



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

“SISTEMA DE INFORMACIÓN ACADÉMICO
ADMINISTRATIVO PARA LAS DIVISIONES DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA (CASO PRÁCTICO
DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA)”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

PRESENTAN:

ORTÍZ CAMPUZANO DULCE MARIA
RODRÍGUEZ PÉREZ PEDRO ISRAEL

DIRECTOR: ING. MARICELA CASTAÑEDA PERDOMO



MÉXICO, D. F.

NOVIEMBRE 2004

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



MIS AGRADECIMIENTOS:

A la persona que tiene el lugar mas grande en mi corazón...
A la persona que me ha motivado a salir adelante en mis difíciles tropiezos...
A la persona que he admirado en toda mi vida...
A la persona que para mí es la más importante...
Porque sin su compañía y sin su apoyo no hubiera logrado esta meta...
Sin duda eres tú mami.

Porque han sido mis compañías en las buenas y en las malas...
Porque me han llamado la atención en mis errores...
Porque me han aplaudido mis virtudes...
Porque los quiero como a mí misma y por ustedes daría mi vida...
Porque de todos y cada uno de ustedes he tomado algún ejemplo...
Porque espero que veamos esta y otras metas de cada uno juntos...
Les doy las Gracias a todos ustedes:
Henry, Lulú, Paty, Rosy, Norma, Janeth, José, Javier, Toño, Mario, Alfredo.

No me pueden faltar las personitas que siempre me dan un aliento de
Alegría bajo cualquier tristeza...
Bere, José, Miguel, y demás sobrinos

DULCE ORTIZ CAMPUZANO





A Lucia y Pedro, mis padres

A la UNAM y su Facultad de Ingeniería

Estos años han marcado mi vida por siempre y se que siempre recordare las lecciones aprendidas dentro y fuera del aula de clase.

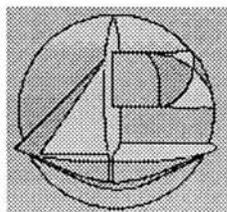
Sin su apoyo y comprensión no hubiera sido posible que llegara a ningún lado, ni concluir ninguna meta.

A todos aquellos que hicieron posible que concluyera esta meta

A mi asesora, mis profesores, amigos, compañeros de clase, hermanos ... y a las personas que han sido importantes en mi vida ... a demás de las que me faltan de mencionar.

GRACIAS

Pedro Israel Rodríguez Pérez





Capítulo 1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	OBJETIVO	3
1.2.	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA E IMPORTANCIA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	4
1.3.	IMPORTANCIA Y FUNCIONES DE LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA (DIE) DENTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA	8
1.4.	PROBLEMÁTICA ACTUAL DENTRO DE LA DIE	11
Capítulo 2.	MARCO TEÓRICO	12
2.1.	METODOLOGÍAS DE DISEÑO	12
2.2.	BASES DE DATOS	20
2.3.	SISTEMAS OPERATIVOS	32
2.4.	ARQUITECTURA MONOLÍTICA	35
2.5.	ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR	36
2.6.	REDES DE COMPUTADORAS	39
2.7.	EL CICLO DE VIDA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	46
2.8.	SEGURIDAD EN REDES	49
Capítulo 3.	JUSTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS	55
Capítulo 4.	ANÁLISIS	58
4.1.	ESTUDIO PRELIMINAR	58
4.2.	PLANEACIÓN	62
4.3.	ANÁLISIS DETALLADO	63
4.4.	DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS GENERAL (DFD'S)	66
4.5.	DICCIONARIO DE DATOS	67





Capítulo 5. DISEÑO	69
5.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS (DFD); NIVEL 1	70
5.2. DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN (MODELO CONCEPTUAL)	72
5.3. NORMALIZACIÓN	73
5.4. DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN (MODELO LÓGICO)	76
5.5. DEFINICIÓN DE ESTÁNDARES	77
5.6. CARTA ESTRUCTURADA	81
Capítulo 6. DESARROLLO	84
6.1. ESTANDARES DE DESARROLLO	84
6.2. DESCRIPCIÓN DE PANTALLAS	85
6.3. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	87
6.4. MIGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA BASE DE DATOS EXISTENTE EN LA DIE	96
Capítulo 7. INSTALACIÓN Y LIBERACIÓN DEL SISTEMA	97
7.1. PRUEBAS FINALES	97
7.2. MANTENIMIENTO	100
CONCLUSIONES	102
BIBLIOGRAFÍA	104
GLOSARIO DE TÉRMINOS	106





1. INTRODUCCIÓN

Una de las principales funciones en la División de Ingeniería Eléctrica es la administración y coordinación de los académicos los cuales están sujetos a diversas contrataciones a lo largo de su estancia como académicos en la Universidad, en específico en la Facultad de Ingeniería.

Por lo cual en dicha división es necesaria la ayuda de programas de cómputo para administrar la documentación de los académicos, es por eso que se utilizan actualmente bases de datos para realizar estos trámites, pero sin embargo se necesita unificar las bases de datos existentes para una mejor coordinación de los datos reales en la división.

Para ello se propone un sistema de bases de datos en el cual se obtenga una mayor agilidad en la captura y recuperación de los datos, por medio de informes, por lo cual en ésta tesis se mostrará el proceso de análisis, diseño y desarrollo de la base de datos.

Para el capítulo uno se describe la estructura e importancia de la DIE así como su Problemática Actual.

En el capítulo dos se presenta el Marco Teórico en donde se muestran los fundamentos para realizar el diseño de la base de datos.

Dentro del capítulo tres se justifican los recursos con los cuales se cuenta para el manejo del programa.





Para el capítulo cuatro se pretende mostrar en su totalidad la problemática que se desea resolver estableciendo límites precisos. Se presenta un reporte del estudio preliminar, la planeación que se consideró para el desarrollo y finalización del sistema, y un análisis detallado donde se presenta un diagrama general del sistema y todos los datos pertinentes que se ocuparán para éste.

Se verán reflejados los resultados de esta etapa y servirán como una guía para la realización de las siguientes.

Con relación al capítulo cinco se habla del diseño de bases de datos que es el proceso con el que se determina la organización, estructura, contenido y las aplicaciones que se han de desarrollar.

En el capítulo seis mostraremos los lineamientos seguidos para el desarrollo del sistema, la descripción de pantallas, la descripción de funciones y como se realizó la migración de la información de la base de datos existente de la DIE al sistema propuesto.

En lo referente al capítulo siete se expone la puesta en marcha del sistema así como las pruebas finales de éste.





1.1. OBJETIVO

Crear un sistema que sea capaz de almacenar toda la información relacionada con las contrataciones del personal académico de los diferentes departamentos que conforman la División de Ingeniería Eléctrica, logrando así que la información se encuentre actualizada y disponible en el momento que sea requerida.

Le daremos el nombre al sistema de base de datos como sigue:

Sistema de Información del Personal Académico





1.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA E IMPORTANCIA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

IMPORTANCIA:

Formar íntegramente profesionales en el nivel de licenciatura con los conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes que les permitan ejercer liderazgo en el campo profesional, la investigación y en la sociedad así como satisfacer las necesidades del país y ser competitivos internacionalmente.

Mantener con la más alta calidad el espacio académico para crear, transmitir, recuperar y preservar el conocimiento ingenieril, con el fin de transformar los productos del quehacer académico en factores que contribuyan a la solución de los problemas de la nación.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA:

El principio organizativo de la Facultad de Ingeniería que norma el desarrollo institucional se basa en políticas y directrices que garantizan el cumplimiento de los fines básicos de la Universidad: Docencia, Investigación y Extensión de la Cultura.

A continuación se describen los diferentes órganos que integran la Facultad y sus funciones.

CONSEJO TÉCNICO:

Está constituido por el director, el secretario general y por profesores representantes de las divisiones de ciencias básicas, ciencias sociales y





humanidades, y de cada una de las carreras que se imparten en la Facultad, así como por dos representantes de los alumnos.

DIRECCIÓN:

De acuerdo con la legislación universitaria, al Director le corresponden las funciones de representar a la Facultad, convocar al consejo técnico; presidir con voz y voto las sesiones y cuidar el cumplimiento de las disposiciones que dicte dicho órgano; vigilar dentro de la facultad el cumplimiento de la legislación universitaria, de los planes y programas de trabajo y en general, de las disposiciones y acuerdos que normen la estructura y el funcionamiento de la universidad para lo cual dictará las medidas conducentes.

SECRETARÍA GENERAL:

Planifica, implanta, evalúa y coordina la ejecución de los asuntos con carácter académico de la Facultad.

SECRETARÍA DE SERVICIOS ACADÉMICOS:

Coordina la ejecución de las actividades de administración escolar, apoyo a maestros y alumnos, y proporciona los servicios que se requieren en la Facultad para el mejor desempeño de las actividades académicas.

SECRETARÍA ADMINISTRATIVA:

Tiene como función principal, regular el mejor aprovechamiento de los recursos financieros de la Facultad de acuerdo con las políticas fijadas por el Director, de tal forma que se de cumplimiento a los programas institucionales.





JEFATURA DE DIVISIÓN:

Tiene como sus principales competencias:

Proveer, plantear y organizar las actividades académico-administrativas acordes con los objetivos institucionales de la Facultad; Administrar los recursos asignados a la División; Promover y regular el desarrollo de las actividades de docencia,

Investigación y Difusión de la cultura; Velar por el cumplimiento de los planes y programas.

SECRETARÍA ACADÉMICA DE LAS DIVISIONES:

Colaboran con las jefaturas de las divisiones respectivas en las actividades de planeación, evaluación y apoyo académico.

JEFATURAS DE DEPARTAMENTO:

Administran sus recursos, presentan al jefe de la división del personal académico y administrativo, e informan sobre el funcionamiento del departamento.

COORDINACIONES DE CARRERA:

Su objetivo primordial es la atención y coordinación de los alumnos que se inscriben a ella y coadyuvan con el jefe de división y los jefes de departamentos correspondientes en la coordinación de actividades para el diseño, revisión y actualización de los planes y programas de estudio.



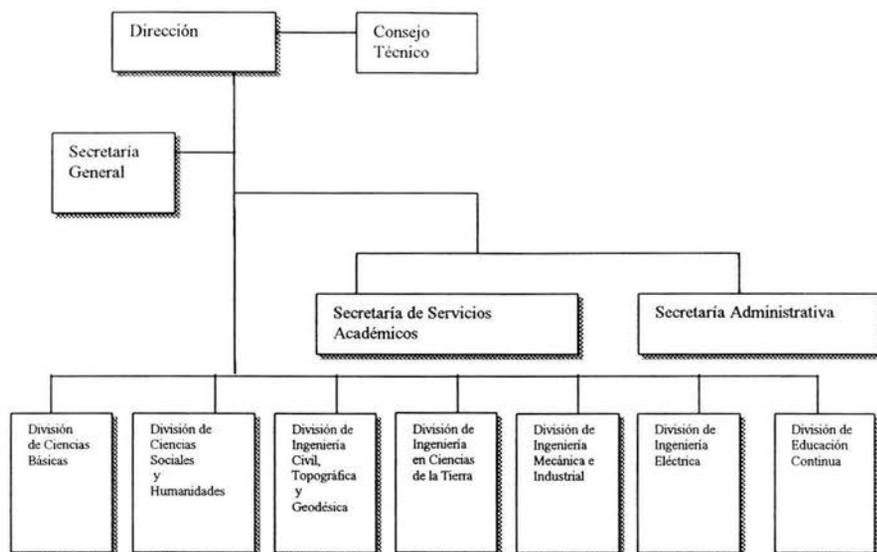
**ORGANIGRAMA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

Figura 1.2.1 Organigrama de la Facultad de Ingeniería





1.3. IMPORTANCIA Y FUNCIONES DE LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA (DIE) DENTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA.

FUNCIONES:

- Impartir y coordinar académica y administrativamente las carreras de Ingeniero en Computación, Ingeniero Eléctrico Electrónico e Ingeniero en Telecomunicaciones.
- Actualizar los planes y programas de estudio a su cargo y, en su caso, proponer las modificaciones pertinentes, así como crear nuevas asignaturas, áreas o carreras, acordes con los avances de la ciencia y la técnica, y con el desarrollo nacional.
- Coordinar y supervisar el cumplimiento de los planes y programas de estudio, así como proporcionar el material de apoyo y las condiciones adecuadas para que dichos planes y programas se lleven a cabo.
- Desarrollar actividades tendientes a la superación y actualización de su personal docente que propicien el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje en las asignaturas a su cargo, conforme a las políticas académicas de la facultad.
- Mantener y fomentar las relaciones de intercambio con dependencias universitarias, instituciones de educación superior, asociaciones y colegios profesionales y de instituciones afines, tanto nacionales como extranjeras.
- Promover la realización de conferencias, seminarios, exposiciones, cursos y demás actividades tendientes a la difusión científica y técnica en las disciplinas bajo su responsabilidad.
- Realizar asesorías y actividades de investigación tecnológica en las disciplinas a su cargo.





- Establecer programas y controlar el servicio social de los alumnos de las carreras que imparte.

ORGANIZACIÓN:

- Para cumplir con sus objetivos y funciones la División está integrada, en su administración académica, por una Jefatura, una Secretaría Académica, una Secretaría Auxiliar.
- Los departamentos de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería de Control, Ingeniería Electrónica, Procedimiento de Señales, Sistemas Energéticos, Ingeniería en Computación e Ingeniería en Telecomunicaciones se encargan de llevar a cabo la impartición de clases de teoría y laboratorio, de coordinar a los profesores y de vigilar el buen funcionamiento de los laboratorios y sus equipos. A solicitud de los comités, se elaboran las propuestas para actualizar los programas detallados de las asignaturas que coordinan. Participan en diversas actividades académicas, tales como: elaboración de material didáctico, investigación aplicada, superación académica y otras. Así mismo, promueven la realización de actividades extracurriculares que complementan la preparación de los alumnos.
- La coordinación de Seminarios y Servicio Social interactúa con alumnos, profesores y diversas instituciones para dar cumplimiento a lo establecido en materia de servicio social y seminario de tesis.
- Algunos de los laboratorios con los que cuenta la División son: Equipo Eléctrico, Protección de Sistemas Eléctricos y de Potencia, Control Digital y Analógico, Análisis de Circuitos Eléctricos, Medición e Instrumentación, Dispositivos Electrónicos, Amplificación de Señales, Electrónica Básica, Instrumentación Electrónica, Electrónica Digital, Electrónica Analógica, Comunicaciones Digitales, Sistemas de Comunicaciones de Alta Frecuencia, Computación, Memorias y Periféricos, Microcomputadoras, Inteligencia Artificial e Ingeniería de Programación.





ORGANIGRAMA DE LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

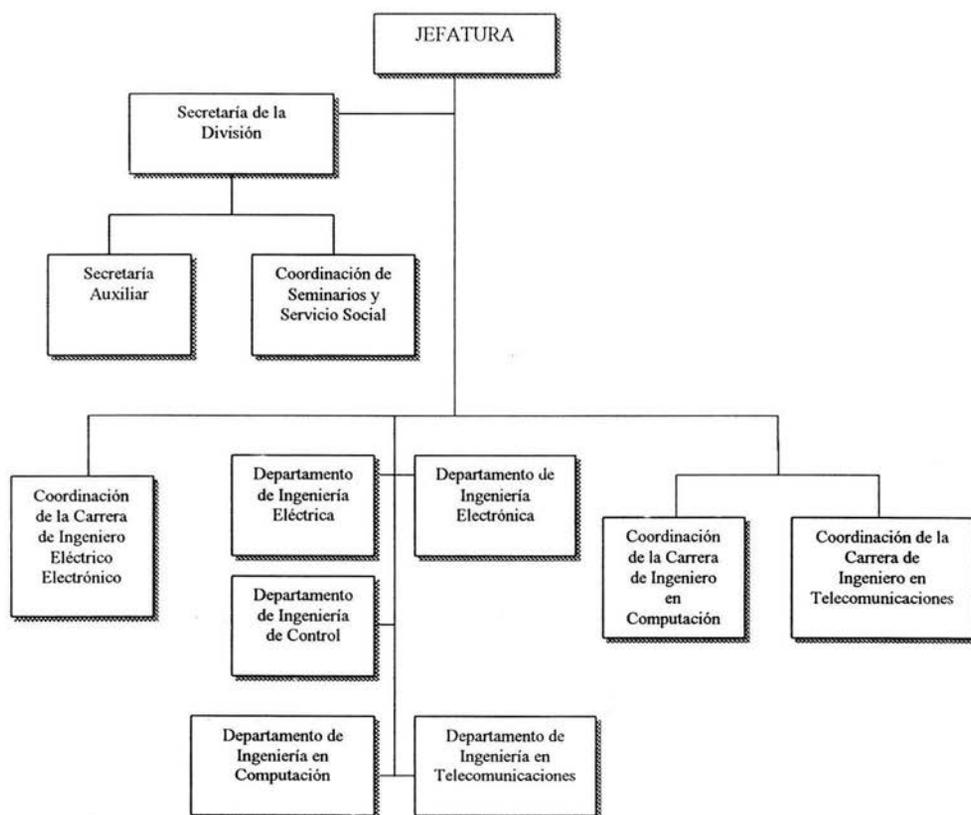


Figura 1.3.1 Organigrama de la División de Ingeniería Eléctrica





1.4. PROBLEMÁTICA ACTUAL DENTRO DE LA DIE

En la actualidad en dicha división se cuenta con tres sistemas de información para el control y administración del personal académico, pero se tienen los siguientes problemas:

- En dicha división se maneja gran cantidad de información que debe llegar de manera rápida y eficiente a muchas personas entre los diferentes departamentos que integran la División de Ingeniería Eléctrica.
- También se cuenta con tres bases de datos, las cuales se les ingresa la misma información acerca del personal académico, pero se generan diferentes reportes, y estadísticas.
- En una de las bases de datos no se cuenta con un correcto registro, por lo que se requiere de ingresar los datos personales del académico para cada contratación.





2. MARCO TEÓRICO

En presente capítulo presentaremos los fundamentos para realizar el diseño de la base de datos.

2.1. METODOLOGÍAS DE DISEÑO

Generalmente se entiende por metodología, refiriéndonos a cualquier ámbito o trabajo, a un sistema ordenado de proceder para la obtención de un fin.

Una metodología de desarrollo de software es una colección de métodos o técnicas aplicadas a lo largo del ciclo de vida, coherentes entre sí y que siguen una filosofía o enfoque para la construcción de sistemas de información.

Un método es un proceso disciplinado, sistemático y riguroso para generar un conjunto de modelos o abstracciones que describen varios aspectos de un sistema de software en desarrollo, utilizando una notación bien definida. Los métodos nos especifican *cómo* construir técnicamente el software.

Entre las metodologías más importantes se tienen las siguientes:

Metodologías Estructuradas y Metodologías Orientadas a Objetos.

El principio tanto de las metodologías orientadas a objetos como de las estructuradas es la división de trabajo. La diferencia fundamental entre ellas es la elección de los bloques con los que se construye un software.

En las metodologías estructuradas las unidades fundamentales son los procedimientos (funciones, subrutinas o subprogramas).

En las metodologías orientadas a objetos las unidades básicas se conocen como objetos. Están basadas en los conceptos de programación orientada a objetos.





Metodologías Estructuradas

Los métodos estructurados aparecen a fines de los 70's con la Programación Estructurada, posteriormente aparecieron primero técnicas para el Diseño y a continuación para el Análisis.

