

8

24j

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

CAMPUS ARAGÓN

"SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
PARA LOS LABORATORIOS DEL ÁREA
ELÉCTRICA DE LA UNAM CAMPUS ARAGON
EN AMBIENTE RED"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A N:

CANUTO HINOJOSA, LUIS ANTONIO

FERIA VICTORIA ANA DE LA CRUZ

ASESOR: ING. ERNESTO PEÑALOZA ROMERO

MÉXICO

1999

27/12/99

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CAMPUS ARAGÓN

SECRETARÍA ACADÉMICA

Ing. JUAN GASTALDI PÉREZ
Jefe de la Carrera de Ingeniería en Computación,
Presente.

En atención a la solicitud de fecha 12 de noviembre del año en curso, por la que se comunica que los alumnos ANA DE LA CRUZ FERIA VICTORIA y LUIS ANTONIO CANUTO HINOJOSA de la carrera de Ingeniero en Computación, han concluido su trabajo de investigación intitulado "SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR PARA LOS LABORATORIOS DEL ÁREA ELÉCTRICA DE LA UNAM CAMPUS ARAGÓN EN AMBIENTE RED", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta consideración.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México, 13 de noviembre de 1998
EL SECRETARIO

Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS

c c p Asesor de tesis ✓
c c p Interesado



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CAMPUS ARAGÓN

SECRETARÍA ACADÉMICA

Ing. JUAN GASTALDI PÉREZ
Jefe de la Carrera de Ingeniería en Computación,
Presente.

En atención a la solicitud de fecha 12 de noviembre del año en curso, por la que se comunica que los alumnos ANA DE LA CRUZ FERIA VICTORIA y LUIS ANTONIO CANUTO HINOJOSA de la carrera de Ingeniero en Computación, han concluido su trabajo de investigación intitulado "SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR PARA LOS LABORATORIOS DEL ÁREA ELÉCTRICA DE LA UNAM CAMPUS ARAGÓN EN AMBIENTE RED", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta consideración.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México, 13 de noviembre de 1998
EL SECRETARIO

Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS

cc p. Asesor de Carrera
cc p. Interesado



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CAMPUS ARAGÓN

SECRETARÍA ACADÉMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Ing. JUAN GASTALDI PÉREZ
Jefe de la Carrera de Ingeniería en Computación,
Presente.

En atención a la solicitud de fecha 12 de noviembre del año en curso, por la que se comunica que los alumnos LUIS ANTONIO CANUTO HINOJOSA y ANA DE LA CRUZ FERIA VICTORIA de la carrera de Ingeniero en Computación, han concluido su trabajo de investigación intitulado "SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR PARA LOS LABORATORIOS DEL ÁREA ELÉCTRICA DE LA UNAM CAMPUS ARAGÓN EN AMBIENTE RED", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta consideración.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México, 13 de noviembre de 1998
EL SECRETARIO

Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS

c c p Asesor de Tesis.
c c p Interesado

AIR/r



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CAMPUS ARAGÓN

SECRETARÍA ACADÉMICA

Ing. JUAN GASTALDI PÉREZ
Jefe de la Carrera de Ingeniería en Computación,
Presente:

En atención a la solicitud de fecha 12 de noviembre del año en curso, por la que se comunica que los alumnos LUIS ANTONIO CANUTO HINOJOSA y ANA DE LA CRUZ FERIA VICTORIA de la carrera de Ingeniero en Computación, han concluido su trabajo de investigación intitulado "SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR PARA LOS LABORATORIOS DEL ÁREA ELÉCTRICA DE LA UNAM CAMPUS ARAGÓN EN AMBIENTE RED", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta consideración.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México, 13 de noviembre de 1998
EL SECRETARIO

Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS

c c p Asesor de Tesis
c c p Interesado ✓

AIR/r

A MIS PADRES:

LES DEDICO ESTE TRABAJO POR TODO EL APOYO
Y CONFIANZA QUE ME BRINDARON DURANTE
MI DESARROLLO PROFESIONAL.

GRACIAS

**SISTEMA DE ADMINISTRACION ESCOLAR
PARA LOS LABORATORIOS DEL AREA ELECTRICA
DE LA UNAM CAMPUS ARAGON EN AMBIENTE RED**

INDICE

INTRODUCCION

UNIDAD I

| | |
|--------------------------------------------------|----|
| 1 CALIDAD DE LOS PROGRAMAS | 1 |
| 2 CATEGORIAS DE ACUERDO CON EL TAMAÑO | 2 |
| 2.1 PROYECTOS TRIVIALES | 3 |
| 2.2 PROYECTOS PEQUEÑOS | 3 |
| 2.3 PROYECTOS MEDIANOS | 4 |
| 2.4 PROYECTOS GRANDES | 4 |
| 2.5 PROYECTOS MUY GRANDES | 4 |
| 2.6 PROYECTOS EXTREMADAMENTE GRANDES | 5 |
| 3 REDES | 5 |
| 3.1 DEMANDA DE COMUNICACION DE DATOS | 5 |
| 3.2 PROTOCOLO DE ENLACE | 6 |
| 3.3 REDES LOCALES (LAN LOCAL AREA NETWORK) | 6 |
| 3.3.1 DEFINICION DE REDES LOCALES LAN | 8 |
| 3.3.2 CARACTERISTICAS DE LAS REDES LOCALES | 10 |
| 3.3.3 CLASIFICACION DE LAS REDES LOCALES | 10 |
| 3.3.4 ALGUNAS VENTAJAS DE LA UTILIZACION DE LANS | 11 |

| | |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 3 4 TOPOLOGIAS | 12 |
| 3 4 1 ANILLO | 13 |
| 3 4 2 ESTRELLA | 13 |
| 3 4 3 BUS | 13 |
| 3 4 4 MALLA | 13 |
| 4 PLANEACION DE UN PROYECTO DE PROGRAMACION | 13 |
| 4.1 DEFINICION DEL PROBLEMA | 14 |
| 4 2 METAS Y REQUISITOS | 14 |
| 4 3 DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DE SOLUCION | 15 |
| 4 4 PLANEACION DEL PROCESO DEL DESARROLLO | 15 |
| 5 MODELO DE LAS FASES DEL CICLO DE VIDA | 16 |
| 5 1 FASE DE ANALISIS | 16 |
| 5.1.1 DEFINICION DE REQUISITOS PARA LA PRODUCCION DE SOFTWARE | 17 |
| 5 2 FASE DE DISEÑO | 19 |
| 5 2 1 DISEÑO ESTRUCTURAL | 19 |
| 5 2 2 MODULARIDAD | 20 |
| 5 2 3 DISEÑO DETALLADO | 20 |
| 5 3 FASE DE INSTRUMENTACION | 20 |
| 5 3 1 TIPOS DE ERRORES | 21 |
| 5 4 FASE DE PRUEBAS | 22 |

| | |
|---------------------------|----|
| 5 5 FASE DE IMPLANTACION | 22 |
| 5 6 FASE DE MANTENIMIENTO | 23 |

UNIDAD II

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO | 24 |
| 2 DEFINICION DEL PROBLEMA | 24 |
| 3 INVESTIGACION PRELIMINAR | 25 |
| 3 1 OBJETIVO DEL AREA DE LABORATORIO | 25 |
| 3.2 FUNCIONES DEL AREA ELECTRICA DE LABORATORIOS | 25 |
| 3.2.1 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DE ATENCION DE SERVICIOS ESTUDIANTILES | 25 |
| 3 2 1.1DISPONIBILIDAD DE HORARIOS/GRUPOS DE LABORATORIOS | 26 |
| 3 2 1 2 PROCESO DE INSCRIPCION A LOS DIFERENTES LABORATORIOS | 26 |
| 3.2.1.3 CONTROL DE CALIFICACIONES | 27 |
| 3 2.2 DESCRIPCION DE LA ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS MATERIALES | 27 |
| 3 2 3 DESCRIPCION DE LA ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS | 28 |
| 4 ANALISIS DEL PROBLEMA | 28 |
| 4 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 28 |
| 4 2 REQUISITOS DEL USUARIO | 29 |
| 4 3 SOLUCION DE LA PROBLEMÁTICA | 29 |

UNIDAD III

| | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1 | UTILIZACION DE SOFTWARE | 30 |
| 2 | DISEÑO DE ARCHIVOS | 30 |
| 2.1 | ESTRUCTURAS DE ARCHIVOS DE CONFIGURACION | 31 |
| 2.2 | ESTRUCTURAS DE CATALOGOS | 34 |
| 2.3 | ESTRUCTURAS DE ARCHIVOS DE ALMACENAMIENTO MASIVO | 38 |
| 3 | DISEÑO DE INDICES | 39 |
| 4 | DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS DEL SISTEMA | 42 |
| 4.1 | DIAGRAMA GENERAL DEL SISTEMA DE LABORATORIOS DEL AREA ELECTRICA | 43 |
| 4.2 | DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SISTEMA EN GENERAL | 44 |
| 4.2.1 | DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL MODULO CATALOGOS | 45 |
| 4.2.1.1 | DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SUBMODULO DE ALTAS | 46 |
| 4.2.1.2 | DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SUBMODULO DE CONSULTAS | 47 |
| 4.2.1.3 | DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SUBMODULO DE MODIFICACION | 48 |
| 4.2.1.4 | DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SUBMODULO DE MANTENIMIENTO | 49 |
| 4.2.2 | DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL MODULO DE PASSWORD | 50 |
| 4.2.3 | DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL MODULO CONTROL DE MATERIALES | 51 |

| | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4 2 4 | DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL MODULO INSCRIPCIONES DE ALUMNOS | 52 |
| 4 2 5 | DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL MODULO DE CALIFICACIONES | 53 |
| 5 | DESCRIPCION DE FUNCIONES DESARROLLADAS | 54 |
| 5 1 | FUNCION PANTALLA | 54 |
| 5.2 | FUNCION SISOPEN | 54 |
| 5 3 | FUNCION SORTEO_I | 55 |
| 5 4 | FUNCION PREGUNTA | 55 |
| 5 5 | FUNCION CHECA | 56 |
| 5 6 | FUNCION TAB_OPEN Y TAB_OPE3 | 56 |
| 5 7 | FUNCION VAL_CUPO | 57 |
| 6 | DESCRIPCION DE PROGRAMAS PRINCIPALES | 57 |
| 6 1 | PROGRAMA PRINCIPAL (MENU PRG) | 57 |
| 6 2 | PROGRAMA GENERA DISCO PARA SEPARAR INFORMACION DE SERV ESCOLARES (CAMADI07.PRG) | 59 |
| 6 3 | PROGRAMA TRASPASO DE INFORMACION DE SERV ESCOLARES (CAMATR05 PRG) | 59 |
| 6 4 | PROGRAMA DE ASIGNACION DE FECHAS PARA REGISTRO A LABORATORIOS (CAMASO06 PRG) | 60 |
| 6 5 | PROGRAMA DE REGISTRO DE HORARIOS AL SISTEMA (CAALHO01 PRG) | 60 |
| 6 6 | PROGRAMA DE INSCRIPCION A LABORATORIOS (ALALIN01 PRG) | 60 |
| 6 7 | PROGRAMA DE ASIGNACION DE CALIFICACIONES (CARE0001 PRG) | 61 |

| | |
|--------------------------------------------------------|----|
| 6 8 PROGRAMA DE RESPALDO DE INFORMACION (CAMARE01 PRG) | 61 |
|--------------------------------------------------------|----|

