas de depósito con las Pólizas de Ingreso
PolizaIngreso		Contiene los datos de todas las Pólizas de Ingreso que se han emitido
PolizaSituaciones		Define la situación actual de la Póliza: Cancelada, Vigente
PolizaTipo		Contiene la clave para cada tipo de Póliza que se maneja dentro del

Capítulo 3: Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información

Sistema	Contabilidad	
Tabla		Descripción
		Instituto de Ingeniería
PresupProyecto		Contiene los presupuestos asignados a cada proyecto por Grupo de Gasto
PresupProyectoPoliza		Relaciona qué número de Póliza justifica los movimientos de los presupuestos de los proyectos
ProyectoEstado		Registra las diferentes etapas en las que evoluciona un cheque
ProyectoPoliza		Contiene la relación de qué póliza se ha girado en qué proyecto
Proyectos		Contiene todos los proyectos registrados en el Instituto de Ingeniería
ProyectoTipo		Contiene las claves para los tipos de Proyectos: de Investigación y de Mantenimiento
RemesaRecibos		Contiene las claves de las Remesas de Recibos Oficiales vigentes
SituacionCuentaContable		Contiene las claves para definir la situación de una Cuenta Contable: Vigente o Cancelada
SituacionCheque		Contiene las claves de los diferentes estados en los que se puede encontrar un cheque: Normal, Conciliado o Cancelado
SituacionProyecto		Contiene las claves de los diferentes estados en los que se puede encontrar un Proyecto: Vigente, Suspendido, Cancelado y Terminado
SubCuenta		Contiene las Subcuentas válidas del catálogo de las Cuentas Contables
TipoAsiento		Contiene las claves del tipo de asiento involucrado: Cargo o Abono
TipoCuenta		Contiene los tipos de cuenta Permitidos: Activo, Pasivo, Capital, Ingreso, Gastos u Orden
TipoCuentaCont		Contiene a qué entidad corresponden las Cuentas Contables: sí a un Proyecto, Empresa, Persona, Contrato, Bancos u Otro
TipoCheque		Contiene los tipos de cheques que se pueden emitir: para Gastos a Reserva de Comprobar, Para Deudores Becarios, para Anticipos de Sueldos o para Diversos
TipoInstitucion		Contiene las Claves de los Tipos de Instituciones con las que el Instituto de Ingeniería puede tratar: con las que firma Contratos, con las que firma Apoyos y con los Proveedores
TipoMoneda		Contiene los datos de las monedas utilizadas comúnmente: Pesos, Dólares Americanos, Francos Franceses, etc.
TipoPolizaDiario		Permite clasificar a las Pólizas de Diario según el propósito para el cual fueron emitidas: para realizar la cancelación de otra Póliza, para realizar la comprobación de una Póliza de Cheque, etc.
TipoRemesa		Contiene las claves de los tipos de Remesas de Recibos que se manejan en el Instituto de Ingeniería: Ingresos y Publicaciones
TipoUnidad		Contiene las Claves de los tipos de Unidades válidos: Dirección, Subdirección, Secretaría, Coordinación y Departamento
TotalActual		Contiene los últimos saldos de las Cuentas Contables
Totalizaciones		Contiene los saldos acumulados de las Cuentas Contables
Unidad		Contiene los datos de todas las unidades que conforman al Instituto de Ingeniería, ya sean Departamentos, Coordinaciones, Secretarías, Subdirecciones o incluso la Dirección
UnidadResp		Relaciona una Unidad con su Unidad Superior Responsable, de acuerdo al Organigrama del Instituto de Ingeniería

Tabla 3.3 Relación de Tablas de la Base de Datos del Sistema de Contabilidad

Enseguida se muestra el esquema Físico de la base de datos de Contabilidad del Sistema Ejecutivo de Información.

★ DIAGRAMA ENTIDAD – RELACIÓN DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA EJECUTIVO DE INFORMACIÓN

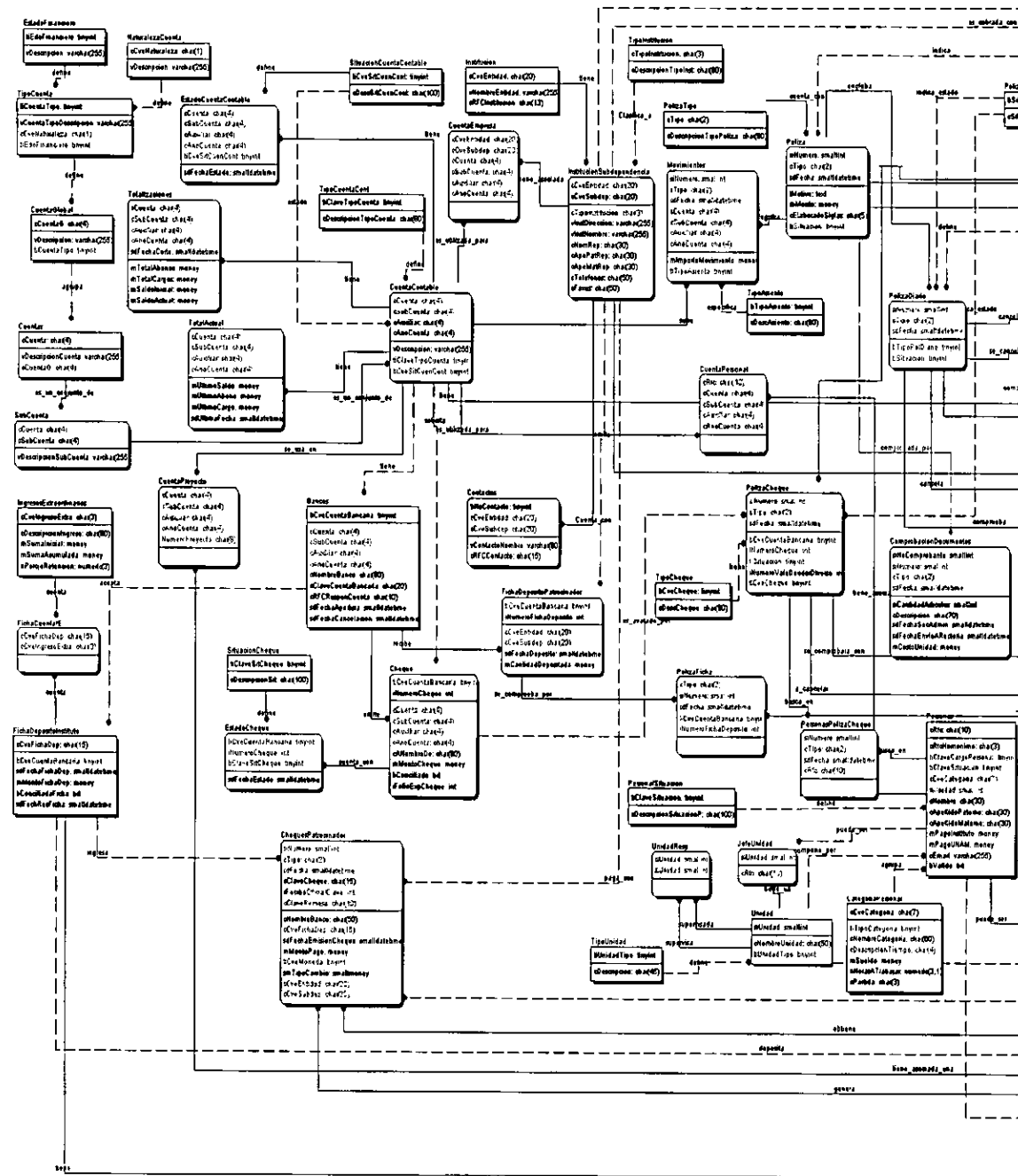


Figura 3.26 Esquema Físico de la Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información. Subsistema de Contabilidad (Parte I)

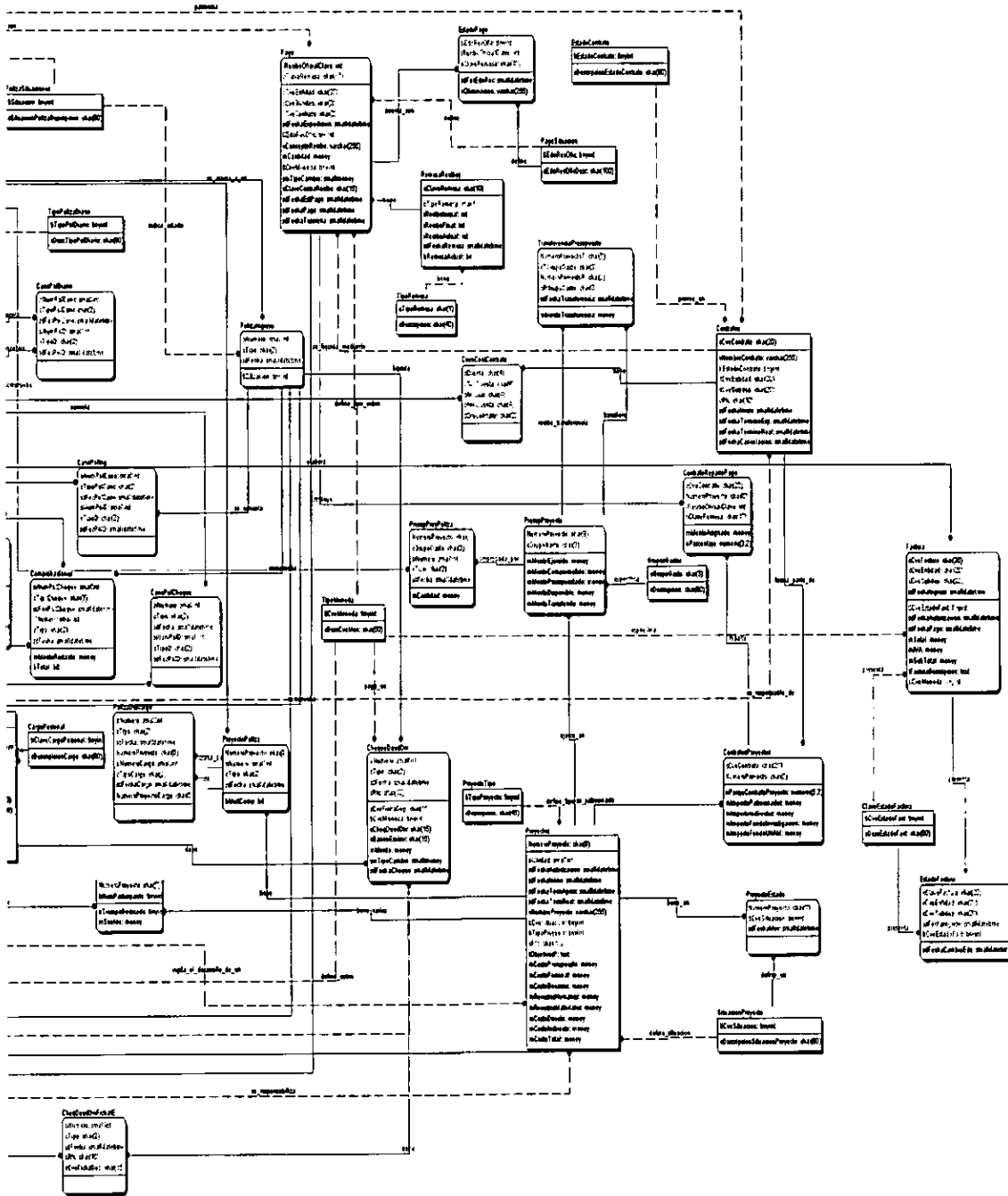


Figura 3.27 Esquema Físico de la Base de Datos del Sistema Ejecutivo de Información. Subsistema de Contabilidad (Parte II)

CAPÍTULO 4

❖ SISTEMA DE CONTABILIDAD

Con el fin de mostrar la implementación de un sistema que haga uso de la base de datos del SEI, a continuación se discutirá el nuevo sistema desarrollado para el Departamento de Contabilidad del Instituto de Ingeniería.

Como se mencionó en los anteriores capítulos, actualmente los sistemas usados en la Secretaría Administrativa adolecen de muchos vicios. Lo que se pretende con este nuevo sistema de Contabilidad es erradicar muchos de los problemas generados por el uso de los sistemas Administrativos actuales; asimismo, se pretende que el sistema de Contabilidad sea el núcleo para los nuevos sistemas Administrativos que están por desarrollarse, como son el sistema de Caja, el sistema de Presupuesto, y el sistema de Contratos, Proyectos y Estimaciones. A diferencia de los sistemas administrativos actuales, que presentan su interfaz en pantallas de modo carácter y que guardan la información en un manejador de bases de datos orientado a archivos, el nuevo sistema de Contabilidad tiene un diseño más robusto, presentando un ambiente de ventanas más amigable para el usuario final, además de estar desarrollado bajo una arquitectura Cliente – Servidor²².

❖ REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE CONTABILIDAD

Con base a lo expuesto en los capítulos 1,2,3 se presentan los siguientes requerimientos para este nuevo sistema:

- Creación y mantenimiento del catálogo de cuentas contables

Las cuentas contables son la parte esencial del sistema de Contabilidad, ya que con ellas se puede controlar contablemente los recursos que dispone el Instituto de Ingeniería. Debido a las necesidades que presenta la Contabilidad de crear un nuevo catálogo de cuentas contables, se pide que las nuevas cuentas contables puedan ser clasificadas de acuerdo al tipo de recurso asociado.

Los rubros de los recursos son los siguientes:

- Empresa
- Persona
- Contrato
- Bancos
- Otros

²² Ver Apéndice A, Tema Arquitectura Cliente - Servidor

Por ejemplo, si se pretende ingresar una cuenta contable de un Banco, la cuenta contable se deberá clasificar bajo el rubro de Bancos. También, se pide que las cuentas contables puedan ser borradas y en caso de una equivocación, modificar únicamente la descripción de la cuenta contable.

- Consultas al catálogo actualizado de las cuentas contables

El contador requiere de procesos que le permitan tener su catálogo de cuentas actualizado para realizar su trabajo eficazmente.

Por otro lado, las operaciones mínimas que el nuevo sistema de Contabilidad debe de realizar, necesariamente deben de ser las mismas actividades desarrolladas por el sistema de Caja Actual; así que el sistema de Contabilidad necesita realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Registro de los anticipos a Reserva de Comprobar

Los anticipos a Reserva de Comprobar son todos aquellos adelantos otorgados a los investigadores para el pago de inscripciones a seminarios, congresos, cursos, etc. Estos anticipos tienen la particularidad de que requieren de la emisión de un cheque antes de disponer de la documentación que amparará el gasto (factura o nota). Una vez que se dispone de los comprobantes de los gastos, se registra en el sistema el descargo de adeudo correspondiente, anexando las notas o facturas como comprobantes de gastos; cada emisión de cheque y descargo de adeudo se hace con respecto a un proyecto en particular. Será necesario también, registrar en el presupuesto del proyecto el monto del anticipo como comprometido y descargado o ejercido en el momento de la comprobación

- Solicitud de viáticos

Los anticipos otorgados a los investigadores para realizar viajes de trabajo son tramitados ante la Secretaría Administrativa por medio de una solicitud de viáticos. Contablemente el investigador se convierte en un deudor y en el proyecto se especifica como comprometido el monto del cheque emitido para cubrir la solicitud del viático. Cuando el investigador retorna del viaje de trabajo, entrega los comprobantes de los gastos efectuados y ocasionalmente devuelve el dinero sobrante, o en caso de haber gastado más dinero que el solicitado, se efectúa el trámite para la emisión del cheque correspondiente a nombre del investigador así como el descargo contable respectivo. Los proyectos son afectados de acuerdo con lo especificado en cada comprobante

- Reembolsos

En el caso de que los gastos efectuados por un investigador sean cubiertos por él con su propio dinero, este solicitará la reposición de la cantidad erogada, presentando para ello los comprobantes respectivos y especificando el proyecto que absorberá el gasto. Las cuentas contables correspondientes se afectan modificando a su vez el presupuesto del proyecto respectivo

- Préstamos

A solicitud de los empleados, el Instituto de Ingeniería les otorgará préstamos a cuenta de sus percepciones. En tal caso el empleado se convierte en un deudor por concepto de préstamo. La Caja General lleva a cabo la emisión del cheque correspondiente y su afectación a las cuentas contables y al proyecto especificado

- Emisión de pólizas

- Póliza Cheque
- Póliza de Diario

- Póliza de Ingresos
 - Póliza de Diario (cancelación de Pólizas)
- También, el nuevo sistema de Contabilidad deberá elaborar automáticamente los siguientes reportes:
 - **Analítico por Cuentas**

Este reporte permite conocer todos los movimientos contables que se realizan durante un día en específico o en un período determinado
 - **Balance General**

Este documento le permitirá al contador mantenerse al tanto de los recursos de que se disponen, de las obligaciones contraídas y de los recursos que han sido adquiridos. Toda esta información deberá estar referida a una fecha determinada.
Cabe resaltar la importancia de este documento, ya que es el documento que se presenta ante la Dirección del Instituto, de ahí que se pide sea totalmente automático, confiable y útil
 - **Estado de Resultados**

El Estado de Resultados es un documento que presenta la utilidad o la pérdida de una entidad, por las operaciones realizadas en un período determinado. Se pide que el reporte sea automático, confiable y útil
 - **Balanza de Comprobación**

La Balanza de Comprobación es el documento que permite realizar una revisión de las cuentas contables con respecto a los cargos y abonos. Verificando que la suma de todos los abonos sea igual a la suma de todos los cargos

✦ **ANÁLISIS DEL SISTEMA DE CONTABILIDAD**

La principal razón para el desarrollo del nuevo sistema de Contabilidad es establecer el núcleo donde se controle la información contable que permita la toma de decisiones. Los sistemas de Caja, Presupuesto, Proyectos y Contratos son sistemas que aún no se han desarrollado, pero que una vez implementados, le proporcionarán al nuevo sistema Contable veracidad. Cuando este sistema se ponga a funcionar, obviamente aún no se encontrarán desarrollados los demás sistemas administrativos, por lo cual, los datos con los que se alimentará serán los datos obtenidos a partir del sistema actual de Proyectos y Contratos. Se espera, en un futuro cercano, que los datos sean obtenidos de los nuevos sistemas de Proyectos y Contratos.

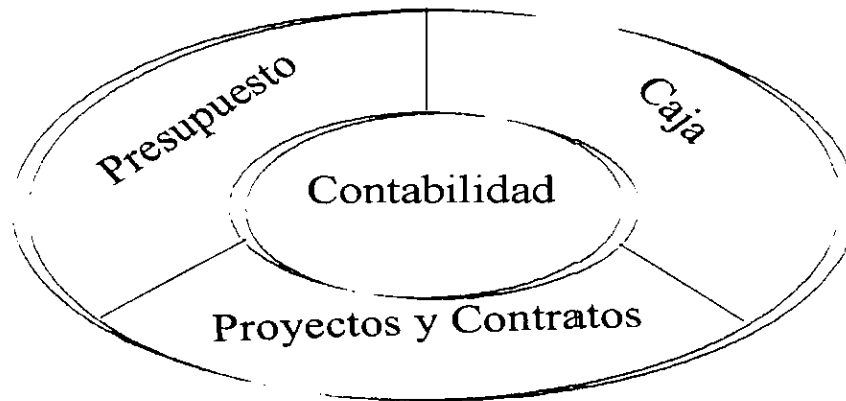


Figura 4.1 Sistemas Administrativos involucrados en el proyecto SEI

Una diferencia del nuevo sistema de Contabilidad con respecto al sistema de Contabilidad actualmente usado, es que el nuevo sistema de Contabilidad puede realizar las mismas operaciones que el sistema de Caja. Por otro lado, el sistema de Caja sólo podrá realizar operaciones que han sido previamente autorizados por el área de Contabilidad. Para lograr este objetivo, se automatizaron todas las operaciones que realiza el sistema de Caja, quedando bajo la responsabilidad del sistema de Contabilidad realizar todos aquellos movimientos que el sistema de Caja, a causa de las restricciones de movimientos por parte del Área de Contabilidad, no esta permitido efectuar.

En el sistema de Contabilidad se implementa la posibilidad de realizar Comprobaciones, Emisiones de Cheques o recibir Ingresos por parte de un Patrocinador o un Deudor dejando al contador la posibilidad de que él decida a qué cuentas contables quiere afectar.

✦ MEDIO AMBIENTE

La plataforma del nuevo Sistema de Contabilidad es Windows 95 y 98. Esta basado en una arquitectura Cliente-Servidor.²³ Como manejador de bases de datos se encuentra a Sybase²⁴, y el desarrollo de la interfaz para el usuario fue hecha en Delphi Cliente-Servidor²⁵.

✦ DISEÑO DE CONTABILIDAD

En la figura 4.2 se presenta el diseño propuesto para el desarrollo del sistema de Contabilidad y enseguida se explican cada uno de los procesos.

²³ Ver Apéndice B. Tema Arquitectura Cliente – Servidor

²⁴ Ver Apéndice C. Tema SYBASE Adaptive Server

²⁵ Ver Apéndice C. Tema DEPLHI

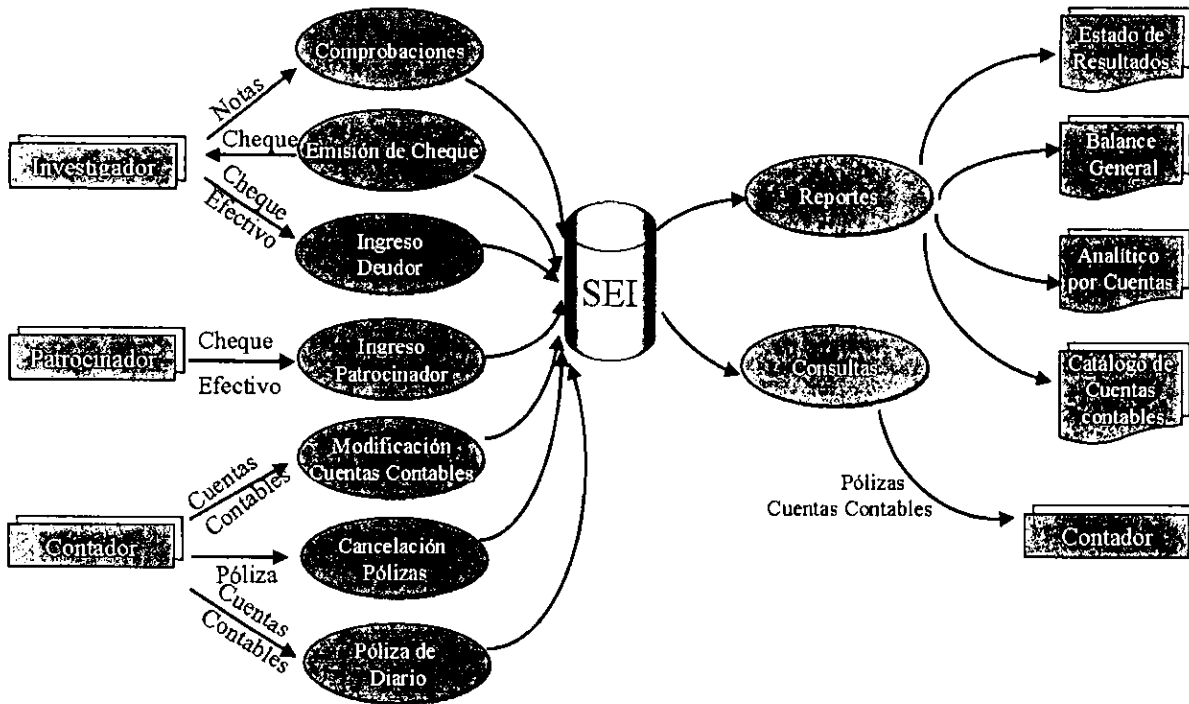


Figura 4.2 Procesos del sistema de Contabilidad

+ PROCESOS

El sistema de Contabilidad está constituido por los siguientes procesos:

• Emisión de Cheques

Como entrada, este proceso tiene la solicitud de alguien del Personal, un investigador o un becario que labora en el Instituto, quien solicita un anticipo a cuenta de su sueldo o a Reserva de Comprobar, el sistema podrá emitir cheques, quedando registrada dicha persona como deudor en el sistema de Contabilidad. A continuación se muestran los diferentes tipos de deudor:

- A Reserva de Comprobar (Viáticos)
- A Reserva de Comprobar (Diversos)
- A Reserva de Comprobar (Adquisiciones)
- Préstamo a cuenta de su salario
- Préstamo a Becarios (CONACYT)
- Préstamo a Becarios (DGPA)
- Préstamo a Becarios (INSTITUTO)
- Diversos
- Presupuesto por Programas

Cuando la persona es un deudor a Reserva de Comprobar se espera que utilice el dinero y regrese al Instituto notas o facturas que avalen el gasto ejercido o en su defecto devolver el dinero prestado.

Para los otros casos se espera la devolución del dinero ya sea en efectivo, en cheque o en ficha de depósito del banco.

Como cada persona debe estar ligada a un proyecto, así pues, el dinero prestado se asocia al proyecto como dinero comprometido, es decir, que está pendiente de comprobarse. Así mismo, se descuenta la cantidad solicitada al presupuesto del proyecto.

Salida:

Se imprime un vale para el deudor, vale por la emisión del cheque para Contabilidad y la póliza de cheque correspondiente al préstamo.

Restricciones:

- Sólo personas que laboren en el Instituto de Ingeniería pueden ser deudores diversos
- Tiene que existir el proyecto del que se desea ejercer el presupuesto
- El proyecto debe contar con fondos suficientes para poder hacer el préstamo
- Únicamente se emiten cheques si existen suficientes fondos en el banco
- No se pueden emitir cheques con la numeración duplicada
- Cuando el deudor es Presupuesto por Programas, no se genera vale de deudor

• Comprobaciones

Cuando un deudor se presenta ante la Caja, ya sea con dinero en efectivo o en cheque, notas o facturas para cubrir su adeudo. Se le descarga del sistema como deudor y se cancela su deuda, se anota a qué proyecto y grupo de gasto(s) se hace el descargo, se almacenan los datos del tipo de pago (Por ejemplo, si el pago fue con cheque, los datos del cheque; monto, nombre del banco, fecha etc.). También se guardan los datos en una ficha de depósito y finalmente, se genera la respectiva Póliza de Diario

Salida:

Se imprime la Póliza de Diario

Restricciones:

- La cantidad a comprobar no debe sobrepasar la cantidad que debe la persona
- Si la emisión del cheque no fue realizada en este sistema, entonces, no se cuenta con el registro del deudor y por lo tanto, no se puede realizar la comprobación
- Si se desea descargar el adeudo de varios grupos de gastos de uno o varios proyectos, deben existir suficientes fondos en cada uno de ellos para realizar la operación

• Ingreso deudor

Cuando un deudor se presenta ante la Caja para saldar su deuda puede hacerlo ya sea con efectivo, cheque o con una ficha de depósito de banco; se le descarga como deudor y se asienta que ya comprobó su deuda parcial o totalmente, se guardan los datos del tipo de pago, se llena una ficha de depósito y, se genera una Póliza de Ingresos

Salida:

Se imprime la Póliza de Ingresos.