Metodologías Orientadas a Objetos (OO)

Su historia va unida a la evolución de los lenguajes de programación orientada a objetos a fines de los 60's.

A fines de los 80's comenzaron a consolidarse algunos métodos Orientados a Objetos.

En 1995 aparece el Método Unificado, que posteriormente se reorienta para dar lugar al Unified Modeling Language (UML), la notación OO más popular en la actualidad.

Para el sistema propuesto se optó por utilizar una metodología Estructurada para asegurar que cada aspecto del sistema en cuestión sea apropiadamente modelado, en la cual las herramientas que se utilizarán son:

Modelo de análisis:

- Diagrama de flujo de datos
- El diccionario de datos
- El Diagrama Entidad-Relación

Modelo de Diseño:

- La carta de estructura





DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS (YOURDON)

Un Diagrama de Flujo de Datos (DFD.) es una representación gráfica de un sistema, muestra las relaciones funcionales entre los valores calculados por un sistema, incluyendo los valores introducidos, los obtenidos y los almacenes internos de datos. Describe el flujo de la información sin una notación explícita de control (condiciones y ciclos).

El sistema acepta entrada de distintas formas; aplica hardware, software y elementos humanos para transformar la entrada en salida. Conforme la información se mueve a través del software, se modifica mediante una serie de transformaciones.

El DFD puede usarse para representar un sistema a cualquier nivel de abstracción, de hecho, los DFD's pueden particionarse en niveles que representan flujo incremental de información y detalle funcional.

Un nivel 0 de un DFD, también llamado modelo de sistema fundamental, representa un sistema como un único proceso de datos de entrada y salida, indicados por flechas hacia adentro y hacia fuera, respectivamente.

El diagrama de flujo de datos es una herramienta gráfica muy útil durante el análisis de requerimientos.





NOMBRE	REPRESENTACIÓN	SÍMBOLO
Flujo de Datos	Los datos en movimiento del sistema	
Proceso	Transformaciones de los datos del sistema	
Almacén de Datos	Los datos en reposo del sistema	
Entidad externa	El origen y destino de los flujos de datos que entran y salen del sistema	

Figura 2.1.1 Elementos de un D.F.D.

Muestran:

- De dónde vienen y hacia dónde van los datos cuando salen del sistema (Entidades Externas)
- Cuáles son los datos que llegan y salen (Flujo de Datos)
- Dónde se almacenan los datos (Depósito de Datos)
- Qué procesos transforman los datos
- Las interacciones entre depósitos de datos y procesos.

DICCIONARIO DE DATOS

El diccionario de datos es una lista organizada de todos los datos pertenecientes al sistema, con una serie de definiciones precisas y rigurosas para que tanto el analista como el usuario comprendan entradas, salidas, elementos de los almacenamientos y cálculos intermedios.

En el diccionario de datos incluimos almacenes de datos, flujos de datos, estructuras de datos, elementos de datos y en algunos casos el modelo E-R.

El diccionario de datos (DD) define los datos en cuanto que:

1. Describe el *significado* de los flujos de datos y los almacenes que muestran los DFD's.





2. Describe la composición de la estructura de datos que se mueven a lo largo de los flujos.
3. Describe la composición de la estructura de datos en los almacenes.
4. Describe los detalles de las relaciones entre almacenes que aparecen en un diagrama entidad-relación.

EL DIAGRAMA DE ENTIDAD-RELACIÓN

Este modelo representa a la realidad a través un esquema gráfico utilizando básicamente entidades, que son objetos que existen y que se distinguen de otros por sus características llamadas atributos, y sus relaciones con otras entidades.

Los diagramas ENTIDAD-RELACIÓN también conocido como E-R o DER son una herramienta para el diseño de bases de datos relacionales.

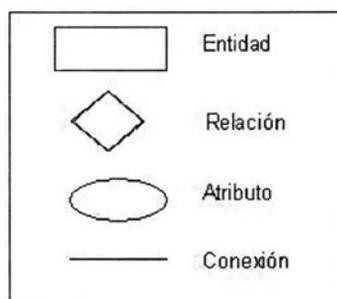


Figura 2.1.2 Notación y descripción de elementos que forman el diagrama E-R

Las entidades u objetos de datos se representan como rectángulos etiquetados. Las entidades pueden ser concretas como una persona o abstractas como una fecha.

Las relaciones se indican mediante rombos. Son la asociación que existe entre dos a más entidades.





Los atributos que son las propiedades que describen las características de las entidades, esas características son las que nos permiten relacionar una entidad con otra. Se identifican en los diagramas E-R mediante óvalos.

Las conexiones entre los objetos de datos y las relaciones se establecen mediante variadas líneas especiales de conexión.

Tipos de relaciones (Cardinalidad)

* Relación uno a uno.

Se presenta cuando existe una relación como su nombre lo indica uno a uno. Una entidad del tipo A solo se puede relacionar con una entidad del tipo B, y viceversa.



* Relación uno a muchos.

Significa que una entidad del tipo A puede relacionarse con cualquier cantidad de entidades del tipo B, y una entidad del tipo B solo puede estar relacionada con una entidad del tipo A.



* Muchos a uno.

Indica que una entidad del tipo B puede relacionarse con cualquier cantidad de entidades del tipo A, mientras que cada entidad del tipo A solo puede relacionarse con solo una entidad del tipo B.



* Muchas a muchas.

Establece que cualquier cantidad de entidades del tipo A pueden estar relacionados con cualquier cantidad de entidades del tipo B.





CARTA ESTRUCTURADA

El diseño estructurado se basa en 2 principios para dividir la complejidad de un sistema:

1. **Partición en cajas negras.** Una caja negra representa a un proceso en donde se conocen las entradas, salidas y objetivo del proceso (que hace), pero no se conoce como se hace.
2. **Organización Jerárquica.** Utiliza un conjunto de guías generales aplicadas también en sistemas humanos.

Una de las herramientas de especificación del diseño estructurado es la carta estructurada o carta de estructura que es la representación gráfica del sistema. En esta se indica cuantos y cuales son los módulos con que cuenta el sistema. No incluyen información relacionada al orden de ejecución de las unidades.

Símbolos utilizados:



Rectángulo. Representa a una unidad o módulo, como una caja negra.

Flecha de conexión entre rectángulos. Establece la relación jerárquica entre módulos, quien utiliza a quien. Normalmente solo se escribe una línea (sin flecha) pues se supone que la caja superior llama a la caja inferior.





PRINCIPIOS DE DISEÑO

MODULARIDAD

Consiste en dividir al sistema en partes mas pequeñas llamadas módulos independientes entre sí, teóricamente el aumento en el número de módulos disminuye la complejidad, y por lo tanto el esfuerzo de resolver un problema; entonces con un número infinito de módulos tendríamos un problema de complejidad cero. Sin embargo el aumento en el número de módulos genera un aumento en el costo por comunicación entre módulos.

COHESIÓN

Es la medida de la fuerza de asociación de los elementos internos de los módulos. Se busca que un módulo tenga la *cohesión más alta posible*, lo cual ocurre cuando todos sus elementos contribuyen a la ejecución de una misma tarea.

ACOPLAMIENTO

Es la medida de la interdependencia relativa entre módulos. Se busca que exista el mínimo posible de acoplamiento entre módulos, lo cual sucede cuando los módulos se comunican solamente por medio de parámetros, sin utilizar variables globales y sin afectar la zona de datos o la lógica del programa.





2.2 BASES DE DATOS

SISTEMA DE BASES DE DATOS

Un sistema de bases de datos es un sistema de mantenimiento de registros basado en computadoras, es decir, un sistema cuyo propósito general es registrar y mantener información.

Tal información puede estar relacionada con cualquier cosa que sea significativa para la organización donde el sistema opera en otras palabras, cualquier dato necesario para los procesos de toma de decisiones inherentes a la administración de esa organización.

Una base de datos, pues, es un depósito de datos almacenados, y, en general, es tanto integrada como compartida.

Por *integrada* se entiende que la base de datos puede considerarse como una unificación de varios archivos de datos independientes, donde se elimina parcial o totalmente cualquier redundancia entre los mismos.

Por *compartida* se entiende que partes individuales de la base de datos pueden compartirse entre varios usuarios distintos, en el sentido de que cada uno de ellos pueden tener acceso a la misma parte de la base de datos (y utilizarla con propósitos diferentes). Tal compartimiento es en verdad consecuencia del hecho de que la base de datos es integrada. En otras palabras, diferentes usuarios percibirán de modos distintos una base de datos específica.

La palabra *compartida* a menudo se amplía para abarcar no sólo al compartimiento antes descrito, sino también al compartimiento concurrente, es decir la oportunidad de que diversos usuarios accesen en realidad a la base de





datos. Un sistema de bases de datos que admite esta forma de compartimiento en ocasiones se llama sistema de usuarios múltiples.

Un sistema de bases de datos incluye cuatro componentes principales:

- Datos
- Hardware
- Software
- Usuarios

DATOS

Los datos almacenados en el sistema se dividen en una o más bases de datos. Desde el punto de vista didáctico es más conveniente suponer que sólo hay una base de datos, la cual contiene todos los datos almacenados en el sistema.

HARDWARE

El hardware se compone de los volúmenes de almacenamiento secundario (por ejemplo discos duros) donde reside la base de datos, junto con dispositivos asociados como las unidades de control.

SOFTWARE

Entre la base de datos física en sí (el almacenamiento real de los datos) y los usuarios del sistema existe un nivel de software, que a menudo recibe el nombre de sistema manejador de bases de datos (SMBD o DBMS, del Inglés Data Base Management System). Este maneja todas las solicitudes de acceso a la base de datos formuladas por los usuarios. Una función general del DBMS, por tanto, es proteger a los usuarios de la base de datos contra los detalles a nivel de hardware. En otras palabras, el DBMS ofrece una vista de la base de datos que está por encima del nivel de hardware y apoya las operaciones del usuario que se expresan en términos de esa vista de nivel superior.





USUARIOS

Se consideran tres clases generales de usuarios:

La primera la representa el programador de aplicaciones, encargado de escribir programas de aplicación que utilicen bases de datos. Estos programas de aplicación operan con los datos de todas las maneras usuales: recuperan información, crean información nueva, suprimen o cambian información existente, etc.

La segunda clase de usuario es el usuario final que accesa a la base de datos desde una terminal. Un usuario final puede emplear un lenguaje de consulta proporcionado como parte integral del sistema o recurrir a un programa de aplicación. De cualquier manera, el usuario final puede realizar, en general, todas las funciones de recuperación, creación, supresión y modificación, aunque tal vez no sea falso afirmar que la recuperación es la función más común de esta clase de usuario.

La tercera clase de usuario la representa el administrador de bases de datos o DBA que es la persona que crea el diseño, lo modifica, otorga privilegios, etc.

Un sistema de bases de datos proporciona a las empresas un control centralizado de sus datos de operación que, constituyen uno de sus activos más valiosos.

En este caso el sistema se ocupa de controlar los accesos a la base de datos, de gestionar la posible concurrencia de varios usuarios a la misma, de realizar las correspondientes operaciones para la seguridad e integridad de los datos y, en resumen, una serie de trabajos que resultan transparentes al programador y que resuelven las necesidades planteadas por los usuarios.





Para la construcción de una base de datos se pueden utilizar los siguientes modelos:

- Modelo Jerárquico
- Modelo de Redes
- Modelo Relacional
- Modelo Orientado a Objetos

MODELO JERÁRQUICO

El modelo jerárquico es básicamente un modelo cuya característica radica en organizar los datos en forma de arborescencia, para lo cual considerando la arborescencia puede decir que cuenta con un nodo raíz, nodos intermedios y nodos terminales. Este modelo tiene la gran desventaja de hacen un gran uso de apuntadores y de no tener independencia de los datos con los programas.

Es decir, en ellas los datos están estructurados en forma arborescente y las relaciones entre los diferentes tipos de registros se resuelven mediante punteros o enlaces entre ellos. Se establece una jerarquía de modo que las relaciones entre un registro y otro relacionado con él (relación Padre-Hijo) tienen como condición que un registro "Hijo" no puede existir si no existe el registro "Padre" asociado a él.

MODELO DE REDES

El modelo de redes es un modelo cuya estructura también es una arborescencia pero ofrece la ventaja en que no existe límite en el número de arborescencias asociadas con un nodo determinado. Este modelo presente también inconvenientes ya que hace uso de un número mayor de apuntadores que el modelo jerárquico y tampoco se tiene independencia de los datos de los programas.

Debe considerarse a la base de datos jerárquica como un tipo de base de datos en red con ciertas restricciones.





Por lo tanto, es aplicable a este tipo de bases de datos todo lo dicho para las bases de datos jerárquicas en cuanto a tipos de enlaces, accesos, etc.

MODELO RELACIONAL:

Este modelo es uno de los más utilizados en el diseño de bases de datos por las ventajas que ofrece. El modelo relacional se basa en un diseño conceptual, a través del cual lo que se busca es encontrar relaciones entre los datos con lo que se estarán trabajando. Este modelo se basa en la teoría de conjuntos.

El resultado de este diseño debe pasar por un proceso de verificación y depuración de la consistencia e integridad de los datos, conocido como normalización.

En este modelo la recuperación de los datos es por medio de operadores. Este sistema proporciona independencia de datos y programas y comparado con el modelo jerárquico y con el de redes se presenta un gran ahorro en el uso de apuntadores.

El modelo relacional de datos es definido en 1970 por el Dr. F. Codd que lo define por medio de una serie de reglas cuyo objetivo es lograr la Independencia de la representación lógica de los datos de su almacenamiento físico.

Esta dependencia física/lógica se refiere a tres aspectos:

- **INDEPENDENCIA DE LA ORDENACIÓN:** Es decir, que el resultado obtenido en un acceso no dependa de cómo estén ordenados los datos físicamente.
- **INDEPENDENCIA DE LA INDEXACIÓN:** Separando los índices de los datos haciendo que la creación y mantenimiento sean manejados por el sistema.





- **INDEPENDENCIA DE LOS CAMINOS DE ACCESO:** Haciendo que la navegación a través de los datos no tenga que estar previamente establecida consiguiendo así unas formas de acceso más flexibles.

Por ello, Codd a través de sus reglas pretende los siguientes objetivos:

- Independencia física/lógica.
- Eliminación de redundancia.
- Flexibilidad
- Uniformidad
- Sencillez
- Sólido fundamento teórico.

El modelo relacional se distingue por la reducción de los datos a estructuras planas o TABLAS con filas y columnas. A estas tablas se les denomina RELACIONES y equivalen cada una de ellas a lo que en terminología tradicional se conocía como fichero.

Hay una correspondencia entre los términos utilizados al hablar ficheros, tablas y relaciones. Así, si un fichero corresponde a una tabla, cada registro del fichero se corresponde con una fila y cada campo dentro del registro con una columna. Lo cual se muestra en la siguiente tabla:

FICHERO	TABLA	RELACIÓN
Registro	Fila	Tupla
Campo	Columna	Atributo
No. de Registros	No. de Filas	Cardinalidad
No. de Campos	No. de Columnas	Grado

Tabla 2.2a Términos utilizados al hablar de Ficheros, Tablas y Relaciones

En terminología relacional cada fila de la tabla se conoce por TUPLA y cada columna por ATRIBUTO.





CARDINALIDAD de una relación será el número de tuplas que la componen y GRADO el número de atributos o columnas de la misma.

Las relaciones son tablas con las siguientes propiedades:

- No hay tuplas iguales.
- El orden de las tuplas no es significativo
- El orden de los atributos no es significativo.
- En una tupla determinada, cada atributo puede tomar sólo un valor (no se admiten grupos repetitivos).

Dentro de los diferentes atributos de una relación podemos distinguir la llamada CLAVE CANDIDATA como el atributo o conjunto de atributos que identifican unívoca y mínimamente cada tupla.

Unívocamente ya que no puede haber dos tuplas con la misma clave y mínimamente porque no se puede prescindir de ninguno de los atributos que forman la clave sin que ésta deje de ser un identificador único.

Dentro de una relación habrá una clave candidata que será la CLAVE PRIMARIA y el resto serán CLAVES ALTERNATIVAS.

VALOR NULO referido al contenido de un determinado atributo en una relación, será un símbolo convencional que se usará para representar una información desconocida o inaplicable.

Una propiedad de las relaciones es la INTEGRIDAD de entidad que supone que ningún atributo que forme parte de la clave primaria puede formar un valor nulo, ya que el nulo podría ser cualquier valor y por tanto la tupla no queda identificada por la clave.

CLAVE AJENA, como traducción del inglés FOREIGN KEY, es un atributo o conjunto de atributos de una relación que a su vez son clave primaria en otra relación.





MODELO ORIENTADO A OBJETOS

En el modelo orientado a objetos las unidades básicas se conocen como objetos. Están basadas en los conceptos de programación orientada a objetos.

El principio básico de la programación orientada a objetos es que un sistema de software se ve como una consecuencia de “transformaciones” en un conjunto de objetos.

Por todas las características mencionadas anteriormente, el modelo que más se adecua a las necesidades para la realización de este sistema es el MODELO RELACIONAL.

SISTEMA MANEJADOR DE BASE DE DATOS (DBMS)

Un DBMS consiste de una base de datos y un conjunto de aplicaciones (programas) para tener acceso a ellos. Comúnmente, la base de datos contiene información interrelacionada y referente a una misma entidad o empresa.

El objetivo primordial de una DBMS es crear un ambiente en el que sea posible almacenar y recuperar información en forma eficiente y conveniente.

Funciones:

- Interacción con el manejador de archivos (Sistema Operativo).
- Implantación de la seguridad.
- Puesta en práctica de la integridad.
- Respaldo y recuperación.
- Controla la concurrencia (se verifican los privilegios que tienen los usuarios que quieran entrar a la base y da prioridad al que tenga mejores privilegios).





NORMALIZACIÓN

Procedimiento que busca eliminar la redundancia de la información de las bases de datos, obteniendo las denominadas formas normales correspondientes.

Es un proceso que sigue normas bien definidas y reversibles. Estas normas son aplicables durante el proceso de diseño de una base de datos.

Después de diseñar el diagrama Entidad-Relación el siguiente paso para el diseño de la base de datos es la Normalización:

Consiste en examinar los datos que se encuentran agrupados en una tabla hasta reemplazarlos por varias tablas que resultan 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.

FORMAS NORMALES

Son las técnicas para prevenir las anomalías en las tablas. Dependiendo de su estructura, una tabla puede estar en una de las siguientes formas normales:

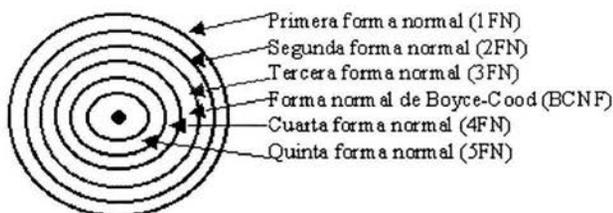
- Primera forma normal
- Segunda forma normal
- Tercera forma normal
 - La forma normal de Boyce Codd





- Cuarta forma normal
- Quinta forma normal

Relación entre las formas normales:



DEFINICIÓN DE ALGUNAS FORMAS NORMALES

PRIMERA FORMA NORMAL

Una relación R se encuentra en 1FN si y solo si por cada renglón columna contiene valores atómicos.