NIDAD IV

| | |
|-------------------------------------------------------------|----|
| IMPLANTACION DEL SISTEMA | 62 |
| 1 1 CONFIGURACION DEL EQUIPO DE COMPUTO PARA LA INSTALACION | 62 |
| 1 2 CONFIGURACION DE LOS ARCHIVOS DE CONTROL DEL SISTEMA | 62 |
| 1 3 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA POR EL ANALISTA | 62 |
| 1 4 CAPACITACION A USUARIOS | 63 |
| 1 5 PRUEBAS DEL SISTEMA REALIZADAS POR USUARIOS | 63 |
| 1 6 LIBERACION DEL SISTEMA | 64 |

| | |
|---------------------|----|
| BIBLIOGRAFIA | 65 |
|---------------------|----|

INTRODUCCION

En la actualidad el crecimiento de la sociedad a propiciado que hoy las instituciones se enfrenten a nuevos retos, tales como: competencia global más intensa, mayores y mejores opciones a los clientes, rapido crecimiento de la competencia, sustitución de mano de obra por tecnología, etc. Esto indica que las instituciones deben estar abiertas al mejoramiento de sus actividades.

Así mismo este crecimiento de la sociedad propicia que se actualize la tecnología en equipos de cómputo y software de aplicación que brinden mayor seguridad en el manejo de datos.

Dentro del ámbito de desarrollo de sistemas, se debe buscar la oportunidad de revisar diversos aspectos de importancia para el proyecto: flujo de datos, estructuras de datos, flujo de operaciones y su valor en tiempo.

En el siguiente trabajo detallaremos los lineamientos requeridos para la sistematización de los Laboratorios del área Eléctrica. Desde las características de los datos de control interno, su origen, y su seguridad.

Los siguientes puntos representan cada una de las partes que constituye el trabajo.

Unidad I. Se detallan los conocimientos necesarios para el desarrollo de software, sus características de acuerdo a su tamaño, y el funcionamiento y estructuras de redes.

Unidad II. Se detallan las características de las actividades que se desean sistematizar para empezar a estructurar el análisis del proyecto.

Unidad III. Se detallan las características del diseño del sistema, como es el software que se utilizará para el desarrollo del proyecto, el diseño de archivos (Bases de datos ó Tablas), diagramas de flujo de la operación, y descripción de funciones principales y programas que construyen el sistema.

Unidad IV. Se detallan las etapas requeridas para la implantación del sistema que comprende, configuración del equipo de cómputo, pruebas de funcionamiento realizadas por el analista y los usuarios, capacitación de uso, y la liberación del proyecto.

El éxito de que un sistema cumpla con las necesidades marcadas, representa los conocimientos aplicados por el jefe de proyecto y el intercambio de conocimientos con los usuarios.

UNIDAD I

CONCEPTOS BASICOS

1. CALIDAD DE LOS PROGRAMAS

La calidad de los programas es una preocupación primordial de los ingenieros de programación, las características importantes de la calidad dependerán, obviamente, del producto en particular. En algunos casos, la transportabilidad del producto entre diversas máquinas podría ser un atributo de importancia capital, mientras que en otras ocasiones el uso eficiente de la memoria puede ser lo fundamental; por otro lado, existen algunas características de calidad que son fundamentales en todo producto de programación; entre ellas están la utilidad, claridad, confiabilidad, eficiencia y economía.

El factor más importante de la calidad de un producto es su utilidad, es decir, que el producto de programación tenga las siguientes características:

- a) La utilidad.
- b) Claridad.
- c) Confiabilidad.
- d) Eficiencia y economía.

El producto de programación debe satisfacer las necesidades del usuario. Esto podrá parecer obvio, pero muchos paquetes entregados a los usuarios con frecuencia no desempeñan las funciones esperadas; este problema es síntoma de la pobre comunicación existente entre el cliente, los usuarios y los ingenieros de programación.

La planeación cuidadosa, el análisis y la participación del cliente son obligatorias para el desarrollo de productos de programación.

La confiabilidad del producto esta definida como la "capacidad de un programa para desempeñar una función requerida bajo ciertas condiciones durante un tiempo específico". 1.1

grado de confiabilidad deseado de un producto particular puede ser expresado en términos del costo de la falla del producto.

Los productos de programación deben estar escritos con claridad y ser fáciles de entender. La clave para realizar un sistema fácil de probar y mantener radica en hacerlo comprensible; los productos de programación que se presentarán a los usuarios deben tener una integridad conceptual y ser claros en el propósito del proyecto.

Un producto de programación deberá ser eficiente, pero sólo tanto como la aplicación particular lo amerite. Conforme los productos se hacen más complejos y grandes, los atributos de utilidad, confiabilidad y claridad van cobrando prioridad en dichos productos.

Por último, un producto debe ser costeable en su desarrollo, mantenimiento y uso; los esfuerzos en el desarrollo y mantenimiento dedicados al aumento de la eficiencia y la confiabilidad del producto deben ser los apropiados para las aplicaciones de éste. Un producto de programación debe desempeñar, en su empleo diario, una tarea específica usando menos tiempo o menos recursos humanos o industriales que los que se requerían antes de tenerlo. A veces, un nuevo producto no desempeñará su tarea como se deseaba, pero proveerá opciones nunca vistas y capacidades que lo vuelven atractivo en diferentes áreas de las contempladas al principio.

2. CATEGORIAS DE ACUERDO CON EL TAMAÑO

El tamaño de un proyecto es un factor importante que determina el nivel de control administrativo y el tipo de herramientas y técnicas necesarias en un proyecto de programación. Las categorías que a continuación se mencionan indican el tamaño de un proyecto; representadas en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1 *Categorías en el tamaño de un producto*

| Categoría | Número de Programadores | Duración | Cantidad de Líneas |
|-----------------------|-------------------------|-------------|----------------------|
| Trivial | 1 | 1 - 4 Sem. | 500 líneas de código |
| Pequeño | 1 | 1 - 6 Meses | 1 K - 2K |
| Mediano | 2 - 5 | 1 - 2 Años | 5K - 50K |
| Grande | 5 - 20 | 2 - 3 Años | 50K - 100K |
| Muy grande | 100 - 1000 | 4 - 5 Años | 1 M |
| Extremadamente grande | 2000 - 5000 | 5 - 10 Años | 1 M - 10M |

2.1 PROYECTOS TRIVIALES

Comprende a un programador dedicado posiblemente medio tiempo, durante algunos días o quizás algunas semanas, de lo cual surge un programa de más o menos 500 proposiciones, utilizando entre 10 y 20 subrutinas. Estos programas suelen ser para uso personal, son desarrollados para el empleo exclusivo del programador y por lo común se olvidan después de algunos meses de uso.

Para estos proyectos, casi no se requiere el desarrollo de análisis formal, documentación del diseño muy elaborada, pruebas piloto extensivas, ni de documentación de apoyo clara; sin embargo, aún programas triviales pueden mejorarse mediante cierto tipo de análisis, un diseño sistemático, una programación estructurada y un mecanismo metódico de pruebas.

2.2 PROYECTOS PEQUEÑOS

Se necesita de un programador dedicado de uno a seis meses, obteniendo como un producto de entre 1.000 y 2.000 líneas de código fuente, utilizando 25 a 50 rutinas. Los programas pequeños por lo regular no tienen interacción con otros programas; ejemplos de estos programas son paquetes de aplicaciones científicas escritos por ingenieros para resolver problemas numéricos, algunos paquetes comerciales escritos por personal de procesamiento de datos para efectuar tareas clásicas de manejo de datos y generación de informes y, por último, proyectos estudiantiles escritos en los cursos de compiladores y sistemas operativos.

Un proyecto pequeño requiere poca interacción entre programadores, e incluso entre programadores y clientes. Los estándares técnicos de documentación y notaciones, así como las revisiones sistemáticas de los proyectos deben usarse, aunque el grado de formalidad será menor al empleado en proyectos grandes.

2.3 PROYECTOS MEDIANOS

Requiere de dos a cinco programadores que trabajen durante uno o dos años en la generación de 10,000 a 50,000 líneas de código, y entre 250 y 1000 rutinas; estos programas tienen poca interacción con otros programas. Entre estos proyectos se pueden considerar ensambladores, compiladores, sistema pequeños de manejo de información, sistemas de inventarios y aplicaciones de control de procesos.

El desarrollo de proyectos medianos exige la interacción entre programadores y la comunicación con los usuarios; de ahí que se necesite cierta formalidad en la planeación, documentación y revisión de proyecto. En verdad, la mayor parte caen dentro de esta categoría.

2.4 PROYECTOS GRANDES

Necesita de 5 a 20 programadores que trabajen durante dos o tres años para generar un producto de 50,000 a 100,000 líneas de código, mediante varios subsistemas; un proyecto grande comúnmente tendrá interacciones significativas con otros programas y sistemas de programación.

Como ejemplos de proyectos grandes se consideran a compiladores de gran tamaño, sistemas pequeños de tiempo compartido, paquetes de bases de datos, sistemas gráficos para la adquisición y despliegue de información y proyectos para control en tiempo real. En estos proyectos suelen surgir problemas de comunicación entre diversos programadores, y también tener más de un nivel en la gerencia del proyecto. Durante un proyecto de esta magnitud, son esenciales los procedimientos sistematizados, la documentación estándar y las revisiones formales.