Restricciones:

- Si es el caso de una devolución en efectivo o cheque de un préstamo a Reserva de Comprobar por parte de un deudor, la cantidad a comprobar no debe sobrepasar a la cantidad que debe la persona

- La emisión del cheque debe ser realizada en éste sistema. En caso contrario, no se tiene registro del deudor y por lo tanto no se puede realizar descargar a la persona como deudor ante Caja

- Ingreso Patrocinador

Cuando un patrocinador entrega dinero a la Caja, puede llevar efectivo, cheque o ficha de depósito, se guardan los datos del tipo de pago, se llena la ficha de depósito y, se genera la Póliza de Ingresos.

Salida:

Se imprime la Póliza de Ingresos.

Restricciones:

- Los datos del patrocinador deben encontrarse en la base de datos SEI

- Modificaciones a las cuentas contables

La creación de un catálogo de cuentas contables que clasifique los recursos del Instituto es tarea del contador. Así pues, se implementa el proceso de modificación a cuentas contables que involucra el dar de alta, baja y modificar a las cuentas contables.

Salida:

Mensajes de Inserción, Modificación o Borrado, en caso de que no se logre guardar los datos, manda mensajes de errores.

Restricciones:

- La correcta clasificación de las cuentas es responsabilidad del contador
- No se puede insertar más de una vez la misma cuenta contable
- La consecutividad en los números que forman al auxiliar de la cuenta contable son dados automáticamente por sistema, sin posibilidad de modificaciones por parte del usuario
- Una vez insertada la cuenta contable, las modificaciones únicamente se pueden hacer sobre la descripción de la cuenta
- Borrar una cuenta contable no implica que el número asignado a esa cuenta pueda ser usado en otra cuenta, sino que esa cuenta queda inhabilitada, quedando el registro de todos los movimientos realizados con ella

- Cancelación de Pólizas

Este proceso invierte todas operaciones realizadas por la Póliza errónea (Ingreso, Cheque o Diario). Para este proceso se realiza una Póliza de Diario con los asientos contrarios a la Póliza a cancelar.

Salida:

Se imprime la Póliza de Diario.

Restricciones:

- No se pueden cancelar Pólizas que ya han sido canceladas
- No se pueden cancelar Pólizas Cheque que ya han sido comprobadas
- Un número de Póliza cancelada no puede ser usado nuevamente

- **Póliza de Diario**

La Póliza de Diario será el medio por el cual el contador realice todos los movimientos del día, aunque se ha separado el uso de esta póliza (Comprobaciones y Cancelaciones de Pólizas) en el sistema, se añade este proceso para cubrir las necesidades no previstas por los contadores.

Salida:

Impresión de Póliza de Diario.

Restricciones:

- No se puede realizar en la misma Póliza dos movimientos asociados a una misma cuenta
- Los suma de los importes en los cargos y de los importes en los abonos deben ser iguales para poder realizar cualquier póliza

- **Reportes**

- **Auxiliar Analítico**

El objetivo es generar el reporte auxiliar analítico por cuentas. Mediante la opción de elegir una o todas las cuentas del catálogo, se genera el reporte de todos los movimientos realizados por dichas cuentas en un día o en un período.

Salida:

Se imprime el reporte de Auxiliar Analítico.

Restricciones:

- No se pueden hacer reportes sin seleccionar al menos una cuenta contable

- **Balance general, Estado de Resultados y Balanza de Comprobación**

Estos tipos de reportes únicamente requieren de la fecha final para poder obtenerlos.

Salida:

Se imprime el reporte

Restricciones:

- Indicar la fecha última de corte para realizar el reporte

- **Catálogo de Cuentas**

Este proceso no presenta condiciones, se imprimen todas las cuentas existentes en la base de datos

✦ **PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Dentro de todos los procesos, excepto los de consultas y reportes existe un mecanismo de modificación de la información a la base de datos.²⁶

²⁶ En la sección de Diagramas del presente capítulo se encuentra la secuencia de navegación de este mecanismo (Diagrama 4.12)

Este mecanismo consta de los siguientes requisitos:

- Tener todos los datos necesarios capturados en las pantallas
- Una vez que se tienen todos los datos, un botón realiza toda la operación de inserción de datos
- Iniciar una transacción desde el cliente, es decir, se bloquean todas las tablas involucradas para que en ese momento únicamente el servidor atienda a este cliente
- Ejecutar procedimientos almacenados creados en Sybase. Estos procedimientos realizan las operaciones de almacenamiento de la información en la base de datos
- Si el procedimiento terminó de ejecutarse se liberan las tablas para que puedan ser usadas por otros clientes
- Si se terminó de enviar la información del cliente hacia el servidor sin ningún problema, se envía un mensaje de terminación exitosa
- En caso contrario, se envía un mensaje de error y no se inserta en ninguna tabla

Enseguida se muestran los procedimientos almacenados de Sybase utilizados y las tablas de la Base de Datos que son afectadas por éstos.

Proceso	Procedimientos	Tablas Afectadas
Modificaciones Cuentas Contables	Proc_activa_cuentas	EstadoCuentaContable CuentaContable
Modificaciones Cuentas Contables	Proc_actualiza_cuentacontable	CuentaContable
Modificaciones Cuentas Contables	Proc_bajas_cuentacontable	EstadoCuentaContable CuentaContable
Cancelación Pólizas	Proc_Cancel_Polizacheque	EstadoCheque Comprobaciones CancPolCheque PolizaCheque Poliza
Cancelación Pólizas	Proc_Cancel_PolizaDiario	Comprobaciones CancPolDiario Poliza PolizaDiario
Cancelación Pólizas	Proc_Cancel_PolizaIngreso	Comprobaciones CancPolIng Poliza PolizaIngreso
Comprobaciones	Proc_inserta_Comproba	Comprobaciones
Modificaciones Cuentas Contables	Proc_inserta_cuentacontable	SubCuenta CuentaContable Cuentas
Modificaciones Cuentas Contables	Proc_inserta_cuentacontrato	CuentaContable CuenContContrato
Modificaciones Cuentas Contables	Proc_inserta_cuentaempresas	CuentaContable CuentaEmpresa
Modificaciones Cuentas Contables	Proc_inserta_cuentaglobal	CuentaGlobal
Modificaciones Cuentas Contables	Proc_inserta_cuentapersonal	CuentaContable CuentaPersonal
Modificaciones Cuentas Contables	Proc_inserta_cuentaproyecto	CuentaProyecto CuentaContable

Proceso	Procedimientos	Tablas Afectadas
Emisión Cheque	Proc_inserta_cheque	Cheque
Emisión Cheque, Comprobaciones, Póliza Diario, Ingreso Deudor, Ingreso Patrocinador, Cancelación Pólizas	Proc_inserta_movimiento	Movimientos
Emisión Cheque	Proc_inserta_polizach	Comprobaciones PersonasPolizaCheque PolizaCheque PresupProyecto PresupProyPoliza ProyectoPoliza PolizaDiario
Ingreso Patrocinador	Proc_inserta_polizadescargo	PolizaDescargo FichaDepositoPatrocinador PolizaIngreso
Ingreso Patrocinador	Proc_inserta_polizaI	ChequesPatrocinador FichaDepositoInstituto PolizaIngreso
Ingreso Deudor	Proc_inserta_polizaIngdeudor	ChequeDeudDiv FichaDepositoInstituto PolizaIngreso
EmisionCheque	Proc_inserta_presupproypoliza	TransferenciaPresupuesto PresupProyPoliza

Tabla 4.1 Procedimientos Almacenados y Tablas que afectan

✦ **DIAGRAMAS**

Los diagramas son parte fundamental del diseño. En el presente trabajo únicamente se presentan algunos diagramas. El Instituto cuenta con un documento titulado "Documentación del Sistema de Contabilidad para el Instituto de Ingeniería" el cual cuenta con información más detallada.

Diagramas de secuencia de llamadas entre pantallas

Los diagramas que a continuación se presentan contienen la secuencia de llamado de los programas que conforman el sistema. El nombre de la pantalla y del programa se encuentran dentro de lo que se ha denominado pantallas de Delphi. También, las opciones del Menú son desglosadas.

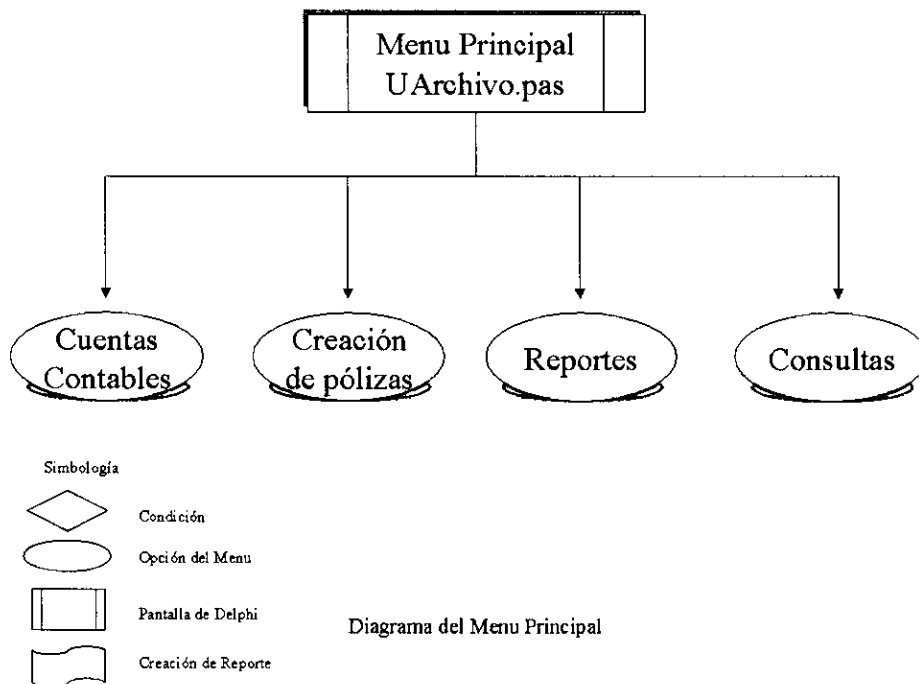


Diagrama 4.1 Diagrama del Menú principal del sistema de Contabilidad

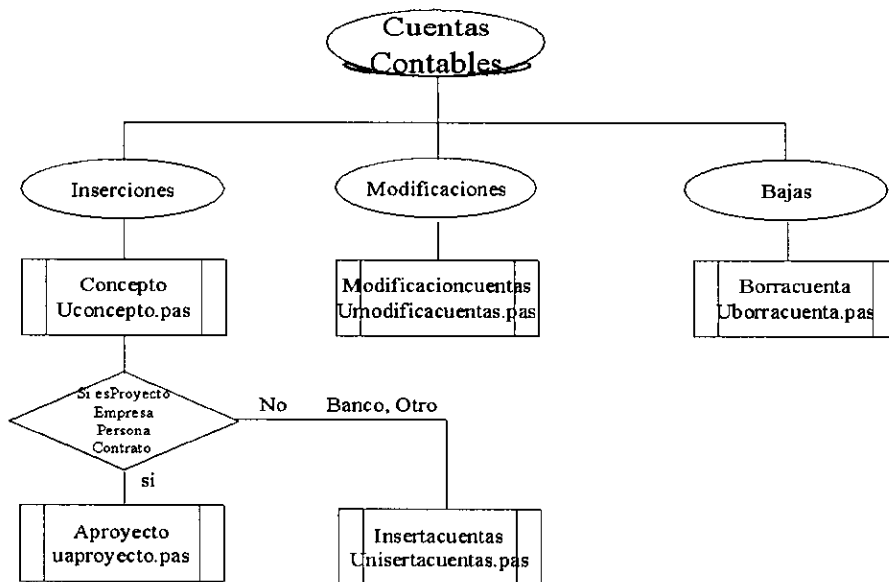


Diagrama 4.2 Secuencia de navegación del menú de Cuentas Contables

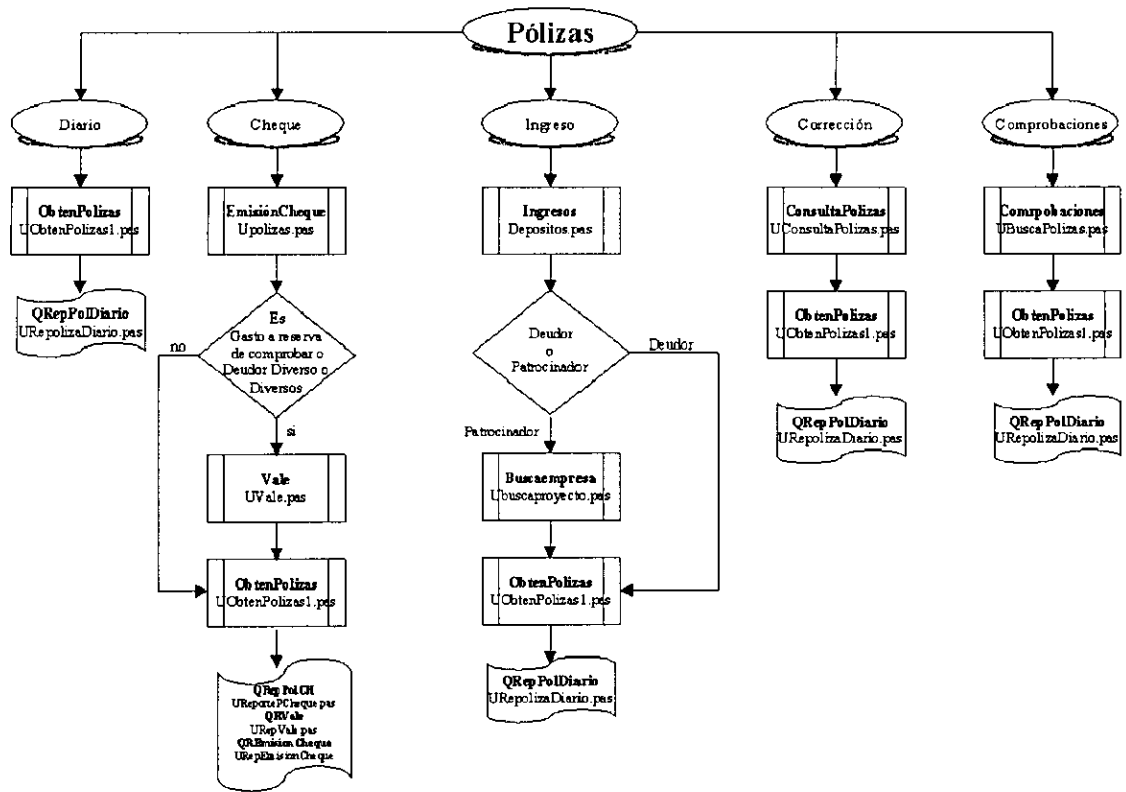


Diagrama 4.3 Secuencia de navegación del menú de Pólizas

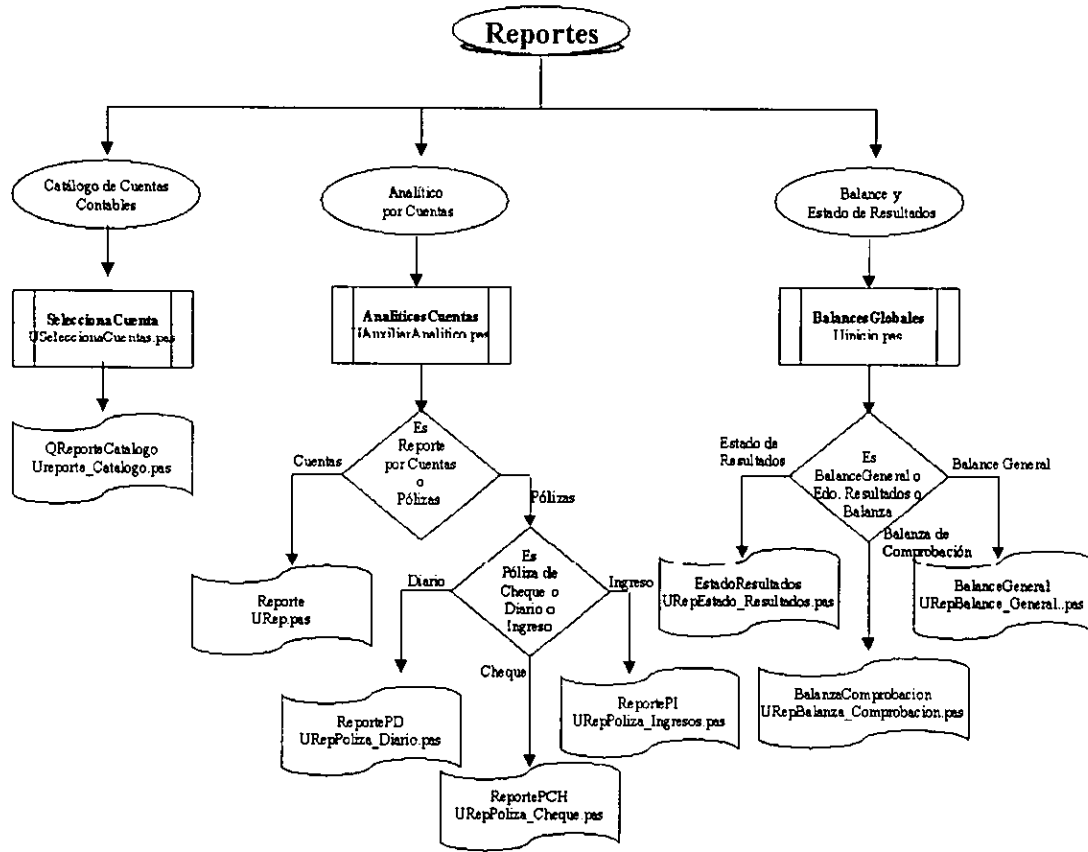


Diagrama 4.4 Secuencia de navegación del menú de Reportes

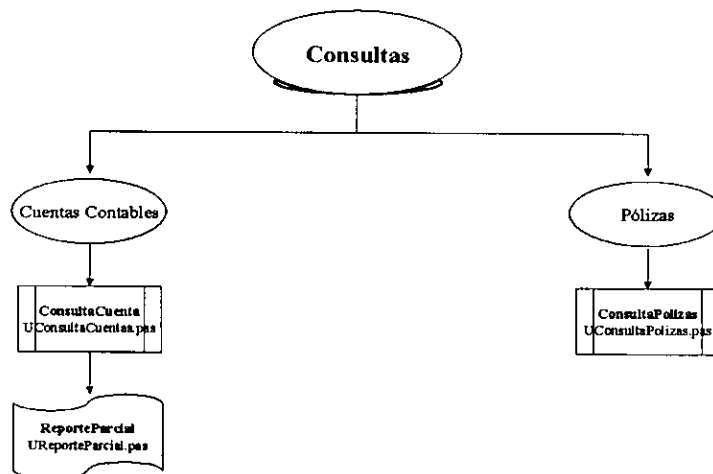


Diagrama 4.5 Secuencia de navegación del menú de Consultas

Algoritmo del proceso de Emisión de Cheques

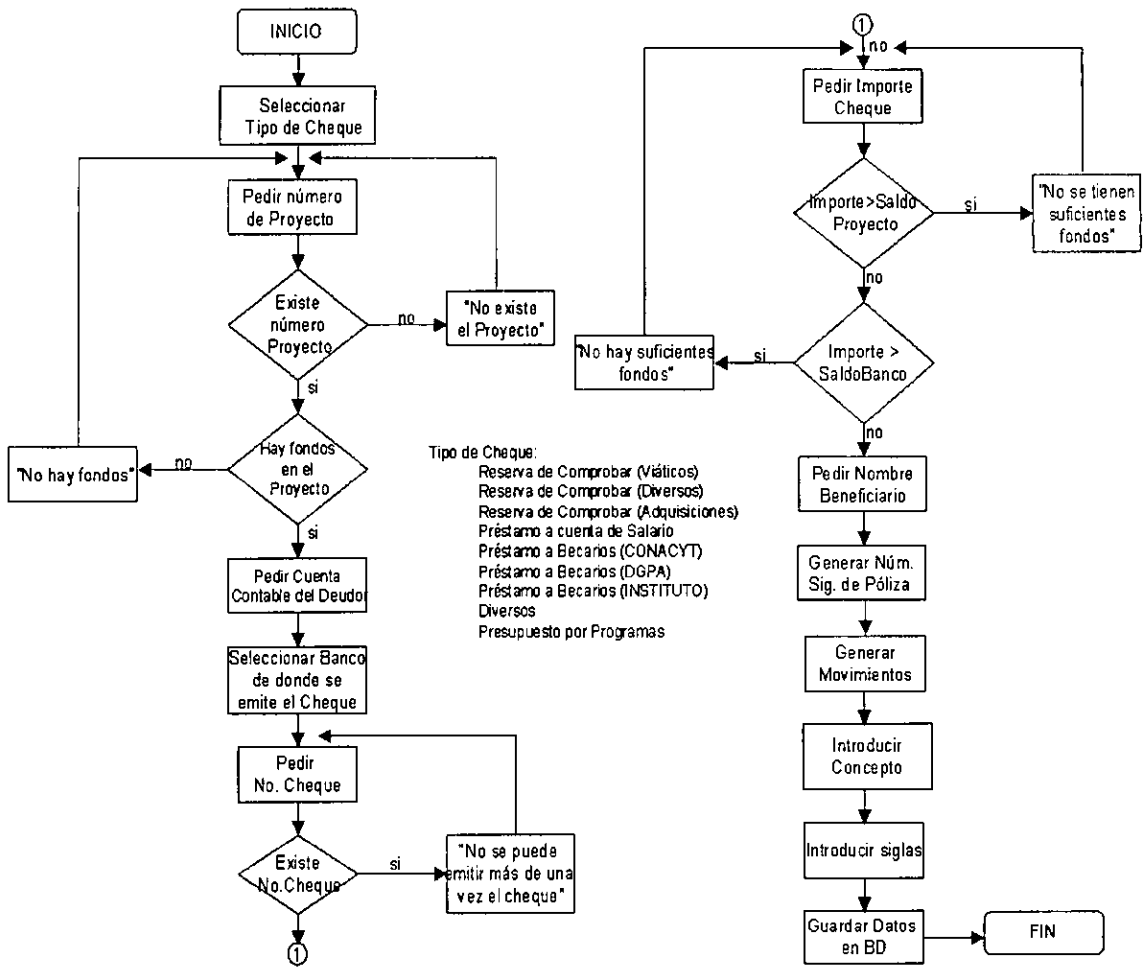
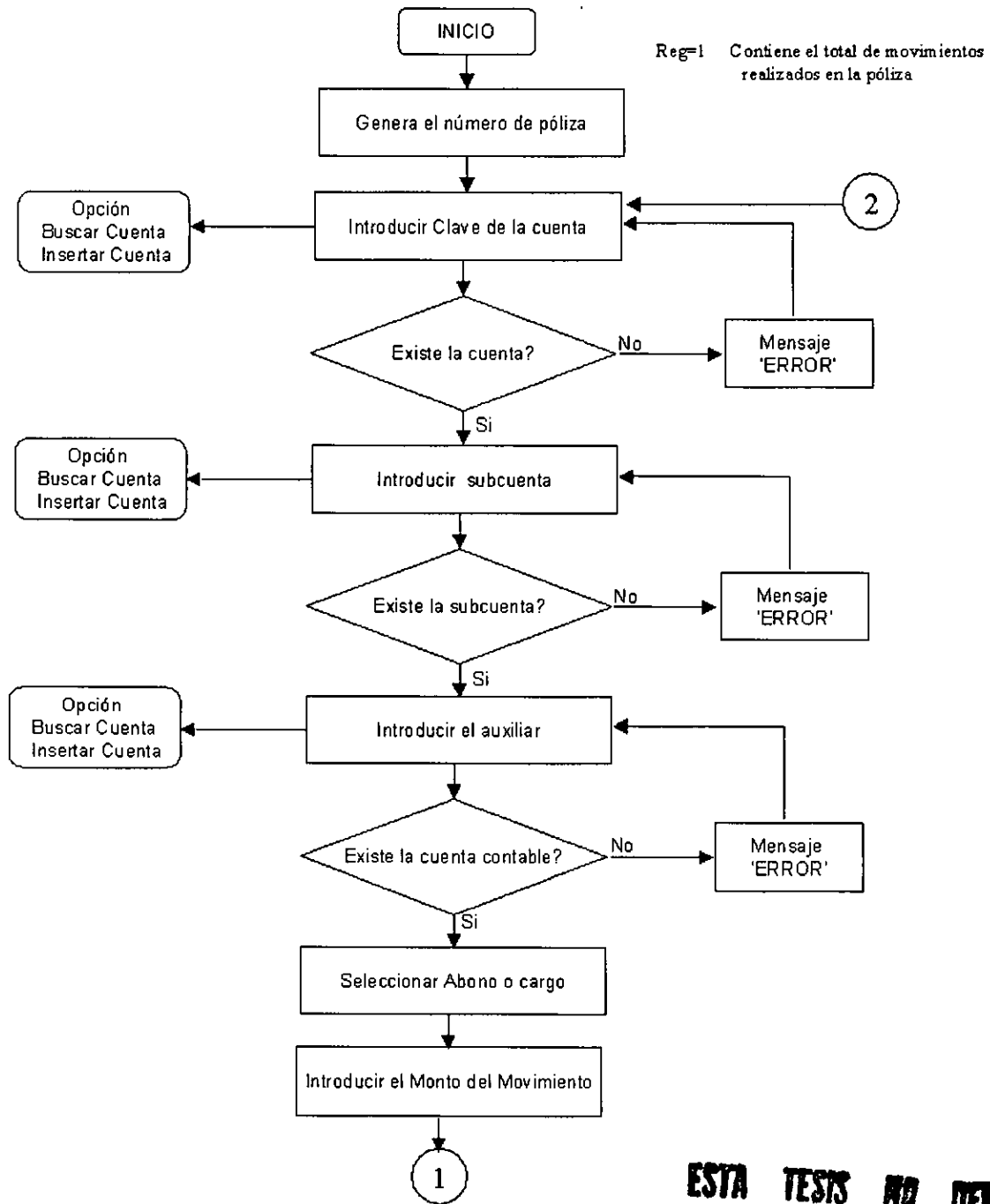


Diagrama 4.6 Algoritmo del proceso de Emisión de Cheques

Algoritmo del proceso de creación de una Póliza de Diario



ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Diagrama 4.7(a) Algoritmo del proceso de Póliza de Diario