Abreviada como 1FN, se considera que una relación se encuentra en la primera forma normal cuando cumple lo siguiente:

1. Las celdas de las tablas poseen valores simples y no se permiten grupos ni arreglos repetidos como valores, es decir, contienen un solo valor por cada celda.
2. Todos los ingresos en cualquier columna (atributo) deben ser del mismo tipo.
3. Cada columna debe tener un nombre único, el orden de las columnas en la tabla no es importante.
4. Dos filas o renglones de una misma tabla no deben ser idénticas, aunque el orden de las filas no es importante.





SEGUNDA FORMA NORMAL

Para definir formalmente la segunda forma normal requerimos saber que es una dependencia funcional: Consiste en identificar que atributos dependen de otro(s) atributo(s).

Definición formal:

Una relación R está en 2FN si y solo si está en 1FN y los atributos no primos dependen funcionalmente de la llave primaria.

Una relación se encuentra en segunda forma normal, cuando cumple con las reglas de la primera forma normal y todos sus atributos que no son claves (llaves) dependen por completo de la clave. De acuerdo con esta definición, cada tabla que tiene un atributo único como clave, esta en segunda forma normal.

TERCERA FORMA NORMAL

Para definir formalmente la 3FN necesitamos definir **dependencia transitiva**: En una afinidad (tabla bidimensional) que tiene por lo menos 3 atributos (A,B,C) en donde A determina a B, B determina a C pero no determina a A.

Definición formal: Una relación R está en 3FN si y solo si esta en 2FN y todos sus atributos no primos dependen no transitivamente de la llave primaria.

Consiste en eliminar la dependencia transitiva que queda en una segunda forma normal, en pocas palabras una relación esta en tercera forma normal si está en segunda forma normal y no existen dependencias transitivas entre los atributos, nos referimos a dependencias transitivas cuando existe más de una forma de llegar a referencias a un atributo de una relación.





TIPOS DE LENGUAJES

- Lenguaje de Definición de Datos. El **DDL** (Data Definition Language) es aquel que permite describir un esquema de base de datos. Las definiciones resultantes conformaran al **DICCIONARIO DE DATOS**.

Un **DICCIONARIO DE DATOS** es un archivo que contiene metadatos que se consulta antes de leer o modificar datos reales en el sistema de base de datos.

Lenguaje de Manipulación de Datos (**DML**, Data Manipulation Language), nos permite tener acceso a las estructuras para suprimir, modificar e insertar.

Existen básicamente 2 tipos de lenguajes de manipulación de datos:

Procedimentales:

Los LMD requieren que el usuario especifique que datos se necesitan y cómo obtenerlos.

No procedimentales:

Los LMD requieren que el usuario especifique que datos se necesitan y sin especificar cómo obtenerlos.

- Lenguaje de Control de Datos (**DCL**). Se tiene la seguridad e integridad de la información.

Un lenguaje de consulta comercial proporciona una interfaz más amigable al usuario. Un ejemplo de este tipo de lenguaje es el **SQL**, (Structured Query Language, Lenguaje de Consulta Estructurado).

Las partes más importantes del **SQL** son: **DDL** y **DML**.





2.3. SISTEMAS OPERATIVOS

Sistema Operativo: Es el administrador de recursos ofrecidos por el hardware para alcanzar un eficaz rendimiento de los mismos además de servir como interfaz entre el equipo físico (hardware) de una computadora y el usuario, con el fin de presentar una "cara" más sencilla y amistosa al mismo. Los recursos que administra son:

El procesador, La memoria, Los dispositivos de Entrada / Salida, La información. En resumen podremos decir que un Sistema Operativo es el conjunto de Programas que ordenadamente relacionados entre sí permiten a las computadoras realizar sus tareas, que son principalmente facilitar la tarea del usuario y gestionar de forma eficiente los recursos.

Pero al mencionar programas, tal vez hemos inducido a erróneamente a pensar que todo el software de un computador es de sistema operativo, así que distingamos los siguientes conceptos.

Programas del sistema. Son los que manejan el hardware, controlan los procesos, hacen más cómodo el entorno de nuestro trabajo, etc.

Programas de Aplicaciones. Son los que resuelven un problema concreto de los usuarios y que no son suministrados con el sistema operativo. Son programas diseñados y codificados por analistas y programadores de aplicaciones conjuntamente con los usuarios.





Funciones y características de los sistemas operativos.

Funciones de los sistemas operativos:

1. Aceptar todos los trabajos y conservarlos hasta su finalización.
2. Interpretación de comandos: Interpreta los comandos que permiten al usuario comunicarse con el ordenador.
3. Control de recursos: Coordina y manipula el hardware de la computadora, como la memoria, las impresoras, las unidades de disco, el teclado o el Mouse.
4. Manejo de dispositivos de E/S: Organiza los archivos en diversos dispositivos de almacenamiento, como discos flexibles, discos duros, discos compactos o cintas magnéticas.
5. Manejo de errores: Gestiona los errores de hardware y la pérdida de datos.
6. Secuencia de tareas: El sistema operativo debe administrar la manera en que se reparten los procesos. Definir el orden. (Quien va primero y quien después).
7. Protección: Evitar que las acciones de un usuario afecten el trabajo que esta realizando otro usuario.
8. Multiacceso: Un usuario se puede conectar a otra máquina sin tener que estar cerca de ella.
9. Contabilidad de recursos: establece el costo que se le cobra a un usuario por utilizar determinados recursos.

Características de los sistemas operativos.

En general, se puede decir que un Sistema Operativo tiene las siguientes características:

1. Conveniencia. Un Sistema Operativo hace más conveniente el uso de una computadora.
2. Eficiencia. Un Sistema Operativo permite que los recursos de la computadora se usen de la manera más eficiente posible.





3. Habilidad para evolucionar. Un Sistema Operativo deberá construirse de manera que permita el desarrollo, prueba o introducción efectiva de nuevas funciones del sistema sin interferir con el servicio.
4. Encargado de administrar el hardware. El Sistema Operativo se encarga de manejar de una mejor manera los recursos de la computadora en cuanto a hardware se refiere, esto es, asignar a cada proceso una parte del procesador para poder compartir los recursos.
5. Relacionar dispositivos (gestionar a través del kernel). El Sistema Operativo se debe encargar de comunicar a los dispositivos periféricos, cuando el usuario así lo requiera.
6. Organizar datos para acceso rápido y seguro.
7. Manejar las comunicaciones en red. El Sistema Operativo permite al usuario manejar con alta facilidad todo lo referente a la instalación y uso de las redes de computadoras.
8. Procesamiento por bytes de flujo a través del bus de datos.
9. Facilitar las entradas y salidas. Un Sistema Operativo debe hacerle fácil al usuario el acceso y manejo de los dispositivos de Entrada/Salida de la computadora.

Algunas categorías de Sistemas Operativos:

a) Monotarea: Solo puede manejar una tarea a la vez

Ejemplo: MS DOS

b) Multitarea: En donde se procesan una o mas de una tarea.

Ejemplo: WINDOWS 95, 98, XP

c) Monousuario: Solo puede atender a un usuario a la vez.

Ejemplo: MS DOS, WINDOWS 95, 98, XP

d) Multiusuarios o de red:

Ejemplo: UNIX, WINDOWS NT.





2.4 ARQUITECTURA MONOLÍTICA

La arquitectura monolítica es la tradicional que, con el tiempo, ha dado paso a la arquitectura cliente/servidor que se usa desde hace unos años.

Una aplicación monolítica se caracteriza por ser un bloque indivisible en el que se gestionan los datos, particularmente su almacenamiento y recuperación, se establecen las reglas de negocio y, además, se controla la interfaz que utilizará el usuario. Se trata de una construcción que tiene como principal ventaja su simplicidad de desarrollo, simplicidad que después se paga con un difícil mantenimiento y una compleja distribución. Cualquier cambio en la base de datos subyacente o una alteración en el proceso de los datos obliga a una reinstalación en todos los clientes. Este tipo de aplicaciones suelen requerir máquinas con gran capacidad de proceso, ya que todo el trabajo se desempeña en el puesto sobre el que operará el cliente.





2.5 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 interfase 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 los interbloqueos, la recuperación ante fallas, y otros aspectos afines. Por las razones anteriores, la plataforma computacional asociada con los servidores es más poderosa que la de los clientes. Por esta razón se utilizan PC's poderosas, estaciones de trabajo, minicomputadoras o sistemas grandes. Además deben manejar servicios como administración de la red, mensajes, control y administración de la entrada al sistema ("login"), auditoría, 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 interface única y bien definida.
- El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interface 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.





2.6. REDES DE COMPUTADORAS

Debido a las necesidades tecnológicas actuales es importante que la información se encuentre disponible, no solo en una computadora, sino desde diferentes puntos para diferentes personas, es por esto que nosotros lo que tendríamos que tomar en cuenta en un momento dado son las características que tiene una Red, para ello, estudiaremos los siguientes conceptos básicos.

CONCEPTOS BÁSICOS

Definición

¿Qué es una Red?

En el campo de la computación se puede decir que una red, es un conjunto de computadoras enlazadas entre sí y/o con otros equipos, cuya configuración permite que ésta sea un medio para recibir, compartir y manejar información.

Una Red es el conjunto de equipos interconectados con el fin de intercambiar información.

¿Qué hace una Red?

La red tiene como objetivo principal, compartir recursos físicos (equipos y sus periféricos) y recursos lógicos (archivos de datos y programas), actualizándolos y explotándolos.





¿Por qué una Red?

Porque la Red es la respuesta correcta a la necesidad de compartir entre los usuarios los recursos más costosos de equipo y a la información centralizada y/o dispersa de un organismo, obteniendo con esto la tan necesaria organización y economía de la informática.

En un conjunto básico de reglas sobre como debe hacer su trabajo una red de computadoras se podría ver de la siguiente forma:

- La información debe entregarse de manera confiable sin ningún daño en los datos.
- La información debe entregarse de manera consistente - la red debe ser capaz de determinar hacia a dónde se dirige la información.
- Las computadoras que forman la red deben ser capaces de identificarse entre sí a lo largo de toda la red.
- Debe existir una forma estándar de nombrar e identificar las partes de la red.

El objetivo principal de construir una red se reduce a los siguientes puntos básicos:

- Las redes pueden incrementar la eficiencia.
- Las redes pueden ayudar a estandarizar políticas, procedimientos y prácticas entre los usuarios de la red.





- Las redes pueden reunir diversas ideas y problemáticas en un foro común, donde se puedan tratar de una manera global en lugar de hacerlo de una manera local, caso por caso.
- Las redes ayudan a asegurar que la información sea redundante – es decir, que exista en más de una mente (o computadora) en un momento dado.

Las redes se conectan como si se fuera a dividir una red en sus componentes más simple, tendría dos partes:

- Una es la red física: es la parte visible. Está conformada por el cableado, las tarjetas de red, las computadoras y demás equipo que utiliza la red para transmitir datos. La parte física de la conectividad de redes es totalmente hardware. Es algo tangible.
- La otra parte es la disposición lógica de esos componentes físicos: las reglas que permiten a los componentes físicos trabajar en conjunto.

LA RED FÍSICA

El aspecto físico de la red está, en su forma más simple, constituido por cables (actualmente, cables coaxiales), tendidos entre las computadoras y otros dispositivos de red que están instaladas en las computadoras; las tarjetas de red manejan la interconexión de las computadoras con el resto de la red. Con estos dos componentes se puede crear una red.

Una topología física es simplemente la forma en que se dispone la red.





LA RED LÓGICA

Las redes lógicas son colecciones de recursos tales como aplicaciones a las que la computadora no tendría acceso si no estuviera conectada a una red. Las redes lógicas son el resultado de la organización de la red física.

Dentro de los ejemplos de las redes lógicas se incluyen elementos como los protocolos, sistema operativo de red, entre otras. Éstas son formas especiales que tienen las computadoras para comunicarse entre sí, la red lógica incluye todo lo que no sea hardware.

CLASIFICACIÓN DE LAS REDES SEGÚN SU EXTENSIÓN GEOGRÁFICA:

Por su extensión geográfica las redes se clasifican en:

- a) LAN (Local Area Network): Red de área local.
- b) MAN (Metropolitan Area Network): Red de área metropolitana (Máximo una ciudad).
- c) WAN (World Area Network): Red de área amplia (de dos o más ciudades al mundo).

TOPOLOGÍA DE REDES

La topología es la manera en que trabajan las máquinas, ya sea física o lógicamente en la red.

A) Bus

En ésta topología todas las computadoras y/o dispositivos de I/O están conectados a un mismo cable llamado BUS.





B) Anillo

En ésta topología, la información lleva un solo sentido; esto se consigue poniendo las computadoras sobre el BUS obligando a la señal a llevar un sentido.

La principal desventaja consiste en que si un solo cable se rompe o desconecta, toda la red falla.

C) Estrella

Esta topología consiste en un dispositivo central al cual van conectados todas las terminales. En ésta topología toda la información pasa por el centro.

D) Otros tipos:

- Tipo Malla

En ésta topología, todos los nodos se conectan con todos los nodos. El inconveniente radica en la cantidad de cable usado para unir todos los dispositivos.

- Jerárquica

Los equipos se conectan de grado de potencia.

- Anillo Doble

En esta topología, se parece a la tipo anillo, pero si algún equipo deja de funcionar, se desconecta o se rompe un cable, la señal se regresa.

- Mejoras al anillo o estrella anillo.

- Bus-estrella





Esta topología, físicamente parece estrella pero lógicamente es un BUS.
Al dispositivo que une las terminales se denomina Concentrador.

DISPOSITIVOS DE UNA RED

Para obtener la funcionalidad de la red se necesitan diversos dispositivos de red, que se conectan entre sí de maneras específicas. Sin entrar en detalle de cómo conectarlos entre sí. Los primeros dispositivos son computadoras e impresoras, ninguna de las cuales requieren de una red para funcionar.

- Una estación de trabajo es la computadora en la que un usuario realiza su trabajo.
- Un servidor es una computadora que comparte sus recursos con otras computadoras.
- Una impresora de red es una impresora conectada a la red de tal forma que más de un usuario pueda imprimir en ella.

TRANSMISIÓN CONTROL PROTOCOL INTERNET PROTOCOL (TCP/IP)

- TCP es un Protocolo Estándar de la industria que permite la comunicación en diferentes ambientes de redes.
- TCP/IP soporta ruteo y permite a las computadoras comunicarse a través de segmentos. Por esta característica TCP/IP es el estándar de Internet.





TCP/IP es el estándar de Internet. TCP/IP ofrece las siguientes ventajas:

- Es un estándar de la Industria, como tal es un protocolo abierto que no es controlado por una simple organización.
- TCP/IP contiene un conjunto de utilerías para conectar distintos sistemas operativos. La conectividad ente dos computadoras no depende de su sistema operativo de red o el Hardware de sus computadoras.



2.7. EL CICLO DE VIDA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

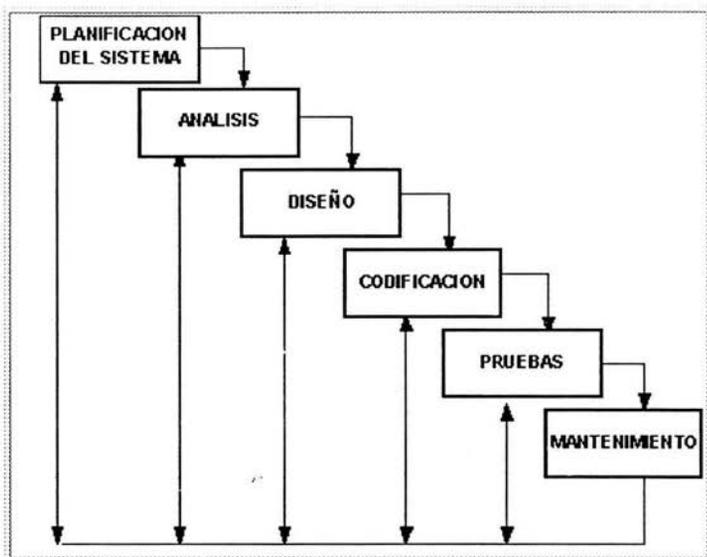


Figura 2.7.1 Ciclo de Vida según Roger S. Pressman

Este modelo divide el ciclo de vida del producto de programación en una serie de actividades sucesivas; cada fase requiere información de entrada, procesos y resultados, bien definidos.

El modelo de fases considera las siguientes partes:

- Planificación del sistema
- Análisis
- Diseño
- Codificación
- Prueba
- Mantenimiento



En ocasiones se denomina de cascada porque los productos pasan de un nivel a otro con suavidad.

Este es el ciclo de vida clásico y más antiguo, usado en el desarrollo de productos de software. Sin embargo, con el paso de unos cuantos años, se han producido críticas, incluso por seguidores activos, que cuestionan su aplicabilidad a todas las situaciones.

Planificación del Sistema:

Es la etapa en la que se determina si el proyecto es o no factible de realizar y se determinan tiempos y costos aproximados, estableciendo así la ruta crítica de cada actividad. Esto es porque la falta de planeación de un sistema es la causa principal de retrasos en programación, incremento de costos, poca calidad, y altos costos de mantenimiento en los desarrollos de productos de software.

Con frecuencia se dice que es imposible realizar una planeación inicial, porque la información precisa sobre las metas del proyecto, necesidades del cliente y restricciones del producto no se conocen al comenzar el proyecto de desarrollo, sin embargo, uno de los principales propósitos de esta fase es aclarar los objetivos, problemas o necesidades y restricciones.

Análisis

Es indispensable comprender perfectamente los requisitos del software, para que éste no fracase. Esta etapa puede parecer una tarea relativamente sencilla, pero las apariencias engañan. Abundan los casos en que se puede llegar a malas interpretaciones o falta de información.

Diseño

El diseño del software es realmente un proceso multipaso que se enfoca sobre cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software que pueda ser establecida de forma que obtenga la calidad requerida antes de que comience la





codificación. Al igual que los requisitos, el diseño se documenta y forma parte de la configuración del software.

Codificación

El diseño debe traducirse en una forma legible para la máquina. Si el diseño se realiza de una manera detallada, la codificación puede realizarse mecánicamente.

Prueba

Una vez que se ha generado el código, comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software, asegurando que todas las sentencias se han probado, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

Mantenimiento

Es indudable que el software una vez entregado al cliente sufrirá cambio. Los cambios ocurrirán debido a que se hayan encontrado errores, a que el software deba adaptarse a posibles cambios.

El desarrollo de productos de software bajo éste ciclo de vida tiene los siguientes problemas:

- 1.- Los proyectos reales raramente siguen el flujo secuencial que propone el modelo.
- 2.- Normalmente, es difícil para el cliente establecer explícitamente al principio todos los requisitos. Este ciclo lo requiere y tiene dificultades en entender posibles problemas que pudieran existir.
- 3.- El cliente debe tener paciencia. Hasta llegar a las etapas finales del desarrollo del proyecto.

A pesar de sus inconvenientes, este ciclo de vida sigue siendo el modelo clásico más ampliamente usado por los ingenieros del software.





2.8. SEGURIDAD EN REDES

En mayor o menor grado, todo sistema necesita seguridad, incluso el ordenador particular que utilizamos en casa para escribir documentos, para jugar y para hacer la declaración de la renta.

CUÁLES SON LOS RIESGOS

El riesgo es la probabilidad de que se materialice una amenaza y determinar cuál es en cada caso, es decir, hacer un análisis de riesgos, supone estudiar las amenazas a las que un sistema es expuesto, el grado en el que lo está así como sus posibles consecuencias.