2.5 PROYECTOS MUY GRANDES

Se realiza con la ayuda de 100 a 1,000 programadores, durante un período de cuatro a cinco años, con un resultado de cerca de 1,000,000 de líneas de código fuente y, normalmente, con varios subsistemas, cada uno de los cuales es un proyecto grande. Los subsistemas suelen tener interacciones complejas entre ellos y con otros sistemas desarrollados aparte.

Por lo general, estos proyectos comprenden sistemas de procesamiento en tiempo real, sistemas de telecomunicaciones y multiusuarios; entre ellos se pueden mencionar grandes sistemas operativos, grandes bases de datos, sistemas de control y dirección militar. El sistema

operativo de la IBM OS/360, se desarrolló con 5,000 programadores durante cinco años, y contenía más de 1,000,000 de instrucciones en código fuente.

2.6 PROYECTOS EXTREMADAMENTE GRANDES

Un proyecto de esta magnitud suele incluir de 2,000 a 5,000 programadores durante diez años, quienes generan entre 1000,000 y 10,000,000 de líneas de código. Los proyectos extremadamente grandes constan de varios subsistemas de gran tamaño, que comprenden conceptos de tiempo real, telecomunicaciones, multitareas y procesamiento distribuido; estos sistemas tienen, a menudo, requisitos de confiabilidad muy altos e incurrir en procesos de vida y muerte.

Algunos ejemplos de estos sistemas son el control de tráfico aéreo, sistemas de proyectiles de defensa y sistemas de control y comando militar. Muy pocos de éstos se han construido; ejemplo se halla en el Departamento de Defensa de Estados Unidos: es un sistema de antiproyectiles que fue abandonado años después de que algunos expertos en la materia testificaron ante el Congreso de ese país que las metas del sistema estaban más allá de lo que la tecnología podía aportar.

3. REDES

3.1 DEMANDA DE COMUNICACION DE DATOS

La creciente integración de computadoras y comunicaciones dentro de un sistema único, ha llevado a una industria nueva y de rápido crecimiento: la industria de comunicación de datos basada en computadoras. Aunque su antigüedad apenas es de dos décadas, los logros tecnológicos dentro de la industria han sido significativos. En universidades, complejos industriales, instituciones financieras - dondequiera que muchos usuarios necesiten los servicios de una computadora - existe una posibilidad cada vez mayor de que los servicios de comunicación de datos enlacen la computadora central con usuarios remotos.

Hoy es cada vez mayor la interrelación y la interdependencia de oficinas y lugares de trabajo geográficamente dispersos. Nuevos conceptos administrativos exigen una disponibilidad de los datos que cumplan con las siguientes premisas:

a) la persona adecuada debe recibir,

- b) la información adecuada en
- c) el momento adecuado.

Esto obliga a inversiones cada vez mayores en equipos y sistemas que procesen los datos con la menor demora, no importa cuál sea la distancia entre la fuente de datos, el centro de procesamiento de datos y el lugar a destino de la información.

3.2. PROTOCOLO DE ENLACE

Cuando se diseñan las redes de computadoras, una de las consideraciones fundamentales es la transmisión física de datos de una computadora a otra. Para cumplir esta tarea exitosamente, se deben resolver problemas de correcta secuencia de datos y sincronización del transmisor y receptor. La solución consiste en un protocolo de enlace de comunicación, o disciplina de comunicación de datos que asegura la correcta secuencia e integridad de los datos transmitidos entre computadoras, y entre computadora y terminales en una red.

Usando caracteres de control definidos, el protocolo de enlace proporciona una forma ordenada y precisa de asegurar que, entre otras cosas, una terminal remota o una computadora se encuentre pronto y que el dispositivo remoto envíe datos cuando se le instruya, reciba datos cuando se le instruya y notifique a la terminal o computadora emisora cuando reciba datos erróneos. Dado que el mismo enlace físico transporta tanto datos (texto) como caracteres de control, el protocolo debe estar capacitado para distinguir, entre los datos y los caracteres de control.

Ahora, bien pero, ¿qué es un protocolo o disciplina de comunicaciones?

Es un juego de reglas y procedimientos que proporcionan una técnica uniforme para gobernar una línea de comunicaciones. Estas reglas y procedimientos proveen la administración, asignación y control, de los recursos involucrados, así como establecer métodos para evitar y/o solucionar problemas acontecidos por situaciones de excepción, ocurridas en cualquiera de los elementos intervinientes.

3.3 REDES LOCALES (LAN: LOCAL AREA NETWORK)

Los siguientes productos de procesamiento de datos, utilizan la red de comunicaciones, con diferentes mecanismos de entrada/salida y transferencia de información, como son:

- a) Procesamiento de imágenes.
- b) Distribución de documentos: uso de facsímiles.
- c) La oficina automatizada: uso de procesadores de palabras y datos.
- d) Información doméstica: educación interactiva.

Son parte de un sistema que combina la función de transmisión de datos, la función de transmisión por vídeo y la función de comunicación por la voz en un sistema de comunicación común conocida como la RED LOCAL (figura 3.1). Estas redes locales proporcionan los enlaces de transmisión dentro de un edificio grande o un grupo de edificios cercanos y manejan aproximadamente dos tercios del volumen total de las necesidades de comunicación de grandes organizaciones. El otro tercio requiere el uso de servicios de transmisión comunes.

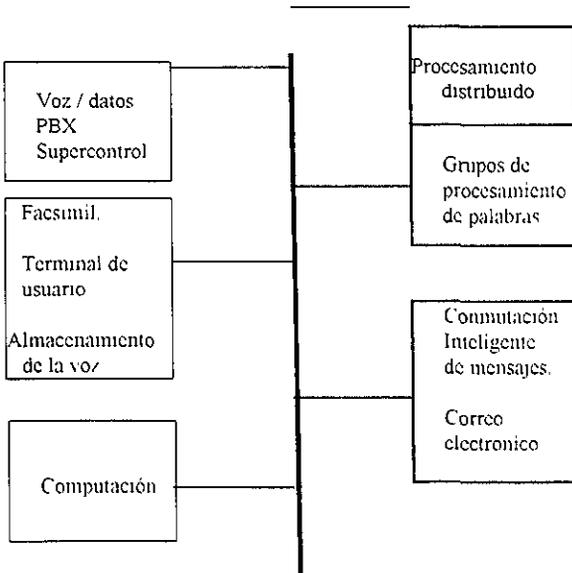


Figura 3.1 Distintas funciones enlazadas en una red local a través de un canal de comunicaciones

Estas redes locales habitualmente usan una arquitectura basada en cables seriales para unir computadoras, periféricos, terminales de datos y equipos de oficina. Ofrecen una red de componentes barata, capaz de operar a velocidades entre 100 Kilobits / seg. y 500 Megabits / seg.

3.3.1 DEFINICION DE REDES LOCALES LAN

Una red local se define como un sistema de comunicación intra-oficina, intraedificio, intra-servicios, que apoya algún tipo de procesamiento de comunicaciones y transferencia de información transparente entre usuarios y/o dispositivos electrónicos, es decir: es un sistema formado por dispositivos de procesamiento de la información interconectados por un medio común de comunicaciones. Hay dos cosas que una red local no es: no es una red geográficamente dispersa (ésta es la red de largo alcance), tampoco es una computadora multiprocesos.

La figura 3.2 es la representación gráfica de una red genérica de computadoras locales. Este diagrama contiene la mayoría de los componentes importantes de una red local. Estos incluyen:

- a) Medio de la Red (Network Medium - NM). La vía para mensajes.
- b) Sistema conectado (Attached System - AS). Los dispositivos que se comunican utilizando la red local.
- c) Interconexión de la red (Network Interface - NI). El enlace lógico entre el sistema conectado y el medio de la red. En muchos casos, la interconexión de la red tiene un papel importante en la administración de la red.
- d) Llave de paso de la red (Network Tap - NT). El enlace físico entre la interconexión de la red y el medio de la red.
- e) Pasaje de la red (Network Gateway - NG). Proporciona la capacidad de conmutación y conversión para comunicaciones fuera de la red.
- f) Controlador de red (Network Controller - NC). El elemento de conmutación central o conversión necesaria en algunas topologías.

En lo que se refiere a este modelo, el medio de la red es el "conducto" por el cual pasa la información. La mayoría de las redes locales emplean un medio coherente para las comunicaciones. Los medios incluyen pares de cables trenzados, cable coaxial y fibra óptica. Sin

embargo, varios usan técnicas de transmisión inalámbricas tales como subcanales de frecuencias de radio e infrarrojos.

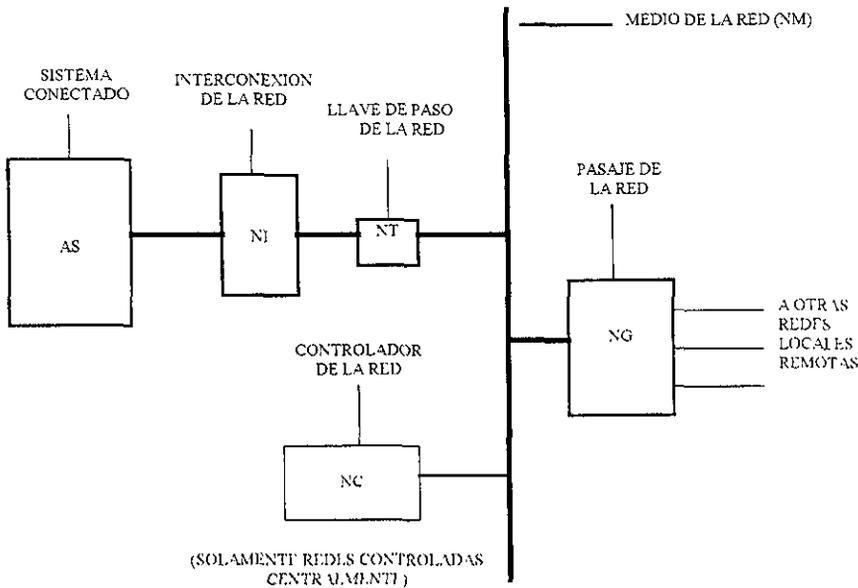


Figura 3.2 Elementos de una red local genérica.