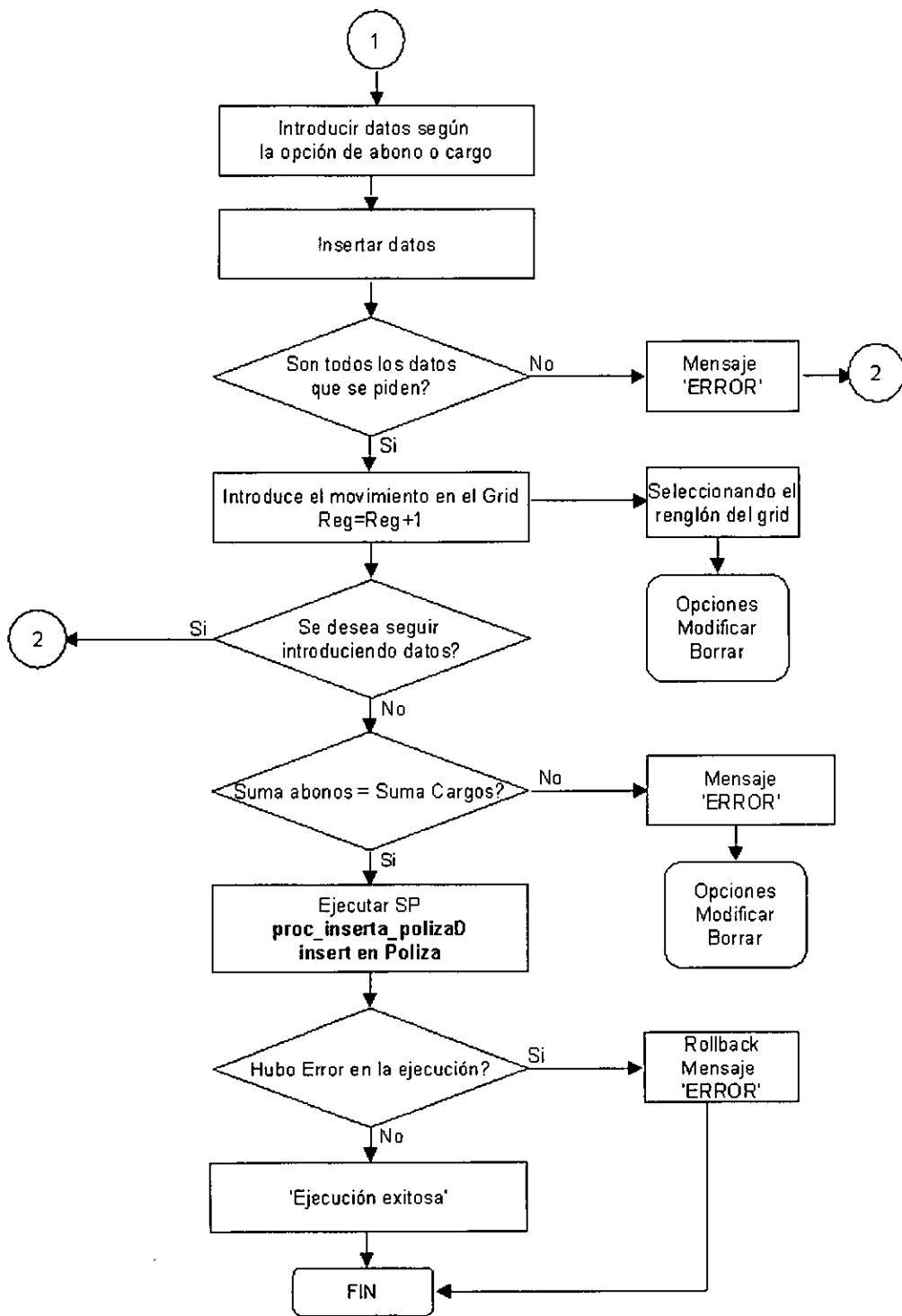


Diagrama 4.7(b) Algoritmo del proceso de Póliza de Diario

Diagramas de los procesos de Ingreso por un deudor y un Patrocinador

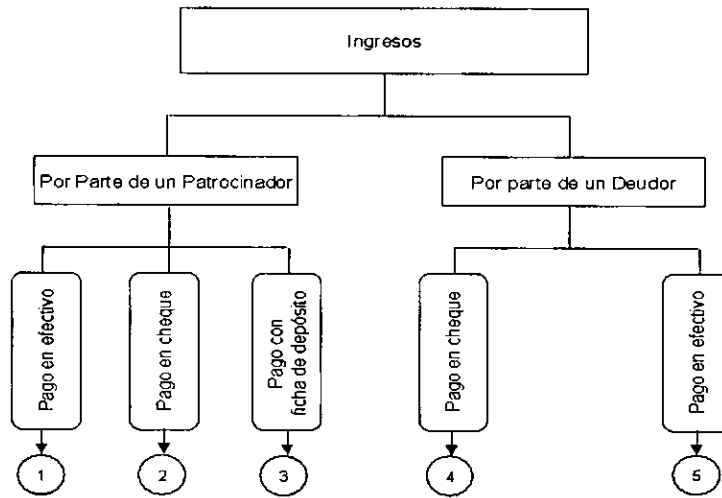


Diagrama 4.8(a) Procesos efectuados en el Ingreso de Deudores Diversos y en el Ingresos por pago de Convenios

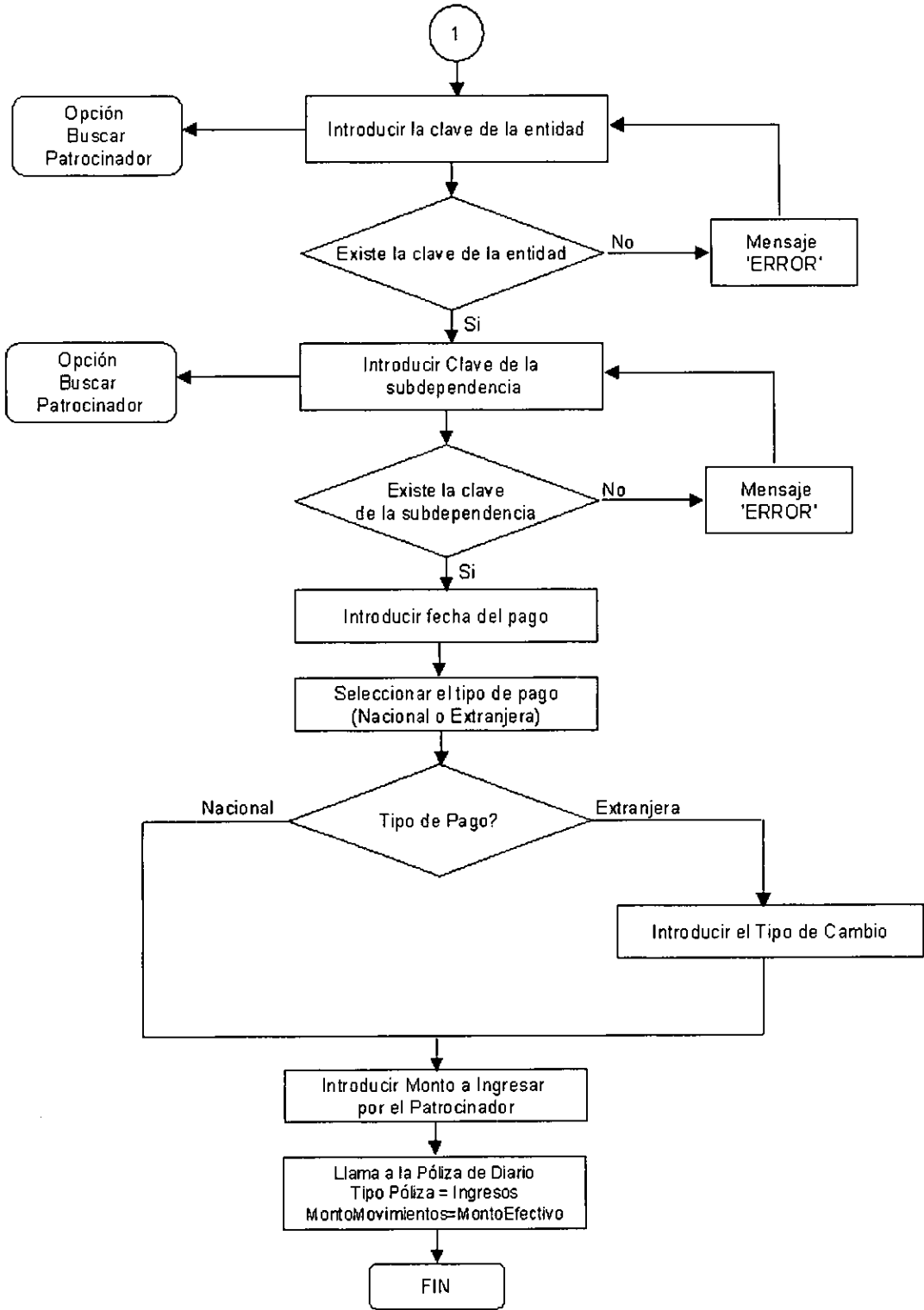


Diagrama 4.8(b) Algoritmo del Ingreso por pago de Convenios en efectivo

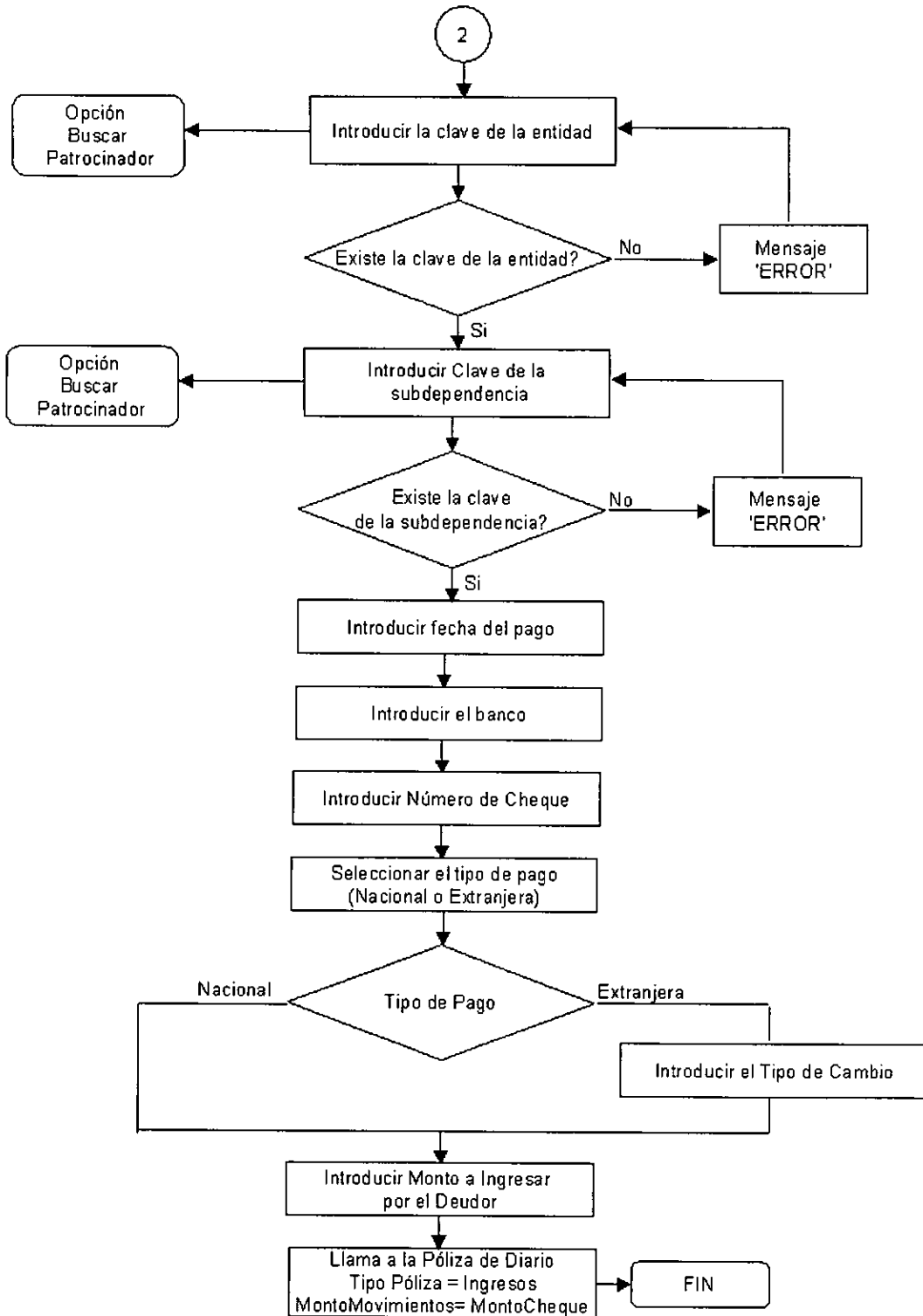


Diagrama 4.8(c) Algoritmo del Ingreso por pago de Convenios en Cheque

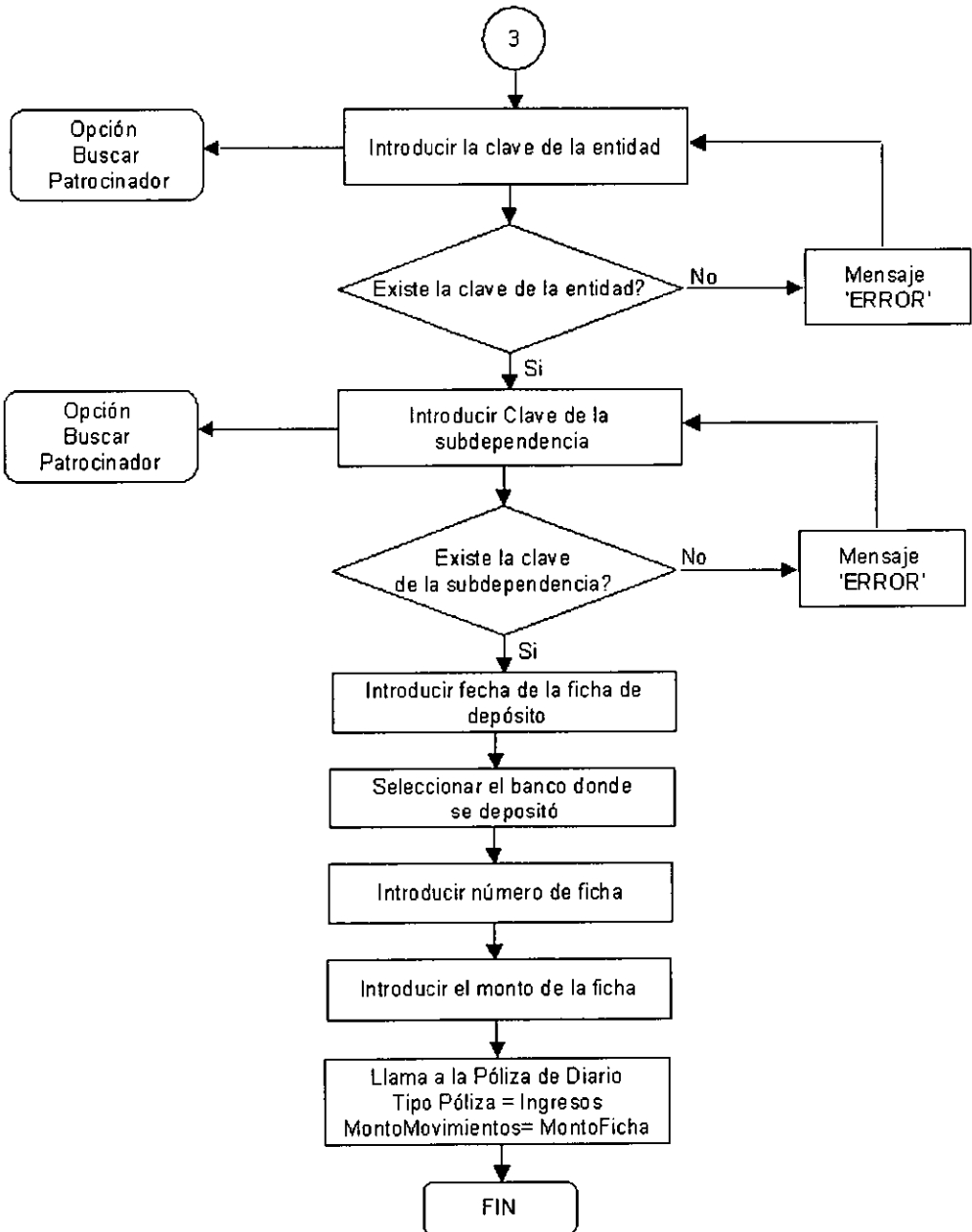


Diagrama 4.8(d) Algoritmo del Ingreso por pago de Convenios con ficha de depósito

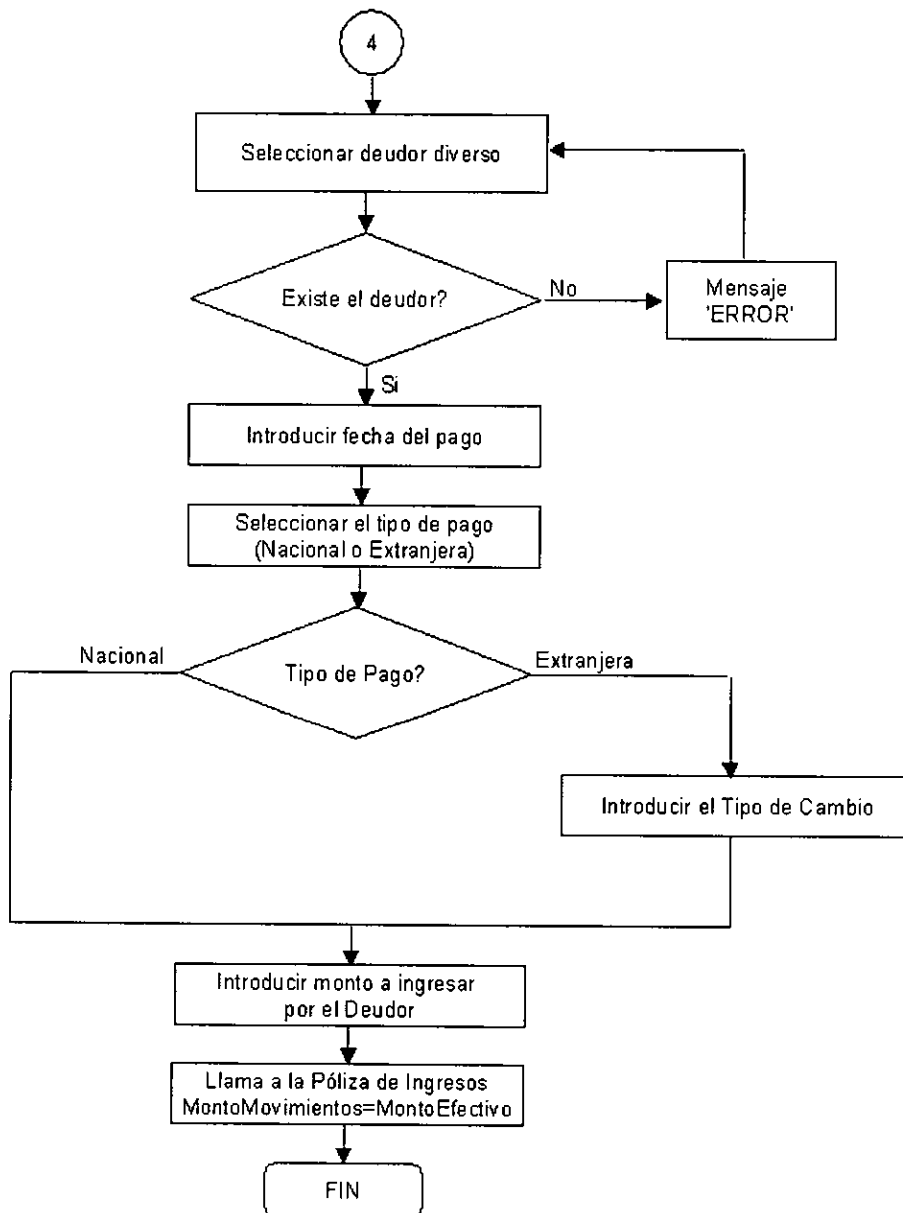


Diagrama 4.8(e) Algoritmo del Ingreso por pago de un Deudor Diverso con efectivo

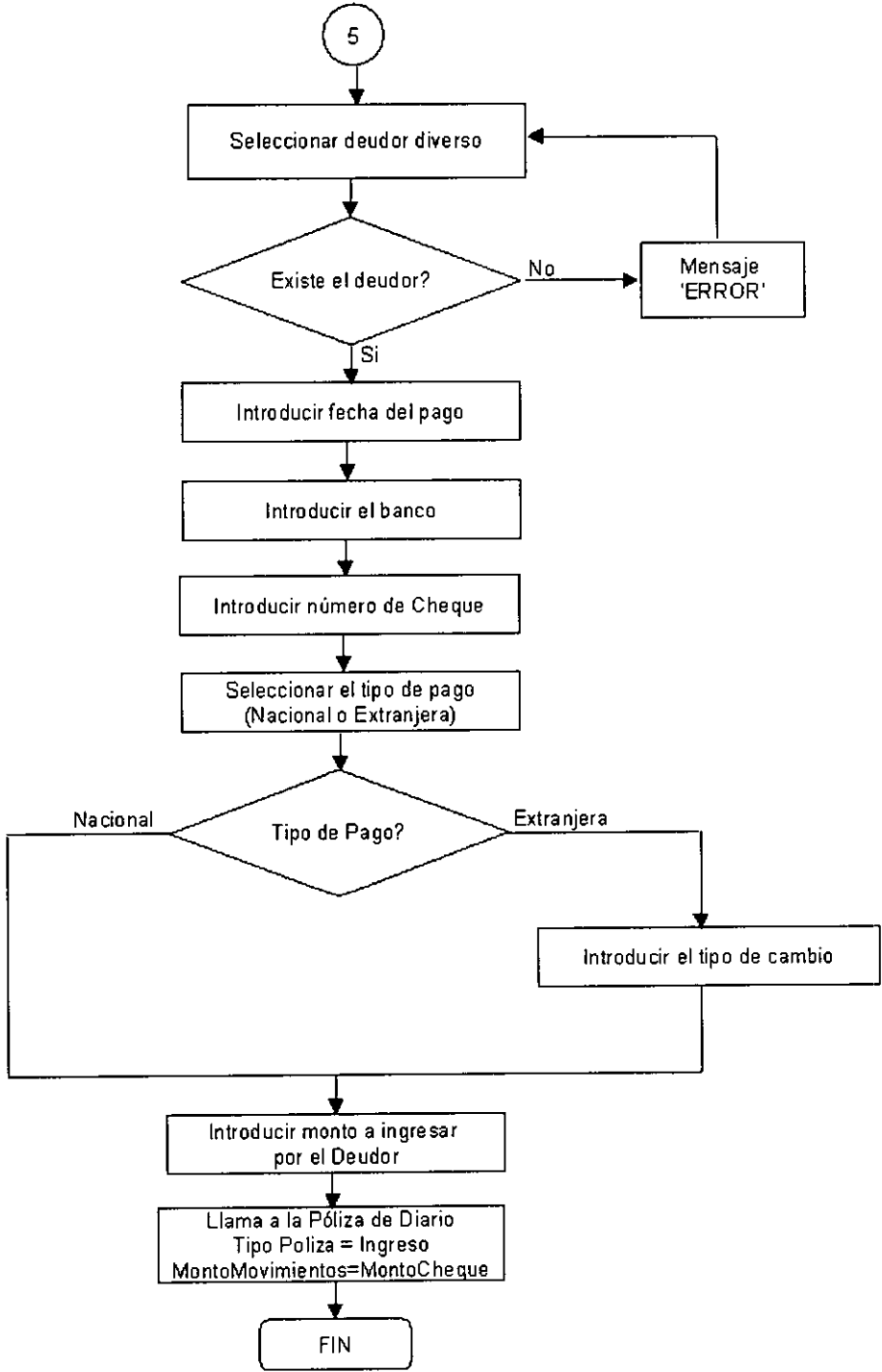


Diagrama 4.8(f) Algoritmo del Ingreso por pago de un Deudor Diverso con un Cheque