En cada caso particular el riesgo frente a cada amenaza puede ser muy distinto. Lógicamente no corre el mismo riesgo de infección por virus un ordenador en el que únicamente se introducen programas originales que otro utilizado por múltiples usuarios y en el que no hay ningún control sobre los programas que entran.

Realizar un análisis de riesgos es el primer paso que debe darse para determinar en qué dirección deben dirigirse los esfuerzos para conseguir la seguridad adecuada y que permitirá detectar cuáles son los puntos débiles sobre los que hay que aplicar o reforzar las medidas de seguridad. Los principales riesgos a los que se enfrenta un sistema y sus posibles consecuencias son:

- Errores humanos: Los errores humanos motivados por el desconocimiento o por un simple despiste son una de las principales causas de pérdida de información.





- Fallos de los equipos: Los fallos de los equipos afectan básicamente a la disponibilidad del sistema pudiendo provocar también una pérdida de información.
- Robo de la información contenida en el sistema o durante la transmisión: Puesto que el robo, normalmente, no supone la destrucción de la información original el sistema no se verá afectado. Sus consecuencias serán de otro tipo: económicas, tácticas o quizás una amenaza contra la intimidad de las personas.
- Virus: Las consecuencias en que un virus entre en el sistema son la posible destrucción de información y la pérdida de tiempo necesaria para eliminarlo.
- Sabotaje: El sabotaje a un sistema informático puede estar dirigido contra la información (en forma de destrucción o manipulación) o también tener como objetivo la destrucción de los equipos, por lo que puede afectar tanto a la disponibilidad del sistema como a la integridad de la información contenida.
- Fraude: Manipular la información con el fin de obtener un beneficio es lo que se conoce como fraude informático. Este tipo de fraude –frecuente hace unos años en entidades financieras- es en la actualidad poco común por las avanzadas medidas de seguridad que se emplean. Sin embargo, en otros entornos donde no es factible establecer medidas tan sofisticadas, es un riesgo muy a tener en cuenta. Al igual que el robo, no lleva consigo consecuencias para el sistema.
- Desastres naturales: Desastres naturales como inundaciones, fuego, terremotos, etc., suelen ser consecuencias nefastas para los sistemas: daños en los equipos, pérdida de información y no disponibilidad. La ubicación y el enclave físicos son los factores que determinan el riesgo que se corre frente a cada desastre.





- Fallos de los equipos: Los fallos de los equipos afectan básicamente a la disponibilidad del sistema pudiendo provocar también una pérdida de información.
- Robo de la información contenida en el sistema o durante la transmisión: Puesto que el robo, normalmente, no supone la destrucción de la información original el sistema no se verá afectado. Sus consecuencias serán de otro tipo: económicas, tácticas o quizás una amenaza contra la intimidad de las personas.
- Virus: Las consecuencias en que un virus entre en el sistema son la posible destrucción de información y la pérdida de tiempo necesaria para eliminarlo.
- Sabotaje: El sabotaje a un sistema informático puede estar dirigido contra la información (en forma de destrucción o manipulación) o también tener como objetivo la destrucción de los equipos, por lo que puede afectar tanto a la disponibilidad del sistema como a la integridad de la información contenida.
- Fraude: Manipular la información con el fin de obtener un beneficio es lo que se conoce como fraude informático. Este tipo de fraude –frecuente hace unos años en entidades financieras- es en la actualidad poco común por las avanzadas medidas de seguridad que se emplean. Sin embargo, en otros entornos donde no es factible establecer medidas tan sofisticadas, es un riesgo muy a tener en cuenta. Al igual que el robo, no lleva consigo consecuencias para el sistema.
- Desastres naturales: Desastres naturales como inundaciones, fuego, terremotos, etc., suelen ser consecuencias nefastas para los sistemas: daños en los equipos, pérdida de información y no disponibilidad. La ubicación y el enclave físicos son los factores que determinan el riesgo que se corre frente a cada desastre.





QUÉ ES LO QUE SE ARRIESGA

Lo más valioso que hay en la mayor parte de los sistemas es, por supuesto, la información que contienen. En general, no es tarea sencilla calcular su valor puesto que no sólo hay que tener en cuenta el coste de haberla generado o de tener que volver a introducirla, sino también el coste de no poder disponer de ella en un momento determinado.

En el valor de la información puede influir incluso el tiempo de reacción con el que se cuenta para recuperarse en caso de pérdida: es decir, para que el sistema vuelva a ser operativo y la información vuelva a estar accesible por los usuarios.

La información no es lo único que está en juego; también lo están los equipos y además de ambos, algo que puede llegar a ser tan o más valioso: la disponibilidad del sistema. El hecho de que el sistema no pueda ser utilizado supone pérdida de tiempo de los usuarios y puede comportar retrasos en la entrega de trabajos, lo que podría desembocar la pérdida de negocios o de la confianza del cliente.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Se han hecho dos distinciones entre las medidas de seguridad: las que se toman para evita o reducir los riesgos sobre el sistema, que llamaremos activas, y las que se adoptan para estar preparado en caso de que alguna amenaza llegase a materializarse (porque las medidas activas eran insuficientes o porque realmente no era posible evitarlo), facilitar la recuperación, que denominaremos pasivas.





SEGURIDAD ACTIVA

Las medidas de seguridad activas son aquellas cuyo objetivo es anular o reducir los riesgos existentes o sus consecuencias para el sistema. Algunas amenazas son las siguientes:

- Errores humanos
- Robo y alteración de la información contenida en el sistema
- Robo y alteración de la información durante la transmisión
- Robo de los equipos
- Recepción de información falsa
- Sabotaje de los equipos
- Sabotaje de la información
- Virus

SEGURIDAD PASIVA

Las medidas de seguridad pasivas estarán destinadas, más que a anular o reducir el riesgo de que ocurra un desastre a estar preparado si llegase a ocurrir.

Algunas amenazas son las siguientes:

- Virus
- Robo de la información contenida en el sistema
- Robo y alteración de información durante la transmisión
- Robo de los equipos
- Sabotaje de la información
- Sabotaje de los equipos
- Fallo de los equipos
- Fallo en el suministro eléctrico
- Desastre natural





SEGURIDAD FÍSICA Y SEGURIDAD LÓGICA

Entre las medidas de seguridad que se han descrito se pueden distinguir dos clases según tengan que ver con la protección física (mediante el uso de medios materiales) o con la seguridad lógica, que serán las integradas en el sistema operativo o en aplicaciones que corren sobre él.

Las medidas de seguridad físicas son, en gran parte, coincidentes con las que se adoptarían para proteger cualquier otro bien contra robo, sabotaje o desastres naturales, como mantener los equipos en un lugar seguro y correctamente acondicionado (salas de ordenadores), con acceso restringido y controlado (sólo las personas autorizadas pueden acceder y se conoce quién está exactamente en cada momento), fijarlos a la mesa cuando se encuentran en un lugar público, utilizar armarios ignífugos y otras medidas más específicas (utilización de sistemas de alimentación ininterrumpida, supresores de picos de tensión, etc.).

Medidas de seguridad lógicas son la autenticación de usuarios, permisos para acceder a los objetos, cifrado de la información, protección contra virus, realización de copias de seguridad, auditoria, etc.

INCIDENTES EN LA SEGURIDAD

Ante cualquier problema o incidente que afecte a la seguridad del sistema lo prioritario es intentar neutralizarlo para poder continuar el trabajo habitual en la medida posible. Los equipos o la información que se hayan visto afectados y que por el momento no vayan a ser necesarios no interrumpen el trabajo y por tanto su recuperación puede esperar.

Una vez que todo vuelva a normalidad, será el momento de replantearse si las medidas de seguridad que se adoptaron, tanto las activas como las pasivas, eran suficientes o haría falta incrementarlas. Puede que realmente el desastre fuese





inevitable o el riesgo de que ocurriese se consideró muy bajo y no compensaba el coste que hubiese supuesto establecer nuevas medidas o mejorar las existentes.

PLAN DE SEGURIDAD

Se debe hacer que las medidas de seguridad se conviertan en normas y asegurarse de que los usuarios las conocen y las aplican correctamente es establecer un plan o política de seguridad.

La política se puede diseñar de forma global para una organización pero teniendo en cuenta las peculiaridades de los diferentes grupos de trabajo, puesto que los riesgos y el valor de la información que se maneje pueden ser muy distintos.

COOPERACIÓN DE LOS USUARIOS

La formación de los usuarios es imprescindible para que las normas de seguridad se apliquen correctamente. A veces, unas pequeñas instrucciones son suficientes para que éstos puedan trabajar con una aplicación que les permita realizar copias de seguridad, sepan recuperar un fichero borrado o dañado o asignen palabras claves seguras a sus cuentas en diferentes sistemas. Unos breves conocimientos evitarán pérdidas de tiempo y la idea de que cada vez que ocurre algo extraño en el ordenador puede que sea por causa de un virus. La formación también contribuirá a evitar pérdidas de información por errores humanos, una de las principales causas por las que éstas se producen.





3. JUSTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS

Dentro de este capítulo se justifican los recursos con los cuales se cuenta para el manejo del programa.

Tipos de bases de datos

Desde el punto de vista de la organización lógica:

- Jerárquicas (Progress)
- Relacionales (Oracle, Microsoft SQL Server , Access, DB2,...)

Desde el punto de vista de número de usuarios:

- Monousuario (dBase, Access, Paradox,...)
- Multiusuario cliente/servidor (Oracle, Microsoft SQL Server, Sybase, Informix, PostgreSQL...)

De los tipos de bases de datos disponibles se analizaran algunas propuestas para el desarrollo del sistema:

Oracle

Ventajas:

- Es manejador de base de datos relacional que hace uso de los recursos del sistema informático en todas las arquitecturas de hardware, para garantizar su aprovechamiento al máximo en ambientes cargados de información.
- Oracle corre en computadoras personales (PC), microcomputadoras, mainframes y computadoras con procesamiento paralelo masivo. Soporta unos 17 idiomas, corre automáticamente en más de 80 arquitectura de hardware y software distinto sin tener la necesidad de cambiar una sola línea de código. Esto es porque más el 80% de los





códigos internos de Oracle son iguales a los establecidos en todas las plataformas de sistemas operativos.

- Es el mayor y mas usado Sistema Manejador de Base de Datos Relacional en el mundo.
- potencia y funcionalidad
- Mejor rendimiento
- multiplataforma

Desventajas:

- Complejidad desde un principio para organizar todo correctamente, y gestionar la memoria de una manera eficaz.
- Mayor costo en licencias por usuario.

Microsoft SQL Server

Ventajas:

- La mejor base de datos para Windows NT
- SQL Server es la elección para aquellas empresas que precisen una Base de Datos corporativa (para uso interno general, para comunicación por intranet, Internet, etc.), pero que no tengan los suficientes recursos para gestionar un Oracle.
- Facilita la utilización, escalabilidad, confiabilidad y almacenamiento de datos.
- Una plataforma robusta
- Menor costo que Oracle

Desventajas:

- Su gestión es también bastante complicada ya que para alcanzar un rendimiento optimo, es necesaria configurarla correctamente, aunque en este punto, la configuración no es tan costosa (ni en tiempo, ni económicamente) como el Oracle.
- No es multiplataforma.





Access

Ventajas

- Access es la base de datos mas usada que ofrece Microsoft
- Capacidad para adaptarse a cambios tecnológicos, tanto de hardware como de software.
- Bajo costo.
- Conjuntamente con Visual Basic permite crear aplicaciones 100% visuales, amigables y de fácil uso para los usuarios finales.
- Se cuenta con tres sistemas de información en la DIE (que se pretenden integrar en uno), de los cuales dos se encuentran en Access (de estos uno se cuenta con el código fuente) con lo que la integración a una base de datos realizada en Access sería relativamente sencillo.

Desventajas

- No ofrece gran robustez de almacenamiento de datos.
- No es multiplataforma.
- Tamaño máximo de archivo de una base de datos de Microsoft Access es 2 Gigabytes. Sin embargo, debido a que la base de datos puede incluir tablas de otros archivos, su tamaño total sólo está limitado por la capacidad de almacenamiento disponible.

Selección de una propuesta

Las opción mas apropiada para desarrollar el sistema considerando la infraestructura tecnológica con la que se cuenta (tanto de hardware como de software), tomando en cuenta que para la generación y manipulación de información el usuario hace uso de las aplicaciones proporcionadas por Microsoft Office se eligió por utilizar Access con lo que se obtendrá una relación entre sí de los datos en un alto grado y un manejo de la relación entre estos realmente sencillo y potente. Además gracias a ellas podemos realizar funciones de acceso y búsqueda de los datos de un modo fácil y rápido.





4. ANÁLISIS

En esta etapa se pretende mostrar en su totalidad la problemática que se desea resolver estableciendo límites precisos. Se presenta un reporte del estudio preeliminar, la planeación que se consideró para el desarrollo y finalización del sistema, y un análisis detallado donde se presenta un diagrama general del sistema y todos los datos pertinentes que se ocuparán para éste.

4.1. ESTUDIO PRELIMINAR

Definición del problema

Como ya se comentó en el punto referente a la "Problemática Actual dentro de la DIE", en la actualidad en dicha división se cuenta con tres sistemas de información para el control y administración del personal académico, pero se tienen básicamente los siguientes problemas:

- Debido a la estructura de los sistemas de información existentes se requería invertir gran cantidad de tiempo para la elaboración de reportes, estadísticas, etc.
- Además, en dicha división se maneja gran cantidad de información que debe llegar de manera rápida y eficiente a muchas personas entre los diferentes departamentos que integran la División de Ingeniería Eléctrica.
- También se cuenta con tres bases de datos, las cuales se les ingresa la misma información acerca del personal académico, pero se generan diferentes reportes, y estadísticas. En una de las bases de datos no se





cuenta con un correcto registro, por lo que se requiere de ingresar los datos personales del académico para cada contratación.

- Los sistemas existentes no contaban con la suficiente información necesaria acerca de los académicos.

Relevantamiento de la información

La primera actividad que se realizó fue la recopilación de toda la información pertinente de los sistemas existentes (de sus funciones, de los datos que maneja, etc.) para tener fundamentos a la hora de desarrollar una estrategia de solución a la problemática planteada.

Las fuentes de información:

- La fuente más importante de hechos de estudio fue el usuario de las bases de datos existentes con quienes se realizaron una serie de entrevistas y cuestionarios para obtener los requerimientos de la solución y poder tener un mejor conocimiento del problema.
- Una fuente secundaria de estudio para nosotros proviene de la revisión de los documentos existentes dentro de la DIE.
- Una tercera fuente de estudio importante para nuestro diagnóstico son el conocimiento de las relaciones entre las personas, los departamentos y las funciones.

Por medio de entrevistas a los usuarios de las bases de datos, cuestionarios y organigramas de la DIE, la observación del funcionamiento de las bases de datos, de sus tablas, las relaciones de estas y los datos que contienen se observó que las bases de datos existentes (que son tres) se pueden llegar a acoplar en la información que poseen estas de tal forma que sea una sola la que genere las funciones de las bases de datos anteriores.





Esta etapa fue la que nos requirió mas tiempo y esfuerzo pues de la información obtenida nos basaremos para elaborar las etapas posteriores.

Desarrollo de una estrategia de solución.

En la DIE como en cada uno de los departamentos que la conforman se necesita procesar la información de manera eficiente, sin embargo las bases de datos con las que se contaban eran eficientes pero no existía interacción alguna, es decir, se necesitaba repetir información para obtener diferentes reportes.

Entonces nuestro principal objetivo, de acuerdo al análisis realizado, es juntar la información requerida en una sola base de datos para la elaboración de una base de datos que integrara los datos necesarios para llevar el control de las contrataciones dentro de la DIE y con esta misma generar informes y consultas para el usuario.

Dadas las problemáticas expuestas en el punto anterior se propone un sistema que consiste básicamente en la realización de una base de datos en donde se unificarán las bases de datos existentes para ahorrar tiempo y espacio; y que además resuelva los problemas antes mencionados.

El sistema que será capaz de almacenar toda la información relacionada con las contrataciones del personal académico de los diferentes departamentos que conforman la División de Ingeniería Eléctrica, para lograr que dicha información este actualizada y disponible en el momento que sea requerida.

El proceso de desarrollo de un sistema implica considerar la definición del ciclo de vida del mismo, éste incluye todas las actividades requeridas para definirlo, desarrollarlo, probarlo, entregarlo, operarlo y mantenerlo.

Es por esto que seguimos una metodología estructurada de proyecto y se utilizarán el Ciclo de Vida en Cascada y el Modelo Relacional para asegurar que





cada aspecto del sistema en cuestión sea apropiadamente modelado y precisamente satisfaga la necesidades anteriormente planteadas.

Se espera que al finalizar el sistema maneje la información de la siguiente forma:

- Rápida y eficaz además de proporcionar información única (sin redundancias e inconsistencias).
- Oportuna (que su acceso sea lo más rápido posible).
- Específica (que solo se tenga acceso a la información necesaria).

La importancia en la realización de este sistema radica no solo en resolver los problemas de la DIE expuestos anteriormente, sino también en la posibilidad de proponer dicho sistema a otras divisiones de la FACULTAD DE INGENIERIA con sus respectivos cambios según los requisitos de cada división, así como también expandir el sistema para cubrir diferentes necesidades de cada división que se presenten posteriormente.





4.2. PLANEACIÓN

Se presenta a continuación una estimación de los tiempos y actividades que se llevarán a cabo en cada etapa del desarrollo del sistema.

Etapas de Desarrollo del Proyecto

Etapa	Actividades	Duración
Análisis del sistema (Identificar problemas, requerimientos y objetivos)	<ul style="list-style-type: none">▪ Entrevistar a los usuarios▪ Revisar documentos▪ Resumen y análisis de la información obtenida▪ Diagramas de flujo de datos (DFD's)▪ Diccionario de datos	2 mes
Diseñar el sistema	<ul style="list-style-type: none">▪ Diagrama Entidad-Relación▪ Normalización▪ Definición de estándares▪ Carta estructurada	1 mes
Desarrollar el sistema	<ul style="list-style-type: none">▪ Crear la base de datos▪ Programar la interfaz gráfica de el sistema▪ Migrar la información	2 meses
Instalación y liberación del sistema	<ul style="list-style-type: none">▪ Implantar el sistema▪ Entrenamiento a los usuarios▪ Ayuda a los usuarios en el uso del sistema al inicio del mismo	1 mes
Pruebas finales	<ul style="list-style-type: none">▪ Pruebas llevadas a cabo por el usuario▪ Pruebas llevadas a cabo por el programador y analista	1 mes





4.3 ANÁLISIS DETALLADO

El análisis del sistema delimita el problema y define los requerimientos de los usuarios.

Los requerimientos de los usuarios para el sistema después de la revisión de la información obtenida de las entrevistas, cuestionarios y de revisar la información de la DIE son los siguientes:

- El sistema debe de poder almacenar todos los datos referentes a la DIE, tales datos son :
 - ✓ Datos Generales de la División.
 - ✓ Datos de Departamentos.
 - ✓ Categorías y sus sueldos de las categorías.
 - ✓ Códigos programáticos.
 - ✓ Materias.
- Se debe poder capturar y obtener la información de las contrataciones (formas únicas) de los académicos y llevar un historial de estas. Las contrataciones se elaboran por sesiones de trabajo.
- El sistema debe poder almacenar sesiones de trabajo y poder dar de alta nuevas sesiones dependiendo de la realización de un consejo técnico.
- Es necesario llevar el control y registro del personal adscrito a la DIE así como sus categorías. Como por ejemplo información personal de cada uno de los académicos que laboran dentro de la división, etc.
- El sistema debe generar a partir de la información capturada y debidamente aceptada los siguientes reportes:
 - ✓ Las formas únicas.
 - ✓ Lo referente a la elaboración de la documentación del Consejo Técnico.