La mayoría de las redes locales requieren algún tipo de interconexión lógica entre los sistemas conectados y la red. Esta unidad de interconexión puede utilizarse para ensamblar paquetes, para detectar interferencias en la transmisión, para traducir mensajes, o en general, para ordenar los mensajes recibidos el sistema conectado en el protocolo de red adecuado. La interconexión de red podría integrarse al sistema conectado o permanecer como un componente físico separado. En algunas arquitecturas de red no requiere el NI

Además de la interconexión lógica, todas las redes locales requieren una conexión física específica con el medio de la red. Esta NT podría ser una simple llave de paso en un cable de

televisión (CATV) que forma simplemente una conexión positiva con el medio. La llave de paso de la red podría ser un componente eléctrico. A veces se utiliza para el aislamiento eléctrico a tierra y para la detección de colisión.

3.3.2 CARACTERISTICAS DE LAS REDES LOCALES

Las redes locales se caracterizan por:

- a) La topología.
- b) El método de acceso.
- c) y el medio de transmisión.

3.3.3 CLASIFICACION DE LAS REDES LOCALES

Una de las formas de distinguir distintas clases de LANs es la de tener en cuenta quién desarrolló el modelo y cómo se utiliza. Usando este criterio distinguiremos tres clases de LANs.

Básicamente, existen tres tipos de soluciones en redes locales:

- a) Redes de propiedad de un proveedor.

Son aquellas desarrolladas por un proveedor de equipos de computación, para soportar la distribución geográfica y organización de sus dirigentes. Surgen como complemento del concepto de descentralización administrativa del procesamiento de datos.

- b) Redes Estándares

En estos casos, la red no es diseñada para interconectar los equipos existentes sino que son éstos los que se diseñan de modo que conformen los estándares especificados por el productor de la red.

- c) Redes de Aplicación Universal.

Esta clase de redes son un compromiso entre las dos primeras; tratan de proveer un medio (lógico y físico) de comunicación entre componentes de distintos proveedores (este es su aspecto "estandar") Pero a diferencia de la segunda clase, el uso de estas redes no implica el pago de

una licencia a su inventor. Este construye interconexiones para una gran diversidad de equipos, para que “cualquier” usuario tenga la posibilidad de integrarse a la red. Estas piezas de interconexión suelen ser programables para adaptarse a situaciones diversa, realizando las conversiones de códigos y protocolos necesarios.

3.3.4 ALGUNAS VENTAJAS DE LA UTILIZACION DE LANS

- a) El 80% de los requerimientos de procesamiento en las aplicaciones más comunes se resuelven en un entorno de 70 metros de la ubicación del usuario, y otro 10%, dentro de los 800 metros. Es decir, el 90% de los requerimientos de procesamiento, puede ser resuelto dentro de una LAN. Este, de por sí, sería una gran ventaja de la utilización de redes locales.
- b) Es indudable que poder compartir recursos, trae mayores posibilidades desde el punto de vista de las aplicaciones así como también, disminuye los costos por usuario conectado.
- c) Compatibilidad de Equipos. Es una LAN que tenga cierta flexibilidad a nivel de las interconexiones, es posible juntar equipo de diferente tecnología, proveedor, aplicación, etc.
- d) Procesamiento Distribuido. La posibilidad de tener unidades redundantes, no depender de un único elemento central, disponer de cierto grado de independencia a nivel de usuario, poder procesar en el lugar donde se originan los datos, y se toman las decisiones finales, etc. son beneficios que trae consigo el uso de LANs.
- e) Aplicaciones complementarias o de Valor Añadido. Las comunicaciones entre terminales, el acceso a base de datos y documentación útil, el soporte de correo electrónico, etc. son otros beneficios relacionados a uso de LANs.
- f) Ventajas Comparativas con otros tipos de Conexión. Velocidades mayores, menor tasa de error, distancias mayores, transmisión simultánea de información de distinta naturaleza.
- g) Distribución Física del Hardware. Las LANs permiten optimizar la disposición de los equipos, mejorando la interrelación entre el hombre y la máquina, los requerimientos ambientales, reduciendo costos de instalación, volviendo estéticamente mejores los lugares de trabajo.
- h) Simplicidad y flexibilidad de modificaciones de configuración. En muchas LANs, las altas y baja de elementos de la red no afectan al resto de los usuarios ni implican cambios en el software de control.

Hemos mencionado anteriormente, que una red local (LAN) se caracteriza por tres aspectos: su topología, el medio de transmisión y el método de acceso.

3.4 TOPOLOGIAS

Normalmente las redes locales se apoyan en cuatro topologías principales, en su configuración:

- a) Anillo.
- b) Estrella.
- c) Bus.
- d) Malla (véase figura 3.4).

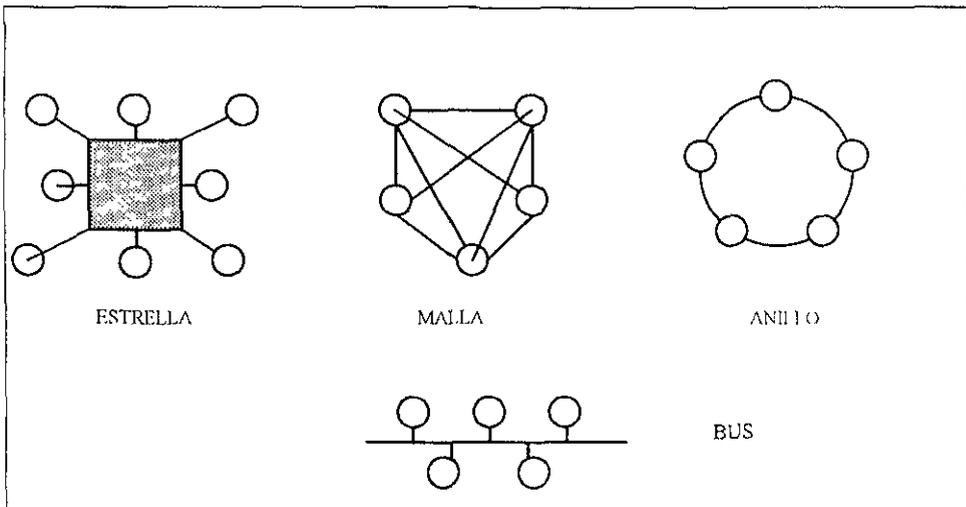


Figura 3.4 Topologías principales.

3.4.1 ANILLO

La red anillo se organiza con base en los datos que pasan de un elemento de la red al siguiente, por medio de repetidores conectados entre sí secuencialmente.

La desventaja de este tipo de topología es que todas las estaciones manejan un solo canal de comunicación por lo que si éste llega a fallar, la red dejara de funcionar.

3.4.2 ESTRELLA

El diseño de esta topología es relativamente simple para una red de computadoras. Consta de una Unidad Central de Procesamiento (UCP) que controla el flujo de información a través de la red hasta todos los nodos. Se usa corrientemente en redes privadas.

La desventaja principal radica en las limitaciones en cuanto a rendimiento y confiabilidad generales.

La ventaja es que si alguna estación conectada al nodo central llegase a fallar éste no afecta el funcionamiento de la red.

3.4.3 BUS

La característica principal de este tipo de topología es que tiene un solo canal de comunicación llamado BUS al que se conectan todos los dispositivos de la red. Así es que si dicho bus llegara a fallar, la red dejará de trabajar.

3.4.3 MALLA

En esta topología los ETD (Equipo terminal de datos) se interconectan entre sí teniendo muchos canales de comunicación, éste tipo de arreglo es costoso pero tienen la ventaja de que si algún nodo ó canal llegase a fallar, la información tiene la alternativa de ser enviada a otro nodo y tomar canales distintos.

4. PLANEACION DE UN PROYECTO DE PROGRAMACION

La falta de planeación es la causa principal de retrasos en programación, incremento de costos, poca calidad, y altos costos de mantenimiento en los desarrollos de productos de programación. Para evitar estos problemas se requiere de una planeación cuidadosa, tanto en el proceso de desarrollo, como en la operación del producto.

4.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

La mayor parte de las organizaciones que desarrollan productos de programación son muy selectivas al decidir qué productos desarrollarán; no explotan todas las oportunidades. La decisión de llevar a cabo el proyecto se basa, generalmente, en el resultado de un estudio de factibilidad.

El primer paso en la planeación de un proyecto de programación es preparar, en la terminología del cliente, un enunciado breve del problema que se solucionará y de las restricciones que existen en su solución. El enunciado definitivo del problema debe de incluir una descripción de la situación actual y de las metas que debe lograr el nuevo sistema.

La definición del problema requiere de un entendimiento cabal del dominio del problema y del entorno de éste. Las técnicas para obtener este conocimiento por parte del planeador son entrevistas con el cliente, observación de las tareas. El planeador debe ser muy hábil en las técnicas de definición del problema, ya que distintos representantes del cliente tendrán diferentes puntos de vista, sesgos, y prejuicios que influirán en su percepción del área del problema. Además los representantes del cliente quizás no estén familiarizados con las posibilidades que una computadora pueda ofrecer en su situación, y rara vez son capaces de formular sus problemas de modo que sea factible un análisis lógico y algorítmico.

El segundo paso en la planeación de un proyecto de programación es determinar lo apropiado de una solución computacional. Además de ser eficaz en términos de costo, un sistema computacional debe aceptarse social y políticamente. Para ser eficiente en costo un nuevo producto de programación debe proporcionar los mismos servicios e información que el sistema antiguo, usando menos tiempo y personal, o proporcionar servicios e información que antes eran inaccesibles. Un sistema que desplace muchos trabajadores puede ser económico y técnicamente posible, pero inaceptable social o políticamente para el usuario

4.2 METAS Y REQUISITOS

Dado el enunciado preciso del problema y la indicación de las restricciones que existen para su solución se pueden formular metas y requisitos preliminares. Las metas son logros por

alcanzar; sirven para establecer el marco de referencia para el proyecto de desarrollo del producto de programación. Éstas se aplican tanto para el proceso de desarrollo como para los productos finales, y pueden ser cualitativas o cuantitativas:

- a) Meta cualitativa para el proceso: el proceso de desarrollo debe de mejorar las habilidades profesionales del personal de control de calidad.
- b) Meta cuantitativa para el proceso: el sistema se debe de entregar en un plazo máximo de 12 meses.
- c) Meta cualitativa para el producto: el sistema debe hacer más interesante el trabajo de los usuarios.
- d) Meta cuantitativa para el producto: el sistema debe reducir el costo de una transacción en un 25 %.

Algunas metas se aplican a todos los proyectos y productos. Por ejemplo, todo producto de programación debe de ser útil, confiable, comprensible, y eficiente.