Diagramas del proceso de modificaciones de las Cuentas Contables

Algoritmo de Inserción de Cuentas Contables

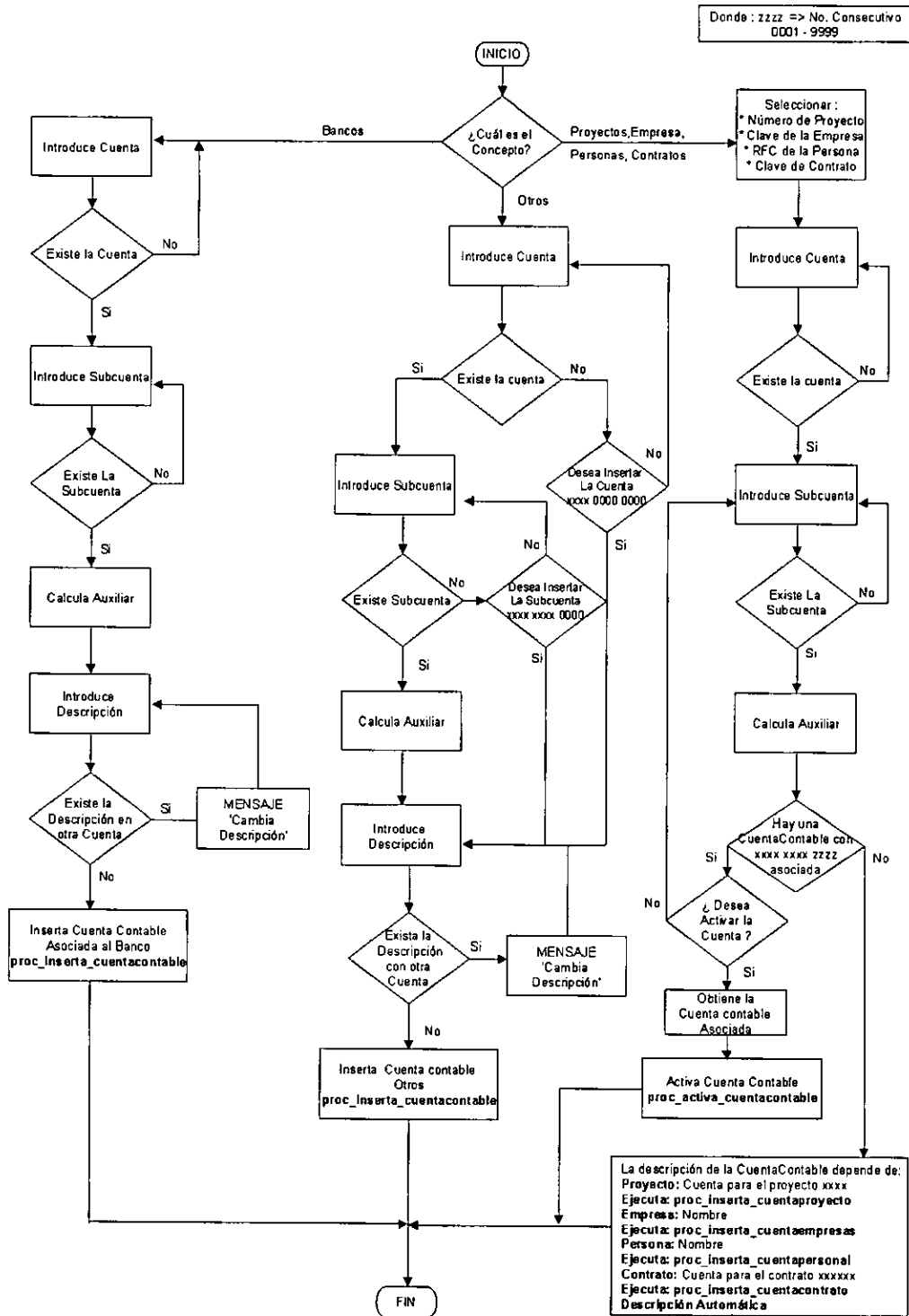


Diagrama 4.9 Algoritmo para la inserción de Cuentas Contables

Algoritmo para dar de baja a las Cuentas Contables

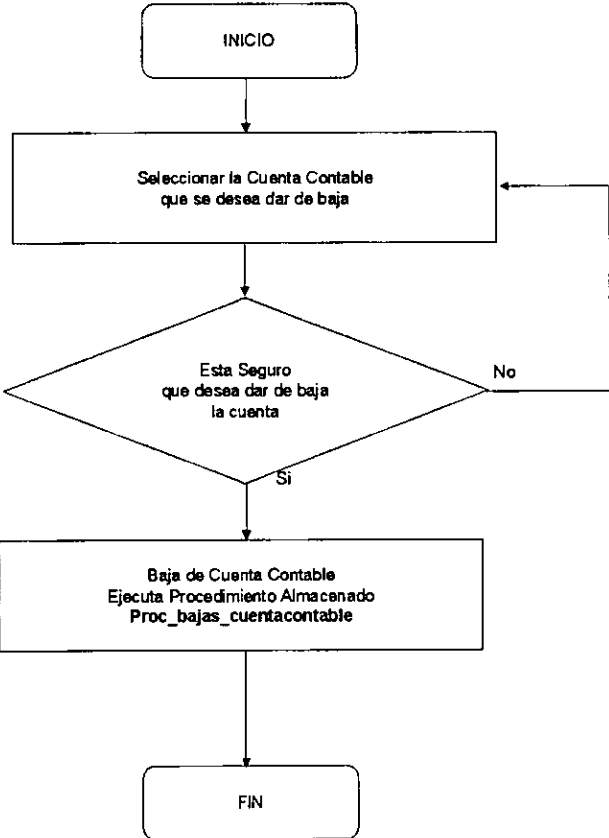


Diagrama 4.10 Algoritmo para la baja de Cuentas Contables

Algoritmo para efectuar Modificaciones de Cuentas Contables

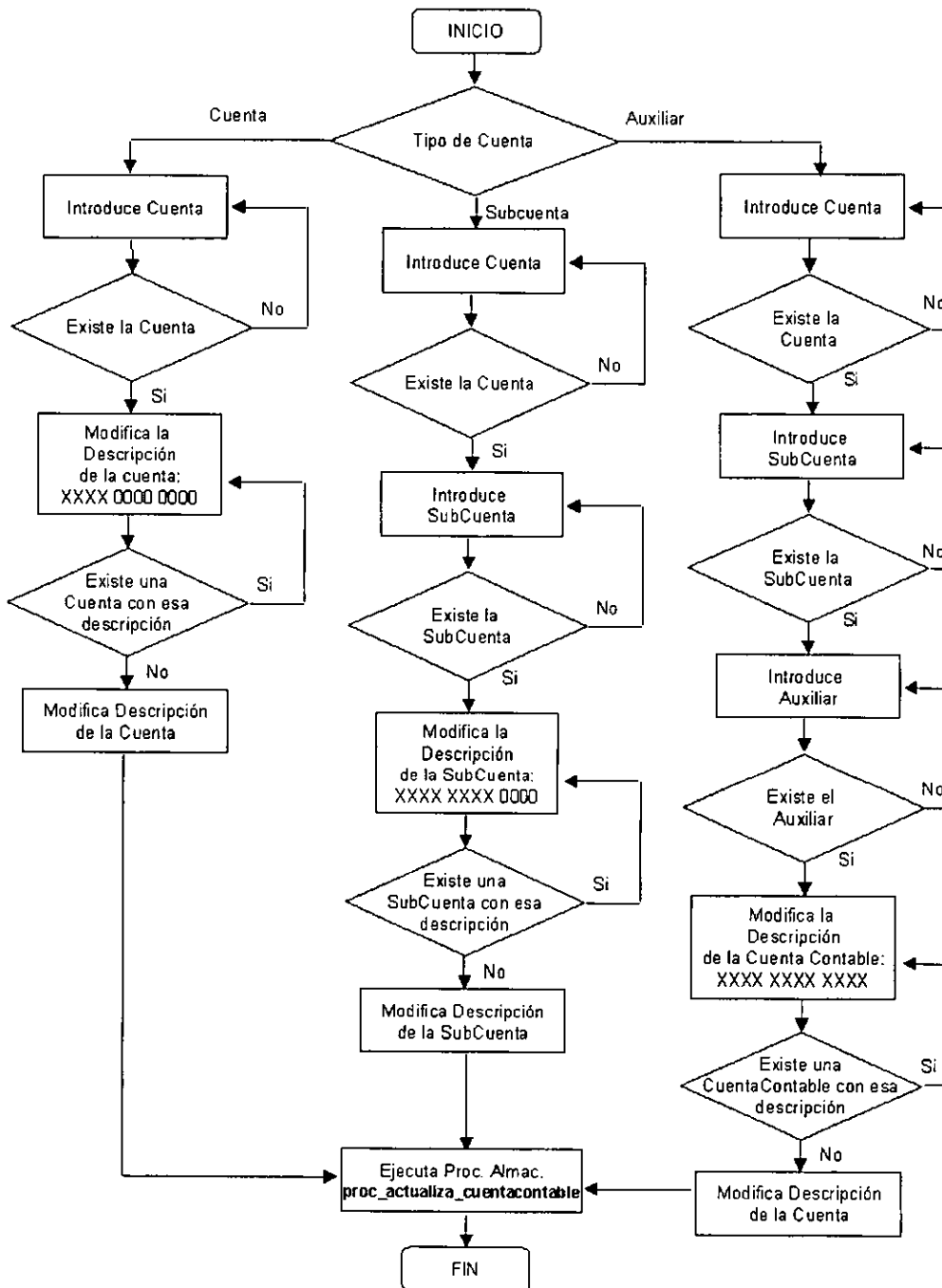


Diagrama 4.11 Algoritmo para la modificación de Cuentas Contables

Algoritmo para la inserción de la Información a la base de datos

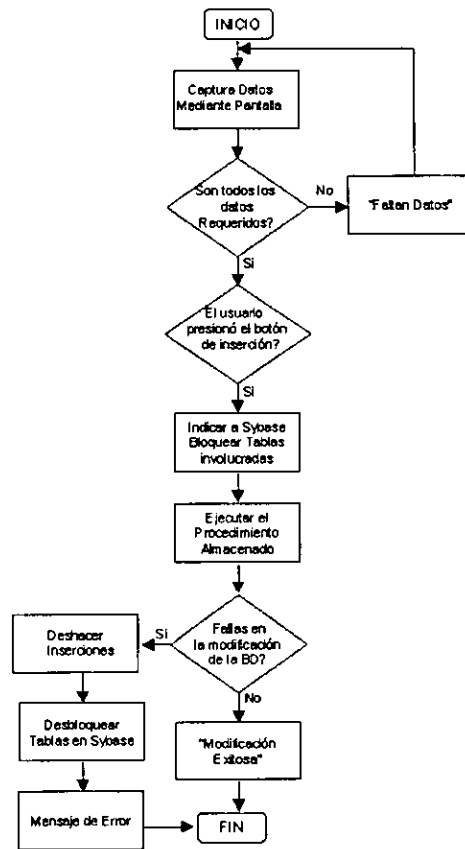


Diagrama 4.12 Algoritmo del mecanismo de Inserción a la Base de Datos

✦ PRESENTACIÓN AL USUARIO

El sistema de Contabilidad en una forma general, se le presenta al usuario dividido en 4 secciones, las cuales tratan de cubrir las necesidades solicitadas. Para llegar a esta división se toma en cuenta que las Pólizas, cuentas contables y reportes son los puntos medulares solicitados. Sumando una sección de consultas para que el contador pueda realizar búsquedas de información más rápida. La distribución del sistema de Contabilidad se muestra en la siguiente figura:

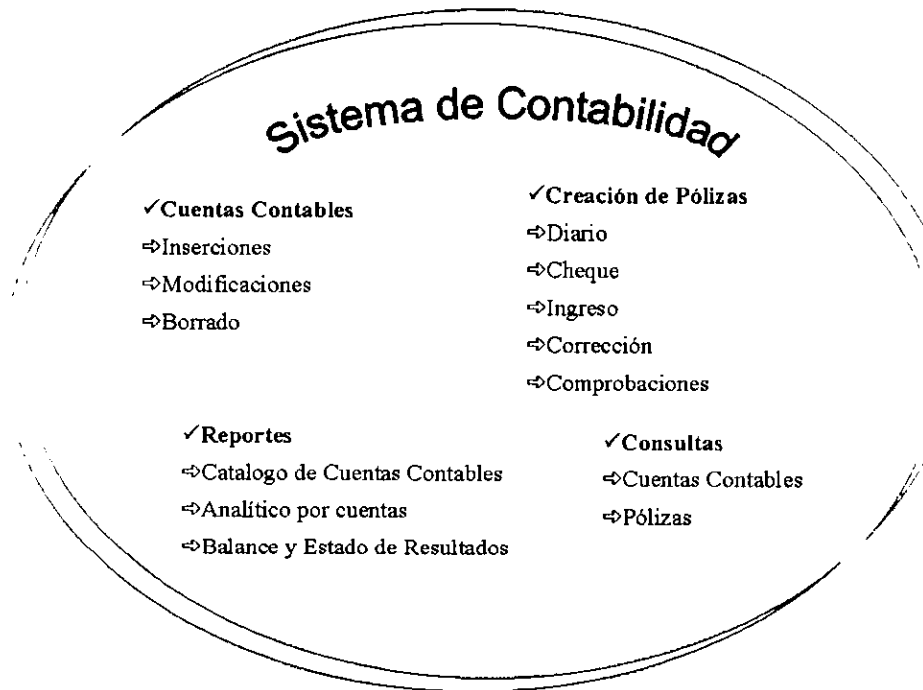


Figura 4.3 Esquema general del sistema de Contabilidad

La presentación de Contabilidad se centra en una serie de pantallas que permiten la captura de cuentas contables, creación de Pólizas (Diario, Cheque e Ingreso) y generación de Estados Financieros del Instituto.

A continuación se presenta una serie de pantallas que muestran la interfaz del sistema de Contabilidad. Cabe aclarar, que no todo el sistema será mostrado, únicamente algunos ejemplos que se consideran representativos.

Para Iniciar el sistema se pide el login y password.

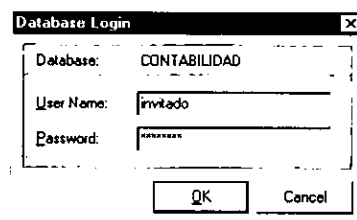


Figura 4.4 Inicio del sistema de Contabilidad

La figura 4.5 muestra la pantalla de presentación del sistema ante el usuario.

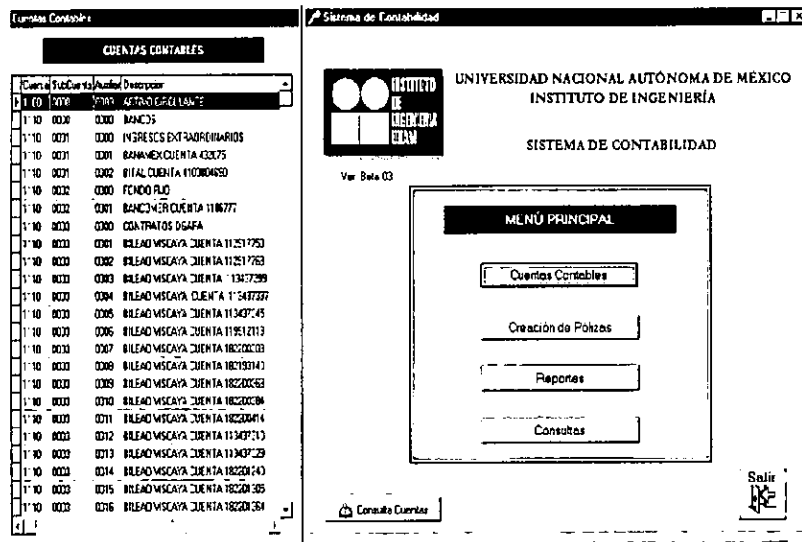


Figura 4.5 Vista de inicio del sistema de Contabilidad

El menú del sistema de Contabilidad (ver figura 4.6) está basado en una serie de botones que conducen a cada uno de los puntos antes mencionados.

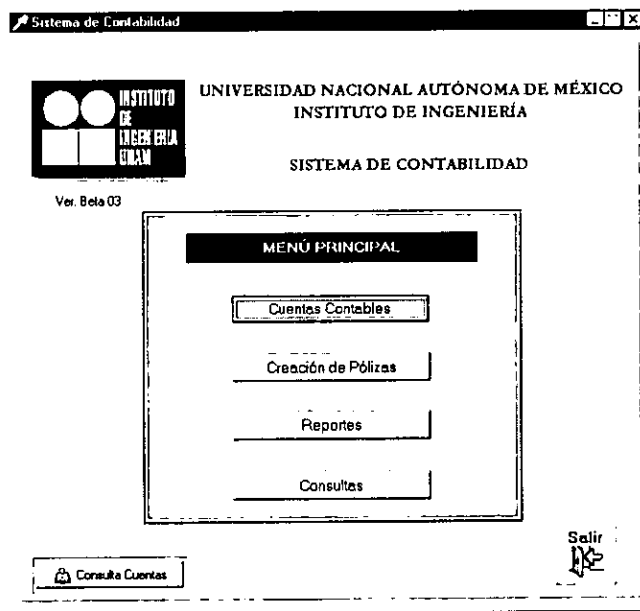


Figura 4.6 Menú Inicial del sistema de Contabilidad

Cuentas Contables

Presionando el botón de Cuentas Contables en el menú principal se tiene la siguiente pantalla:



Figura 4.7 Menú principal de las Cuentas Contables

Como ejemplo de estas opciones, se muestra la pantalla de captura de inserción de las cuentas contables. El proceso de inserción empieza con la clasificación la cuenta. Una cuenta siempre debe estar clasificada para su mejor control (ver figura 4.8).

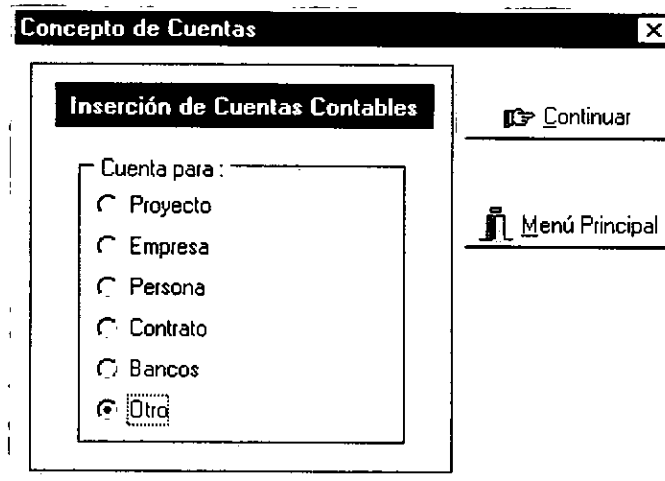


Figura 4.8 Menú de inserción de Cuentas Contables

Una vez clasificada la cuenta, presionando el botón llamado "Continuar", se mostrará la pantalla de captura de la Cuenta Contable (ver siguiente figura 4.9).

Figura 4.9 Pantalla de Captura de las Cuentas Contables

Llenando los espacios, se activará el botón de "Insertar" con el que se terminará el proceso de inserción de la cuenta contable.

Con el botón de insertar se manda toda la información capturada a la base de datos, si existe algún error no se insertan los datos en la base de datos y se manda un mensaje de error.

Pólizas

La figura 4.10 muestra el menú de opciones de la sección de Pólizas

Figura 4.10 Menú de Pólizas

Como ejemplo de las opciones de Pólizas se presenta la figura 4.11, la cual muestra el formato de captura de una Póliza de Diario.

Básicamente la forma consta de dos partes: Inserción de Cuentas Contables con sus respectivos movimientos contables (ver figura 4.11) y la captura del concepto de la Póliza (ver figura 4.12).

Póliza de Diario 27/05/99

Núm Póliza: 1540

Inserción de Cuentas

Cuenta	Sub Cuenta	Auxiliar
1140	0001	0007
1110	0001	0001

Movimiento: C Cargo, C Abono

Cuentas	Nombre	Parcial	Debe	Haber
1140 0001 0007	VALENTINA MADRUEGA GABRIEL		12000	
1110 0001 0001	BANAMEX CUENTA 432075			12000

Elaborar

Figura 4.11 Pantalla de captura de cuentas contables en una Póliza de Diario

Póliza de Diario 27/05/99

Núm Póliza: 1540

Concepto: Por concepto de adeudo

Cuentas	Nombre	Parcial	Debe	Haber
1140 0001 0007	VALENTINA MADRUEGA GABRIEL		12000	
1110 0001 0001	BANAMEX CUENTA 432075		12000	12000

Elaborar

Figura 4.12 Presentación de la parte de inserción del concepto de la Póliza de Diario

Reportes

Los reportes son la prueba más contundente de la funcionalidad del SEI, ya que son los medios por los cuales se toman decisiones dentro del Instituto. En los reportes se pueden obtener: el Catálogo de las Cuentas contables vigentes, un Analítico por Cuentas, Balance General y Estado de Resultados. La figura 4.13 muestra las opciones que se tienen en los reportes.

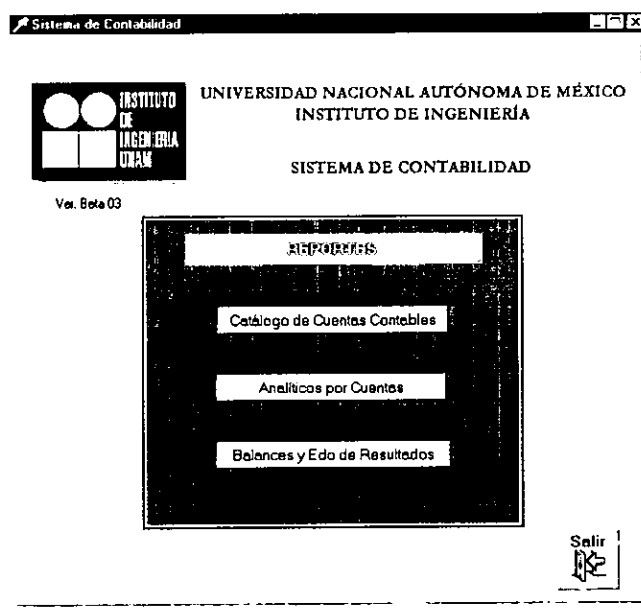


Figura 4.13 Menú de Reportes

La Contabilidad controla los recursos del Instituto, pero como dicho control no tiene sentido por sí solo, el sistema proporciona información resultante de él a través de documentos denominados estados financieros. Estos estados se pueden obtener presionando el botón de balances y Estado de Resultados que se muestra en la siguiente pantalla:

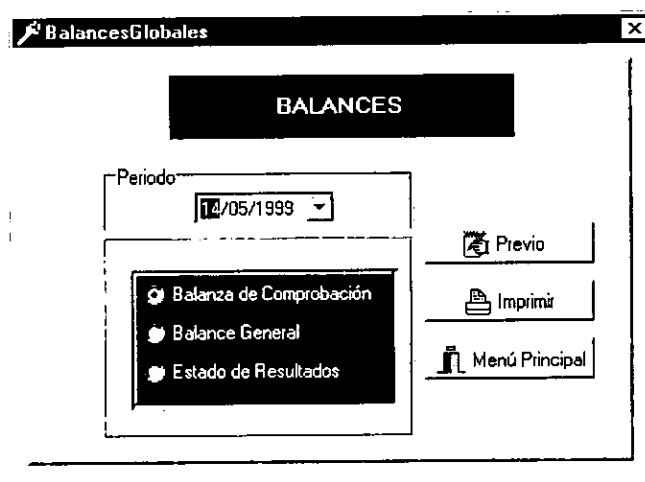


Figura 4.14 Menú de Estados Financieros

Escogiendo el período hasta el que se desea el reporte, ya sea, de la Balanza de Comprobación, Balance General o Estado de resultados, se puede visualizar en la pantalla el documento (con el botón llamado Preview) o directamente imprimirse (Botón llamado Imprimir). A continuación, se muestra un reporte de

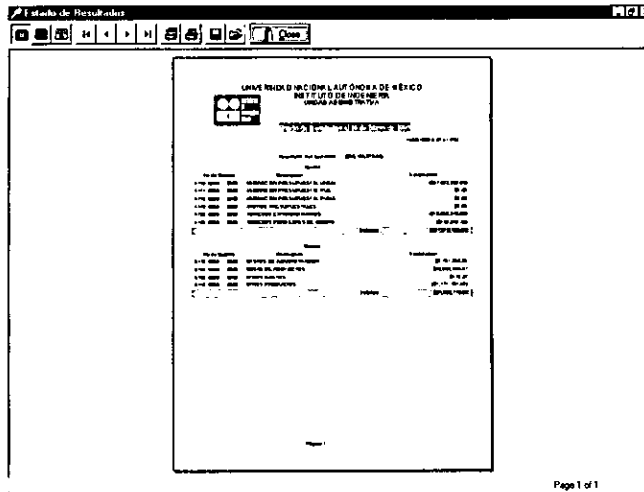


Figura 4.17 Vista Preliminar de un Estado de Resultados

Consultas

Por último punto están las consultas. Su función es facilitar la búsqueda de información que considere necesaria el usuario para realizar su trabajo. En este caso, el sistema hace consultas por Póliza o por Cuenta Contable.

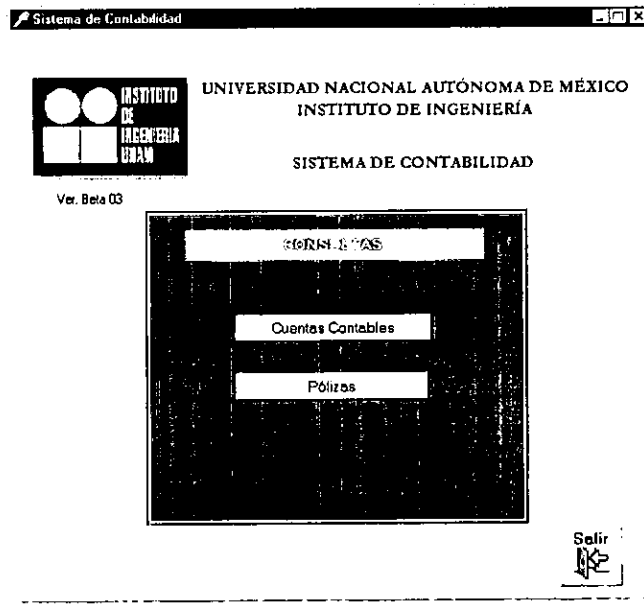


Figura 4.18 Menú de Consultas

Como ejemplo de esta sección se muestra la consulta de Pólizas. En esta forma se tienen clasificadas a las Pólizas de acuerdo al tipo de Póliza: Diario, Cheque e Ingreso. Se pueden hacer búsquedas dando el número de Póliza o moviéndose dentro de la tabla a través de la barra del desplazamiento (ver la figura 4.19). Dando un click sobre la póliza que se desee ver a detalle, aparecerá el concepto y los movimientos asociados a dicha Póliza.

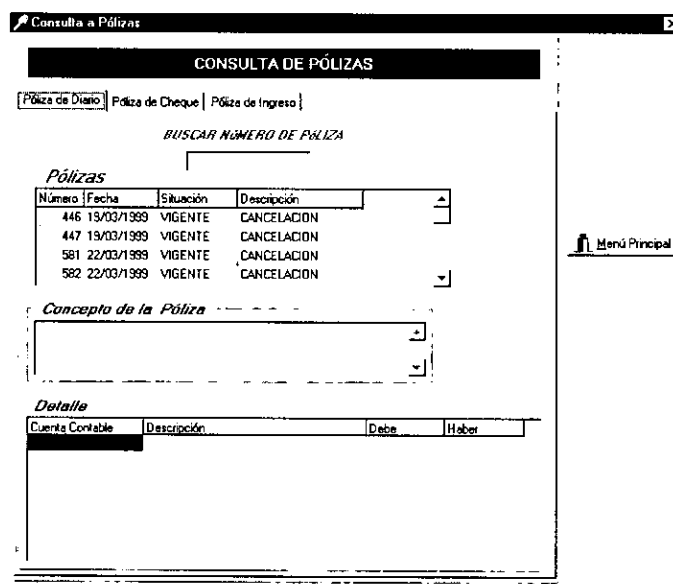


Figura 4.19 Consulta de Pólizas

Para finalizar, a continuación se presenta el Capítulo 5 con los comentarios finales.

CAPÍTULO 5

✦ CONCLUSIONES

Actualmente el Sistema Ejecutivo de Información funciona con 68 tablas implementadas en Sybase, manteniendo la integridad referencial por medio de 195 constraints y 15 triggers. Además, se implementó un esquema de seguridad en base a inserciones indirectas en base a 20 procedimientos almacenados, es decir, el usuario no tiene los atributos suficientes para realizar la inserción directa de datos, sino que sólo tiene permiso de ejecutar los procedimientos almacenados para guardar información. Asimismo, los usuarios no tienen permiso de borrar físicamente ningún dato, a diferencia del sistema de Contabilidad de la UPD, el cual permite realizar estas operaciones, desembocando en una falta de integridad en los datos.

Se pudo obtener de los sistemas de la UPD información de los catálogos que se tenían desde 1995 mediante el sistema de migración. Dicha información ahora forma parte de la base de datos del SEI.

Como parte del desarrollo de los clientes para la alimentación de la nueva base de datos está el sistema de Contabilidad el cual es manejado en un ambiente de ventanas y soportado en una arquitectura Cliente-Servidor. Este está conformado por 4 módulos: Cuentas Contables, Creación de Pólizas, Reportes y Consultas. Dentro de sus funciones están las de entregar los estados de resultados a las autoridades del Instituto de ingeniería para la toma de decisiones. Así como, realizar todas las funciones del Sistema de Caja.