- ✓ Impresión de solicitudes
 - Relación de movimientos de personal académico que solicita esta División para que se sometan a la consideración del H. Consejo Técnico por sesión.
 - Cuadro resumen relación de movimientos de personal académico a contrato por sesión.
 - Cuadro resumen relación de movimientos (altas, bajas y prórrogas) de personal académico de carrera por sesión.
 - Distribución de horas de contratación solicitadas para personal académico por sesión.
 - Cuadro resumen de justificaciones para Formas Únicas por sesión.

✓ Informes del personal académico.

Los reportes que se requieren son:

- Directorio (Direcciones de académicos de la DIE).
 - Directorio por Departamento (Direcciones de académicos por departamento).
 - Relación de académicos de la DIE por su categoría y total de horas por categoría.
 - Relación de académicos de la DIE general por categoría, alfabético.
 - Relación de académicos de la DIE por departamento con su categoría.
 - Relación de materias y sus horarios impartidas por académicos de la DIE.
 - Relación de académicos por Departamento y Categoría.
- ✓ Relación de académicos de la DIE del departamento de computación por categoría.
 - ✓ Relación de académicos de la DIE del departamento de control por categoría.
 - ✓ Relación de profesores de la DIE del departamento de eléctrica de potencia por categoría.





- ✓ Relación de académicos de la DIE del departamento de electrónica por categoría.
- ✓ Relación de académicos de la DIE del departamento de telecomunicaciones por categoría.
- ✓ Relación de académicos de todos los departamentos de la DIE por categoría.

Para esta etapa de análisis del sistema propuesto se utilizarán las herramientas de modelado tales como Diagrama de flujo de datos y el diccionario de datos los cuales se describen en los siguientes puntos.





4.4. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS GENERAL (DFD'S)

En este diagrama se muestra las personas con las que se comunica el sistema, datos que el sistema recibe del mundo exterior y que deben procesarse de alguna manera, datos que el sistema produce y que se envían al mundo exterior, y finalmente la frontera entre el sistema y el mundo exterior.

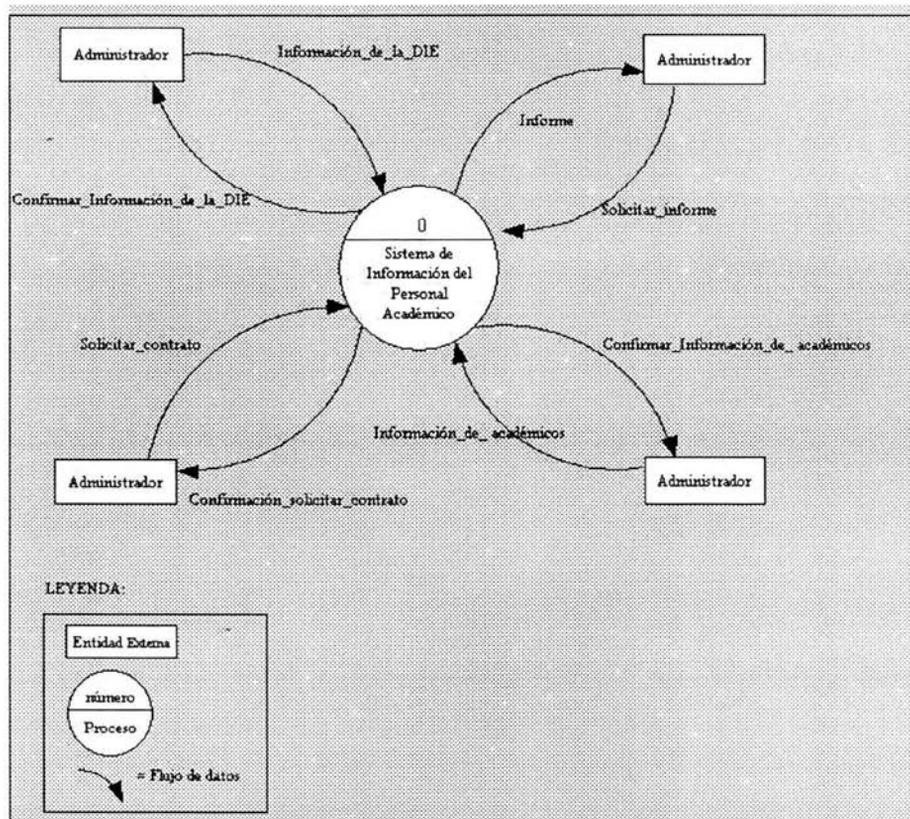


Figura 4.4.1 Diagrama de Contexto





4.5. DICCIONARIO DE DATOS

El diccionario de datos es una lista de los nombres de los datos en donde se definen características tales como tipo de dato, tamaño, que valores puede tomar, etc.

Parte del diccionario de datos para el sistema es el que a continuación se presenta, en donde se muestran las descripciones de todas las tablas y en detalle la tabla ACADEMICO.

Tablas del sistema

Nombre	Función	Descripción
ACADEMICO	Catálogo	Información de los académicos.
AREA	Catálogo	Áreas de la división.
CATEGORÍA	Catálogo	Categorías con las que se contrata un académico.
CAUSA	Catálogo	Causas para la elaboración de un contrato.
CODIGO_PROG	Catálogo	Códigos programáticos para el sueldo.
CONTRATO	Tabla de datos de la aplicación	Contrato que se realiza a partir de la categoría y el académico asignado.
CONTRATO_HR	Tabla de datos de la aplicación	Materias a las que se asigna un contrato.
CONTRATO_OC	Tabla de datos de la aplicación	Información de la categoría de un académico en caso de tener otra categoría.
CONTRATO_OC_HR	Tabla de datos de la aplicación	Materias que se asignan en caso de que un académico tenga otra categoría.
CONTRATO_OC_TC	Tabla de datos de la aplicación	Área a la que se asigna en caso de que un académico tenga otra categoría.
CONTRATO_TC	Tabla de datos de la aplicación	Área a la que se asigna un contrato.
COPIAS_CONTRATO	Catálogo	Lista de opciones para imprimir en copias de contratos.
DATOS_DIV	Catálogo	Información general de la División.
DELEGACIÓN	Catálogo	Lista de delegaciones o municipios.
DEPARTAMENTO	Catálogo	Departamentos en los que se divide la DIE.
ELEM_MENU	Tabla propia del sistema	Lista de opciones para el menú de la interfaz gráfica.
ESTATUS	Catálogo	Estatus de la categoría.
MATERIA	Catálogo	Listado de materias impartidas por la DIE.
NACIÓN	Catálogo	País del académico.
NIVEL	Catálogo	Nivel de una categoría.
NOMBRAMIENTO	Catálogo	Título de la categoría.
NOMBRE_CAT	Catálogo	Nombre de la categoría.
SESION	Catálogo	Sesión en la que se realiza un contrato.
SOLICITUD	Catálogo	Tipo de la solicitud.
TIPO_CAT	Catálogo	Tipo de la categoría.
TRABAJADOR	Tabla de datos de la aplicación	Categoría a la que se le asigna a un académico.
TRABAJADOR_HR	Tabla de datos de la aplicación	Materias a las que se asigna a un académico con su categoría.
TRABAJADOR_TC	Tabla de datos de la aplicación	Área a la que se asigna un académico con su categoría.



**Tabla: ACADEMICO**

Llave Primaria: RFC

Llave Foránea: Clv_Nac que referencia a la tabla NACION

Llave Foránea: Clv_DelMun referencia a la tabla DELEGACION

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño	Nulo	Valores
RFC (PK)	Registro Federal de Causantes	Texto	11	No	
Paterno	Apellido Paterno	Texto	25	No	
Materno	Apellido Materno	Texto	25	No	
Nombre	Nombre(s) del profesor	Texto	30	No	
CURP	Clave Única de Registro de Población	Texto	18	Si	
No_Trabajador	No. De Trabajador en la UNAM	Entero largo	4	Si	
Sexo	Sexo.	Texto	1	No	"F" Femenino ó "M" Masculino.
Edo_Civil	Estado Civil.	Texto	1	No	"S" Soltero ó "C" Casado.
Clv_Nac (FK)	Clave de la Nacionalidad	Texto	10	No	
Dirección	Calle y Número	Texto	50	Si	
Colonia	Colonia	Texto	35	Si	
Clv_DelMun (FK)	Delegación	Texto	20	No	
Ciudad	Ciudad	Texto	40	Si	
CP	Código Postal	Entero largo	4	Si	
Tel_casa	Teléfono particular	Texto	15	Si	
Tel_of_1	Teléfono oficina 1	Texto	18	Si	
Tel_of_2	Teléfono oficina 2	Texto	18	Si	
Correo_el	Correo electrónico	Texto	50	Si	
Otro_Medio	Otro medio de comunicación	Texto	50	Si	
Fecha_Ing	Fecha ingreso por primera vez a la Facultad	Fecha/Hora (DD/MM/AA)	8	Si	





5. DISEÑO

En el presente capítulo se darán a conocer los diagramas para la realización de las etapas posteriores como lo son los diagramas de flujos de datos, los cuales son la representación gráfica del origen y destino de la información manejada en el sistema, nos presentan los procesos que se llevan a cabo dentro del sistema, el flujo de la información y los almacenes de datos; se presentan los procesos de más alto nivel con la finalidad de que el lector comprenda de una forma clara el propósito del sistema y se omite los diagramas en los que se presenta la solución a detalle del sistema.

A partir de los DFD'S se obtiene el Diagrama Entidad-Relación en donde primero presentamos un modelo conceptual; a partir de éste se obtienen las tablas iniciales del sistema a las cuales después de un proceso de normalización, que es una herramienta para evitar la redundancia de la información o repetición de la misma y nos hace más eficiente la forma en la que guardamos los datos en las tablas.

Al finalizar la normalización se presenta el modelo lógico de los datos en donde se muestran todas las tablas del sistema y sus relaciones.

Finalmente se presenta la carta de estructura que es la representación gráfica del modelo de navegación del sistema y nos indica cuantos y cuales módulos tiene.





5.1. DFD'S DETALLADOS

DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS (DFD); NIVEL 1

En la Figura 5.1.1 muestra los procesos y flujos de datos que se realizan en el Sistema de Información del Personal Académico.

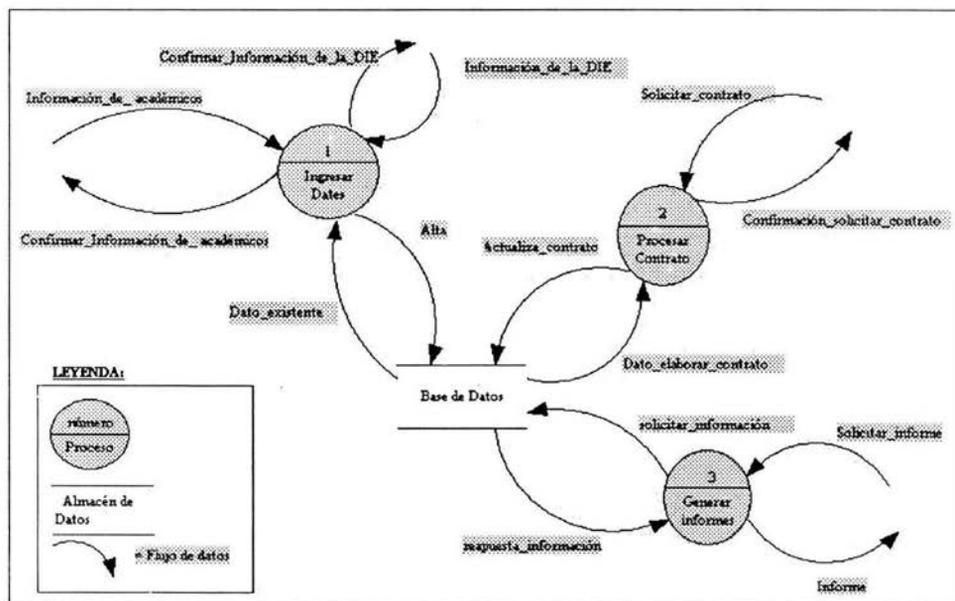


Figura 5.1.1 Diagrama de Flujo de Datos (Nivel 1)



**DFD PARA PROCESAR CONTRATO; NIVEL 2**

En el caso de la Figura 5.1.2 se muestran los procesos y flujos de datos que se llevan a cabo dentro de Procesar Contrato.

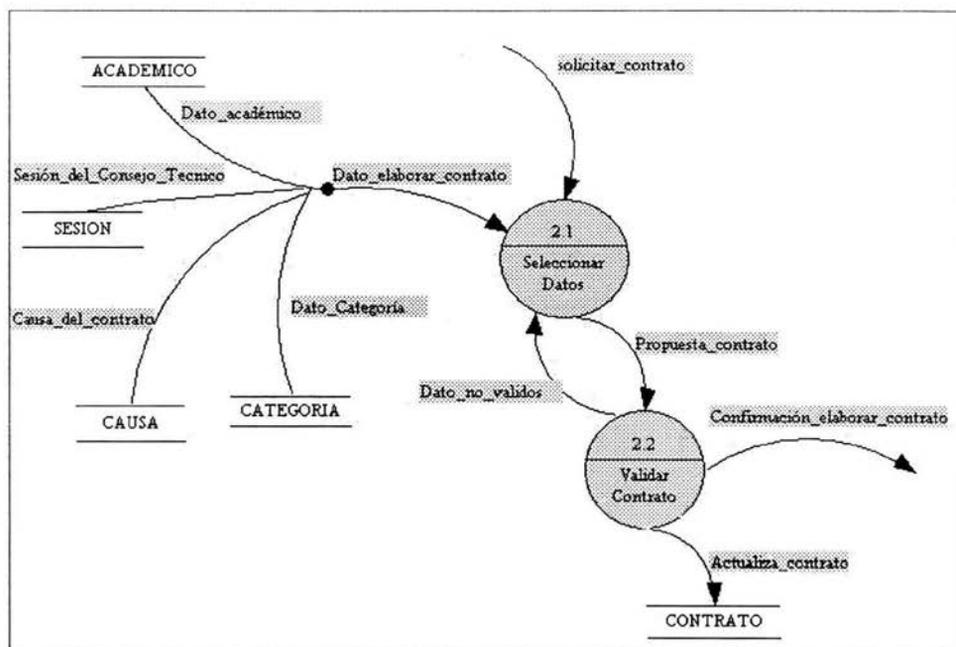


Figura 5.1.2 DFD para procesar contrato (Nivel 2)





5.2. DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN (MODELO CONCEPTUAL)

En la Figura 5.2.1 se describe el modelo del sistema. Esta es la versión inicial del Diagrama Entidad Relación (DER) el cual se realizó a partir de los DFD's.

Se omitieron los atributos para este diagrama, pero estos se presentan en el diccionario de datos.

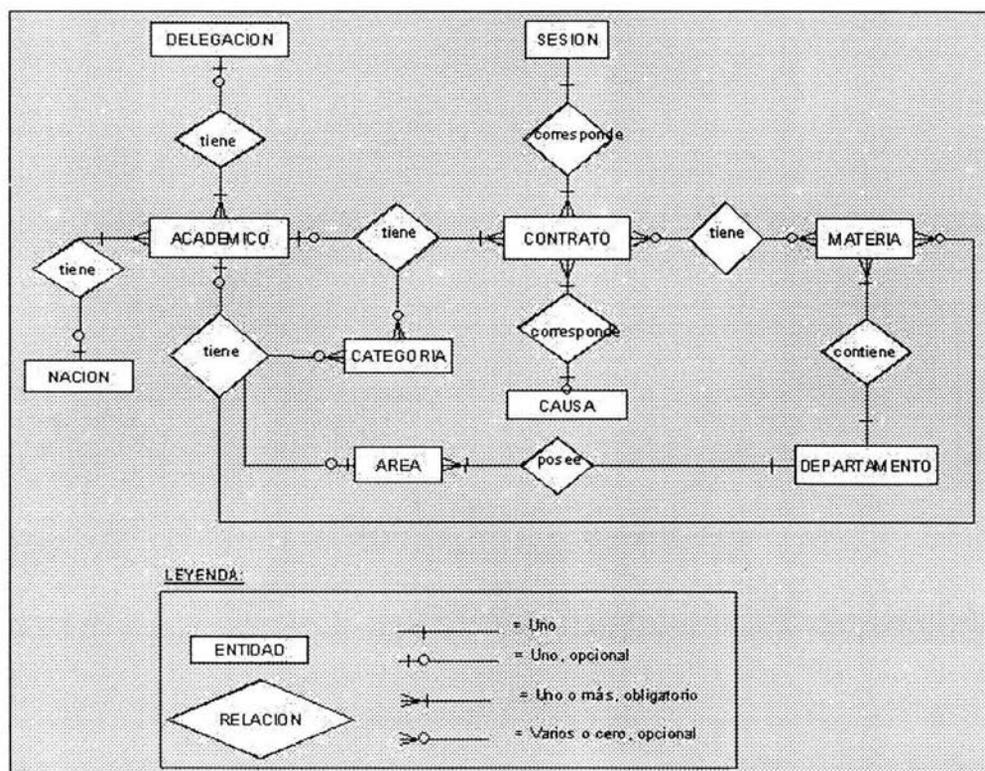


Figura 5.2.1 Diagrama Entidad Relación (Modelo Conceptual)





5.3. NORMALIZACIÓN

Después de diseñar el diagrama Entidad-Relación el siguiente paso para el diseño de la base de datos es la Normalización, ésta consiste en examinar los datos que se encuentran agrupados en una tabla hasta reemplazarlos por varias tablas que resultan ser simples y predecibles haciéndolas mas fáciles de manejar.

Utilizando la Tabla 5.3a que contiene la información personal de los académicos se ejemplificará parte de la normalización.

RFC	Civ_Nac	Nacionalidad	COL_PAR
BEPL-620723	32	COLOMBIANA	OLIVAR DE LOS PADRES;ALVARO OBREGÓN
NISA-521001	103	MEXICANA	AGRÍCOLA ORIENTAL;IZTACALCO
MUGC-241006	9	ARGENTINA	COPILCO UNIVERSIDAD;COYOACAN
MORL-650720	103	MEXICANA	REFORMA IZTACCUAHTL;IZTACALCO
ROTB-501005	9	ARGENTINA	UNIVERSIDAD;COYOACAN

Tabla 5.3a Información Personal de los Académicos

Primera Forma Normal (1FN)

La definición que dice básicamente que una relación esta en 1FN si y solo si cada uno de los campos contiene un solo valor para un registro determinado.