4.3 DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DE SOLUCION

La factibilidad de cada estrategia de solución propuesta se puede establecer por el análisis de las restricciones de la solución. Éstas establecen las fronteras del espacio de soluciones; el análisis de factibilidad determina si una estrategia propuesta es posible dentro de dichas fronteras. Una estrategia de solución es factible si las metas y requisitos del proyecto se pueden satisfacer dentro de las restricciones de tiempo disponible, recursos y tecnología por medio de esa estrategia.

Cuando se recomienda una estrategia de solución, es muy importante documentar las razones por las que se rechazan otras estrategias. Esto da justificación a la estrategia recomendada y puede prevenir revisiones equivocadas en fechas posteriores.

Una estrategia de solución debe incluir una lista de prioridades de las características del producto.

4.4 PLANEACION DEL PROCESO DEL DESARROLLO

La planeación del proceso de desarrollo de un producto de programación comprende varias consideraciones importantes. La primera es definir un modelo para el ciclo de vida del producto.

Este ciclo incluye todas las actividades requeridas para definirlo, desarrollarlo, probarlo, entregarlo, operarlo y mantenerlo.

5. MODELO DE LAS FASES DEL CICLO DE VIDA

El modelo de fases divide el ciclo de vida del producto de programación en una serie de actividades sucesivas; cada fase requiere información de entrada, procesos y resultados, todos ellos bien definidos. Se necesita recursos para terminar los procesos de cada fase, y cada una de ellas se efectúa mediante la aplicación de métodos explícitos, herramientas, y técnicas.

En este trabajo, se considera el modelo de fases compuesto por las siguientes: análisis, diseño, instrumentación, pruebas y mantenimiento.

5.1 FASE DE ANALISIS

El análisis consta de dos subfases: planeación y definición de requisitos. Las actividades principales durante la planeación son: la comprensión del problema del cliente, estudio de factibilidad, desarrollo de la estrategia de solución recomendada, determinación de los criterios de aceptación, y planeación del proceso de desarrollo. El producto de la planeación es la definición del sistema. Definición por lo regular, se expresa en español o en algún otro lenguaje natural, y puede contener cuadros, figuras, gráficas, y ecuaciones de distintos estilos. La notación exacta empleada en la Definición depende mucho del área del problema.

La definición de requisitos se refiere a la identificación de las funciones básicas del componente de programación en un sistema de equipo/personal/programación. Se pone atención en las funciones y restricciones bajo las cuales se deben de desarrollar. La decisión de cómo se instrumentará la programación se retrasa hasta la fase de diseño. El producto de la definición de requisitos, es una especificación que describe el ambiente de procesamiento, las funciones requeridas de los programas, restricciones de configuración sobre los programas (tamaño, velocidad, configuración de equipo), manejo de excepciones, subconjuntos y prioridades de instrumentación, cambios probables y modificaciones factibles, así como los criterios de aceptación del producto de programación.

5.1.1 DEFINICION DE REQUISITOS PARA LA PRODUCCION DE SOFTWARE

El objetivo de la definición de requisitos es especificar total y consistentemente los requerimientos técnicos del producto de una manera concisa y sin ambigüedades, y se emplea para ello una notación formal. Según el tamaño y la complejidad del producto, el documento de requisitos del producto puede constar de unas cuantas páginas o de varios volúmenes.

En la especificación de requisitos para la producción de software, se utilizan técnicas formales para especificar propiedades funcionales de productos de programación, y se presentan algunas herramientas automatizadas para la especificación de requisitos.

Entre las herramientas utilizadas son:

- a) Diagramas de flujos de datos, DFD
- b) Pseudocódigos

Diagramas de flujo de datos, DFD

Contienen cuatro tipos de elementos. Con los dos primeros (archivos de datos y procesos), ya estamos familiarizados. Los otros dos representan movimientos de datos y objetos externos al sistema y que necesitamos conocer al estar situados dentro del sistema.

La figura 5.1.1 muestra dos convenciones para los símbolos de los DFD: la de Gane y Sarson y la de DeMarco. Ambas son equivalentes excepto por la facilidad de incluir información sobre implementación en el símbolo de proceso de Gane y Sarson.

Procesos: son las funciones realizadas por el sistema, es decir, son acciones que convierten los datos de entrada en datos de salida. El nombre de un proceso refleja estas acciones: suele consistir en un verbo (la acción) seguido por un nombre (el objeto de la acción), por ejemplo ACEPTAR PEDIDO. Los procesos pueden ser de cualquier tipo de cosas, desde la recuperación, suma o modificación de un dato simple hasta cálculos masivos y decisiones complejas.

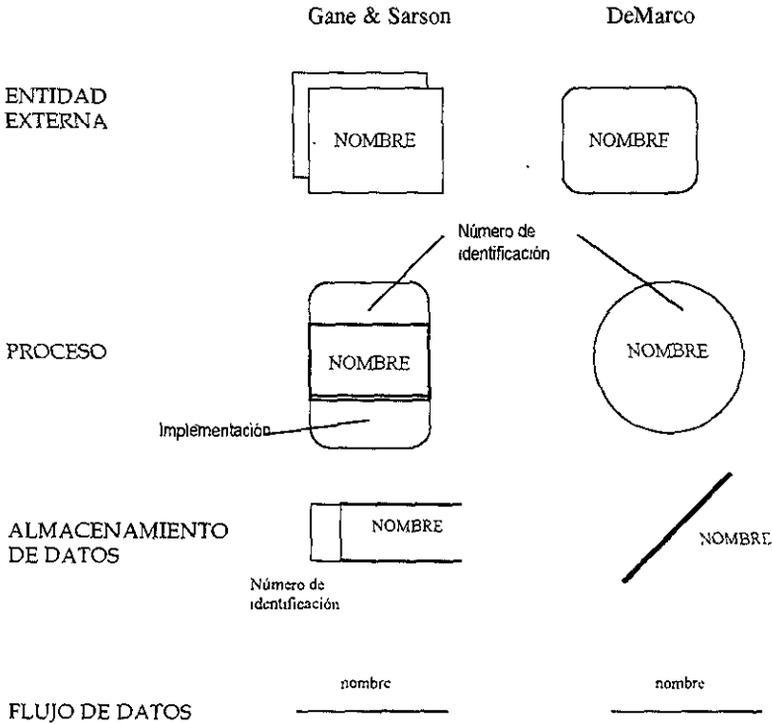


Fig. 5.1.1 Notaciones para los diagramas de flujo de datos DFD.

Archivos de datos: representan los datos que están archivando largo tiempo dentro del sistema, por ejemplo durante más tiempo del que implicaría un proceso que los usará y los pasará a otro proceso en el transcurso de un ciclo normal de operación. A los archivos de datos se les asigna un nombre que refleja la naturaleza de su contenido, por ejemplo INVENTARIOS. También podrían enumerarse.

Entidades Externas, también llamada fuentes y sumideros: representan personas y organizaciones externas al entorno del sistema que son fuentes de entrada o recipientes de salida del sistema, por ejemplo CLIENTES, PROVEEDORES.

Flujo de datos: describe movimientos de datos dentro y fuera del sistema, y entre subsistemas del sistema, y sirven para conectar las entidades externas, los archivos de datos y los procesos. A los flujos de datos se les asigna un nombre, por ejemplo ORDEN DE VENTA.

Pseudocódigo

Define las acciones que realizarán los procesos de los niveles más bajos del DFD. La especificación del proceso puede ser escrita en una variedad de formas: fórmulas, gráficas, tablas de decisión por medio del lenguaje natural o del español estructurado.

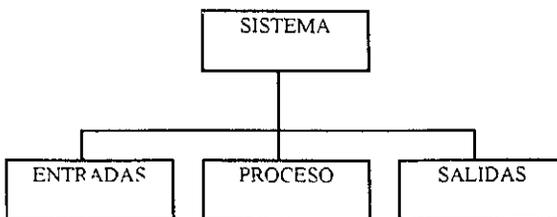
El español estructurado incorpora construcciones de secuencia, selección y repetición junto frases del lenguaje natural de tal forma que puedan representarse las funciones contenidas en un DFD.

5.2 FASE DE DISEÑO

El diseño se refiere a la identificación de los componentes de la programación (funciones, flujos de datos, y almacenamientos), especificando las relaciones entre ellos, la estructura de la programación, y manteniendo un registro de las decisiones, proporcionando un documento base para la instrumentación. El diseño se divide en estructural y detallado.

5.2.1 DISEÑO ESTRUCTURAL

El diseño estructural comprende la indicación de los componentes de la programación, su desacoplamiento y descomposición en módulos de procesamiento y estructuras de datos conceptuales, y la especificación de las interconexiones entre componentes; utilizando el diagrama de Top -Down:



Representa la organización jerárquica de los componentes o módulos del programa e implica una jerarquía de control. Las declaraciones de control entre los módulos se expresan de la siguiente forma:

- a) Un módulo que controla a otro se dice que es superior.
- b) Un módulo controlado por otro se dice que es subordinado al que lo controla.

5.2.2 MODULARIDAD

Es conveniente identificar los módulos que pueden ser trabajados de esa manera, ya que su objetivo principal es el que cada uno se enfoque a una subfunción específica de requerimientos así como una interface sencilla cuando se ven desde otra parte de la estructura del sistema.

La creación de módulos facilita el mantenimiento de un sistema, por lo que las modificaciones en el diseño que se llegaran a presentar reduce la programación, facilitando las pruebas unitarias, minimizando errores, y la principal característica es que el sistema presenta una independencia funcional.

5.2.3 DISEÑO DETALLADO

El diseño detallado se refiere a detalles de cómo: como empaquetar módulos de procesamiento, y como instrumentar los algoritmos, las estructuras de datos y sus interconexiones.

Este diseño se relaciona con la adaptación de código existente, modificación de algoritmos estándar, inversión de nuevos algoritmos, diseño de presentaciones de datos, e integración de producto final. Diseño detallado no es igual que instrumentación. El primero está muy influido por el lenguaje de programación, pero no tiene que ver con aspectos sintácticos del mismo o con un nivel de detalle como evaluación de expresiones y estatutos de asignación.

5.3 FASE DE INSTRUMENTACION

La fase de instrumentación es el desarrollo del producto incluye la traducción de las especificaciones del diseño en código fuente, así como su depuración, documentación, pruebas y elaboración de procedimientos manuales. Los lenguajes de programación modernos proporcionan muchas características para mejorar la calidad de código fuente, como elementos

estructurados, tipos de datos predefinidos o definidos por el usuario, verificación de tipos, reglas flexibles de cobertura, mecanismos para manejo de excepciones, elementos concurrentes, y módulos de combinación separada.