✦ COMENTARIOS FINALES

Podemos hacer notar que el trabajo desarrollado tuvo como propósito fundamental: mejorar los sistemas de Información Administrativa del Instituto de Ingeniería para que así se conviertan en una herramienta útil en la toma de todas las decisiones que impliquen planeación a corto y mediano plazo.

El primer paso para lograr el mejoramiento de dichos Sistemas fue dado al realizar la depuración de la información de la Unidad de Procesamiento de Datos en la base de datos BDU, y luego se dio otro paso importante al implementar la base de datos del Sistema Ejecutivo de Información, la cual servirá como fuente única de consulta y almacenamiento de la información de la Secretaría Administrativa.

Durante la etapa de desarrollo, se fueron encontrando muchas anomalías en los datos arrojados por los sistemas de la Unidad de Procesamiento de Datos, sin embargo, lo más importante fue que se pudo saber con exactitud que tipo de anomalías había en los datos, y por consiguiente, cómo arreglarlos.

El tener una serie de herramientas basadas en el Web que permitieran visualizar exactamente el lugar donde se encontraba la anomalía permitió, además, realizar las consultas no solo localmente, sino también desde otros sitios conectados a la Internet, de una manera ágil y sencilla y justificar la existencia del proyecto del sistema Ejecutivo de Información.

La base de datos del Sistema Ejecutivo de Información, servirá como depositario principal de toda la información referente al Instituto de Ingeniería. Hoy en día, el sistema de Contabilidad hace uso de ésta base, y en un futuro cercano, el sistema de Caja entrará en funcionamiento consultando y almacenando información en la base de datos del SEI. Además se tiene pensado desarrollar en un mediano plazo los sistemas de Contratos y Proyectos, Cobranza y Control Presupuestal, los cuales también accederán a la base de datos del Sistema Ejecutivo de Información.

APÉNDICE A

En este apéndice discutiremos las ventajas y desventajas de los manejadores de bases de datos orientados a archivos y de los manejadores de bases de datos relacionales.

✦ BASES DE DATOS

Debido al crecimiento económico y demográfico del país, existen necesidades crecientes de administrar grandes cantidades de datos interrelacionados con fines comerciales o administrativos. Los datos interrelacionados considerados en conjunto forman lo que se llama un *sistema*. La parte medular de cualquier sistema de Información la constituyen sus datos almacenados.

En la actualidad el sistema de procesamiento de datos puede consistir en el método tradicional donde un empleado archiva manualmente los datos en carpetas, o bien puede ser un sistema de Información que utilice las computadoras más rápidas y el software más sofisticado.

✦ CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA

Por *ciclo de vida de un sistema* se entiende el conjunto de fases por las que pasa el sistema a lo largo del tiempo. Las fases o etapas de este ciclo de vida son definidas por las diversas metodologías y hay diferentes variantes de las mismas. La mayoría de ellas coinciden en las siguientes fases:

1. Antes de comenzar el desarrollo de un proyecto, se realiza una toma inicial de datos y se define el marco de aplicación del sistema. En este punto se deben establecer los siguientes puntos:
 - Definición del problema y de necesidades
 - A quién afecta
 - Estudio de la situación y propuesta de soluciones
 - Viabilidad del proyecto

2. Análisis Lógico o Análisis Funcional

En esta segunda etapa se hará una toma de datos exhaustiva, determinando los siguientes aspectos:

- Especificación de requerimientos
- Funcionalidad del sistema
- Selección de la opción técnica más apropiada para la elaboración de prototipos

En esta fase se podrán utilizar como ayuda, técnicas para la elaboración de prototipos del sistema como paso previo a la producción del mismo, y técnicas para la simulación de su funcionamiento en las reuniones que se organicen con los usuarios.

3. Diseño Físico y Realización

Es en esta etapa en la que con mayor nivel de detalle se estructuran y definen datos y procesos. Es aquí donde el grupo de analistas - programadores, realiza las actividades necesarias para transformar las especificaciones recabadas en software ejecutable. Al final de esta etapa se debe de producir:

- Documentación sobre el modelo de datos
- Especificaciones de procesos
- Programas ejecutables
- Documentación interna del sistema
- Documentación de usuario
- Pruebas del sistema

4. Puesta en Marcha o Implantación

En este punto, el sistema debe estar acabado y lo suficientemente probado, puesto que deben acometerse posibles conversiones de los sistemas antiguos al sistema nuevo, y además se debe dar el apoyo suficiente al usuario para que el arranque del proyecto sea satisfactorio.

5. Explotación y Mantenimiento

Una vez pasada la fase de implantación, el sistema continua en uso y genera trabajos de explotación, por lo que se debe de disponer de la infraestructura necesaria para atender las peticiones de mejoras al sistema original que vayan surgiendo para que se puedan incorporar al sistema.

El ciclo de vida del sistema termina cuando el sistema llega a la obsolescencia o bien, cuando ocurre un cambio de estrategia en la organización, siendo abandonado o sustituido por otro.

+ **CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE BASES DE DATOS**

Antes de continuar, es necesario conocer algunos de los términos más empleados para describir los datos y su representación.

Empresa

Una empresa es cualquier clase de organización, como un banco, una universidad, una planta industrial o un hospital.

Entidad

Una entidad es una persona, un lugar, una cosa, un evento o un concepto acerca del cual se registra información.

Ejemplos de entidades en un medio bancario son: Clientes, Cuentas Bancarias y Préstamos Hipotecarios.

Atributos (o elementos de datos)

Toda entidad tiene algunos atributos básicos que la caracterizan. Un cliente de un banco puede describirse por atributos tales como nombre, dirección y, posiblemente, un número de identificación. Al atributo frecuentemente se le llama elemento de datos, campo de datos, campo ítem de datos o ítem elemental.

Valor de los datos

El valor de los datos es la información o los datos mismos contenidos en cada campo de datos. El campo de datos "nombre del cliente" puede tomar valores tales como "Martín Ocampo". La siguiente tabla muestra la diferencia entre entidad, atributo y valor.

Entidad	Atributos	Valores(datos)
CLIENTE	Nombre del cliente	Martín Ocampo
CUENTA	Número de cuenta	89246427

Registro de datos

Se le llama registro de datos a los valores que toman los campos de datos.

Archivo de datos

Los registros de datos forman un archivo de datos; así, un archivo es un conjunto de registros.

+ ¿QUÉ ES UNA BASE DE DATOS?

Una base de datos es *una colección de registros integrados auto-descriptiva*. A continuación se explica cada parte de ésta definición.

Una base de datos es auto-descriptiva

Una base de datos contiene, además de los datos, la descripción de su estructura. Esta descripción es llamada *diccionario de datos, directorio de datos o metadatos*.

Por ejemplo, una biblioteca la cual contiene además de libros, un catálogo de tarjetas con la descripción de los mismos. De la misma manera, el diccionario de datos (el cual es parte de la base de datos, tal como el catálogo de tarjetas es parte de la biblioteca) describe los datos contenidos en la base de datos.

La característica de la autodescripción es importante pues por ella existe la independencia entre los programas y los datos. Para determinar su estructura y su contenido la base de datos se examina a sí misma. No hay necesidad de adivinar el contenido de la base de datos, o de hacer una descripción externa de los formatos de los registros y archivos.

Otra ventaja de la autodescriptividad es que si necesitamos cambiar la estructura de los datos en la base de datos (tal como, añadir una nueva característica a un existente registro), sólo se tiene que hacer el cambio en el diccionario de datos. Así, únicamente aquellos programas que procesen la parte alterada del diccionario de datos tendrán que ser alteradas.

Diccionario de datos

Un diccionario de datos es un depósito central de información acerca de las entidades: los campos de datos que representan a las entidades, las relaciones entre éstas, sus orígenes, significados, usos y formatos de representación.

Los beneficios de usar un diccionario de datos están relacionados con la recopilación, especificación y manejo efectivo de los recursos totales de datos de una empresa. Un diccionario de datos debe ayudar al usuario de una base de datos a:

- Comunicarse con otros usuarios

- Controlar los campos de datos de manera simple y efectiva, esto es, a introducir nuevos campos en los sistemas o a cambiar las descripciones de los campos
- Reducir la redundancia e inconsistencia de los datos
- Determinar el impacto de los cambios de los campos de datos sobre la base de datos total
- Centralizar el control de los campos de datos, como una ayuda en el diseño y en la expansión del diseño de la base de datos

Además, un diccionario de datos contiene información sobre otras entidades. Almacena información sobre grupos de campos de datos, sobre las bases de datos y sobre las referencias cruzadas entre los grupos de campos de datos y las bases. También indica qué programas se usan con las bases de datos, y conserva información concerniente a los códigos de autorización y de seguridad.

Una base de datos es una colección de registros integrados

La jerarquía estándar de los datos es la siguiente: los bits se agrupan en bytes o caracteres, los caracteres se agrupan en campos, éstos se agrupan en registros y los registros en archivos. Una base de datos está formada por archivos y otras cosas, tales como archivos de datos del usuario. Como se mencionó anteriormente, una base de datos contiene la descripción de sí misma en los *metadatos*.

Incluye también índices que representan relaciones entre los datos y sirven también para mejorar el desempeño de las aplicaciones que usan la base de datos. A veces la base de datos contiene datos sobre las aplicaciones que la usan. El formato de entrada para los datos o los reportes son, algunas veces, parte de la base de datos. A esta última categoría de datos se le da el nombre de metadatos de la aplicación. Así, una base de datos contiene cuatro tipos de datos: archivos de los datos, metadatos, índices y metadatos de la aplicación.

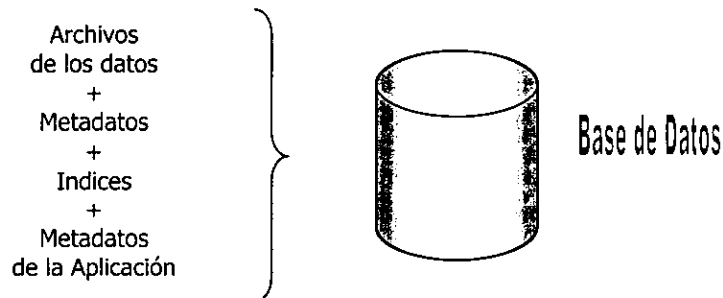


Figura A.1 Componentes de una Base de Datos

Las bases de datos son creadas con ayuda de un DBMS (Data Base Manager System – Sistema Manejador de Bases de Datos). El contenido de una base se obtiene combinando datos de todas las fuentes de información en una empresa, de tal manera que los datos estén disponibles para todos los usuarios, y los datos redundantes puedan eliminarse, o al menos minimizarse.

+ SISTEMA DE BASES DE DATOS

Los sistemas de bases de datos están diseñados para gestionar grandes bloques de información. La gestión de datos implica tanto la definición de estructuras para el almacenamiento de información como la provisión de mecanismos para la gestión de la información. Además, los sistemas de bases de datos deben mantener la seguridad de la información almacenada, pese a caídas del sistema o intentos de acceso no autorizados.

El objetivo de un sistema de bases de datos es proporcionar a los usuarios una visión abstracta de los datos. Es decir, el sistema esconde ciertos detalles de cómo se almacenan y mantienen los datos. Sin embargo, para que el sistema sea manejable, los datos se deben extraer eficientemente. Puesto que

muchos usuarios de sistemas de bases de datos no tienen experiencia en computadoras, se les esconde la complejidad a través de diversos niveles de abstracción para simplificar su interacción con el sistema. Se consideran tres niveles de abstracción: Nivel Físico, Conceptual y de Visión. A continuación se explica cada uno de ellos.

Nivel Físico

Es el nivel más bajo de abstracción y describe cómo se almacenan realmente los datos. En este nivel se describen en detalle las estructuras de datos almacenables en soportes físicos.

Nivel Conceptual

El siguiente nivel de abstracción describe qué datos son realmente almacenados en la base de datos y las relaciones que existen entre los datos. Aquí se describe la base de datos completa en términos de un número pequeño de estructuras relativamente sencillas. Aunque la implementación de las estructuras sencillas en el nivel conceptual puede implicar estructuras complejas del nivel físico, el usuario del nivel conceptual no necesita darse cuenta de esto. El nivel conceptual de abstracción lo usan los administradores de bases de datos, quienes deben decidir qué información se va a guardar en la base de datos; en este nivel se muestra una visión general del flujo de los datos.

Nivel de Visión

El nivel más alto de abstracción describe sólo parte de toda la base de datos. A pesar del uso de estructuras más sencillas en el nivel conceptual, permanece algo de complejidad debido al gran tamaño de la base de datos. Muchos usuarios del sistema de bases de datos no se interesarán por toda esta información. En cambio, dichos usuarios sólo necesitan una parte de la base de datos. Para simplificar su interacción con el sistema, se define el nivel de abstracción de visión. El sistema puede proporcionar muchas visiones para la misma base de datos. Por ejemplo:

En una empresa bancaria puede haber varios tipos de registro como éste, incluyendo:

Cuenta, con los campos números y saldo
Empleado, con los campos nombre y salario

En el nivel físico, un registro de una cuenta o de un empleado puede describirse como un bloque de posiciones de memoria consecutivas (palabras o bytes). En el nivel conceptual, cada uno de estos registros se describe por medio de una definición de tipo:

Registro Cuenta
Números sean de tipo Integer y Saldo de tipo Money

definiéndose varios niveles de visión de la base de datos. Por ejemplo los cajeros de un banco sólo ven aquella parte de la base de datos que tiene la información sobre las cuentas de los clientes.

✦ SISTEMAS PARA EL MANEJO DE BASES DE DATOS

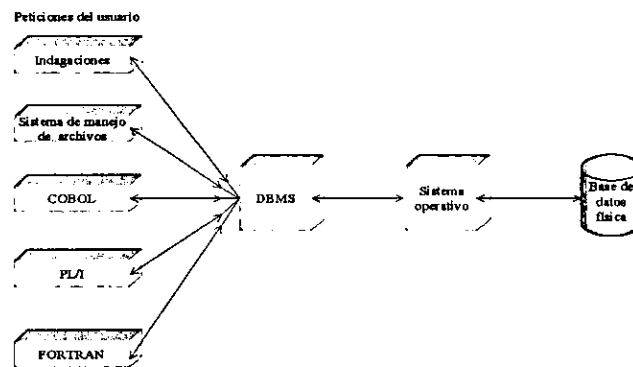
Un sistema de gestión de bases de datos (DBMS), consiste en una colección de datos interrelacionados y en un conjunto de programas para acceder a esos datos. La colección de datos, normalmente denominada *base de datos*, contiene información acerca de una empresa determinada, y se encuentra agrupada en una o más *tablas*. Una *tabla* es un arreglo de *elementos* o *ítems* organizados en líneas y columnas.

El Objetivo primordial de un *DBMS* es proporcionar un entorno que sea a la vez conveniente y eficiente para ser utilizado al extraer y almacenar información de la base de datos.

Las funciones principales de un DBMS son:

- Crear y organizar la base de datos
- Establecer y mantener las trayectorias de acceso a la base de datos, de tal manera que los datos en cualquier parte de la base se puedan acceder rápidamente
- Mantener la integridad y seguridad de los datos
- Registrar el uso de las bases de datos
- Facilitar la reorganización física de los datos
- Manejar los datos de acuerdo con las peticiones de los usuarios

El DBMS interpreta y procesa las peticiones del usuario para recobrar información de la base. La figura A.2 muestra cómo un DBMS sirve de interfase entre las peticiones del usuario y la base de datos. Las preguntas a la base pueden tener distintas formas, pueden teclearse directamente desde la terminal, o codificarse como programas en lenguajes de alto nivel.



El DBMS como interfase entre la base de datos física y las peticiones del usuario

Figura A.2 Rol de un Manejador de Bases de Datos

Tipos de Manejadores de Bases de Datos

Existen varios tipos de manejadores de bases de datos; actualmente los que dominan el mercado son los Manejadores de Bases de Datos Orientados a Archivos (aquí caben los llamados XBase, descendientes directos de dBase, y los sistemas desarrollados con COBOL, Clipper, C, Basic y RPG, por mencionar algunos) y los Manejadores de Bases de Datos Relacionales (dentro de esta categoría caen los grandes manejadores de bases de datos como Oracle, Sybase, Ingres, Informix, DB/2, SQL Server e InterBase).

Aspectos de Integridad de la Información que deben cubrir los Manejadores de Bases de Datos

Tanto los Manejadores de Bases de Datos Orientados a Archivos, como los manejadores de Bases de Datos Relacionales, deben cuidar 3 aspectos de integridad en las Bases de Datos que manejan:

- Integridad de las Entidades

Se obtiene cuando cada registro de las tablas tiene un identificador único. Una Entidad es una persona, lugar o cosa que puede ser registrado en una base de datos. Cada tabla representa una entidad, y cada registro de una tabla representa una instancia de esa entidad. Para identificar cada registro en una tabla, la tabla debe tener una Llave Primaria. La Llave Primaria es un valor único que identifica a cada registro. Este requerimiento es llamado restricción de integridad de la entidad (entity integrity constraint)

- **Integridad Semántica**

Se obtiene cuando los datos de las diferentes columnas reflejan el tipo de información para la cual fueron diseñadas. La integridad semántica asegura que los datos insertados en un registro reflejen un valor permisible para ese registro. El valor debe de estar dentro del *dominio de la columna* (conjunto de valores permitidos para esa columna). Si un valor que se encuentre fuera del dominio puede ser insertado en una columna, la integridad semántica es violada. Las siguientes restricciones o *constraints* aseguran la integridad semántica:

 - **Tipo de dato (*data type*)**

La constraint tipo de dato define los valores que pueden ser guardados en una columna. Por ejemplo, el tipo de dato SMALLINT permite guardar en una columna valores enteros desde -32767 a 32766
 - **Valor por default (*default value*)**

El valor por default es el valor insertado en una columna cuando un valor explícito no es especificado.
 - **Restricción de Verificación (*check constraint*)**

Esta restricción especifica condiciones en los datos insertados en una columna. Cada registro insertado en una tabla debe cumplir éstas condiciones.
- **Integridad Referencial**

La Integridad Referencial hace referencia a las relaciones entre las tablas. Puesto que cada tabla en la base de datos debe tener una llave primaria, ésta llave primaria puede aparecer en otras tablas a causa de las relaciones que surgen entre ellas. Cuando una llave primaria aparece en otra tabla, ésta es llamada llave foránea (*foreign key*). Las llaves foráneas unen tablas y establecen dependencias entre las mismas. Las tablas pueden formar una jerarquía de dependencias tal, que si un registro es borrado o alterado en una tabla, se puede destruir el significado de los registros de otras tablas. Cuando se borra un registro o se actualiza una llave primaria, se destruye el significado de cualquier registro que contenga ese valor como una llave foránea. Por lo tanto, la Integridad Referencial es la dependencia lógica de una llave foránea con la correspondiente llave primaria. La integridad de un registro que contiene una llave foránea depende de la integridad del registro al que hace referencia.

Ventajas en el uso de los Manejadores de Bases de Datos orientados a Archivos

En los manejadores de bases de datos orientados a archivos, los datos se guardan como registros en diferentes archivos y además se escriben un número de programas de aplicación diferentes para extraer información de los archivos y añadir registros a los archivos apropiados. Este tipo de manejador se apoya en un sistema operativo convencional, como DOS o Windows. Son óptimos para negocios que no manejan una gran cantidad de información. Tienen las siguientes ventajas:

- Son baratos
- Generalmente su plataforma es la PC, por lo que no requieren muchos recursos de hardware
- Son óptimos para negocios que no manejan una gran cantidad de información
- El desarrollo de aplicaciones es relativamente sencillo

Desventajas en el uso de los Manejadores de Bases de Datos orientados a Archivos

Aunque este tipo de manejadores son una gran mejora con respecto al registro manual de la información, tienen importantes limitaciones, ya que la mayoría de las veces:

- Los datos se encuentran separados y aislados
- Los datos están comúnmente duplicados en varios archivos
- Los programas que explotan los datos, son dependientes de los formatos de los archivos
- Es muy difícil tener un acceso concurrente a los archivos de datos
- Es difícil de representar los datos desde la perspectiva del usuario

- Tienen dificultad para establecer políticas de seguridad

Aislamiento y Separación de los Datos

Con este tipo de manejador, es difícil hacer una relación entre datos de diferentes archivos, ya que primero se debe determinar qué partes de los diferentes archivos son necesarios, y luego decidir qué relación tienen entre sí los archivos, para que finalmente se coordine el procesamiento de los archivos y los datos correctos sean extraídos. Coordinar dos archivos es difícil, pero coordinar diez o más de ellos es una tarea sumamente pesada.

Redundancia de los datos

En la mayoría de los casos, los datos se almacenan repetidamente en varios archivos, esta situación, llamada *redundancia de datos*, conduce a muchos problemas que tienen que ver con la integridad de los datos. Es inevitable que surjan incongruencias al almacenar la misma información en más de un lugar. Un conjunto de datos tiene integridad si los datos son consistentes lógicamente, por ejemplo, si se está manejando una base de datos para ventas, y si un cliente cambia su nombre o su dirección, entonces todos aquellos archivos que contienen estos datos deben ser actualizados. La falta de integridad se nota cuando no se actualizan los datos en todos los archivos al mismo tiempo y surgen discrepancias entre ellos. Este problema es muy serio, ya que si los datos difieren en los archivos, se producirán resultados inconsistentes. Por ejemplo, si un reporte de una aplicación no concuerda con el reporte de otra aplicación, ¿quién puede decir cual de los dos reportes es el correcto?. Cuando los datos son inconsistentes, la credibilidad de los datos guardados es cuestionable, aún si los sistemas funcionan.

La falta de integridad de datos puede deberse a una mala verificación de la vigencia de los datos al hacer cambios y actualizaciones. Los intentos por integrar los datos son difíciles debido a:

- La inseguridad de la calidad de los datos almacenados
- Los inadecuados procedimientos de recuperación en caso de falla
- La dificultad en el manejo de los recursos
- La inflexibilidad para hacer cambios
- Los altos costos de programación y mantenimiento
- La dificultad para manejar los procedimientos en las operaciones que involucran el uso de computadoras (negligencia y errores humanos)
- Dificultad para establecer políticas de seguridad

Dependencia de los Programas de Aplicación

Con los sistemas orientados a archivos, los programas de aplicación dependen de los formatos de los archivos. Usualmente en estos sistemas los formatos físicos de archivos y registros son parte del código de la aplicación. En Cobol, por ejemplo, los formatos de los archivos están escritos en DATA DIVISION. El problema con esto, es que cuando se hace un cambio el formato de los archivos, los programas de aplicación deben ser cambiados.

Tipos de Archivos incompatibles

Una de las consecuencias de la dependencia de datos, es que los formatos de los archivos dependen del lenguaje o producto para generarlo. Por ejemplo, un archivo con los datos de un campo memo generado en FoxPro es diferente de un archivo con campos memo generado por Dbase III o Dbase IV o aún en Visual FoxPro.

Dificultad de manejar la concurrencia de programas de aplicación sobre los archivos de datos

Para mejorar el rendimiento de las aplicaciones y obtener un tiempo de respuesta más rápido; muchas de las aplicaciones desarrolladas para el manejo de bases de datos orientadas a archivos permiten que múltiples usuarios realicen actualizaciones concurrentemente. En un entorno así, las actualizaciones concurrentes puede dar como resultado datos inconsistentes, ya que no se tienen demasiados mecanismos para manejar la concurrencia, y los usuarios pueden acceder a los datos por medio de

diferentes programas de aplicación que no han sido previamente coordinados y programados para hacer modificaciones en forma concurrente, ya que esta supervisión es difícil de proporcionar.

Dificultad de representar los datos en la perspectiva del usuario

Cuando se manejan las base de datos en un formato orientado a archivos, es difícil representar los datos en una forma que parezca natural a los usuarios. Esta dificultad se encuentra porque las relaciones entre los registros no son lo suficientemente evidentes.

Dificultad para establecer políticas de seguridad

No todos los usuarios del sistema deben de poder acceder a todos los datos. Por ejemplo, en un sistema bancario, el personal de las nóminas sólo necesita ver parte de la base de datos que tiene información acerca de los distintos empleados del banco y no necesitan acceder a la información sobre las cuentas de los clientes. Puesto que los programas de aplicación se añaden al sistema en una forma precisa, es difícil implantar tales esquemas de seguridad.

Ventajas de las Bases de Datos Relacionales

Los manejadores de bases de datos relacionales tienen virtudes y desventajas, pero son más las cosas buenas que tienen que ofrecer que los inconvenientes que presentan. Los Sistemas de Bases de Datos Relacionales pueden ser del tipo Cliente – Servidor.²⁷

La principal diferencia entre la información colectada en un Manejador de Bases de Datos Relacional y la información colectada en un Manejador de Bases de Datos Orientado a Archivos es la manera en la que los datos son organizados.

El Manejador Orientado a Archivos organiza los datos físicamente en un archivo plano: ciertos registros preceden o siguen a otros. Por otro lado, en el Manejador Relacional, los datos son organizados de acuerdo a un *Modelo de Datos (Data Model)*. Un Modelo de Datos es un plan, o un mapa, que define a las unidades de datos (entidades) y especifica la manera en que cada unidad esta relacionada con las otras. Por ejemplo, un número puede aparecer tanto en un archivo como en una base de datos. En un archivo, es simplemente un número que se encuentra en cierto punto del archivo. Un número en una base de datos, sin embargo, tiene un rol que el Modelo de Datos le ha asignado. Puede ser un *precio* que es asociado a un *producto* que fué vendido como un *elemento* de una *orden* que fué solicitada por un *consumidor*. Cada uno de estos componentes, precio, producto, elemento, orden y consumidor, también tienen un rol que el *Modelo de Datos* les especifica.

Otra diferencia importante entre estos dos tipos de manejadores, se nota al mirar cómo se mantiene la organización de la base de datos del Manejador de Bases de Datos Relacional, ya que ésta organización se guarda dentro de la misma base de datos.

Cuando se mencionó al inicio del apéndice lo que es una Base de Datos, se mencionó también los que es un Diccionario de Datos. Un archivo puede tener una estructura interna muy compleja, pero la definición de la estructura no esta dentro del archivo, sino esta dentro del programa que crea o usa el archivo. Por ejemplo, un archivo que es creado en un procesador de palabras puede contener una estructura muy detallada acerca del formato del documento. Sin embargo, únicamente el procesador de palabras puede descifrar el contenido del archivo porque la estructura está definida dentro del procesador, no dentro del archivo. Un Modelo de Datos, sin embargo, está contenido dentro de la base de datos que describe y está disponible para cualquier programa que use la base de datos. El Modelo de Datos no sólo define los nombres de los elementos, sino también sus tipos de datos.

A continuación se explicarán algunas otras características de los Manejadores de Bases de Datos Relacionales.