Si se considera al contenido de COL_PAR como que tiene dos valores uno para Colonia y otro para Delegación, se obtiene la siguiente Tabla 5.3b:

RFC	Civ_Nac	Nacionalidad	Colonia	Delegación
BEPL-620723	32	COLOMBIANA	OLIVAR DE LOS PADRES	ALVARO OBREGÓN
NISA-521001	103	MEXICANA	AGRÍCOLA ORIENTAL	IZTACALCO
MUGC-241006	9	ARGENTINA	COPILCO UNIVERSIDAD	COYOACAN
MORL-650720	103	MEXICANA	REFORMA IZTACCUAHTL	IZTACALCO
ROTB-501005	9	ARGENTINA	UNIVERSIDAD	COYOACAN

Tabla 5.3b Primera Forma Normal (1FN)





Segunda Forma Normal (2FN)

Para que una tabla este en segunda forma normal primordialmente tiene que cumplir que este en 1FN y que todos los atributos no llave dependen por completo de la llave primaria. Lo cual se muestra en la Figura 5.3.1

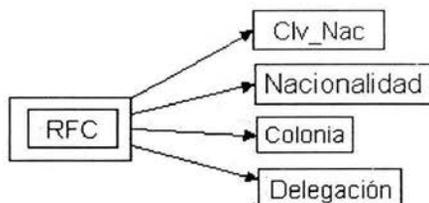


Figura 5.3.1 Segunda Forma Normal (2FN)

La llave primaria es RFC. Dado que todos los atributos dependen por completo de la llave primaria se tiene que la relación esta en 2FN.

Tercera Forma Normal (3FN)

Para esta forma normal se tiene que cumplir fundamentalmente que la relación se encuentre en 2FN y que los campos no dependan unos de otros. Esto se muestra en la Figura 5.3.2:

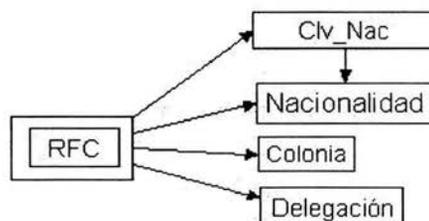


Figura 5.3.2 Los campos dependen unos de otros





Se observa la Figura 5.3.3 que la Nacionalidad depende de Clv_Nac por lo que se procede a descomponer la relación de la siguiente manera:

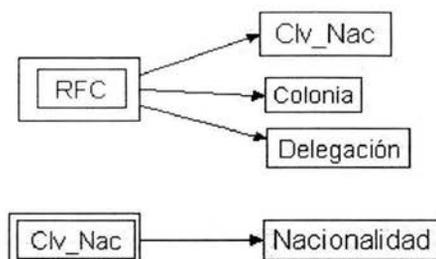


Figura 5.3.3 Tercera Forma Normal (3FN)

Finalmente se tiene que:

RFC	Clv_Nac	Colonia	Delegación
BEPL-620723	32	OLIVAR DE LOS PADRES	ALVARO OBREGÓN
NISA-521001	103	AGRICOLA ORIENTAL	IZTACALCO
MUGC-241006	9	COFILCO UNIVERSIDAD	COYOACAN
MORL-650720	103	REFORMA IZTACCUAHTL	IZTACALCO
ROTB-501005	9	UNIVERSIDAD	COYOACAN

Tabla 5.3.c Datos Personales del Académico

Clv_Nac	Nacionalidad
9	ARGENTINA
32	COLOMBIANA
103	MEXICANA

Tabla 5.3.d Nacionalidad de los Académicos





5.4. DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN (MODELO LÓGICO)

En la siguiente Figura 5.4.1 se muestran las tablas del sistema después del proceso de normalización con sus respectivas llaves principales y llaves foráneas, así como sus relaciones.

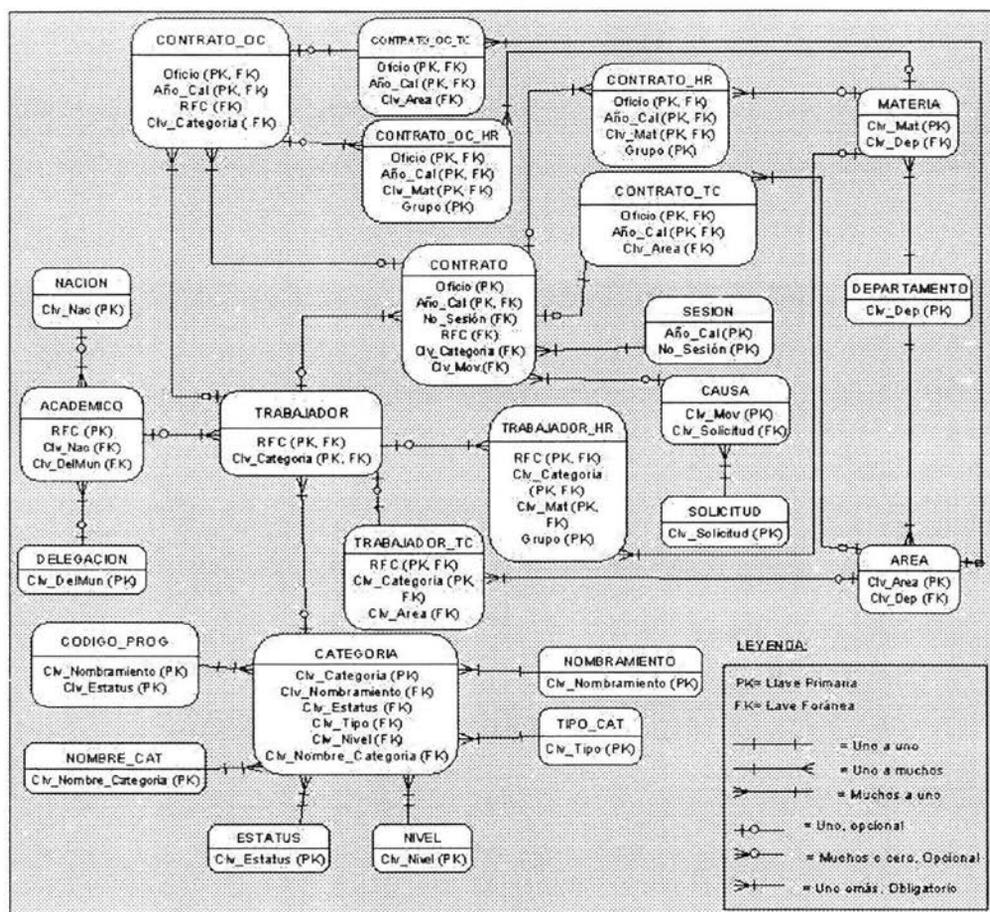


Figura 5.4.1 Diagrama Entidad Relación (Modelo Lógico)





5.5. DEFINICIÓN DE ESTÁNDARES

Los estándares que se utilizaron durante la etapa del desarrollo del proyecto son los siguientes:

- ✓ Nomenclatura de la base de datos
- ✓ Programación de la interfase gráfica en Visual Basic

NOMENCLATURA DE LA BASE DE DATOS

Tablas

El nombre de las tablas estará formado por un sustantivo o sustantivos en español o sus abreviaciones. Los sustantivos estarán en singular. El único carácter adicional permitido es el guión bajo sin espacios. El número máximo de caracteres permitidos serán veinte y deberá estar escrito en mayúsculas.

Atributos

Las atributos deben tener un nombre que por sí mismo describa su función que no exceda los 20 caracteres y que comience con mayúscula cada palabra.

Consultas

El nombre de las consultas será un nombre representativo y no sobrepasar 30 caracteres en la denominación de consultas.





PROGRAMACIÓN DE LA INTERFASE GRÁFICA EN VISUAL BASIC

1. El código generado deberá estar en español, incluyendo comentarios, controles, funciones y nombre de variables, excepto aquellas variables o funciones que tengan relación con instrucciones propias del lenguaje de programación.
2. Nombre de controles.

Los nombres de los controles deben ser un nombre representativo, que no exceda de 30 caracteres, que comiencen con un prefijo en minúsculas (el cual indica el tipo de control) seguido de una palabra (que indica el nombre del control) la cual comienza con mayúscula.

PREFIJO	OBJETO
lbl	Etiqueta
txt	Cuadro de texto
opt	Botón de opción
chk	Casilla de verificación
cbo	Cuadro combinado
lst	Cuadro de lista
lin	Línea
cmd	Botón de comando
pic	Imagen
rpt	Informe
frm	Formulario

Tabla 5.5a Nombre de Controles

Directivas:

En el caso de un Botón el nombre del control debe ser un verbo.

En el caso de un Cuadro de texto o una etiqueta el nombre del control debe ser un sustantivo en singular.





Para un Cuadro combinado o un Cuadro de lista el nombre del control será un sustantivo en plural.

3. Nombres de variables

La declaración de todas las variables debe realizarse al inicio de cada estructura (función, procedimiento o método), según el siguiente formato:

Las variables globales para los formularios estarán compuestas por el prefijo **g** seguido de una palabra que comienza con mayúscula.

En el caso de variables locales se utiliza una palabra con la primera letra en mayúscula sin prefijo.

4. Nombre funciones

El nombre para las funciones es el prefijo **F** y un verbo en infinitivo (ya que una función siempre realiza una acción) que comienza con mayúscula, además de una o más palabras que comienzan con mayúsculas que ayuden a describir el tipo de acción que se lleven acabo.

5. Fechas

Las fechas siempre se utilizan con el formato de Fecha mediana la cual es "dd-mmm-yy".

6. Mensajes

El desligue de mensajes al usuario debe hacer uso apropiado de los botones e íconos estándar de Windows.





Para tales efectos se utilizará la siguiente tabla como guía:

ICONO	PROPOSITO
vbCritical	Indica que ha ocurrido un error severo. Por lo general el usuario necesitará ayuda técnica para tratar con el error.
vbExclamation	Es un mensaje de advertencia que requiere que el usuario tome alguna acción correctiva. Como por ejemplo, llenar algún campo requerido.
vbQuestion	Indica que el sistema requiere información adicional para continuar. Por lo general se hace una pregunta al usuario y se combina con los botones: vbYesNo, vbYesNoCancel
vbInformation	Informa al usuario el estado del programa. Generalmente se usa para notificar al usuario que una tarea o proceso ha concluido.

Tabla 5.5b Mensajes





5.6. CARTA ESTRUCTURADA

La carta estructurada o carta de estructura es la representación gráfica del sistema. En esta se indica cuantos y cuales son los módulos con que cuenta el sistema.

Por la diversidad de tareas que se llevan a cabo en la DIE la realización de la base de datos se divide en módulos con objetivos específicos. Básicamente son los siguientes:

MENÚ PRINCIPAL

En este módulo se pretende presentar un menú para realizar todas aquellas tareas que fueron requeridas para el sistema.

ACADÉMICO

Ese módulo tiene por objetivo llevar el control y registro del personal adscrito a la DIE.

Por ejemplo la antigüedad de cada uno de los profesores dentro de la división, información personal de cada uno de los profesores que laboran dentro de la división, etc.

PERSONAL ACADÉMICO

En este módulo se agrega y se tiene el control de las categorías del personal ya existente. Por ejemplo la consulta de los movimientos en cuanto a contrataciones para cada uno de los profesores dependiendo de su categoría.





CONTRATOS

En este módulo se pretende tener la información para la elaboración de las formas únicas (contrato del personal académico) y llevar la historia y registro de los mismos.

DOCUMENTACIÓN DE CONTRATOS

Este módulo tiene la finalidad de mostrar el reporte de las formas únicas así como la aprobación de contratos.

DOCUMENTACIÓN DEL H. CONSEJO TÉCNICO

Este módulo tiene por objetivo manejar lo referente a la elaboración de la documentación del Consejo Técnico.

IMPRESIÓN DE SOLICITUDES

Este módulo tiene todos los reportes que se generan para solicitar la aprobación de los contratos.

INFORMES DEL PERSONAL ACADÉMICO

Este módulo como su nombre lo indica tiene por objetivo el generar todos aquellos reportes necesarios para los usuarios del sistema con la información y los formatos correspondientes. Como por ejemplo los profesores por cada departamento, por cada categoría, etc. También se permite ver el reporte en la pantalla sin necesidad de imprimirlo.

INFORME POR DEPARTAMENTO Y CATEGORÍA

En este módulo se muestran los informes del personal académico pero únicamente por el departamento al que pertenecen y por la categoría que tienen.





MANTENIMIENTO

Este módulo tiene por objetivo actualizar los datos de la división, datos de nombre de los departamentos, los datos de las categorías, etc.

Los módulos presentados se muestran jerárquicamente en la siguiente carta de estructura:

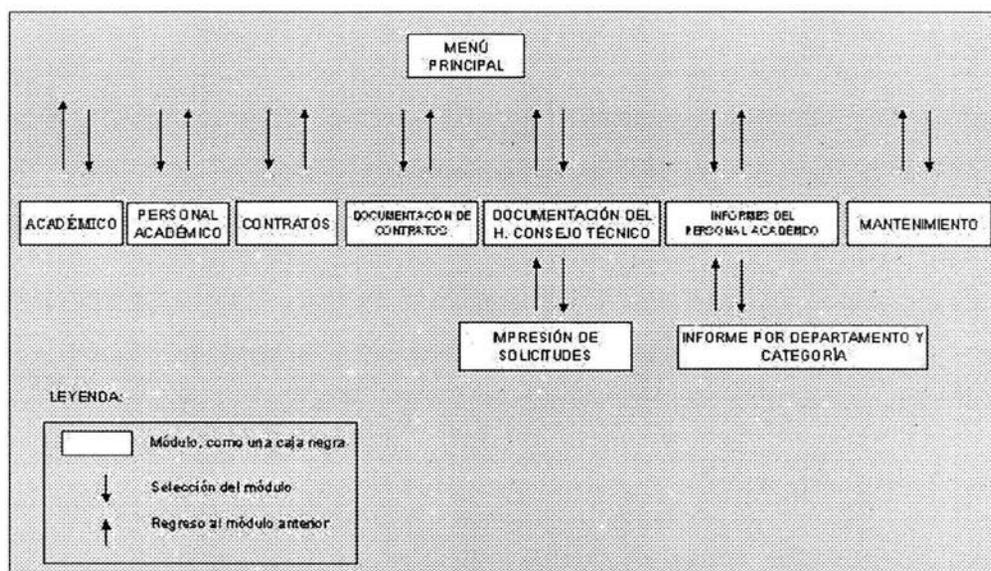


Figura 5.6.1 Carta Estructurada





6. DESARROLLO

A continuación mostraremos los lineamientos seguidos para el desarrollo del sistema, la descripción de pantallas, la descripción de funciones y como se realizó la migración de la información de la base de datos existente de la DIE al sistema propuesto.

6.1. ESTÁNDARES DE DESARROLLO

A continuación se definirán los lineamientos a seguir en el desarrollo del sistema:

- Reducir el número de variables lo más posible.
- Para facilitar la legibilidad del código es conveniente que el largo de una línea no sobrepase las 80 columnas.
- Buscar la reutilización del código, con el fin de aprovechar al máximo el tiempo de programación.
- Evitar que los procesos se ciclen a causa de rutinas de programación.
- Realizar los procedimientos independientes de acuerdo a las necesidades de cada pantalla con el fin de evitar que la programación sea muy compleja.
- La longitud de las cajas de texto de las pantallas debe ser de acuerdo a los campos de las tablas de la base de datos.
- Documentar al momento de la codificación los procesos realizados.
- Verificar en la instalación del sistema la configuración del país definida en el panel de control de Windows ya que cuando se manda una cantidad en formato de moneda esta puede ser alterada o malinterpretada por el sistema, así como la fecha y el signo de pesos.





6.2. DESCRIPCIÓN DE PANTALLAS

PANTALLA: ACADÉMICO

La función de la Figura 6.2.1 es agregar o ver académicos y sus datos personales, tales como apellido paterno, apellido materno, nombre(s), RFC, sexo, estado civil, nacionalidad, fecha de ingreso, no. de trabajador, CURP, etc.

Académico

►► Agregar ◀◀ Deshacer Guardar Regresar Buscar ✕ Eliminar

Buscar por Nombre: []

Apellido Paterno Apellido Materno Nombre(s)

RFC Sexo E. de Civil Nacionalidad Fecha Ingreso No. Trabajador

CURP

Dirección (Calle y Número) Colonia Dpto. o Mpio.

Ciudad y/o Estado C.P. Tel. Casa Tel. Of. (1) Tel. Of. (2)

Correo Electrónico Otro Medio de comunicación

Registros: 14 de 1740

Figura 6.2.1 Pantalla Personal Académico

Si los datos del académico ya están capturados se puede realizar una búsqueda en el siguiente cuadro combinado (Figura 6.2.2), en el cuál se selecciona o se escribe el nombre del académico iniciando por apellido paterno, como se muestra a continuación:



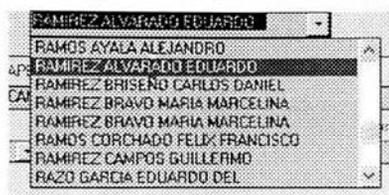


Figura 6.2.2 Cuadro Combinado para búsqueda

Una vez en pantalla los datos se pueden modificar o actualizar los datos; (Figura 6.2.3).

PANTALLA DEL NOMBRE SELECCIONADO

Académico

►► Agregar ◀◀ Deshacer Guardar ◀◀ Regresar 🔍 Buscar ✕ Eliminar

Buscar por Nombre: [dropdown]

Apellido Paterno: RAMIREZ Apellido Materno: ALVARADO Nombre(s): EDUARDO

RFC: RAAL-640712 Sexo: M Edo. Civil: S Nacionalidad: MEXICANA Fecha Ingreso: [empty] No. Trabajador: [empty]

CURP: [empty]

Dirección (Calle y Número): REGAL # 49 Colonia: VERDEGAL COAPA Deleg. o Mpio: TLAIPAN

Ciudad y/o Estado: [empty] C.P.: 14200 Tel. Casa: 5847107 Tel. Cel. (1): [empty] Tel. Cel. (2): [empty]

Correo Electrónico: [empty] Otro Medio de comunicación: [empty]

Registro: 14 | 12% | de 1739

Figura 6.2.3 Pantalla Información Personal del Académico

Las siguientes herramientas nos ayudan a realizar operaciones sobre los registros de las pantallas en general; los cuales son agregar nuevo registro, deshacer registro, guardar registro y eliminar registro respectivamente, (Figura 6.2.4):.

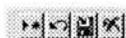


Figura 6.2.4 Herramientas

NOTA: Las pantallas restantes se encuentran en el manual de usuario.





6.3. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

A continuación se da la información de las funciones que tiene el sistema al ser seleccionadas las opciones de los diferentes menús; (Figura 6.3.1 y Tabla 6.3a):

MENÚ: MENÚ PRINCIPAL

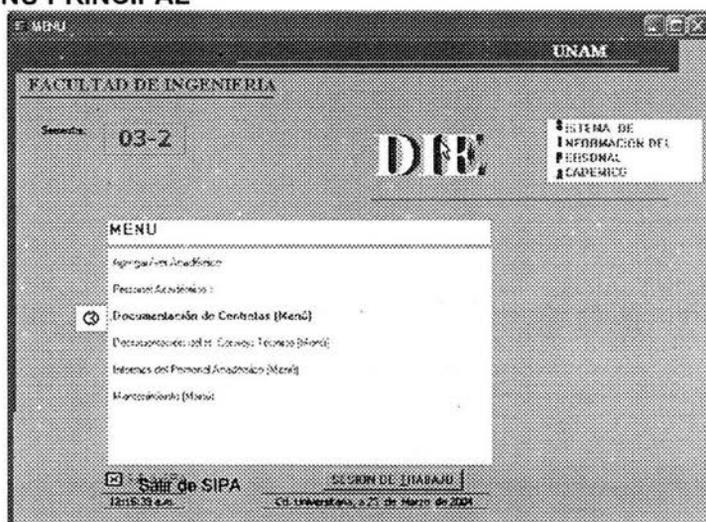


Figura 6.3.1 Pantalla Menú Principal

Número	Opción	Descripción
1	Agregar/ver Académico	Pantalla para agregar o ver académicos y sus datos personales.
2	Personal Académico (Menú)	Ver el menú de Personal Académico.
3	Documentación de Contratos (Menú)	Ir al menú Documentación de Contratos.
4	Documentación del H. Consejo Técnico (Menú)	Ir al menú Documentación del H. Consejo Técnico.
5	Informes del Personal Académico (Menú)	Ir al menú Informes del Personal Académico.
6	Mantenimiento (Menú)	Ir al menú Mantenimiento.