Durante la fase de instrumentación, se escribe y depura el código fuente, se prueban los distintos módulos, siguiendo ciertos estándares en las siguientes áreas:

| | |
|------------------------|--------------------|
| Estructura lógica | Comentarios |
| Estilo de codificación | Depuración |
| Definición de datos | Pruebas de módulos |

Se efectúan revisiones del código fuente, de manera que se asegura que todo el código ha sido revisado, por lo menos, por una persona más que el programador que lo escribió y antes de que se integre al producto final. El revisor debe de avalar formalmente el código.

El Manual del usuario, los Planes de instalación y entrenamiento, y el Plan de mantenimiento del software se concluye durante la fase de instrumentación. Dependiendo de la naturaleza del producto, la instalación y el entrenamiento del cliente, pueden ser simples o bastante complicados.

Antes de la última entrega del producto, se realiza una revisión final que confirma el cumplimiento de todos los requisitos y verifica que el código fuente y todos los documentos externos estén completos, sean consistentes y se hallen listos para entregarse. Se requiere de un acuerdo formal entre el cliente y la organización que desarrolló una vez hecha la revisión.

5.3.1 TIPOS DE ERRORES

Los errores descubiertos durante la fase de instrumentación pueden ser errores:

- a) En las interfaces de datos entre rutinas.
- b) Errores lógicos en los algoritmos.
- c) Errores en las estructuras de datos y de falta de consideración de casos de procesamiento.

Además, el código fuente puede contener:

- d) Errores de requisitos, que indican alguna omisión de las necesidades del usuario en el documento de requisitos.
- e) Errores de diseño, que reflejan una mala traducción de requisitos en especificaciones.
- f) Errores de instrumentación debidos a una mala traducción de especificaciones en código fuente.

Una de las metas principales del modelo de fases para el desarrollo de productos de programación es la eliminación de errores de requisitos y diseño, antes de iniciada la instrumentación. Como se estudiará, es muy claro eliminar errores de análisis y el diseño del código fuente durante la instrumentación y las pruebas.

5.4 FASE DE PRUEBAS

Las pruebas del sistema comprenden dos tipos de actividades: pruebas de integración y pruebas de aceptación. El desarrollo de una estrategia para integrar los componentes de un sistema de programación, en una unidad funcionan, requiere una planeación cuidadosa de modo que se disponga de los módulos cuando estos se necesiten. Las pruebas de aceptación se relacionan con la planeación y ejecución de varios tipos de pruebas para demostrar que el sistema de programación instrumentado satisface las necesidades establecidas en el documento de requisitos.

5.5 FASE DE IMPLANTACION

La función de un sistema es *lo que hace*, la implantación es *cómo lo hace*. La implantación de un sistema de información basado en una computadora requiere cuatro tipos de componentes: hardware, software, personal y almacenamiento de datos (figura 5.5). Los tres primeros llevan a cabo los procesos en el sistema (incluyendo el almacenamiento y la recuperación de los datos). Incluir el almacenamiento de datos (ya sea en cuartos de archivo o en discos de computadora).

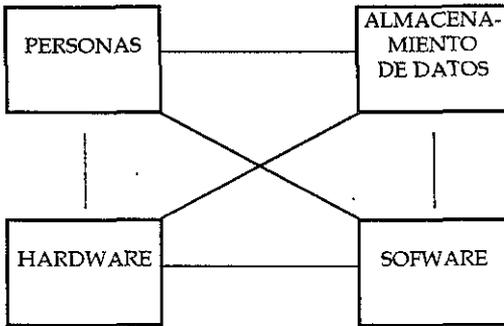


Fig. 5.5 Componentes de una implantación.

5.6 FASE DE MANTENIMIENTO

Una vez aceptado por el cliente, el sistema de programación se entrega para operación y se inicia la fase de mantenimiento del modelo del ciclo de vida por fases. Las actividades de mantenimiento incluyen mejoras de las capacidades, adaptación a nuevos ambientes de procesamiento, y corrección de fallas del sistema.

El modelo de fases no intenta evitar actividades como la elaboración de prototipos durante el análisis y el diseño, o el inicio de la instrumentación antes de la finalización del diseño, simplemente trata de proporcionar un marco de referencia en el que se pueden desarrollar las actividades de una forma ordenada y sistemática.

UNIDAD II

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO, ANALISIS

1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

El desarrollo y la diversidad de las actividades académicas de la UNAM CAMPUS ARAGON, ha propiciado un crecimiento institucional y una mayor demanda de los servicios administrativos, ésta situación genera la necesidad de agilizar los sistemas de operación y procedimientos para satisfacer las necesidades de ésta.

Para lograr éste propósito, se realizará una investigación sobre los procedimientos administrativos así como la recolección de los datos necesarios para la sistematización de la operación del laboratorio del área eléctrica, lo que simplificará y facilitará la prestación de los servicios de esta dependencia.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

Todo elemento desarrollado por el hombre primero es una idea en su mente. Los sistemas computacionales como otros productos de la tecnología, se desarrollan en respuesta a requerimientos detectados, las fuentes que producen las ideas de productos de programación incluyen las necesidades del cliente.

Con base a las funciones asignadas al laboratorio del área eléctrica, sobre el control de inscripciones, horarios, calificaciones, material en uso, profesores, elaboración y emisión de los diferentes reportes y comprobantes; se requiere contar con un sistema de control administrativo eficiente y seguro, que permita controlar las altas, bajas, cambios y consultas de la información registrada por el laboratorio, el cual sería diseñado para trabajar en ambiente red LAN Novell versión 3.1.

En este caso, los requerimientos detectados en los laboratorios (L3) de la UNAM CAMPUS ARAGON durante el proceso administrativo son: la elaboración de horarios, inscripción a los laboratorios, emisión de reportes y comprobantes, registro de calificaciones y

control de uso de materiales, ya que actualmente se realizan en forma manual, con duplicidad de trabajo e inversión de tiempos innecesarios.

3. INVESTIGACION PRELIMINAR

3.1 OBJETIVO DEL AREA DE LABORATORIO

El objetivo principal del área eléctrica es proporcionar a los alumnos las condiciones necesarias para fortalecer el aprendizaje teórico-práctico, que le permita adquirir un conocimiento integral.

3.2 FUNCIONES DEL AREA ELECTRICA DE LABORATORIOS

Las funciones principales del área eléctrica son:

- a) Atención de servicios estudiantiles.
- b) Administración de los recursos materiales del laboratorio.
- c) Administración de los recursos humanos.

3.2.1 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DE ATENCION DE SERVICIOS ESTUDIANTILES

Los servicios que se prestan a la comunidad estudiantil son los siguientes:

- a) Disponibilidad de horarios/grupos de laboratorio.
- b) Proceso de Inscripción a laboratorios.
- c) Registro de calificaciones y emisión de constancias de laboratorio.
- d) Préstamo de material a los alumnos.

3.2.1.1 DISPONIBILIDAD DE HORARIOS/GRUPOS DE LABORATORIOS

La elaboración de horarios y creación de grupos de laboratorios se hacen de acuerdo a las necesidades y demandas de los alumnos en base a:

Período semestral

Se debe considerar éste punto, ya que en la seriación de las materias teóricas de cada carrera se deberá cursar las materias correspondiente de cada semestre siendo éste, par o impar; en consecuencia normalmente se saturan los laboratorios de las materias teóricas del semestre en curso (par o impar).

Disponibilidad de horarios libres de los grupos teóricos

Los encargados de elaborar los horarios de laboratorio toman en cuenta los horarios disponibles de los grupos teóricos para estructurar los horarios de laboratorio con la intención de proporcionarles mayor comodidad a los alumnos al momento en que éste realiza su inscripción a laboratorio.

Recursos humanos disponibles

El encargado de las diferentes áreas de laboratorios le corresponde administrar los recursos humanos con los que cuenta, desde profesores, ayudantes de profesor y prestadores de servicio social.

El proceso de elaboración de horarios de los laboratorios se realiza manualmente en un tiempo de 15 a 20 min. ya que se toma como referencia los horarios de los semestres anteriores; posteriormente ésta información es capturada en un diagramador (Flow charting) por cuatro personas aproximadamente los cuales tardan alrededor de dos días, mismos que son impresos y publicados en los edificios A5 y L3.

3.2.1.2 PROCESO DE INSCRIPCION A LOS DIFERENTES LABORATORIOS

En el proceso de Inscripción se realiza de la siguiente manera:

- a) El alumno se inscribe de acuerdo a su número de sorteo que se le asigna en el Departamento de Servicios Escolares, presentándose éste en el área de laboratorios el día que corresponde a su inscripción con su tira de materias, y en caso de extraordinario, con su historial académico, los encargados de inscribir verifican la documentación y el formato de inscripción al laboratorio.
- b) El alumno registra en el formato los datos de los laboratorios que cursará y se dirige a cada una de las áreas de laboratorio para realizar su alta.
- c) En caso de que algún grupo elegido se encuentre cerrado, se le informará sobre los horarios disponibles para elegir el horario que más le convenga. Así mismo se le sella por cada laboratorio autorizado, el encargado de inscribir anota los datos del alumno en su listado de grupos, en forma manual. Este proceso se repite para cada alumno inscrito.
- d) El proceso de inscripción, lo realizan de 2 a 3 personas en forma manual, terminada la inscripción, se tienen las listas definitivas las cuales son capturadas en una base de datos y en un procesador de textos (Dbase III y Word 6.0), de allí se genera el listado de alumnos (Diagnóstico de inscripción publicadas en el edificio L3), y listas de profesores; respectivamente.

3.2.1.3 CONTROL DE CALIFICACIONES

- a) Terminando los cursos de laboratorio se le proporciona a cada instructor las listas de calificaciones en las que deberán anotar la calificación final de cada alumno.
- b) Las calificaciones de todas las áreas son concentradas y capturadas por el jefe del área eléctrica, para su uso posterior.
- c) Finalmente son generadas tres copias de las listas de calificaciones: una es destinada para el profesor de teoría, otra para el área de jefe de carrera y una tercera para el jefe del área de laboratorios, así mismo para la emisión de constancias de aprobación de laboratorio.