²⁷ Ver Apéndice B. Tema Arquitectura Cliente - Servidor

Manejan la integridad de los datos por medio de bitácoras y transacciones

Una bitácora es el lugar donde se guardan todas las transacciones, ya sea que se hayan ejecutado o no. Una transacción es una serie de operaciones (consultas, inserciones o actualizaciones de datos) que se toman como si fueran una operación única, y que tiene la característica de que o se realizan todas las operaciones completamente o no se realiza ninguna, es decir, si una falla ocurre cuando se está ejecutando una transacción, se puede volver al estado anterior que tenía la base de datos simplemente deshaciendo los cambios que se hicieron y de los cuales se tiene conocimiento gracias a la bitácora.

Soportan la concurrencia

Los manejadores de bases de datos Cliente-Servidor tienen mecanismos que permiten manejar la concurrencia, y estos mecanismos comúnmente se basan en candados. Un candado es una abstracción que permite que dos transacciones ejecutándose simultáneamente no interfieran entre sí. Por lo que diferentes aplicaciones cliente pueden ejecutar diferentes operaciones sobre los mismos datos, y también permite que las aplicaciones cliente trabajen con muchas bases de datos al mismo tiempo.

Permiten implementar la integridad de los datos y la independencia entre los datos y los programas de aplicación

La integridad de los datos se puede implementar de varias maneras, gracias al uso de los disparadores (triggers), los procedimientos almacenados (store procedures), las reglas (rules), las restricciones de integridad (integrity constraints) y los índices (indexes).

- Una regla es una especificación de valores que sirve para determinar qué datos pueden ser colocados en una columna en particular
- Las restricciones se definen cuando se crean las tablas y sirven para establecer:
 - que dos registros en una misma tabla no puedan tener los mismos valores en una columna especificada (constraint unique)
 - que no se puedan insertar datos nulos en ninguna línea de una columna (primary key constraint)
 - para limitar los valores de los datos insertados en las columnas (check constraint)

Los disparadores y los procedimientos almacenados son sentencias SQL (Structured Query Language), que se pueden referenciar por medio de un nombre y que además están precompilados, guardándose en el servidor y utilizarse para realizar consultas, validaciones de datos, y otras funciones más. Puesto que estas instrucciones se guardan en el servidor, simplemente se crea el código necesario una sola vez, y no en cada aplicación que accese a la base de datos, gracias a esto se implementa la independencia entre los datos y los programas de aplicación. Un disparador se ejecuta automáticamente cuando un evento específico ocurre, como por ejemplo una inserción de nuevos datos, una modificación o una eliminación de datos.

Tienen seguridad

Son seguros ya que implementan esquemas de protección contra fallas de software, hardware o de energía. Suministran acceso a múltiples usuarios para una o más bases de datos. Además de que limitan las tablas, procedimientos almacenados y vistas a los que un usuario en particular puede acceder, lo cual se logra por medio del otorgamiento de permisos.

Permiten tener centralizada la información

Cuando todos los datos son manejados por el servidor, se obtiene como resultado que la localización física de los datos sea un factor sin importancia para los clientes; este aspecto es benéfico tanto para el cliente como para el servidor: por un lado el servidor puede hacer optimizaciones en el acceso a los datos y por otro lado el cliente puede hacer optimizaciones en la interfaz de usuario, pues la duplicación de los esfuerzos de programación para seguir las reglas del negocio son minimizados, ya que estas

mismas reglas están centralizadas en el servidor. Esta característica redundante en múltiples beneficios, permitiendo que la integridad de datos sea posible, con lo cual se obtiene una reducción en el tiempo de desarrollo de las aplicaciones cliente y una reducción en el rendimiento y en el tiempo de ejecución de las aplicaciones.

Presentan una relativa facilidad para realizar mantenimiento

Este punto está muy ligado con el anterior, ya que al tener el servidor un control centralizado de la información, las reglas del negocio y la lógica de la integridad de los datos están centralizadas también, con lo que se puede tener una rápida respuesta ante cambios de política de la empresa o a los cambios de las regulaciones del gobierno que se pueden presentar inesperadamente. Y además, la duplicación de los esfuerzos en la programación para seguir las reglas del negocio son minimizados.

Permiten la replicación de los datos

Cuando la información que se maneja es muy importante, se puede tener una replicación de datos en el mismo servidor (en otra base de datos que sirve como espejo de la primera), o en un servidor diferente (en una máquina diferente que se encuentra quizá físicamente en otra parte)

Y además, se pueden personalizar los parámetros de configuración del servidor (memoria, usuarios, tamaño de los paquetes de red, etc.) para obtener un mejor rendimiento.

Desventajas de las Bases de Datos relacionales

- Como implementan un esquema de almacenamiento centralizado, si se daña el servidor, los clientes no pueden trabajar hasta que se arregle el servidor o se instale uno nuevo con los datos que se manejaban antes de la falla. Esto obliga a tener una serie de respaldos, tanto de los datos como del propio servidor, lo cual conlleva que se tenga o bien porciones de disco duro funcionando como espejo de la base de datos o bien un servidor de espejo, sin utilización alguna hasta que ocurre la falla, que es cuando se justifica su utilización
- La estructura interna es más compleja, porque algunos de los manejadores empiezan a incluir conceptos del paradigma de programación orientada a objetos
- Son caros ya que establecen muchos requerimientos mínimos de hardware como memoria, velocidad de procesamiento, velocidad de acceso a disco, etc.
- Se necesitan licencias; se utiliza por lo general una licencia por cada conexión hecha desde la aplicación cliente hacia el servidor, y dependiendo del número de conexiones que se vayan a realizar, se deberán adquirir el correspondiente número de licencias

+ MODELOS DE BASE DE DATOS

El modelo de datos se puede definir como un grupo de herramientas conceptuales para describir los datos, sus relaciones, su semántica y sus limitaciones; de tal forma, que facilita la interpretación de nuestro mundo real y su representación en forma de datos, en un sistema informático. Existen tres modelos usados actualmente: Modelo de Red, Jerárquico y Relacional. Enseguida se explica en qué consiste cada uno de ellos.

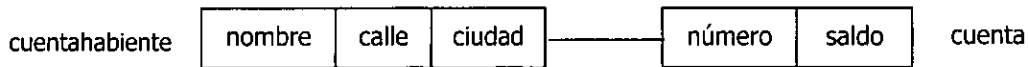
Modelo de Red

Una base de datos en red se construye a partir de registros que se conectan entre sí por medio de ligas. Un registro es un conjunto de campos (atributos). Un campo almacena el valor de un solo dato. Una liga puede asociar exclusivamente dos registros.

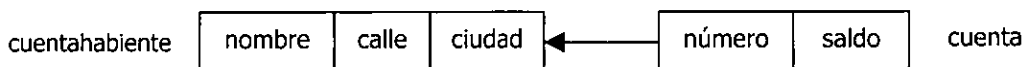
Diagramas de estructuras de datos

Estos diagramas sirven para representar una base de datos de red. En estos diagramas representaremos un tipo de registro por medio de un cuadro y una liga con una línea.

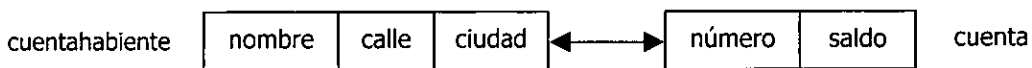
Suponer que deseamos una base de datos de red que almacene los datos de los cuentahabientes de un banco que pueden tener, cada uno de ellos, varias cuentas. Las cuentas a su vez pueden pertenecer a uno o varios cuentahabientes. Los datos del cuentahabiente que se quieren almacenar son: nombre, domicilio y ciudad. Los datos de la cuenta son: número y saldo. La relación es muchos a muchos y se representa con una línea que une al cuentahabiente y la cuenta. El diagrama de estructura de datos es así:



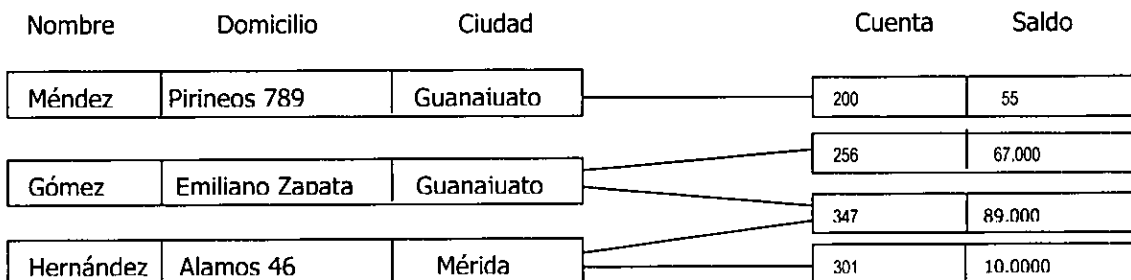
Para ver como se representa una relación uno a muchos supongamos que un cuentahabiente puede tener muchas cuentas, pero una cuenta podrá pertenecer a un solo cuentahabiente. El diagrama de estructura de datos sería así: (Observar que la flecha va del registro que es el muchos en la relación hacia el que es el uno).



Si fuera el caso de una relación uno a uno, la línea tendría flecha en ambos lados de la línea.



Regresando al diagrama original, observar que el cuentahabiente Hernández tiene dos cuentas, la número 256 y la 347. Además la cuenta número 347 pertenece a dos cuentahabientes, Hernández y Gómez. Recordar que se trata de una relación muchos a muchos.



El Modelo Jerárquico

El modelo de datos jerárquico es muy similar al modelo de datos de red. Una base de datos jerárquica se compone de un conjunto de registros conectados entre sí por medio de ligas. Un registro, igual que en el modelo de red, es un conjunto de datos o atributos que almacenan cada uno un valor. Una liga es una asociación entre dos registros. Los registros en el modelo de datos jerárquico se organizan formando conjuntos de árboles a diferencia del modelo de red en donde se forman gráficas arbitrarias.

Diagramas de estructura de árbol

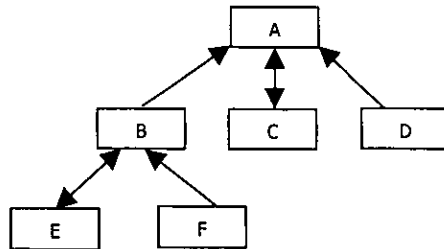
Un diagrama de estructura de árbol es el esquema de una base de datos jerárquica. Utilizamos cuadros para representar tipos de registros y líneas que representan ligas. Las ligas conectan dos tipos de registros. Cuando la línea termina en flecha se indica que es una relación uno a muchos (la flecha apunta al uno en la relación), si la liga tiene flechas en ambos extremos de la línea se indica una relación uno a uno.

Los diagramas de estructuras de árbol son parecidos a los diagramas de estructura de datos que se explican en el modelo de red, pero los primeros se organizan en forma de árbol con raíz mientras que los segundos forman una gráfica arbitraria.

Un diagrama de estructura de árbol debe cumplir con las siguientes características:

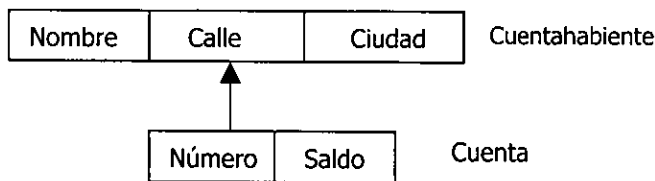
Su gráfica no puede contener ciclos. Las relaciones entre padre e hijo sólo pueden ser uno a muchos o uno a uno. Un padre puede apuntar con una flecha a un hijo pero los hijos siempre deben apuntar a sus padres con una flecha.

Un diagrama de estructura de árbol puede ser el que sigue:

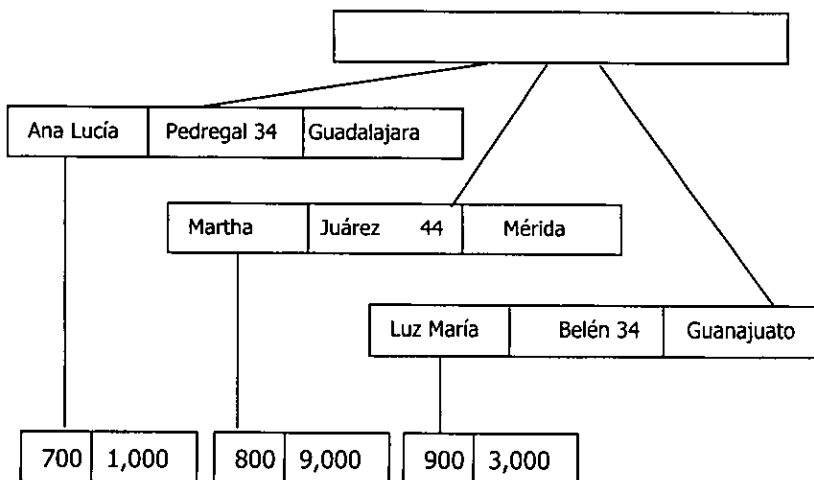


Veamos un ejemplo. Supongamos que queremos almacenar los datos de los cuentahabientes de un banco y sus respectivas cuentas. Los atributos de cuentahabiente son: nombre, domicilio y ciudad. Los atributos de cuenta son número y saldo. Se explicarán aquí un caso de relación entre cuentahabiente y cuenta.

El primer caso es cuando el cuentahabiente puede tener sólo una cuenta y una cuenta pertenece a un cuentahabiente. Esta es una relación uno a uno y su diagrama de estructura de árbol se vería así:



El siguiente es un ejemplo de base de datos que corresponde con el diagrama anterior. Obsérvese la relación uno a uno, cada cuentahabiente tiene una cuenta y cada cuenta pertenece a un cuentahabiente.



El Modelo Relacional

En el modelo relacional los datos se representan en forma de tablas llamadas relaciones. A las columnas de una tabla se les conoce como atributos y los renglones reciben el nombre de tuplas. La ventaja del modelo relacional es que los datos son guardados evitando la redundancia y elimina algunos tipos de errores de procesamiento que pueden ocurrir con otros modelos.

El modelo relacional se ocupa de tres aspectos de los datos: su estructura, su integridad y su manipulación.

Una relación debe cumplir con ciertas características. Las celdas de la tabla deben tener un sólo valor, no se permiten arreglos como valores. Todos los valores de cualquier columna deben ser del mismo tipo. Por ejemplo, si una columna contiene números de empleado, todos los renglones deben tener números de empleados en esa columna. Cada columna tiene un nombre único, es decir, en una misma tabla no pueden existir dos columnas con el mismo nombre, además el orden de las columnas es insignificante. Dos renglones o tuplas de una tabla no pueden ser idénticos y el orden de los renglones es insignificante.

La siguiente es un ejemplo de tablas que tiene 7 renglones (tuplas) hechas de 4 columnas (atributos).

Nombre	Edad	Sexo	NúmeroEmpleado
Solís	21	F	010110
Méndez	22	M	010100
Flores	22	M	101000
Pérez	21	F	201100
Larios	19	M	111100
Robles	20	F	111101
Gómez	19	M	111111

El formato generalizado de la tabla se escribe así:

EMPLEADO(Nombre, Edad, Sexo, NúmeroEmpleado)

y se llama estructura de la relación.

Dos términos muy importantes dentro del modelo relacional son *dependencia funcional* y *llave*.

Dependencias Funcionales (DF)

Dada una relación R , el atributo Y de R depende funcionalmente del atributo X de R si y sólo si un solo valor Y en R está asociado a cada valor X en R en cualquier momento dado. Los atributos X e Y pueden ser compuestos (grupos de atributos).

El atributo Y de R depende funcionalmente del atributo X de R se escribe en símbolos:

$$R.X \rightarrow R.Y$$

Y se lee " $R.X$ determina funcionalmente a $R.Y$ ". El o los atributos a la izquierda de la flecha se llaman determinantes.

Si se nos da el valor de un atributo, se puede obtener (o buscar) el valor de otro atributo. Por ejemplo, si se sabe el valor de *NúmeroCuentaCliente*, se encontrará el valor del atributo *BalanceCliente*. Si esto es cierto, *NúmeroCuentaCliente* determina funcionalmente a *BalanceCliente*:

$$\text{NúmeroCuentaCliente} \rightarrow \text{BalanceCliente}$$

Las ecuaciones pueden representar dependencias funcionales. Si se sabe el precio de un artículo y la cantidad de artículos comprados, se puede calcular el precio total de esos artículos así:

$$\text{PrecioTotal} = \text{PrecioArtículo} \times \text{Cantidad}$$

Aquí podemos decir que *PrecioTotal* depende funcionalmente de *PrecioArtículo* y *Cantidad*, o escrito de otra forma, *PrecioArtículo* y *Cantidad* determinan funcionalmente a *PrecioTotal*.

$$(\text{PrecioArtículo}, \text{Cantidad}) \rightarrow \text{PrecioTotal}$$

Las dependencias funcionales entre atributos regularmente no involucran ecuaciones. Por ejemplo, supóngase que los Estudiantes tienen un número de identificación único, *NúmeroEstudiante*, y cada Estudiante tiene una, y sólo una Carrera. Dado el valor de un *NúmeroEstudiante* se encontraría su Carrera, así *NúmeroEstudiante* determina funcionalmente a Carrera.

Una dependencia funcional es una relación entre valores de atributos. Si *NúmeroEstudiante* determina funcionalmente a Carrera, a un valor particular de *NúmeroEstudiante* le corresponderá sólo un valor de Carrera. Inversamente, a un valor de Carrera le pueden corresponder uno o más valores diferentes de *NúmeroEstudiante*.

Por ejemplo, un Estudiante cuyo *NúmeroEstudiante* es 123 en la Carrera de Contaduría: al valor 123 de *NúmeroEstudiante* siempre le corresponderá la Carrera de Contaduría en la relación. Al revés es diferente, al valor Contaduría del atributo Carrera le corresponden muchos valores *NúmeroEstudiante* en la relación (muchos Estudiantes pueden estudiar Contaduría). Podemos decir que la relación entre *NúmeroEstudiante* y Carrera es muchos a uno (N:1). En general podemos decir que si *A* determina a *B*, la relación entre los valores de *A* a *B* es N:1.

$$\text{Si } X \rightarrow (Y, Z), \text{ entonces } X \rightarrow Y \text{ y } X \rightarrow Z$$

Por ejemplo, sí

NúmeroEstudiante \rightarrow (*NombreEstudiante*, *Carrera*),
 entonces *NúmeroEstudiante* \rightarrow *NombreEstudiante*
 y *NúmeroEstudiante* \rightarrow *Carrera*

pero sí $(X, Y) \rightarrow Z$,
 entonces en general, es falso que $X \rightarrow Y$ ó $Y \rightarrow Z$

Así, sí $(\text{NúmeroEstudiante}, \text{Materia}) \rightarrow \text{Calificación}$,
 entonces *NúmeroEstudiante* por sí solo no determina a *Calificación*

Llaves

Una llave es uno o más atributos que identifican un renglón de manera única. Considerando la siguiente relación ACTIVIDAD, sus atributos son *NúmeroEstudiante*, *Actividad* y *Costo*. Un Estudiante puede inscribirse en una actividad por el costo especificado. Suponer que un Estudiante puede participar en sólo una actividad. En este caso, un valor de *NúmeroEstudiante* determina un único renglón, así *NúmeroEstudiante* es una llave.

ACTIVIDAD(*NúmeroEstudiante*, *Actividad*, *Costo*)

Llave: *NúmeroEstudiante*

NúmeroEstudiante	Actividad	Costo
100	Esquí	200
150	Natación	50
175	Tenis	50
200	Natación	50

Una llave puede estar compuesta de más de un atributo. Por ejemplo, si un Estudiante pudiese estar inscrito en varias actividades, el Número de Estudiante no identificaría de manera única a un renglón. La llave tendría que ser una combinación de atributos como (NúmeroEstudiante, Actividad). Observe la siguiente tabla:

NúmeroEstudiante	Actividad	Costo
100	Esquí	200
100	Golf	65
150	Natación	50
175	Tenis	50
175	Natación	50
200	Natación	50
200	Golf	65

En esta relación, como ya se mencionó, la llave no puede ser *NúmeroEstudiante* porque hay tuplas en que *NúmeroEstudiante* es igual, en el ejemplo, el estudiante número 200 tiene dos actividades: natación y golf. (*NúmeroEstudiante, Costo*) no identifica cada renglón. Por ejemplo, el estudiante número 175 está en dos actividades que cuestan igualmente 50. (*Actividad, Costo*) tampoco puede ser llave, ya que dos estudiantes, el 175 y el 200, están en natación y cuesta 50 para ambos estudiantes. En cambio (*NúmeroEstudiante, Actividad*) si puede ser la llave de la relación pues no hay ni puede haber un mismo estudiante dos veces en la misma actividad (no tiene sentido).

Todas las relaciones tienen al menos una llave. En un caso extremo, la llave consiste de todos los atributos de la relación.

+ DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO DE UNA BASE DE DATOS

El proceso de diseño de la base de datos comienza con los requerimientos conceptuales de varios usuarios. Estos requerimientos de los usuarios están integrados en un modelo conceptual. El modelo conceptual representa las entidades y sus relaciones. Nos da la capacidad de visualizar todas las entidades de datos y sus relaciones, sin ocuparnos de su almacenamiento físico. De esta manera, el modelo conceptual es el modelo inherente a la empresa. Posteriormente, el modelo conceptual se traduce en un modelo de datos compatible con el sistema de manejo de la base de datos elegido. La versión del modelo conceptual que puede adaptarse al DBMS se llama modelo lógico. A los usuarios se les entregarán subconjuntos de este modelo lógico llamados modelos externos.

El modelo lógico se transfiere al modelo físico, que toma en cuenta la distribución de los datos, los métodos de acceso y las técnicas de clasificación, se llama modelo interno.

Los modelos externos no deben ser afectados por cambios en el almacenamiento físico o en el método de acceso a la base de los datos. Esta es la primera etapa de la independencia de los datos. Por otra parte, si el modelo conceptual se diseña de tal manera que refleje las necesidades de expansión futuras, los cambios en el modelo conceptual no deben afectar tampoco a los modelos externos. Ésta es la segunda etapa de la independencia de los datos. La figura A.3 muestra las dos etapas de la independencia de los datos. Algo que debemos recordar aquí, es que el modelo lógico está forzado a ajustarse al DBMS, por lo tanto, cambiará si el DBMS lo hace.

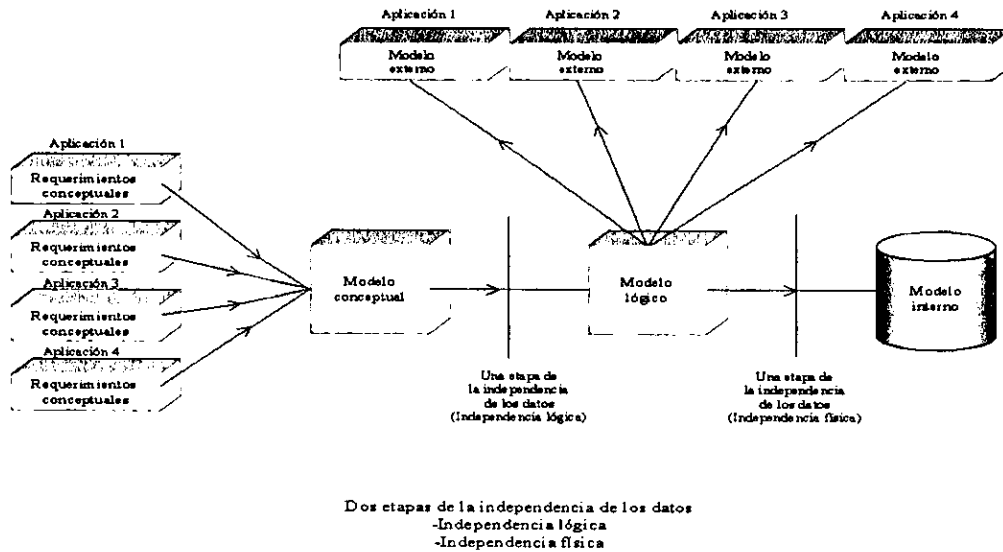


Figura A.3 Independencia de los Datos gracias al DBMS

Pasos para el diseño de una base de datos

El diseño comienza con los puntos de vista que tiene los usuarios finales de la organización o empresa, llamados requerimientos conceptuales. Un usuario final es una persona que toma decisiones y que utiliza información obtenida al acceder la base de datos. Los usuarios finales también proporcionan los datos que serán almacenados en dicha base.

Al considerar los requerimientos de los usuarios finales, se deben tomar en consideración los siguientes puntos relativos a la base de datos.

- Debe satisfacer las necesidades actuales de información
- No sólo debe satisfacer las necesidades actuales, sino también debe hacerlo en un tiempo razonable, es decir, debe satisfacer los requerimientos de funcionamiento
- Debe satisfacer los requerimientos previstos e imprevistos de los usuarios finales
- Debe ser fácilmente expandible con la reorganización y expansión de la Empresa o Institución
- Debe ser fácil de modificar en los medios de software y hardware cambiantes
- Una vez que la base tenga datos correctos almacenados, éstos deben permanecer así
- Antes de insertar datos en la base se debe verificar su validez
- Sólo personas autorizadas deben tener acceso a los datos almacenados en la base

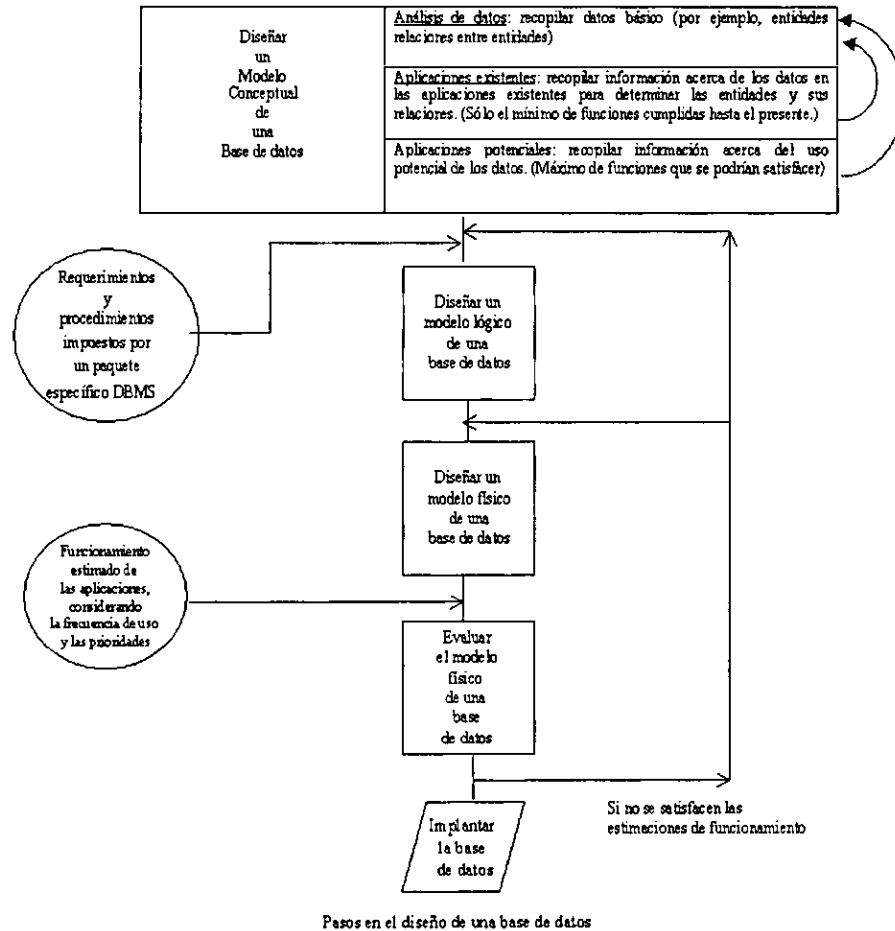


Diagrama A.1 Pasos para el diseño de una Base de Datos

Normalización

Después de diseñar el diagrama Entidad-Relación, el siguiente paso es la Normalización de la Base de Datos, el cual consiste en examinar los datos que se encuentran agrupados en una tabla hasta reemplazarlos por varias tablas que resulten ser simples y predecibles, haciéndolas más fáciles de manejar. Este proceso se realiza por las siguientes razones:

- Estructurar los datos de tal manera que se pueda establecer fácilmente la relación entre los datos
- Facilitar la recuperación de los datos para satisfacer las necesidades de información
- Facilitar el mantenimiento de los datos (altas, bajas y cambios)
- Reducir la posibilidad de reorganizar o reestructurar la base de datos ante nuevas necesidades de almacenamiento de información
- Reducir la posibilidad de redundancia e inconsistencias en los datos

Las relaciones pueden tener una estructura no efectiva o inapropiada. Cuando esto sucede, algún cambio en los datos puede traer consecuencias no deseadas llamadas anomalías de modificación.