Tabla 6.3a Descripción del Menú Principal





MENÚ: PERSONAL ACADÉMICO

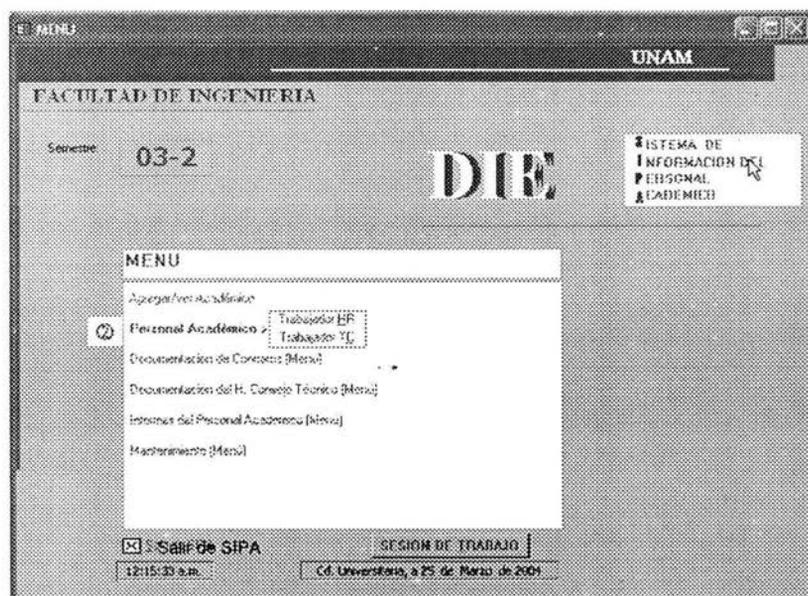


Figura 6.3.2 Pantalla de Personal Académico

Número	Opción	Descripción
	Trabajador HR	Pantalla para ver o agregar al personal de Horas y sus contratos
	Trabajador TC	Pantalla para ver o agregar al personal de Tiempo completo y sus contratos

Tabla 6.3b Descripción del Menú Documentación de Contratos



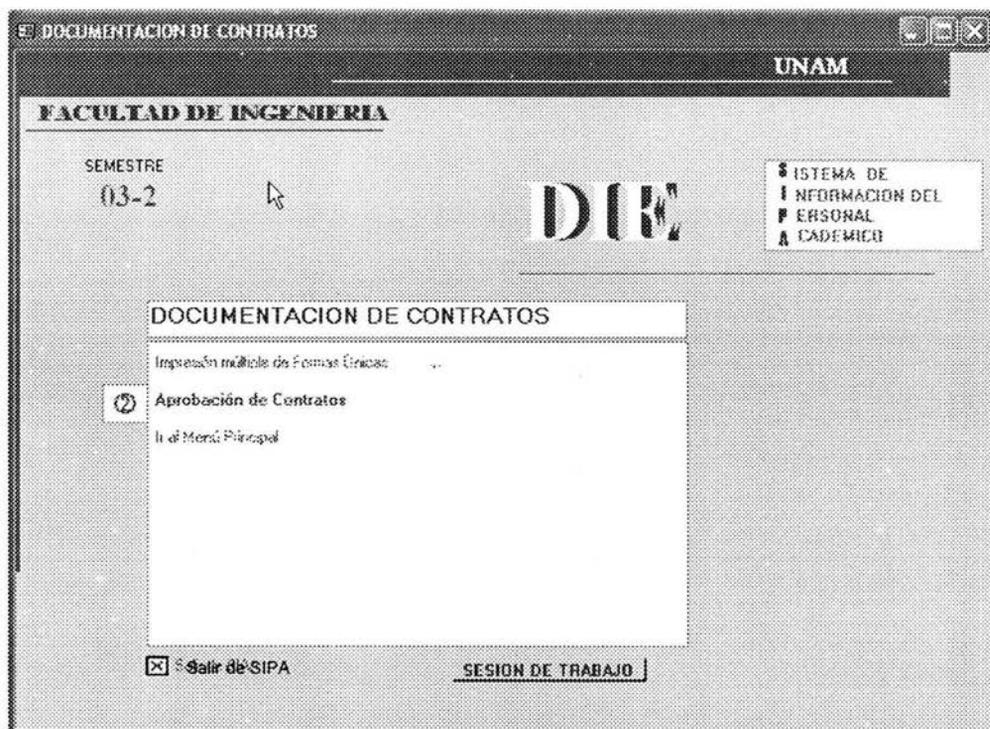
**MENÚ: DOCUMENTACIÓN DE CONTRATOS**

Figura 6.3.2 Pantalla de Documentación de Contratos

Número	Opción	Descripción
1	Impresión múltiple de Formas Únicas	Pantalla para ver las Formas Únicas y elegir cual o cuales se imprimirán por sesión..
2	Aprobación de Contratos	Pantalla para aprobar los contratos y actualizar la base de datos por sesión.
3	Ir al Menú Principal	Ir al Menú Principal

Tabla 6.3b Descripción del Menú Documentación de Contratos





MENÚ: DOCUMENTACIÓN DEL H. CONSEJO TÉCNICO

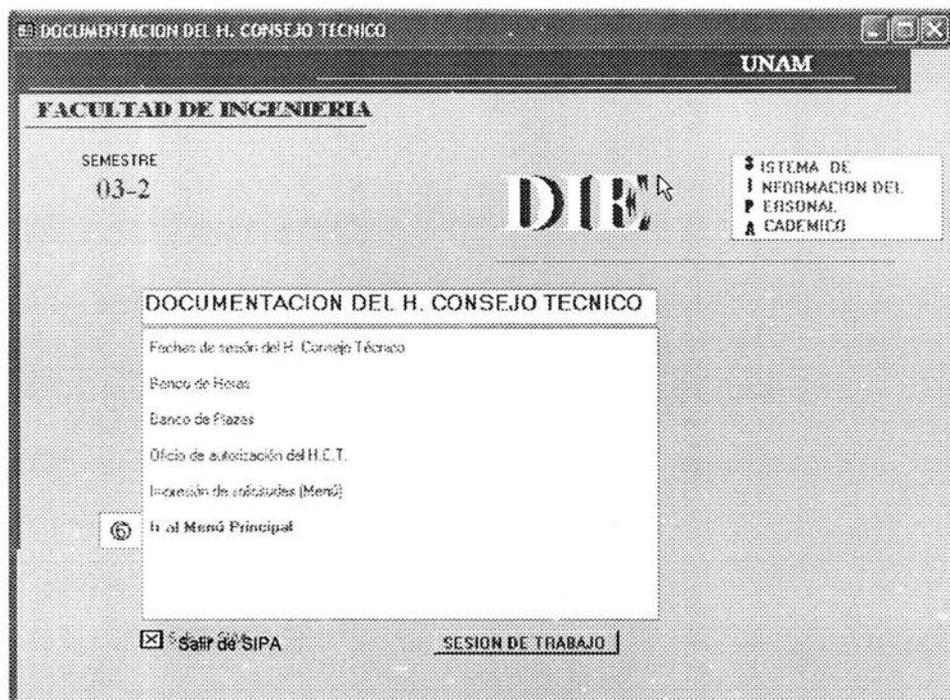


Figura 6.3.3 Pantalla de la Documentación del Consejo Técnico

Número	Opción	Descripción
1	Fechas de sesión del H. Consejo Técnico	Pantalla para agregar o ver las fechas de sesión del H. Consejo Técnico.
2	Banco de Horas	Pantalla para ver o actualizar las horas asignadas a cada categoría a contrato y las horas actuales en uso.
3	Banco de Plazas	Pantalla para ver o actualizar el nombre de la categoría, las plazas autorizadas, las plazas en uso y el número de plaza.
4	Oficio de autorización del H.C.T.	Informe, oficio para solicitar la autorización de un movimiento de un contrato por sesión.
5	Impresión de solicitudes (Menú)	Ir al menú Impresión de solicitudes
6	Ir al Menú Principal	Ir al Menú Principal

Tabla 6.3c Descripción de la Documentación del Consejo Técnico





MENÚ: IMPRESIÓN DE SOLICITUDES

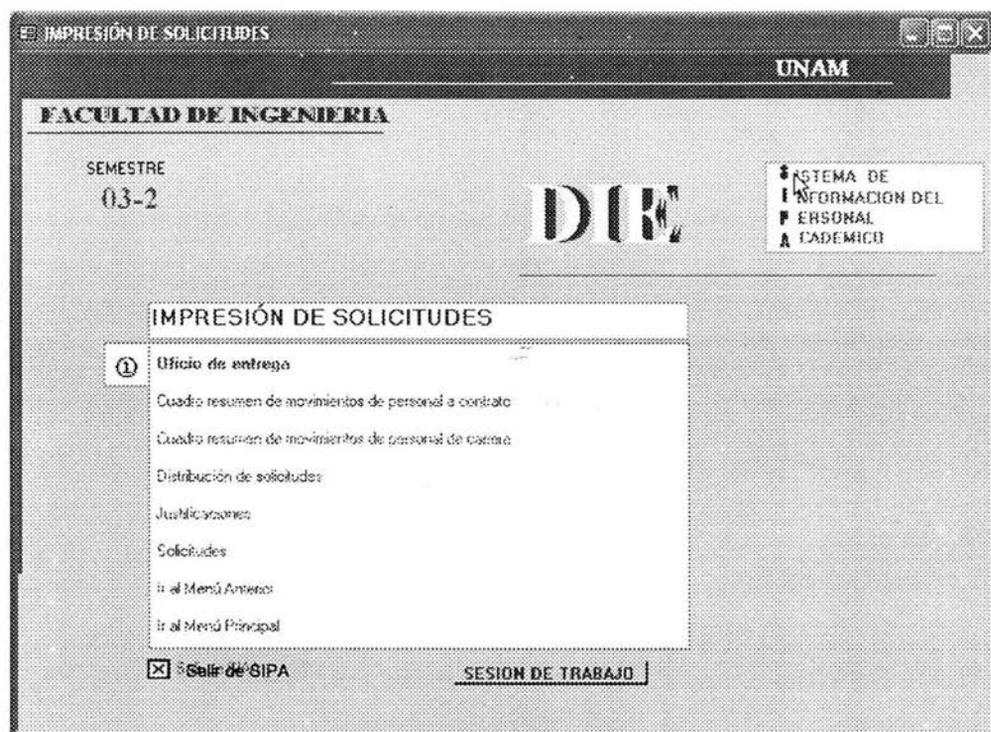


Figura 6.3.4 Pantalla del Menú Impresión de Solicitudes

Número	Opción	Descripción
1	Oficio de entrega	Informe, relación de movimientos de personal académico que solicita esta División para que se sometan a la consideración del H. Consejo Técnico por sesión.
2	Cuadro resumen de movimientos de personal a contrato	Informe, Cuadro resumen relación de movimientos de personal académico a contrato por sesión.
3	Cuadro resumen de movimientos de personal de carrera	Informe, Cuadro resumen relación de movimientos (altas, bajas y prórrogas) de personal académico de carrera por sesión.
4	Distribución de solicitudes	Informe, Distribución de horas de contratación solicitadas para personal académico por sesión.
5	Justificaciones	Informe, cuadro resumen de justificaciones para Formas Únicas por sesión.





6	Solicitudes	Informe, Relación de movimientos solicitados del personal académico por sesión.
7	Ir al Menú Anterior	Ir al Menú Anterior
8	Ir al Menú Principal	Ir al Menú Principal

Tabla 6.3d Descripción del Menú Impresión de Solicitudes

MENÚ: INFORMES DEL PERSONAL ACADEMICO

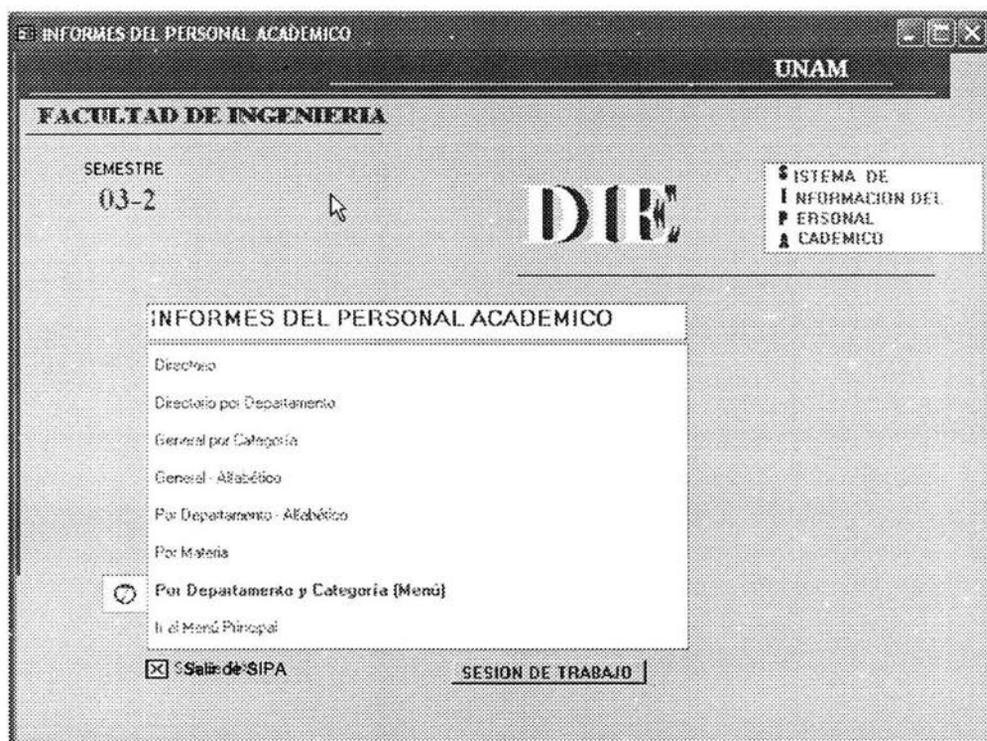


Figura 6.3.5 Pantalla Menú Informes del Personal Académico





Número	Opción	Descripción
1	Directorio	Informe, Direcciones de académicos de la DIE.
2	Directorio por Departamento	Informe, Direcciones de académicos por departamento.
3	General por Categoría	Relación de académicos de la DIE por su categoría y total de horas por categoría.
4	General - Alfabético	Informe, Relación de académicos de la DIE general por categoría, alfabético.
5	Por Departamento - Alfabético	Informe, Relación de académicos de la DIE por departamento con su categoría.
6	Por Materia	Informe, Relación de materias y sus horarios impartidas por académicos de la DIE.
7	Por Departamento y Categoría (Menú)	Ir al menú Por Departamento y Categoría
8	Ir al Menú Principal	Ir al Menú Principal

Tabla 6.3e Descripción del Menú Informes del Personal Académico

MENÚ: INFORME POR DEPARTAMENTO Y CATEGORÍA

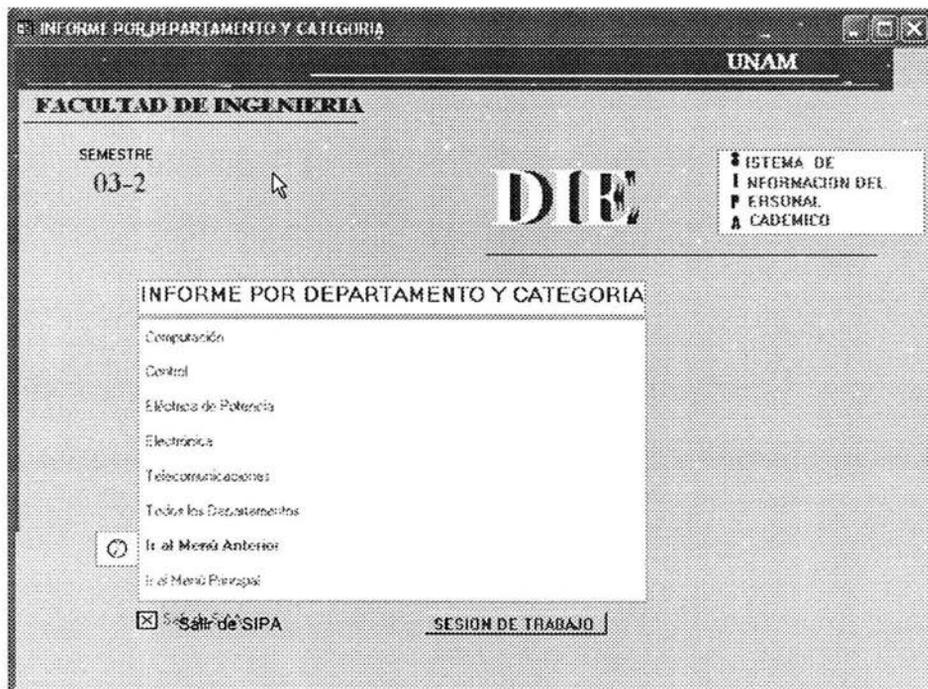


Figura 6.3.6 Pantalla del Menú Informe por Departamento y Categoría





Número	Opción	Descripción
1	Computación	Informe, Relación de académicos de la DIE del departamento de computación por categoría.
2	Control	Informe, Relación de académicos de la DIE del departamento de control por categoría.
3	Eléctrica de Potencia	Informe, Relación de académicos de la DIE del departamento de eléctrica de potencia por categoría.
4	Electrónica	Informe, Relación de académicos de la DIE del departamento de electrónica por categoría.
5	Telecomunicaciones	Informe, Relación de académicos de la DIE del departamento de telecomunicaciones por categoría.
6	Todos los Departamentos	Informe, Relación de académicos de todos los departamentos de la DIE por categoría.
7	Ir al Menú Anterior	Ir al Menú Anterior
8	Ir al Menú Principal	Ir al Menú Principal

Tabla 6.3f Descripción del Menú Informe por Departamento y Categoría





MENÚ: MANTENIMIENTO

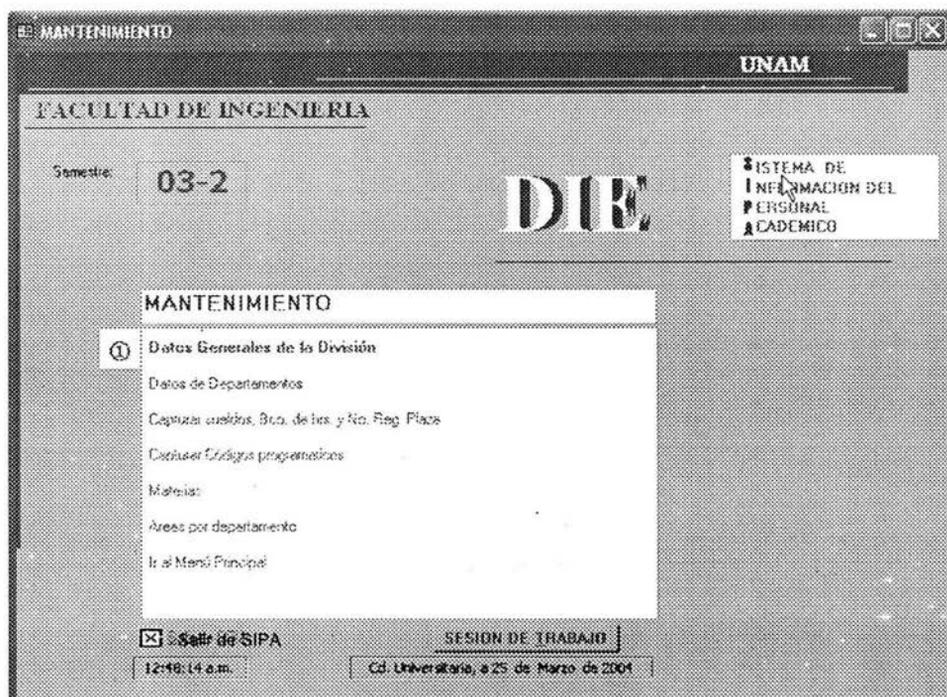


Figura 6.3.7 Pantalla de Menú Mantenimiento

Número	Opción	Descripción
1	Datos Generales de la División	Pantalla para ver o actualizar los datos de la división, como nombre de la facultad, nombre de la división, semestre, etc.
2	Datos de Departamentos	Pantalla para ver o actualizar el nombre de los departamentos y su clave.
3	Capturar sueldos, Bco. de hrs. y No. Reg. Plaza	Pantalla para ver o actualizar la clave y nombre de la categoría, el sueldo vigente, el sueldo anterior y el banco de horas.
4	Capturar Códigos programáticos	Pantalla para agregar o ver los códigos programáticos por clave del nombramiento y clave del estatus de la categoría.
5	Materias	Pantalla para agregar o ver las materias de cada departamento.
6	Áreas por departamento	Pantalla para agregar o ver las áreas de cada departamento.
7	Ir al Menú Principal	Ir al Menú Principal

Tabla 6.3g Descripción de Menú Mantenimiento





Opción: SESION DE TRABAJO

Descripción: Botón para visualizar los datos de la sesión y al elegirla se realizarán las contrataciones (Figura 6.3.8)



SESION DE TRABAJO

Figura 6.3.8

6.4. MIGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA BASE DE DATOS EXISTENTE EN LA DIE

Los datos existentes en una base de datos tienen un valor para las personas u organizaciones a las que les concierne, por lo tanto utilizar los datos ya capturados en la base de datos existente para llenar registros de las tablas de nuestro sistema es una gran ayuda para las personas que utilizarán el sistema.