3.2.2 DESCRIPCION DE LA ADMINISTACION DE LOS RECURSOS MATERIALES

Dentro de las actividades que realiza la administración de los recursos materiales, se menciona el punto sobre el préstamo de material a los alumnos; este control se lleva

manualmente, lo cual ocasiona que no se tenga un control eficaz y eficiente sobre la documentación de los préstamos.

3.2.3 DESCRIPCION DE LA ADMINISTACION DE LOS RECURSOS HUMANOS

Se lleva un control de los instructores con los que se puede continuar trabajando para los siguientes semestres, aunque su agenda tiene algunas deficiencia en cuanto a los datos generales de los instructores; también se tiene que tomar en cuenta a los prestadores de servicio social, ayudantes en general.

4. ANALISIS DEL PROBLEMA

4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo a lo expuesto en el apartado anterior se observa que existen diversos factores que no hacen posible el buen funcionamiento del área:

- a) No existe integración de la información.
- b) Hay duplicidad de procedimientos.
- c) Se necesita de varias personas para el proceso de inscripción.
- d) Existe sobre-cupo en determinados laboratorios, debido a la demanda de los alumnos y a la autorización que les es otorgada por cada coordinador de carrera en los grupos teóricos.
- e) El departamento de servicios escolares no toma en cuenta a los alumnos que presentan extraordinarios y deben cursar laboratorio, siendo éste otro motivo de sobre-cupo.
- f) El proceso de calificaciones es laborioso y el reporte final no es eficiente.
- g) No se lleva un control de calificaciones de teoría contra las calificaciones de laboratorio.
- h) Los grupos al estar sobresaturados originan que los cursos sean antipedagógicos, debido a que los profesores tienen poca atención hacia los alumnos y no cuenta con el equipo adecuado para la realización de sus prácticas.

4.2 REQUERIMIENTOS DEL USUARIO

De acuerdo a las entrevistas realizadas, con los usuarios directos e indirectos se obtuvo lo siguiente:

- a) Se debe dar seguridad a la información que forma parte de la automatización.
- b) Las consultas o actualizaciones de información deberá ser rápida y precisa, además se debe restringir al usuario por niveles de acceso.
- c) El sistema debe ser diseñado para trabajar en modo multi-usuario.
- d) El sistema debe administrar la operación para las inscripciones a laboratorios, desde la generación de horarios, asignación de laboratorios a alumnos de acuerdo a su número de sorteo y control de saturación de grupos.
- e) El sistema debe administrar todo lo relacionado a calificaciones y la emisión de constancias.
- f) Se debe llevar un control de inventario de materiales, el cual sea capaz de controlar las entradas y salidas.
- g) El sistema deberá generar los reportes necesarios para agilizar el desarrollo de las actividades administrativas.

4.3 SOLUCION DE LA PROBLEMATICA

Ante todo lo mencionado se propone realizar la integración, normalizando la información de cada una de las áreas de laboratorios, con el propósito de optimizar las actividades administrativas, además de aplicar los controles necesarios para dar seguridad a la información del sistema.

UNIDAD III

DISEÑO DEL SISTEMA

1. UTILIZACION DE SOFTWARE

La evaluación de paquetes de software para el desarrollo de aplicaciones es de vital importancia, ya que deben considerarse costos de mantenimiento, de seguridad de información en corto y largo plazo, y el soporte de proveedores.

Para nuestra aplicación se utilizó el paquete de **Clipper 5.2**, ya que en esta versión se desarrollo el sistema de Servicios Escolares, está para estandarizar los parametros de interface y características de archivos donde se guardará la información generada

Asi mismo se podra dar un mejor mantenimiento a los sistema de la institución si se concentraran en una misma área de control.

2. DISEÑO DE ARCHIVOS

Esta actividad tiene relación con formatos de registros (que contienen los datos recogidos en las faces anteriores y que deben considerar sus características y funciones), con archivos que contienen a esos registros y deberán tomar una relación congruente con los demas archivos que se definen; con métodos de acceso a esos archivos que deberán estar de acuerdo con cada proceso en el que intervengan y basados en lo que se sabe de su volumen de registros y frecuencia de uso y actualización

Esta actividad se complica más cuando la necesidad de satisfacer los requerimientos del usuario que se debe diseñar una base de datos o que se deben tener interfaces con otras bases de datos, puesto que se deben tomar en cuenta otras variables que en la definición de archivos tradicionales no se consideran, como la estructura que debe tener la base de datos, la protección de los datos, etc

La definición de tablas, codigos y parámetros resulta la parte más fácil de esta actividad, y el analista utilizará en una forma mas directa su experiencia para ubicar tablas y su estructura

dentro de los procesos; así mismo, seleccionará los códigos más sencillos y adecuados para ser usados en programas y por los usuarios

2.1. ESTRUCTURAS DE ARCHIVOS DE CONFIGURACION

CONFDBF.BDF

Archivo de configuración de rutas para realizar respaldos de información, direccionamiento de archivo de control (DBFCONFIBDF), direccionamiento de reportes generados por el sistema, direccionamiento para generar y procesar información de Servicios Escolares, y direccionamiento de archivos temporales de trabajo

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|------------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| PATH_ARCH | Carácter | 60 | Describe la ruta para la configuración que determina el dato de control |
| CONTROL | Carácter | 1 | Dato que identifica el tipo de direccionamiento |
| DESCRIPCIO | Carácter | 40 | Descripción del registro y utilidad |

CIERRE_I.DBF

Archivo que permite cerrar el acceso a los módulos de ALUMNOS (Inscripción) y CATALOGOS en forma automática, una vez activado el candado, la información solo podrá ser utilizada en forma de consulta, esto para conservar la integridad de la información

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|------------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PERIODO | Carácter | 6 | Identifica el semestre de trabajo Posición 1,4 Identifica el año del curso |
| CONTR_MOV | Carácter | 1 | Campo de control para realizar movimientos de altas y actualizaciones en los módulos de ALUMNOS y CATALOGOS Dato : 1 → Cierra el acceso a los módulos Otro → Opciones abiertas, unico control de acceso es el nivel de la clave autorizada Ver descripción de archivo SORT_INS.DBF |
| DIAS_CIERR | Numerico | 3 | Es el número de días que asigna el responsable del Laboratorio para que el sistema cierre en automático el acceso a los módulos mencionados |

SORT_INS.DBF

Archivo donde se registran las fechas de inscripción a laboratorios, y sirve de control para activar el candado de cierre de altas y actualizaciones de información en los módulos de ALUMNOS y CATALOGOS.

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|------------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PERIODO | Carácter | 6 | Identifica el semestre de trabajo Posición 1,4 Identifica el año del curso. |
| FECHA_INSC | Date | | Fecha asignada por el responsable del laboratorio para realizar las inscripciones a laboratorios Estas fechas son asignadas de acuerdo al número de sorteo que realiza Servicios Escolares Se considera la fecha más actual para el cierre automático |
| MDINSC | Carácter | 4 | Clave de sorteo utilizada en Servicios Escolares dode identifica . Posición 1,2 → Mes de inscripción Posición 3,2 → Día de inscripción |
| CONTROL | Carácter | 1 | Dato de control para identificar la fecha de inscripción de alumnos para extraordinario y control para realizar modificación a las fechas |

DBFCONFLDBF

Archivo de control de direccionamiento y configuración de bases de datos que utiliza el sistema para su funcionamiento interno

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|-------------|----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARCHIVO | Carácter | 8 | Identifica el nombre del archivo (base de datos) |
| PATH | Carácter | 45 | Dirección física del archivo |
| B_MODIFI | Carácter | 1 | Bandera de control para identificar si el índice es propio del sistema (N) o externo(' ') (se puede modificar la llave del índice) |
| INDICE 01 | Carácter | 8 | Identifica el nombre del primer índice |
| INDICE 02 | Carácter | 8 | " |
| INDICE 03 | Carácter | 8 | " |
| INDICE 04 | Carácter | 8 | " |
| INDICE 05 | Carácter | 8 | " |
| INDICE 06 | Carácter | 8 | " |
| INDICE 07 | Carácter | 8 | Identifica el nombre del último índice |
| NETSHARE | Carácter | 8 | Dato de control para abrir una base en modo exclusiva ó compartida |
| DESCRIPCION | Carácter | 45 | Describe el uso del archivo |

NTXCONFLDBF

Archivo de control de llaves de índices asociados a la base de **DBFCONFI**, además de que sirve para la generación de índices

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|----------|----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARCHIVO | Carácter | 8 | Identifica el nombre del archivo (base de datos) |
| INDICE | Carácter | 8 | Identifica el nombre del índice asociado al archivo. |
| LLAVE | Carácter | 30 | Llave del índice |
| LLAVE2 | Carácter | 45 | Continuación de la llave del índice |
| B_MODIFI | Carácter | 1 | Bandera de control para identificar si el índice es propio del sistema (N) o externo(' ') (se puede modificar la llave del índice) |

USUARIOS.DBF

Archivo de control de claves autorizadas para el acceso al sistema

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|------------|----------|----------|--------------------------------------------------------------|
| USERS | Carácter | 8 | Dato que identifica al usuario |
| PASSW | Carácter | 8 | Password del usuario |
| ID | Numerico | 6 | Dato que identifica al usuarios (genera el sistema) |
| NIVEL | Carácter | 1 | Dato de control para restringir accesos a modulos o procesos |
| NOMBRE | Carácter | 17 | Nombre del usuario al que se le autorizó la clave |
| APATERNO | Carácter | 17 | "" |
| AMATERNO | Carácter | 17 | "" |
| FECHA_ALTA | Date | | Fecha en que se registro la clave |
| FECHA_ACTU | Date | | Fecha de la actualización |
| FECHA_BAJA | Date | | Fecha en que se dio la baja por sistema o automática |
| CONTROL | Numerico | 6 | Usuario que genero la alta o actualización |
| FECHA_TEMP | Date | | Fecha para el cierre actumático de la clave. |

2.2 ESTRUCTURAS DE CATALOGOS

El armado de estos catálogos son importantes ya que el sistema en la mayoría de los procesos asigna información de control de cada uno de estos, en los archivos de almacenamiento masivo, así mismo en algunos catálogos la información es armada cada semestre, esto para realizar consultas de información de semestres anteriores

CAT_CARR.DBF

Archivo que sirve para controlar las carreras que tienen derecho a Laboratorios

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|---------|-----------|----------|---------------------------|
| CLAVE | Númeroico | 3 | Clave de la carrera |
| D CLAVE | Carácter | 29 | Descripción de la carrera |

CAT_HORA.DBF

Archivo donde se registran los grupos de horarios, además de que funciona como histórico, esto para realizar consultas de semestres anteriores.