Para eliminar estas anomalías tenemos que redefinir la relación descomponiéndola en dos o más relaciones. Este proceso se llama normalización.

Anomalías de modificación

Observe la siguiente relación:

ACTIVIDAD(NúmeroEstudiante, Actividad, Costo)

Llave: NúmeroEstudiante

NúmeroEstudiante	Actividad	Costo
100	Esquí	200
150	Natación	50
175	Tenis	50
200	Natación	50

Si se borra la tupla del estudiante 100, se perdería no solo el hecho de que el estudiante 100 es un esquiador, sino también el hecho de que esquiar cuesta \$200, Esto se llama anomalía de borrado; que significa que al borrar los hechos de una entidad, se borran inadvertidamente hechos de otra entidad en una sola operación de borrado.

Si se desea almacenar el hecho de que el buceo cuesta \$175. No se podrá meter esta información en la relación ACTIVIDAD hasta que un estudiante tome buceo. Esta restricción se denomina anomalía de inserción. No es posible insertar un hecho nuevo acerca de una entidad hasta que se tiene un hecho adicional sobre otra entidad.

Es evidente que la relación ACTIVIDAD tiene problemas. Estos problemas pueden eliminarse si se divide la relación en dos relaciones como se ve a continuación:

EST_ACT(NúmeroEstudiante, Actividad)

Llave: NúmeroEstudiante

NúmeroEstudiante	Actividad
100	Esquí
150	Natación
175	Tenis
200	Natación

ACT_COST(Actividad, Costo)

Llave: Actividad

Actividad	Costo
Esquí	200
Natación	50
Tenis	50

De esta forma, si queremos borrar al estudiante 100 de EST_ACT, no se pierde el hecho de que esquiar cuesta \$200. También podemos añadir buceo y su costo a la relación ACT_COST antes de que exista algún estudiante que tome buceo.

Formas Normales

Las relaciones se clasifican por los tipos de anomalías de modificación a las que son vulnerables. En los años 70s, los teóricos relacionales encontraban anomalías, las clasificaban y determinaban la forma de prevenirlas. Estas clases de relaciones y técnicas de prevención de anomalías son llamadas Formas Normales.

Primera Forma Normal (1NF)

Cualquier tabla que cumpla con la definición de relación está en Primera Forma Normal. Para que una tabla sea una relación debe tener las siguientes características: Cada celda de la tabla debe contener un solo valor, y no se permiten grupos o arreglos como valores. Todas las entradas en cualquier columna (atributo) deben ser del mismo tipo. Cada columna debe tener un nombre único, pero el orden de las columnas en la tabla es insignificante.

Finalmente, dos renglones en una tabla no pueden ser idénticos, pero el orden de los renglones es insignificante.

La siguiente tabla es una relación en Primera Forma Normal. Esta relación presenta anomalías de modificación.

ACTIVIDAD(NúmeroEstudiante, Actividad, Costo)

Llave: NúmeroEstudiante

NúmeroEstudiante	Actividad	Costo
100	Esquí	200
150	Natación	50
175	Tenis	50
200	Natación	50

Segunda Forma Normal (2NF)

Considere la siguiente relación:

ACTIVIDADES(NúmeroEstudiante, Actividad, Costo)

Llave: (NúmeroEstudiante, Actividad)

NúmeroEstudiante	Actividad	Costo
100	Esquí	200
100	Golf	65
150	Natación	50
175	Tenis	50
175	Natación	50
200	Natación	50
200	Golf	65

La relación ACTIVIDADES tiene anomalías de borrado, ya que si borramos la tupla del estudiante 175, se pierde el hecho de que el tenis cuesta 50. También presenta anomalías de inserción, porque si queremos agregar una actividad nueva, por ejemplo buceo que cuesta \$175, se tendrá que tener antes un estudiante que desee tomar buceo.

El problema de esta relación es que tiene una dependencia que involucra solo a una parte de la llave. La llave es (NúmeroEstudiante, Actividad), pero la relación contiene una dependencia, Actividad → Costo. El determinante de esta dependencia (Actividad) es solo una parte de la llave. Se dice que Costo es parcialmente dependiente de la llave. No habría anomalías de modificación si Costo fuera dependiente de toda la llave.

Definición de Segunda Forma Normal:

Una relación está en Segunda Forma Normal si todos sus atributos no-llave son dependientes de toda la llave.

Según la definición, todas las relaciones que tienen por llave a uno solo de sus atributos, están automáticamente en Segunda Forma Normal. Si la llave es de un solo atributo, todos los atributos no-llave son dependientes de toda la llave; ahí no pueden existir dependencias parciales.

Para eliminar las anomalías de modificación de la relación ACTIVIDADES se debe dividir la relación en dos relaciones en segunda forma normal. Las nuevas relaciones son EST_ACT y ACT_COST.

EST_ACT(NúmeroEstudiante, Actividad)

Llave: (NúmeroEstudiante, Actividad)

NúmeroEstudiante	Actividad
100	Esquí
100	Golf
150	Natación
175	Tenis
175	Natación
200	Natación
200	Golf

ACT_COST(Actividad, Costo)

Llave: Actividad

Actividad	Costo
Esquí	200
Natación	50
Tenis	50
Golf	65

Tercera Forma Normal (3NF)

Las relaciones en Segunda Forma Normal también puede tener anomalías. Considerando la relación VIVIENDA. Cada estudiante vive en un solo edificio, y cada edificio tiene un solo costo. La llave de ésta relación es NúmeroEstudiante y tiene las dependencias NúmeroEstudiante → Edificio y Edificio → Costo.

VIVIENDA(NúmeroEstudiante, Edificio, Costo)

Llave: NúmeroEstudiante

Dependencias Funcionales:

Edificio → Costo

NúmeroEstudiante → Edificio → Costo

NúmeroEstudiante	Edificio	Costo
100	Randolph	1200
150	Ingersoll	1100
200	Randolph	1200
250	Pitkin	1100
300	Randolph	1200

Como NúmeroEstudiante determina Edificio y Edificio determina Costo, indirectamente NúmeroEstudiante → Costo. Un arreglo de dependencias como el anterior se llama dependencia transitiva, pues NúmeroEstudiante determina el Costo a través del atributo Edificio.

La relación VIVIENDA está en segunda forma normal porque tanto Edificio como Costo están determinados por NúmeroEstudiante. Sin embargo, VIVIENDA tiene anomalías.

Si se elimina la tupla del estudiante 150, no solo se pierde el hecho de que el estudiante 150 vive en el edificio Ingersoll, también se pierde el hecho de que este edificio tiene un costo de \$1100. Si se desea almacenar el hecho de que el edificio Carrigg Hall cuesta \$1500 se tendrá que esperar a que un estudiante se mude a ese edificio. Por lo tanto, VIVIENDA tiene anomalías de borrado y de inserción debido a la dependencia transitiva.

Definición de Tercera Forma Normal:

Una relación está en Tercera Forma Normal si está en Segunda Forma Normal y no tiene dependencias transitivas.

La relación vivienda puede dividirse en dos relaciones en Tercera Forma Normal que eliminan las anomalías, estas relaciones son:

EST_VIVIENDA(NúmeroEstudiante, Edificio) y

EDIF_COSTO(Edificio, Costo).

EST_VIVIENDA(NúmeroEstudiante, Edificio)

Llave: NúmeroEstudiante

EDIF_COSTO(Edificio, Costo)

Llave: Edificio

NúmeroEstudiante	Edificio
100	Randolph
150	Ingersoll
200	Randolph
250	Pitkin
300	Randolph

Edificio	Costo
Randolph	1200
Ingersoll	1100
Pitkin	1100

APÉNDICE B

✦ ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR

La arquitectura Cliente-Servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información, en el que las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y servidor, al proceso que responde a las solicitudes.

Es el modelo de interacción más común entre aplicaciones en una red. No forma parte de los conceptos de la Internet como los protocolos IP, TCP o UDP, sin embargo, todos los servicios estándares de alto nivel propuestos en Internet funcionan según este modelo.

Los principales componentes del esquema Cliente-Servidor son entonces los clientes, los servidores y la infraestructura de comunicaciones.

En este modelo, las aplicaciones se dividen de forma que el servidor contiene la parte que debe ser compartida por varios usuarios, y en el cliente permanece sólo lo particular de cada usuario.

Los clientes interactúan con el usuario, usualmente en forma gráfica. Frecuentemente se comunican con procesos auxiliares que se encargan de establecer conexión con el servidor, enviar el pedido, recibir la respuesta, manejar las fallas y realizar actividades de sincronización y de seguridad.

Los clientes realizan generalmente funciones como:

- Manejo de la interface del usuario.
- Captura y validación de los datos de entrada.
- Generación de consultas e informes sobre las bases de datos.

Los Servidores proporcionan un servicio al cliente y devuelven los resultados. En algunos casos existen procesos auxiliares que se encargan de recibir las solicitudes del cliente, verificar la protección, activar un proceso servidor para satisfacer el pedido, recibir su respuesta y enviarla al cliente. Además, deben manejar la recuperación ante fallas, y otros aspectos afines. Por las razones anteriores, la plataforma asociada con los servidores es más poderosa que la de los clientes. Por esta razón se utilizan PC's poderosas, estaciones de trabajo, computadoras personales o sistemas grandes. Además deben manejar servicios como administración de la red, mensajes, control y administración de la entrada al sistema ("login"), auditoría y recuperación y contabilidad. Usualmente en los servidores existe algún tipo de servicio de bases de datos. En ciertas circunstancias, este término designará a una máquina. Este será el caso si dicha máquina está dedicada a un servicio particular, por ejemplo: servidores de impresión, servidor de archivos, servidor de correo electrónico, etc.

Por su parte los servidores realizan, entre otras, las siguientes funciones:

- Gestión de periféricos compartidos
- Control de accesos concurrentes a bases de datos compartidas
- Enlaces de comunicaciones con otras redes de área local o extensa
- Siempre que un cliente requiere un servicio, lo solicita al servidor correspondiente y éste, le responde proporcionándolo. Normalmente, pero no necesariamente, el cliente y el servidor están ubicados en distintos procesadores. Los clientes se suelen situar en ordenadores personales y/o estaciones de trabajo y los servidores en procesadores departamentales o de grupo

Para que los clientes y los servidores puedan comunicarse se requiere una infraestructura de comunicaciones, la cual proporciona los mecanismos básicos de direccionamiento y transporte. La mayoría de los sistemas Cliente-Servidor actuales, se basan en redes locales y por lo tanto utilizan protocolos no orientados a conexión, lo cual implica que las aplicaciones deben hacer las verificaciones. La red debe tener características adecuadas de desempeño, confiabilidad, transparencia y administración.

Entre las principales características de la arquitectura Cliente-Servidor, se pueden destacar las siguientes:

- El servidor presenta a todos sus clientes una interfase única y bien definida
- El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfase externa
- El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo
- Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente

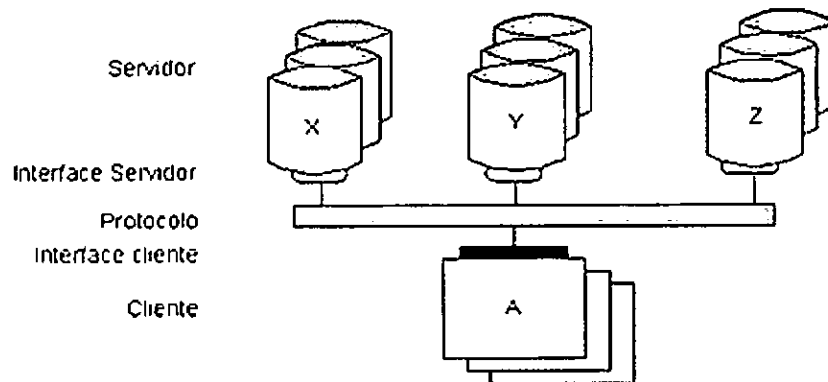


Figura B.1 Arquitectura Cliente-Servidor

❖ WORLD WIDE WEB

El Web es oficialmente descrito como un sistema de información que une datos de diferentes servicios de Internet bajo un conjunto de protocolos común llamado World Wide Web (WWW, W3 o simplemente Web). Los clientes Web (también llamados browsers o visualizadores) interpretan los documentos escritos en HTML (HyperText Markup Language) que envían los servidores Web.

El World Wide Web es una de las herramientas de Internet más potentes y de mayor difusión en estos últimos años. Es una nueva forma de representar la información en Internet que está basada en páginas. Una página de Web puede incluir varios tipos de información: texto, gráficos e hipertexto. Un hipertexto es texto resaltado que el usuario puede activar para cargar páginas Web. La diferencia entre un documento de hipertexto y un documento normal, consiste en que el hipertexto contiene, además de la información, una serie de enlaces o conexiones con otros documentos relacionados, de manera que el lector puede pasar de un tema a otro y volver al documento original en el momento que desee, y los documentos normales solo muestran la información de una manera estática.

CARACTERÍSTICAS

Las principales características del World Wide Web son:

- **Navegable y Accesible:** Suministra al texto capacidad para contener gráficas, sonido y vídeo; la interface es fácilmente navegable, ya que permite pasar entre un enlace y otro, es decir de una página a otra a través de servidores (un servidor es una computadora donde se localiza un recurso)
- **Multiplataforma:** Accesible desde cualquier tipo de plataforma sin importar el sistema que el usuario utilice (Mac o Windows de acuerdo a la preferencia de los usuarios)
- **Distribuida:** Provee gran cantidad de información, esta información está distribuida globalmente a través de miles de lugares en todo el mundo, cada uno de los cuales contribuye con espacio para la información que se publica
- **Dinámica:** La información sobre la red está en el lugar donde es publicada, las personas quienes la publican pueden actualizar la información en cualquier momento
- **Interactiva:** Es interactiva por naturaleza, la acción de seleccionar un enlace y recuperar otra página de información es una forma de interactividad. En el Web se pueden diseñar documentos con el aspecto de formas²⁸ o formularios, en los cuales el navegante puede seleccionar con el uso del mouse y el teclado, múltiples opciones (botones) y llenar la información solicitada, después, el servidor toma esta información y la puede adicionar a alguna base de datos

NAVEGADORES DE LA RED WEB (VISUALIZADORES)

Para acceder a World Wide Web se usa un navegador (Web Browser, Visualizador o Cliente Web), el cual retrae información de un servidor. El cliente se encarga de desplegar la información en los formatos de uso más común y de llamar aplicaciones auxiliares (plug-ins) para el despliegue de información para los formatos que no son tan convencionales. Algunos clientes guardan la información en un cache local para evitar accesos repetidos al servidor.

El trabajo del navegador es acceder una dirección (URL²⁹) de la red, esta dirección debe de ser capaz de localizar la información y desplegarla u operar de alguna forma basado en el contenido de la dirección. Para los documentos Web de hipertexto esto significa que el navegador debe ser capaz de hablar al servidor usando el protocolo HTTP³⁰.

Lo que el navegador hace más frecuentemente es trabajar con los documentos Web. Cada página que se carga desde Web es un documento sencillo, escrito en lenguaje HTML³¹, que incluye el texto del documento, su estructura, enlaces a otros documentos, imágenes, sonido, video, etc.

El navegador habla al servidor Web y recupera el documento desde el servidor, si el documento es un archivo HTML, el navegador interpreta el código HTML contenido en el documento, le da formato y lo presenta en pantalla. El navegador también maneja los enlaces a otros documentos e imágenes.

²⁸ Por lo general, una forma es un documento con espacios en blanco para insertar información que es requerida

²⁹ URL (Uniform Resource Locator) Localizador Uniforme de Recursos, permite localizar o acceder de forma sencilla a cualquier recurso de la red desde el navegador de la WWW

³⁰ Protocolo de Comunicación, ver el Tema de HTTP

³¹ Ver el Tema de HTML

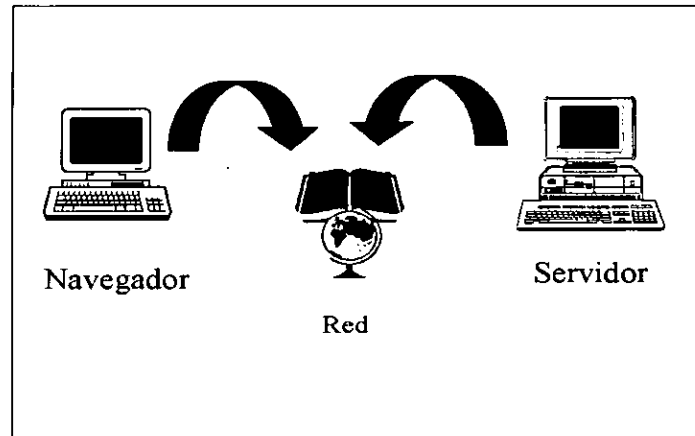


Figura B.2 Ciclo Navegador-Red-Servidor

Los principales navegadores disponibles para acceder al Web son:

- Netscape: Es el navegador más popular en uso sobre el Web, está disponible para Windows, Macintosh y el Sistema Windows X de Unix
- NCSA Mosaic: Fue el primer navegador gráfico a color, lo provee NCSA de la Universidad de Illinois, tiene gran soporte comercial
- Lynx: Desarrollado por la Universidad de Kansas, es un excelente navegador para texto solamente en conexiones Internet y UNIX³². Una versión Lynx es también disponible para el sistema DOS
- MacWeb y WinWeb: Provisos por TradeWare para Macintosh y Windows respectivamente. Los dos proveen características como formatos; son pequeños y rápidos
- Internet Explorer: Un navegador con características completas que podría desafiar al navegador de Netscape (al nivel de Windows 95)

PROTOCOLO HTTP (HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL)

WWW utiliza como protocolo de comunicación el HyperText Transfer Protocol (HTTP). Inicialmente, HTTP era un protocolo para el intercambio de texto o de etiquetas como el HTML (HyperText Markup Language). Sin embargo resulto ser que el Web era útil para la transmisión de prácticamente todo tipo de formatos.

HTTP facilita la distribución de documentos en hipertexto. Si bien WWW es capaz de transferir multitud de formatos, el que utiliza fundamentalmente es HTML, que describe la estructura interna de cada documento, algunas características de su presentación y las ligas de hipertexto a las que apunta.

Descripción del Protocolo HTTP

Típicamente, un cliente de Web como Netscape, inicia la transacción con una petición al servidor. Esta transacción consiste de cuatro pasos:

1. Establecer la conexión. El cliente establece una conexión al sistema servidor de Web. Esta conexión opera por omisión en el puerto 80 de TCP/IP³³. El servidor de Web se encuentra en alerta permanente en dicho puerto y en cuanto se establece una conexión espera una petición del cliente.

³² Es un sistema operativo multiusuario

³³ Ver Tema de TCP/IP

2. Requisición. Un cliente hace una petición al servidor.
3. Respuesta. El servidor responde enviando documentos u archivos al cliente.
4. Cerrar la conexión. Después de que la respuesta es enviada, se cierra la conexión. Se establece una nueva conexión cada vez que se requiere un nuevo archivo. Por ejemplo, una página personal con texto y tres imágenes genera cuatro conexiones cuando es leída. Las conexiones no son exclusivas, por lo que el servidor puede atender más de una petición al mismo tiempo.

Servidor HTTP (Servidor de Web)

Un servidor de HTTP es un programa encargado de responder a las peticiones que se realizan en el puerto 80. Dada la URL, el servidor debe encontrar el recurso, archivo o programa que corresponde a dicha URL y, si es necesario, ejecuta los programas CGI (Common Gateway Interface) asociados a dicha página. Un programa CGI se ejecuta localmente en el servidor y normalmente produce información en HTML o algún otro de los formatos de la Web; dicha información se proporciona al cliente como respuesta a su petición. El servidor también se encarga de labores de autenticación y seguridad en los casos en que así sea requerido.

CONJUNTO DE PROTOCOLOS TCP/IP

Durante la transmisión de la información se utilizan varios protocolos, los cuales son un conjunto de reglas y estructuras de comunicación usadas para transferir información entre el servidor y el cliente, siendo los más comunes FTP, HTTP, NNTP, POP, SMTP, etc. Al conjunto de estos protocolos se les conoce como Conjunto de Protocolos TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Estos protocolos implementan funciones a todos los niveles de las capas OSI excepto en el nivel físico.

Estructura de TCP/IP

El modelo de comunicaciones TCP/IP utiliza 4 capas de comunicación, a continuación se presenta una figura que muestra la comparación con el modelo OSI.

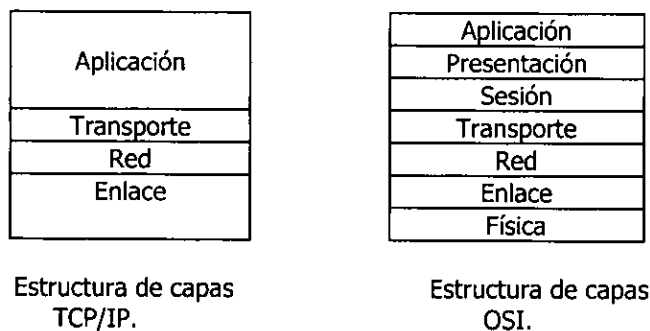


Figura B.3 Comparación entre OSI y TCP/IP

El modelo OSI define 7 capas, la correspondencia entre las capas de TCP/IP y las capas OSI es la siguiente: la capa de aplicación de TCP/IP corresponde a las capas de aplicación, presentación y sesión de las capas OSI; la capa de transporte de TCP/IP corresponde a la capa de transporte de OSI; la capa red de TCP/IP corresponde a la capa de red y también se intercepta con la capa de enlace de OSI, por último, la capa enlace de TCP/IP corresponde a las capas de enlace y física de OSI.

Cada capa tiene sus propias funciones que permiten que el proceso de comunicación completo se lleve a cabo. La siguiente figura muestra el flujo de información y la relación entre las capas del modelo TCP/IP.

A continuación se describen brevemente las capas del modelo TCP/IP.

Capa de Enlace

La Capa de Enlace está implementada en el device driver del sistema operativo y en la tarjeta de interfaz que conecta a la computadora con la red. Esta capa tiene a su cargo los detalles de la comunicación en la parte física (hardware) así como garantizar la confiabilidad de ésta. La Capa de Red le entrega a la capa de enlace paquetes de información. Cada paquete contiene el número IP (o dirección IP, el cual es un número de 32 bits) de su destinatario.

Capa de Red

Su función principal es la entrega de paquetes de una computadora fuente a destino. Implementa algoritmos para ruteo, para evitar congestionamientos y para interconexión de redes (gateways y ruteadores). Los servicios que provee son no orientados a conexión (connectionless). Recibe de la Capa de Transporte la información a enviar (en paquetes) que incluyen la dirección IP del destinatario. Determina cual es la ruta que debe seguirse para entregar cada paquete de información.

Capa de Transporte

La función principal de esta capa es permitir la comunicación directa del remitente a los destinatarios. Divide la información que recibe de la Capa de Aplicación en segmentos que pasarán a la Capa de Red. Incluye protocolos para revisión de errores.

Capa de Aplicación

La Capa de Aplicaciones donde se encuentran las aplicaciones utilizadas por el usuario. Algunas aplicaciones son tan comunes que se decidió estandarizarlas, entre ellas se encuentran acceso remoto (telnet y rlogin), transferencia de archivos (ftp), correo electrónico (SMTP), Web (HTTP), etc. La siguiente figura muestra cómo estos protocolos se relacionan entre sí.

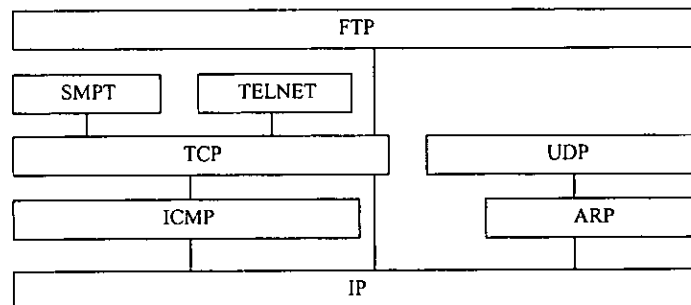


Figura B-4 Relación entre los protocolos TCP/IP

Números IP

Cada computadora conectada a Internet tiene su propia dirección electrónica. La dirección electrónica es un número único que se le asigna a cada máquina, de manera que conociendo el número, las demás computadoras de la red pueden accederla. Este número, llamado IP, es asignado por el Network Information Center, en los Estados Unidos, y esta formado por 32 bits, de manera que va desde 0 hasta 4,294,967,296. Cada número IP se expresa generalmente como una serie de cuatro octetos (series de ocho bits), así que un número IP se ve de la siguiente forma: 200.13.16.5.

Los números se asignan por redes, de modo que cada red tenga control propio sobre las direcciones que se dan a cada una de sus computadoras. Dependiendo del tamaño, se usan principalmente tres clases de redes para asignación de números IP:

- Clase A: un grupo de 16,777,214 direcciones y un máximo de 128 redes
- Clase B: un grupo de 65,534 direcciones y un máximo de 16,384 redes

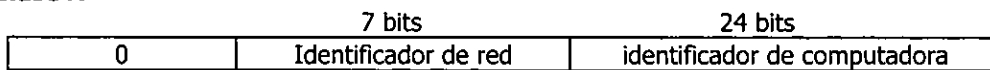
- Clase C: un grupo de 254 direcciones y un máximo de 2,097,152 redes

Un número IP está compuesto de 3 partes: un identificador del tipo de clase, número de la red local y número de computadora dentro de la red local.