Las tablas de las bases de datos de la DIE se importaron algunas a Access directamente y a partir de estas se realizaron consultas en SQL como UPDATE o INSERT INTO para actualizar o agregar los campos existentes a algunas tablas de nuestro sistema (verificando que cumplieran con las características establecidas para los campos).

Otras tablas como no cumplían con las reglas establecidas para la normalización de las tablas se tuvieron que importar primero a Excel separando los atributos de las tablas y después desde Access importar las tablas con lo cual ya se tenía lo necesario para actualizar la base de datos propuesta.





7. INSTALACIÓN Y LIBERACIÓN DEL SISTEMA

En lo referente a este capítulo se expondrá la puesta en marcha del sistema así como las pruebas finales de éste.

7.1. PRUEBAS FINALES

Las pruebas son parte fundamental del ciclo de vida del sistema, ya que nos permite ir corrigiendo los errores que podamos tener en la lógica del programa, en la presentación de la información así como el correcto manejo de los datos al realizar las validaciones.

El proceso de prueba debe estar apoyado en métodos de diseño de casos de prueba que proporcionen la mayor probabilidad de descubrimiento de errores en el software.

Las pruebas aplicadas a un software se pueden dividir en dos:

- **Pruebas de caja blanca:** Estas pruebas se basan sobre el conocimiento de la lógica y estructura interna del sistema, ayuda a detectar errores en las estructuras del programa.
Demuestra que cada función es completamente operativa, conociendo la función específica para la que fue diseñado el producto. Basándose en un minucioso examen de los detalles procedurales. Comprobándose con esto los caminos lógicos del software proponiendo casos de prueba que ejercitan conjuntos específicos de condiciones.
- **Pruebas de caja negra:** No es necesario saber que es lo que debe hacer el proceso sólo se debe proporcionar la entrada y debemos obtener un resultado válido de este proceso.





Ésta prueba asegura que todas las piezas encajen, es decir, que la operación interna se ajusta a las especificaciones y que todos los componentes internos se han comprobado de forma adecuada, conociendo el funcionamiento del producto. Se llevan a cabo sobre la interfaz del software. Se pretende demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta en forma adecuada y se produce una salida correcta, así como la integridad de la información externa se mantiene.

Entre las pruebas denominadas de caja blanca se encuentran:

- Prueba de unidad : Esta prueba se centra en cada módulo individual, asegurándose que cada uno de ellos funciona correctamente como una unidad.
- Pruebas de Integración. La prueba se realiza al ir integrando los módulos, se dirige a todos los aspectos asociados con el problema de verificar y construir el programa.

Tomando en cuenta lo anterior se realizaron los siguientes casos de prueba con información irreal:

- ✓ Para cada módulo del sistema (Académico, Contratos, Mantenimientos, etc) se ejercitaron todos los posibles caminos independientes de los datos y funciones de cada uno de estos.
- ✓ Se verificó cada una de las estructuras de datos que son utilizadas por cada módulo para asegurar su validez.
- ✓ Se tomaron los módulos aprobados en unidad y nos aseguramos que la estructura del programa estuviera de acuerdo con lo que dictaba el diseño.

En esta etapa nos encontramos con errores sencillos, como botones de comando que no operaban correctamente, campos que no permitían ser capturados, funciones que no operaban correctamente entre otros.





Entre las pruebas que se realizaron por parte del usuario al sistema, de las denominadas de caja negra, están las siguientes:

CONDICIONES A SER PROBADAS	RESULTADOS ESPERADOS	Paso S/N
Ejecutar el Programa	El programa debe ejecutarse como fue programado, sin errores	S
Navegar por las pantallas	Debe permitir navegar por las pantallas sin peligro de ejecución.	S
Agregar un nuevo académico	EL sistema debe presentar la pantalla para ingresar la información del académico habilitando los campos a registrar.	S
Guardar nuevo académico	Debe almacenar la información de el nuevo académico en la base de datos verificando que el registro no se repita.	S
Capturar un contrato	Debe permitir entrar y almacenar un nuevo contrato	S
Entrar el detalle de el nuevo contrato	Debe permitir entrar y almacenar el detalle de un nuevo contrato	S
Capturar varios contratos	El sistema debe de guardarlos y actualizar los datos si el contrato es aprobado	S
Revisar contratos realizados en una sesión	Presentar los contratos entrados anteriormente en una misma sesión	S
Editar información del académico	Debe permitir editar o cambiar la información de un académico	S
Salir del Programa	Debe permitir salir del programa y regresar con normalidad	S

Tabla 7.1a Pruebas Realizadas al sistema

Prueba de validación

La prueba de validación es una de las pruebas finales del software. La validación se logra cuando el software funciona de acuerdo con las expectativas del cliente, éstas se definen a través de la especificación de requisitos.

En este sentido se cotejaron los requisitos funcionales que debía de cumplir el sistema con lo que se entregó y se revisó que la documentación fuera correcta con lo que se llegó a que las características funcionales están de acuerdo con las especificaciones y son aceptables.





Prueba de volúmen:

El propósito de este tipo de prueba es asegurar que el sistema puede manejar el volumen de datos y transacciones de entrada especificados, además de asegurar que tenga el tiempo de respuesta requerido.

De acuerdo a lo anterior y tomando en cuenta que el sistema es del tipo monousuario, que el volumen de datos va de 800 a 1000 registros (contratos) en un semestre, se tiene que el sistema es capaz de manejar el volumen de datos requerido y que su desempeño será aceptable.

7.2 MANTENIMIENTO

La etapa de mantenimiento se centra en los cambios que van asociados a la corrección de errores y fallas, a las adaptaciones requeridas a medida que evoluciona el entorno del software y a los cambios debidos a las mejoras producidas por los avances tecnológicos que surgen día a día.

Las actividades de mantenimiento que se realizan tras liberar una versión del programa se resumen en:

- **Mantenimiento correctivo:** Proceso que incluye el diagnóstico y la corrección de uno o más errores. Es la primera actividad de mantenimiento, se presenta cuando las pruebas del sistema no han descubierto el total de errores del sistema. Esto surge cuando es utilizado el programa y se encuentra algún error. el cual es informado al personal que desarrolló el sistema.
- **Mantenimiento adaptativo:** Actividad que modifica el sistema para que interaccione adecuadamente con su entorno cambiante. Es la segunda actividad que presenta el mantenimiento, se produce debido al cambio tecnológico que existe en el mercado de hardware y software.
- **Mantenimiento perfectivo:** Es la tercera actividad que se aplica en el mantenimiento y se realiza cuando el sistema tiene éxito. Esto es, a





medida que se usa el sistema, se reciben de los usuarios recomendaciones sobre nuevas posibilidades, sobre modificaciones de funciones ya existentes y mejoras en general.

- **Mantenimiento preventivo.** Esta cuarta actividad, se aplica periódicamente al sistema, en este tipo de mantenimiento se realizan actividades como revisiones periódicas, respaldos de información o actualización de archivos del sistema.

De lo anterior se puede decir que en la fase de mantenimiento se vuelven a aplicar las etapas de análisis, diseño, codificación pero de acuerdo al software existente. Todo software debe ser mantenido si se requiere que sea útil y cumpla con los mínimos requerimientos de calidad.

El tipo de mantenimiento que se aplicó al sistema fue el correctivo. Se entregó, en primera instancia, una versión del sistema al usuario y este al utilizarlo descubrió algunos defectos que fueron corregidos. La acción correctiva modifica el software para solucionar los defectos.

Para que se realicen, por parte de los posteriores administradores de la base de datos, los mantenimientos adaptativo, perfectivo y preventivo se contemplo previamente:

- ✓ **Validación y pruebas:** Si al sistema antes de su liberación se le aplican las pruebas necesarias y completas que nos puedan garantizar que su nivel de calidad es alto, lógicamente su proceso de mantenimiento es más simple.
- ✓ **Documentación:** Una buena recopilación de escritos que nos integran la documentación del software como incluyendo diagramas, ayudan al mantenimiento de éste, lo que influye directamente en la etapa de mantenimiento; entre otras.





8. CONCLUSIONES

Este sistema fue re-diseñado para cubrir las necesidades de la División de Ingeniería Eléctrica, ya que como se mencionaba en el punto de la Problemática Actual se contaba con tres sistemas de información para el Manejo del Personal Académico.

El análisis y diseño del nuevo sistema fue orientado bajo una metodología que nos ayudó al planteamiento del problema, para poder desarrollarlo y finalmente cubrir el objetivo.

Debido a la gran cantidad del personal académico con el que cuenta la Facultad de Ingeniería y en particular la División de Ingeniería Eléctrica se requiere de una estructura que maneje la información de forma: rápida, eficaz, oportuna y específica; para ello se integraron los tres sistemas ya existentes los cuales se clasificaron por prioridad separándose por módulos.

La puesta en marcha del nuevo sistema mejora significativamente los tiempos requeridos para la captura, proceso y recuperación de la información.

También el sistema cumple con la confiabilidad e integridad de la información de los académicos ya que solamente existe un usuario universal de éste.

Se propone más adelante la realización de éste mismo sistema para otras divisiones de la Facultad de Ingeniería según sus necesidades específicas así como también la oportunidad de visualizar el sistema sin poder hacer modificación alguna en la WEB.





En el ámbito profesional el sistema nos permitió obtener experiencia en el manejo de las bases de datos aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra carrera principalmente para el análisis, diseño y desarrollo del sistema.

Por último podemos decir que es para nosotros un orgullo el ser partícipes para la mejora de nuestra Facultad de Ingeniería la cual nos abrió las puertas y nos dio la capacidad de nuestros alcances.





BIBLIOGRAFÍA

Date, C.

Introducción a los sistemas de bases de datos, Volumen 1.

McGraw-Hill, Quinta Edición. 1993.

Kendall & Kendall.

Análisis y Diseño de Sistemas.

Prentice Hall Hispanoamericana, México, Tercera Edición, 1997.

Korth, Henry F. & Silberschatz

Fundamentos de bases de datos

McGraw-Hill, Tercera Edición.

Pressman, Roger S.

Ingeniería del Software. Un enfoque práctico.

McGraw-Hill, México, 1998.

Yourdon, Edward.

Análisis Estructurado Moderno.

Prentice Hall. México, 1996.

Plan Académico-Administrativo

Facultad de Ingeniería

UNAM





Presuman

Ingeniería del Software

Mc Graw-Hill

Manual del programador de Visual Basic 3, 4, y 5.

Microsoft.





GLOSARIO DE TÉRMINOS

Conceptos Generales

Término	Definición
Atributo	Identifica propiedades de las entidades.
DBA	Data Base Administrador. Administrador de base de datos.
Diccionario de datos	Es un archivo que contiene "datos acerca de los datos".
Entidad	Objeto sobre el cual se almacena información. Puede representar algo real, tangible o abstracto.
Formulario	Es un objeto que se puede utilizar para introducir, cambiar y ver registros de datos en la pantalla o en forma impresa.
Llave Primaria	Es el o los atributos que definen unívocamente cada registro en las entidades.
Objeto	Es una entidad identificable, tal como una tabla, un formulario un informe o un control que se puede seleccionar y manipular como una unidad.
Query	Consulta.
Registro	Conjunto de atributos que pertenecen a cada elemento de una entidad.
Select	Operación de seleccionar columnas de una tabla.
SQL	Structured Query Language. Lenguaje de Consulta estructurada.
Tabla	Es un objeto de Microsoft Access que almacena datos en filas (registros) y columnas (campos). Generalmente la información se refiere a un tema en particular.
Programa	Conjunto de Sentencias escritas en un determinado lenguaje para satisfacer un algoritmo en el computador. Un programa puede ser ejecutado de forma directa.
Función	Secuencia de instrucciones que pueden ser llamadas por su nombre para evaluar una expresión o función generalmente matemática, devolviendo un valor al punto de llamada.
Rutina	Porción de programa que realiza una tarea específica de uso frecuente. Son rutinas las funciones, procedimientos, subprogramas y subrutinas.
Parámetro	Variable que se utiliza para pasar valores entre las rutinas de un programa.
Variable	Elemento de memoria al que se hace referencia por un nombre simbólico, y se utiliza en un programa o rutina para almacenar un





	dato que puede variar.
Constante	Elemento de memoria al que se hace referencia por un nombre simbólico, utilizándose para almacenar un dato que no puede variar.
Puntero	Identificador que indica la localización de un dato por su posición o dirección.
Interfaz	Elemento compartido entre dos partes para que interactúen o se comuniquen entre sí. Se pueden considerar como las reglas existentes para establecer dicha comunicación.

Personas que utilizan las computadoras

Término	Definición
Usuario	Persona que utiliza el computador para realizar un trabajo y obtener de él unos resultados.
Superusuario	Usuario que tiene acceso a cualquier punto del sistema sin restricciones y cuenta con todos los privilegios.
Usuario Privilegiado	Usuario que cuenta con ciertos privilegios para realizar algunas funciones o acceder a cierta información no accesible al resto de usuarios.
Usuario No Privilegiado	Usuario que solo puede acceder a su propia información y a la que le permitan los demás.
Operador	Persona especializada y dedicada a manipular la computadora con objeto de realizar determinados trabajos de accionamiento y control de los equipos
Programador	Persona especializada y dedicada a codificar programas en lenguajes de alto o bajo nivel para ser ejecutados en computador. Otras misiones de los programadores son el mantenimiento y documentación de los programas. Podemos diferenciar dos tipos de programadores.
Programador de aplicaciones	Es el encargado de codificar programas para los usuarios finales. En general suelen desarrollar aplicaciones compuestas por uno o más programas sin privilegios especiales.
Programador de Sistemas	Es el encargado de desarrollar programas y utilidades del sistema operativo. se necesita mayor calificación que para los programas de aplicaciones.
Administrador del sistema	Persona técnica encargada de gestionar el sistema: contabilidad, usuarios, permisos, etc. Es superusuario y en sistemas operativos sin esta figura es un usuario privilegiado con todo tipo de privilegios.



**Conceptos de Software**

Término	1.1 Definición
Instrucción o Sentencia	Línea o líneas de un programa donde se da la orden de realización de un operación o conjunto de operaciones particulares. Además del término general, distinguiremos dos tipos de instrucciones.
Instrucción Privilegiada	Es aquella que para ser ejecutada necesita que el programa o usuario tengan ciertos privilegios.
Programa	Secuencia de instrucciones que representan la resolución de un algoritmo y que pueden ser ensambladas, compiladas o interpretadas con el fin de obtener un programa ejecutable en código máquina para realizar un trabajo útil para el usuario.
Módulo	Unidad de programa que puede ser compilada y unida a otros módulos para formar un programa completo. También lo podemos definir como una parte separable de un programa. Los programas o módulos, según el proceso de conversión a código máquina, pueden ser Programa Fuente y Programa Objeto o Programa Ejecutable.
Programa Fuente	Programa escrito en ensamblador o lenguaje de alto nivel (FORTRAN, COBOL, PASCAL, C, etc) que debe ser ensamblado, compilado o interpretado antes de ejecutarse en la computadora. Normalmente son editados por el usuario o programador por medio de un editor.
Módulo Objeto	Es un módulo fuente ensamblado o compilado que está listo para ser unido a otros para formar un programa ejecutable. Si se trata de todo un programa (un solo módulo) se denomina programa objeto.
Programa Ejecutable	Programa construido por el editor de enlace o montador (linker) a partir de uno o más módulos objeto y de rutinas de librería. Este programa puede ser cargado en memoria y ejecutado. En el proceso de traducción o conversión de un programa fuente a ejecutable entran en juego unos archivos cuya composición es un conjunto de módulos que pueden ser reclamados por los distintos elementos a traducir, denominados librerías. Pueden ser de tres clases: Librería de Programas, Librería Objeto, Librerías del Sistema.
Librería de Programas	Archivo que contiene una colección organizada de programas
Librería Objeto	Archivo compuesto de una colección de rutinas que pueden ser solicitadas e incorporadas por los distintos programas al hacer referencia a las mismas.
Librería del Sistema	Colección controlada de software perteneciente al sistema y que puede ser incorporado a un programa de igual forma que una





	rutina de librería objeto.
Compilador	Programa traductor de un lenguaje de alto nivel a su código de máquina absoluto o reubicable equivalente. La traducción se realiza de tal forma que una sentencia fuente se convierte en varias instrucciones máquina, efectuando además un control previo de errores de todo el programa. Si existen errores, la traducción se interrumpe.
Ejecución	Proceso de llevar a efecto las instrucciones de un programa ejecutable previamente cargado en la memoria principal.
Proceso	Se utiliza este término para hacer referencia a un programa en ejecución.
Recurso	Elemento hardware disponible en un sistema para su utilización, siendo necesario para llevar a cabo su trabajo.
Palabra Clave	Contraseña que permite el acceso a un determinado usuario para trabajar en el sistema.