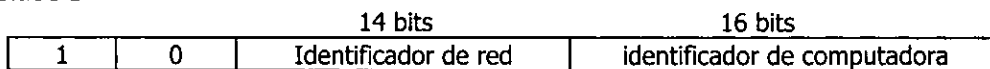
Tipo de Clase de Red

El tipo de clase permite identificar cuántos bits se utilizarán para el número de red local y cuántos para identificar a la computadora. Si la dirección empieza con un cero, entonces se trata de una dirección de clase tipo A, que reserva 7 bits para el número de red y 24 para el de computadora; si inicia con los primeros dos bits igual a 10, entonces se trata de una dirección de clase B, con 14 y 16 bits, respectivamente, para número de red y de computadora; y finalmente, si inicia con los tres primeros bits igual a 110, se trata de una red tipo C que reserva 21 bits para el número de red y 8 para el de computadora.

Red Clase A



Red Clase B



Red Clase C

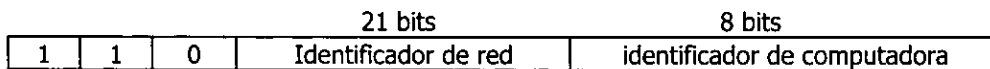


Figura B.5 Clase de Números/IP

La clase A es para redes que pueden tener hasta 16,777,214 computadoras; las redes de clase B pueden tener hasta 65,534 computadoras y las redes de clase C tienen menos de 254 computadoras. Todo número IP debe pertenecer a alguna de estas clases. El rango de los números IP que pertenecen a cada clase es:

CLASE A	0.0.0.0 – 127.255.255.255
CLASE B	128.0.0.0 – 191.255.255.255
CLASE C	192.0.0.0 – 255.255.255.255

Número de Red Local

Cada red local debe tener un número diferente al del resto de las redes conectadas a Internet, de esto se encarga el Centro de Información de la Red Internet (Internet Network Information Center).

Número de Computadora en la Red Local

La computadora debe tener un número único dentro de la red local. Dependiendo del tipo de clase, el número será de 8, 16 ó 24 bits. Ninguna computadora podrá utilizar el número cero (todos los bits apagados), ni el último número (todos los bits prendidos). Esto se debe a que el número cero está reservado para identificar a la red como un conjunto. El último número es utilizado para identificar a todas las computadoras de una red.

SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO (DNS)

En Internet, normalmente cada computadora tiene una dirección IP que la distingue de manera única en la red. Estas direcciones son siempre traducidas a nombres que nosotros podemos recordar fácilmente; a estos nombres se les llaman nombres de dominio. El Sistema de Nombres de Dominio (DNS - Domain Name System) es una base de datos distribuida que contiene las equivalencias entre nombres y números que permite identificar las direcciones IP con mayor facilidad. La dirección IP se compone de cuatro

partes: país, organización, subred, y número de la máquina. La secuencia de los datos es jerárquica, o sea que el primer dato es el más general y el último es el más particular, va primero el país donde se localiza la máquina (se conoce también como dominio), seguido de la organización o empresa que tiene la máquina, después va la subred donde se localiza la máquina dentro de la organización, y por último el número que se le asignó a la máquina. Por ejemplo la dirección 132.248.156.17 donde:

132	Es un número asignado a México
248	Es el número asignado a la UNAM
156	Es el número asignado a la subred de la UNAM
17	Es el número asignado a la máquina dentro de la red

HTML (HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE)

HTML es un lenguaje sencillo diseñado para dar formato y presentar información en la WWW. HTML (HyperText Markup Language), como su nombre indica es un lenguaje de marcas o etiquetas para la creación de hipertextos. Siendo hipertexto, un texto con una presentación agradable, incluso con elementos multimedia (gráficos, vídeo, audio) y con la presencia de hiperenlaces³⁴ que permiten relacionar otras fuentes de información en documentos hipertextos. HTML es el lenguaje utilizado para representar documentos en la WWW (World Wide Web) y fue inventado por Tim Berners-Lee en el CERN.

Un documento HTML consta de texto que será el contenido y la información del documento, así como de instrucciones HTML que resaltarán este contenido y le darán un formato fácil y agradable de leer y con la posibilidad de relacionar documentos y fuentes de información mediante hiperenlaces (ligas).

Las etiquetas del lenguaje HTML especifican:

- La estructura lógica del documento:
 - Cabeceras, tipos y tamaños de las fuentes
 - Párrafos de texto
 - Centrado
 - Enumeraciones o listas
 - Formularios
 - Tablas
 - Marcos (Frames)
 - Mapas Sensitivos
- Distintos estilos que definen el texto:
 - Negrita
 - Cursiva
 - Diferentes efectos: (direcciones de correo, citas textuales, etc.)
- Hipertextos para acceder a otros documentos relacionados
- Imágenes y archivos multimedia

Los documentos HTML están escritos en formato de texto (ASCII) y pueden crearse usando cualquier editor de texto. Los documentos HTML se dividen en tres partes:

1. La Cabecera de tipo de documento

La usa el software para saber la versión de HTML que se está usando (es no visible).

³⁴ Es un texto que permite indicar zonas de texto o imágenes que si son seleccionados, nos traslada a otros documentos HTML u otras zonas del documento actual

2. La Cabecera del documento (HEAD)
Usada para dar información sobre el documento (es no visible).
3. El Cuerpo del documento (BODY)
Es la parte principal del documento, la parte que el usuario ve.

<HTML>	Indica que es un documento HTML.
<HEAD>	Delimitan la cabecera del documento.
</HEAD>	
<BODY>	Delimitan el cuerpo del documento.
</BODY>	
</HTML>	Finaliza el documento HTML.

Figura B.6 Estructura de un documento HTML

Esta es la forma general que deben tener todos los archivos escritos en lenguaje HTML, el uso de sus etiquetas dá un formato y presentación adecuado al contenido del documento que se presenta.

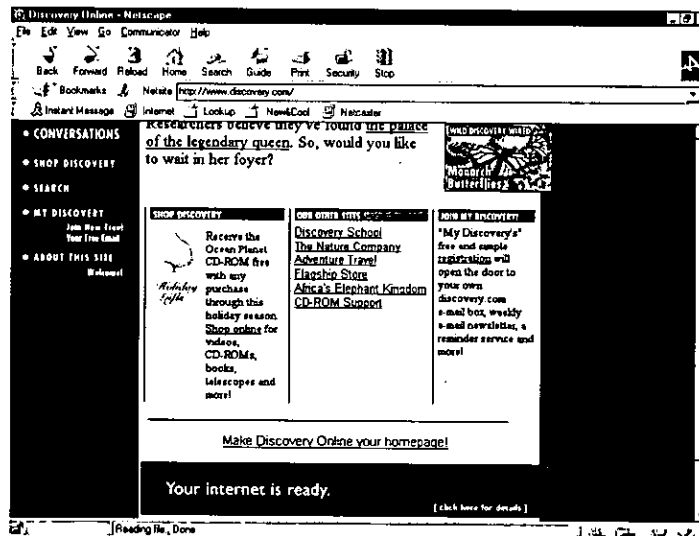


Figura B.7 Netscape-HTML

La figura B.7 muestra una página Web, programada con lenguaje HTML, vista en un navegador de Netscape.

APÉNDICE C

✦ SOFTWARE DE DESARROLLO

PERL (PRACTICAL EXTRACTION AND REPORT LANGUAGE)

En 1986, Larry Wall, un administrador de sistemas en Unisys, crea un lenguaje diseñado para cubrir las necesidades generales de un operador de sistemas, este lenguaje se llama Perl. Perl es un lenguaje de programación, estructurado en el lenguaje 'C', está diseñado para facilitar la manipulación de textos, archivos y procesos.

Aspectos Generales de Perl

Tipos de datos básicos. Tiene tres tipos de datos básicos que son:

- Escalares, los cuales pueden ser utilizados como cadenas de caracteres o como enteros
- Arreglos de escalares
- Arreglos asociativos

Asignación dinámica de memoria. El tamaño de un arreglo, cadena o variable entera se determina dinámicamente a tiempo de ejecución.

Estructuras de control. Perl tiene instrucciones para la iteración de un bloque de instrucciones sobre una lista de cadenas, o un archivo de texto.

Operandos, expresiones regulares y comparaciones. Perl tiene más de 100 operadores, lo que lo hace uno de los lenguajes con el mayor número de éstos. Muchos de ellos son heredados de C, otros de los lenguajes de intérpretes de comandos, pero muchos otros son particulares al lenguaje. Una característica que hace a Perl sobresalir sobre la mayoría de los lenguajes comunes es su capacidad de procesar expresiones regulares. Hay dos operadores básicos que actúan sobre una cadena de caracteres:

- Búsqueda: verifica si una cadena puede ser generada por una expresión regular
- Reemplazo: si una cadena puede ser generada por una expresión regular, se realiza una substitución de texto de acuerdo a un criterio establecido

Usos de Perl

Permite construir filtros, para seleccionar información desde un archivo cualquiera, empleando expresiones regulares de búsqueda. Permite una comunicación interactiva, por medio de comandos

ejecutados en el sistema operacional. Puede emplearse en cualquier línea de un programa estructurado en cualquier ambiente, sin problemas de ejecución.

Al igual que cualquier script de los diferentes interpretadores de comandos (Shells), permite almacenar y ejecutar sin problema un script en particular desde el sistema operativo.

Lenguaje para intérprete de comandos. Perl combina varias características que lo hacen especialmente adecuado como lenguaje de intérprete de comandos:

- Permite las funciones típicas de los lenguajes de intérpretes de comandos, tales como control de ejecución de comandos y manejo de archivos
- Es interpretado
- Implementa arreglos, variedad de operadores, soporte para expresiones regulares, subrutinas y una extensa librería de funciones
- Permite controlar varios procesos y archivos simultáneamente
- Ofrece características especiales de seguridad superiores a las de la mayoría de los lenguajes

Perl Es un lenguaje de propósito general muy poderoso. Es una buena opción para aplicaciones de procesamiento de texto, así como para crear programas y utilerías, que van desde servidores y clientes para WWW (programas CGI). Otra ventaja es que, Perl es un lenguaje de dominio público, por lo que se puede obtener una copia gratuitamente.

CGI (COMMON GATEWAY INTERFACE)

CGI es un estándar para programas que sirven de puente entre el Web y una aplicación. Es una forma de comunicar información (información en ambos sentidos ya sean parámetros o resultados) entre un servidor de web y un programa ejecutable que está en el servidor. No es un lenguaje, sólo una forma de pasar información. Un programa CGI puede estar hecho en cualquier lenguaje siempre que:

- Se ejecute en el servidor
- Sea capaz de leer variables de entorno y la entrada estándar del sistema
- Sea capaz de escribir en la salida estándar del sistema operativo
- El servidor sea capaz de ejecutarlo

Para crear el CGI se puede usar Visual Basic, Perl, Visual C, Borland C, Delphi, etc. Una forma común de utilizar CGI es en el proceso de enviar formularios, donde el usuario envía los datos del formulario a la aplicación CGI que reside en el servidor y éste se encarga de procesar los datos para generar una respuesta, que debe ser una página HTML. Por ejemplo, uno puede querer que su aplicación, por lo general de base de datos, pueda utilizarse a través de páginas del Web. Así, se puede hacer que un programa CGI pinte una interfaz para el usuario (forma del Web), quien llena esta solicitud completando ciertos campos de texto o seleccionando opciones de menús. Esta solicitud es recogida por el CGI quien la transforma en comandos y datos inteligibles por la aplicación, a su vez ésta le regresa al CGI los resultados de la consulta y el CGI se los despliega al usuario en una nueva página Web, tal como se muestra en la siguiente figura:

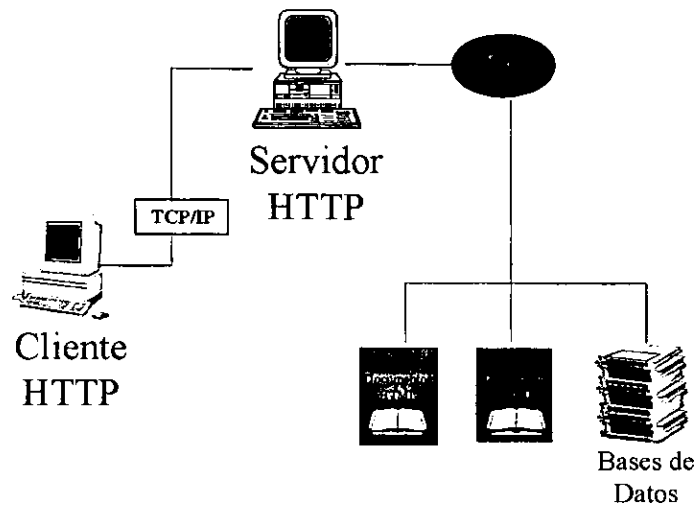


Figura C.1 Arquitectura de los CGI

El estándar CGI surgió al mismo tiempo que el Web, para ampliar sus posibilidades al incluirle programación. Un CGI siempre corre del lado del servidor, lo que significa que cuando se accede a una página Web que contiene un CGI, éste se ejecuta automáticamente en el servidor y lo que se ve posteriormente en una página, es el resultado de esta ejecución. Esto redundo en lo siguiente:

- Aumento de la carga en el servidor, si se ejecutan simultáneamente varios CGI complejos o que usen aplicaciones complejas
- Por lo anterior, el cliente no sufre sobrecarga y, de hecho, el usuario puede no darse cuenta de que la página que está viendo ha sido generada por un CGI (y no proviene de un archivo HTML)
- Si no se toman las debidas precauciones al crear un CGI puede, en un momento dado, comprometer la seguridad del servidor, puesto que dentro de un CGI se puede ejecutar cualquier programa o desplegar cualquier archivo que se encuentre en dicho servidor. A pesar de lo anterior, siempre se puede deshabilitar la ejecución de CGI y habilitar sólo ciertos directorios como mecanismo de protección. El cliente no resulta afectado en este sentido
- Un CGI tiene a su disposición cierta información proveniente del cliente y a través de variables de ambiente se puede conocer, por ejemplo, la dirección IP y el tipo de cliente y, cuando tanto en el cliente como en el servidor se disponen de los recursos adecuados, se puede conocer el usuario de la página actual y más información, aunque esto no está disponible en el comportamiento normal, ni en todos los servidores y mucho menos en los clientes
- Puede hacer todo lo que un programa en el servidor sea capaz de hacer, con tal de que su salida sea HTML. Por ejemplo, puede generar archivos de texto, gráficos o sonido, acceder a bases de datos, llamar a otros CGI o HTMLs y mezclar todo esto
- Al igual que casi todo en el Web, los CGI no pueden funcionar síncronamente con el usuario, pues tienen que esperar a que el cliente los mande a ejecutar
- Por supuesto, un CGI se puede combinar con otros recursos del Web, como recarga dinámica, formas, mapas sensitivos, javascript, etc.

La programación de aplicaciones CGI involucra diseñar y escribir programas que reciben sus argumentos de una página web. Usualmente esta página web utiliza un formulario HTML (o forma HTML) para iniciar el programa CGI. Los formularios HTML se han convertido en el método para transmitir datos a través de Internet.

Los formularios permiten recoger datos de la página web, luego estos datos son enviados al servidor de web y este se encarga de pasarle los datos a la aplicación CGI. Las aplicaciones del CGI tienen diversos

usos entre los que se encuentran: herramientas de búsqueda, formas de registro, libros de visitas, contadores de accesos, sistemas de bases de datos, grupos de discusión, tiendas y catálogos electrónicos, etc.

La gran mayoría de las aplicaciones que existen en WWW actualmente, dependen de programas CGI.

HTML - CGI/PERL - BASE DE DATOS

Como ya se dijo en los temas anteriores, HTML es un lenguaje que da formato a la información presentada en Web, los CGI son programas de apoyo para Web que sirven de interfaz entre el Web y una aplicación, pero además en relación con lo anterior se encuentra Perl, un lenguaje de programación que entre sus múltiples usos esta la creación de programas CGI. Pero lo anterior, a su vez puede tener una relación más con alguna base de datos, de tal manera que a través de un cliente de Web se puede pedir al usuario que introduzca ciertos datos, que a su vez al estar relacionados con un programa de aplicación pueda introducirlos en una base de datos, este tipo de información puede ser de alguna manera requerida para varios usos como por ejemplo las estadísticas de acceso a una página, si se solicitara algún software público algunas veces se requiere de llenar una forma con el nombre, correo electrónico, etc., datos que se introducen a la base de datos.

De manera inversa, también se le puede presentar información al usuario proveniente de una base de datos.

A continuación se presenta una figura que simboliza la descripción de la relación HTML – CGI/PERL – Base de Datos.

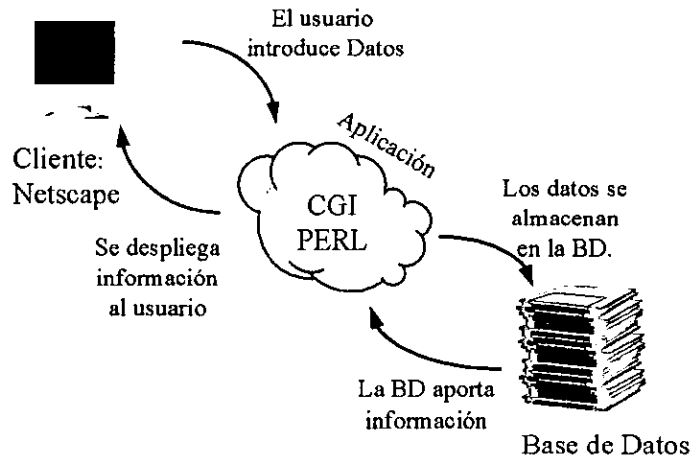


Figura C.2 Esquema de una consulta a una Base de Datos a través de CGI's en Perl

En el primer caso, el usuario aporta información que es almacenada en la base de datos, en el segundo el usuario hace una petición desde el cliente que a través de la aplicación toma datos de la base y se la despliega al usuario en cierto formato.

SYBASE ADAPTATIVE SERVER

Sybase Adaptative Server es un manejador de base de datos relacional, originalmente desarrollado para ejecutarse en sistemas UNIX. Sin embargo Sybase actualmente es un producto que se ejecuta en diferentes plataformas de hardware, como Pentium Pro de Intel, Alpha de DEC, SPARC de Sun, Power PC de Macintosh, y varias más, y se puede ejecutar también en varios sistemas operativos como OS/2 de

IBM, SCO UNIX de SCO, Solaris de Sun, HP-UX de Hewlett-Packard, IRIX de Silicon Graphics, Windows NT de Microsoft y AIX de IBM. Sybase es verdaderamente un sistema diseñado para bases de datos generales usado para resolver gran variedad de problemas.

Sybase trabaja con Transact-SQL, este es un superconjunto de SQL standard, el cual permite a las aplicaciones ejecutar procedimientos almacenados o generar de forma dinámica comandos de SQL para el control de transacciones. Además, Transact-SQL permite a los desarrolladores programar reglas, transacciones, y peticiones en procedimientos almacenados compilados para incrementar la eficiencia y el rendimiento de la base de datos.

Sybase Adaptive Server posee una completa implementación funcional de procedimientos almacenados. Debido a que los procedimientos almacenados son precompilados, ellos son procesados más rápido que una secuencia de sentencias SQL dinámicas. Estos hacen la estructura de los datos transparente a las aplicaciones cliente. Estos también reducen el tráfico de la red y incrementan la seguridad.

Especificaciones Técnicas.

- Plataformas Soportadas
 - DEC
 - HP
 - IBM
 - WINDOWS NT
 - SILICON GRAPHICS
 - SUN
 - UNISYS
- Requerimientos de Hardware
 - 16 MB de RAM para Adaptive Server
 - 48 KB RAM por usuario
 - 12 MB para almacenar el sistema
- Base de Datos Soportadas
 - El tamaño de la base y el número de bases por servidor esta limitado por el mismo.
 - Más de 16 bases de datos abiertas por un query
- Tablas
 - Hasta 2 billones por base de datos
 - Hasta 250 columnas por tabla
 - Los nombres de las bases de datos pueden tener longitud de hasta 30 caracteres

Características

- SYBASE Adaptive Server puede exportar e importar datos a otras fuentes de datos y servicios, dando la posibilidad de integrar un sistema más complejo
- Permite realizar bloqueos a nivel de página con lo cual se provee a las aplicaciones con control de concurrencia con un bajo overhead
- Provee el modo paginador, este es un esquema de bloqueo el cual permite a los usuarios leer renglones y actualizar valores en un renglón a la vez, sin tener que bloquear la tabla que se lee
- Backup Server proporciona respaldos muy eficientes con un mínimo impacto en las aplicaciones que se encuentran corriendo
- Adaptive Server requiere 28 KB de memoria RAM para cada conexión de usuario, lo cual reduce los requerimientos de hardware y deja mas memoria disponible para otras aplicaciones

- Sybase usa únicamente un proceso para cada CPU conectada al servidor, asegurando un uso óptimo de los sistemas con multiprocesamiento simétrico, balanceando automáticamente la carga de trabajo entre las CPUs

DELPHI

Delphi es una herramienta RAD - Rapid Application Development (Desarrollo Rápido de Aplicaciones) -, término acuñado para una nueva generación de ambientes de desarrollo de software, cuya característica es precisamente ser lo suficientemente robustos para permitir un desarrollo de aplicaciones por medio de interfaces gráficas.

En RAD, los programadores utilizan herramientas que son intuitivas y visuales. Estas nuevas interfaces permiten al desarrollador construir la interfaz de usuario.

Características

- Entorno RAD
 - ◆ Herramienta más fácil de usar
 - ◆ Herramienta más rápida para crear prototipos
- Componentes reutilizables
 - ◆ Acortan el tiempo de desarrollo
 - ◆ Los componentes probados y depurados proporcionan una base para
 - ◆ Código fácil de mantener
- Arquitectura abierta
 - ◆ Componentes externos (DLLs, OCXs, etc.) incorporados como objetos Delphi
 - ◆ La integración abierta con herramientas de terceras partes para herramientas CASE, OLAP, y de prueba, adapta el entorno de trabajo

Existen tres versiones diferentes de Delphi: Delphi Developer, Delphi Desktop y Delphi Client/Server. Estas versiones de Delphi ofrecen diferentes niveles de conectividad con el mundo exterior. Delphi Desktop permite conectarse con dBASE, Paradox y Access mediante el Motor de bases de datos Borland. La Edición Developer proporciona conectividad ODBC (para conectar con cualquier fuente de datos que tenga un controlador ODBC), y la Edición Client/server viene con SQL Links. El producto SQL Links le da controladores de alta velocidad de 32 bits, para conectarse con bases de dato de servidores SQL como Sybase y Oracle.

ERWIN

ERWIN es una herramienta de modelado de diagramas Entidad-Relación, enfocado principalmente al diseño de esquemas de bases de datos relacionales. Tiene capacidades de diseño muy interesantes como es la definición de tipos de datos de atributos, definición de índices, llaves primarias y foráneas, etc.; además, en su versión 3.0 se apega asombrosamente al sistema gestor de base de datos en el cual se vaya a implementar dicho diseño.

Algunas de sus principales características son, además de su apego a los DBMS, su facilidad para crear reglas para la validación de la integridad referencial, parte muy importante en el desarrollo de bases de datos relacionales. Cuenta también con productos extras que permiten su interacción y comunicación con 4GL y herramientas de programación, lo que permite crear formas y pantallas básicas en el lenguaje de programación de la herramienta y de esta forma acelerar el desarrollo del sistema.

Dentro de las facilidades para el trabajo en equipo, ERWIN no presenta nada que permita un desarrollo de este tipo, también carece de control de versiones. Otro problema que presenta es que no cuenta con un repositorio de datos para fortalecer la reutilización o compartimiento de información. Sin embargo, sí presenta facilidades para la importación/exportación de archivos, a través de su formato ERX, que son archivos de texto ASCII. Además implementa las notaciones IDEF1X (Integration Definition for Information Modeling) e IE (Information Engineering) tanto para el modelo Físico como para el modelo Lógico.

Las plataformas soportadas por Erwin son Oracle, Sybase, Informix, DB2, SQL Anywhere, InterBase, SQL Server, Progress, AS/400, Teradata, Ingres, Clipper, FoxPro, Dbase III y IV, Access y Paradox.

BIBLIOGRAFÍA

Libros Consultados

Eager, Bill. World Wide Web Paso a paso traducido del inglés "Using the World Wide Web". Edición en Español. Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. 1995.

Gómez, Lucas Angel. Diseño y Gestión de Sistemas de Bases de Datos. Madrid, Ed. Paraninfo, 1993.

Korth, Henry F. Fundamentos de Bases de Datos. México, Ed. Mc Graw-Hill, 1987.

Kroenke, David. DataBase Processing. U.S.A., Ed. Prentice Hall, sexta edición, 1998.

Mcfedries, Paul. Creando una página Web con HTML fácil traducido del inglés Guide to Creating an HTML Web page. Edición en Español. Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. 1996.

López-Fuensalida, Antonio. Metodologías de Desarrollo. México, Ed. Macrobit, 1991.

Tsai, H. Sistemas de Bases de Datos, Administración y Uso. México, Ed. Prentice-Hall, 1981.

Savola, Tom. Using html, U.S.A, Ed. QUE Corporation, Special Edition, 1995.

Zimmerman, Scott. KIT de Construcción de sitios Web para Windows 95" traducido del inglés "WEB Site Construction Kit for Windows 95". Edición en Español. Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. 1996.

Informes del Instituto de Ingeniería Consultados:

Castillo, Gabriel. Sistema Ejecutivo de Información para el Instituto de Ingeniería, Informe Interno del Proyecto 7710, diciembre 1997.

Castillo, Gabriel. Sistemas y Procesos Actuales de la Secretaría Administrativa del Instituto de Ingeniería, UNAM. Una visión General, Informe Interno del Proyecto 7710, diciembre 1997.

Castillo, Gabriel. Estado Actual del Sistema de Información sobre Proyectos en el Instituto de Ingeniería, Informe Interno del Proyecto 7710, enero 1998.

Castillo, Gabriel. Sistemas y Procesos Actuales de la Secretaría Administrativa del Instituto de Ingeniería, UNAM. Sistemas de Caja y de Contratos, Informe Interno del Proyecto 7710, enero 1998.

Castillo Gabriel, Jiménez Darío. Análisis de las bases de datos en la Administración, UNAM, Informe Interno del Proyecto 9911, junio 1999.

Revistas Consultadas:

Soluciones Avanzadas. Tecnologías de Información y Estrategias de Negocios. Tutorial de Internet/Intranet, Numero 33, 1996.