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|------------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CLAVE CARR | Numerico | 3 | Clave que identifica la carrera |
| CLAVE LABO | Carácter | 4 | Clave que identifica el laboratorio |
| CLAVE PROF | Carácter | 3 | clave que identifica al profesor asignado |
| GRUPO LABO | Carácter | 3 | Clave que identifica el grupo de laboratorio |
| CUPO | Numerico | 2 | Límite de alumnos por grupo |
| INSCRITOS | Numerico | 2 | Dato de inscritos al grupo de laboratorio |
| SALON ASIG | Carácter | 5 | Salon Asignado |
| DIAHORA | Carácter | 7 | Dato de control de horario, turno, día. Posición 1,1 Identifica el día asignado Dato : 1 → Lunes 2 → Martes 3 → Miercoles 4 → Jueves 5 → Viernes 6 → Sabado Posición 2,1 Identifica el turno M → Matutino y V → Vespertino. Posición 3,5 Identifica el horario asignado |
| PERIODO | Carácter | 6 | Identifica el semestre de trabajo Posición 1,4 Identifica el año del curso 6,1 Identifica el semestre de trabajo (1,2) |

CAT_LABO.DBF

Archivo para el control de laboratorios existentes

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|------------|----------|----------|---------------------------------------------------------|
| CLAVE | Carácter | 4 | Clave que identifica el laboratorio |
| D CLAVE | Carácter | 29 | Leyenda del laboratorio |
| CLAVE_CARR | Numerico | 3 | clave que identifica la carrera asignada al laboratorio |

CAT_MATE.DBF

Archivo que funciona como catálogo de Materiales, es importante para el control de préstamo.

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|---------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------|
| CLAVE | Carácter | 3 | Dato que genera el sistema e identifica el material de laboratorio. |
| D CLAVE | Carácter | 29 | Leyenda del material físico. |

CAT_PERI.DBF

Archivo que contiene la información para activar el período del semestre o de trabajo.

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|------------|----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PERIODO | Carácter | 6 | Identifica el semestre de trabajo Posición 1,4 Identifica el año del curso 6,1 Identifica el semestre de trabajo (1,2) |
| C_ACTIVO | Carácter | 1 | Dato que identifica el periodo activo (1) |
| CONTROL | Numerico | 6 | Dato de control del usuario (Id) que registro el periodo ó actualizó dato de c activo. |
| FECHA_ACTU | Date | | Fecha en que se realizó el registro ó actualización |

CAT_PROF.DBF

Archivo que contiene los datos generales de los instructores de laboratorio por periodo de trabajo (Semestre).

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|----------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CLAVE | Carácter | 3 | Clave que asigna el sistema para cada alta |
| APATERNO | Carácter | 15 | Apellido Paterno |
| AMATERNO | Carácter | 15 | Apellido Materno |
| NOMBRE | Carácter | 15 | Nombre del Profesor |
| RFC | Carácter | 13 | Rfc del profesor |
| TEL CASA | Numerico | 10 | Telefono de casa |
| TEL OFIC | Numerico | 10 | Telefono de oficina |
| ESTADO | Carácter | 1 | Identifica si 1 → Imparte Teoria 0 → No imparte Teoria |
| PERIODO | Carácter | 6 | Identifica el semestre de trabajo Posición 1,4 Identifica el año del curso 6,1 Identifica el semestre de trabajo (1,2) |
| CALLE | Carácter | 20 | Dato de domicilio |
| COLONIA | Carácter | 20 | Dato de domicilio |
| CODPOS | Numerico | 8 | Dato de domicilio |
| DELEGA | Carácter | 20 | Dato de domicilio |

2.3. ESTRUCTURAS DE ARCHIVOS DE ALMACENAMIENTO MASIVO

DET_INSC.DBF

Archivo de control de calificaciones y laboratorios asignados a alumnos.

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|------------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NUM_CTA | Carácter | 10 | Dato de control que identifica a cada alumno (Número de cuenta) |
| CLAVE_CARR | Numerico | 3 | Clave de la carrera del grupo asignado |
| CLAVE_LABO | Carácter | 3 | Clave del laboratorio del grupo asignado |
| GRUPO_LABO | Carácter | 3 | Grupo del laboratorio abierto |
| ID_ASIGNO | Numerico | 6 | ID del usuario que asigno la suscripcion a este grupo |
| FECHA_ASIG | Date | | Fecha del movimiento de asignación del grupo |
| CALIFICA | Carácter | 2 | Calificación asignada al alumno |
| ID_CALIFI | Numerico | 6 | Id del usuario que asigno la calificación. |
| FECHA_CALI | Date | | Fecha de registro de la calificación |
| PERIODO | Carácter | 6 | Identifica el semestre de trabajo Posición 1,4 Identifica el año del curso 6.1 Identifica el semestre (1,2) |
| ID_BAJA | Numerico | 6 | Id de baja de grupos asignados, unicamente para alumnos sin registro de calificación |
| FECHA_BAJA | Date | | Fecha del movimiento de la baja |

DET_MATE.DBF

Archivo de control de materiales con salida de prestamo para alumnos

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|------------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------|
| NUM_CTA | Carácter | 10 | Dato de control que identifica a cada alumno (Número de cuenta) |
| FECHA_PRES | Date | | Fecha en que se dio el prestamo de material |
| FECHA_ENTR | Date | | Fecha de registro de entrega del material |
| CLAVE_MATE | Carácter | 3 | Clave de control del material |
| FECHA_PROG | Date | | Fecha programada para la entrega de material |
| OBSERV | Carácter | 60 | Observaciones del movimiento (opcional) |

| | | | |
|------------|----------|---|-----------------------------------------------------------------|
| CONTROL_PR | Numerico | 6 | ID del usuario que genero el movimiento |
| CONTROL_EN | Numerico | 6 | ID del usuario que genero el movimiento de entrada del material |

FUENTE.DBF

Archivo de control de la información que envia el departamento de Servicios Escolares de alumnos con materias que llevan laboratorio.

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | OBSERVACIONES |
|------------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NUM_CTA | Carácter | 10 | Dato de control que identifica a cada alumno (Número de cuenta) |
| NOMBRE | Carácter | 30 | Nombre del alumno |
| CLAVE_MATE | Carácter | 4 | Clave de la materia con laboratorio |
| CARRERA | Numerico | 3 | Clave de la carrera del alumno |
| GRUPO_TEO | Carácter | 5 | Grupo de teoria |
| PERIODO | Carácter | 6 | Identifica el semestre de trabajo Posición 1,4 Identifica el año del curso 6,1 Identifica el semestre de trabajo (1,2) |
| MDINSC | Carácter | 4 | Dato del Sorteo de Servicios Escolares (MES/DIA) |
| HRINSC | Carácter | 1 | Dato del sorteo referente a la hora asignada. Dato : 1 → 9 am 5 → 16 pm 2 → 10 am 6 → 17 pm. 3 → 11 am 7 → 18 pm 4 → 12 am 8 → 19 pm |

3. DISEÑO DE INDICES**CAT_CARR.DBF**

| INDICE | LLAVE |
|--------|-------|
| CARR01 | CLAVE |

CAT_HORA.DBF

| INDICE | LLAVE |
|--------|------------------------------------------------------------|
| HORA01 | PERIODO+STR(CLAVE_CARR,3)+CLAVE_LABO+GRUPO_LABO |
| HORA02 | PERIODO+DIAHORA+STR(CLAVE_CARR,3)+CLAVE_LABO |
| HORA03 | PERIODO+CLAVE_LABO+SUBSTR(DIAHORA,2,1)+SUBSTR(DIAHORA,3,5) |
| HORA04 | PERIODO+CLAVE_LABO+STR(CLAVE_CARR,3) |
| HORA05 | PERIODO+CLAVE_LABO+STR(CLAVE_CARR,3)+GRUPO_LABO |

CAT_LABO.DBF

| INDICE | LLAVE |
|--------|-------------------------|
| LABO01 | CLAVE+STR(CLAVE_CARR,3) |

CAT_MATE.DBF

| INDICE | LLAVE |
|--------|-------|
| MATE01 | CLAVE |

CAT_PERI.DBF

| INDICE | LLAVE |
|--------|----------|
| PERI01 | PERIODO |
| PERI02 | C_ACTIVO |

CAT_PROF.DBF

| INDICE | LLAVE |
|--------|-------------------------------------------------|
| PROF01 | PERIODO+CLAVE |
| PROF02 | PERIODO+LTRIM(APATERNO)+LTRIM(AMATERNO)+ NOMBRE |

CIERRE_LDBF

| INDICE | LLAVE |
|----------|---------|
| CIERRE01 | PERIODO |

DBFCONFLDBF

| INDICE | LLAVE |
|----------|---------|
| DBFCONFI | ARCHIVO |

DET_INSC.DBF

| INDICE | LLAVE |
|--------|---------------------------------------------------------|
| CALI01 | PERIODO+NUM_CTA+GRUPO_LABO+STR(CLAVE_CARR.3)+CLAVE_LABO |
| INSC01 | PERIODO+NUM_CTA |
| INSC02 | PERIODO+NUM_CTA+CLAVE_LABO+GRUPO_LABO+STR(CLAVE_CARR.3) |
| INSC03 | PERIODO+CLAVE_LABO+GRUPO_LABO+STR(CLAVE_CARR.3)+NUM_CTA |
| INSC04 | PERIO+NUM_CTA+CLAVE_LABO+STR(CLAVE_CARR.3) |

DET_MATE.DBF

| INDICE | LLAVE |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| DMATE01 | NUM_CTA |
| DMATE02 | STR(YEAR(FECHA_PRES),4)+STR(MONTH(FECHA_PRES),2)+STR(DAY(FECHA_PRES),2)+CLAVE_MATE+NUM_CTA |
| DMATE03 | CLAVE_MATE+NUM_CTA+DTOC(FECHA_PRES) |

FUENTE.DBF

| INDICE | LLAVE |
|--------|----------------------------|
| FUENTE | PERIODO+NUM_CTA+CLAVE_MATE |

NTXCONFI.DBF

| INDICE | LLAVE |
|----------|---------|
| NTXCONFI | ARCHIVO |

SORT_INS.DBF

| INDICE | LLAVE |
|---------|----------------|
| SORT_01 | PERIODO+MDINSC |

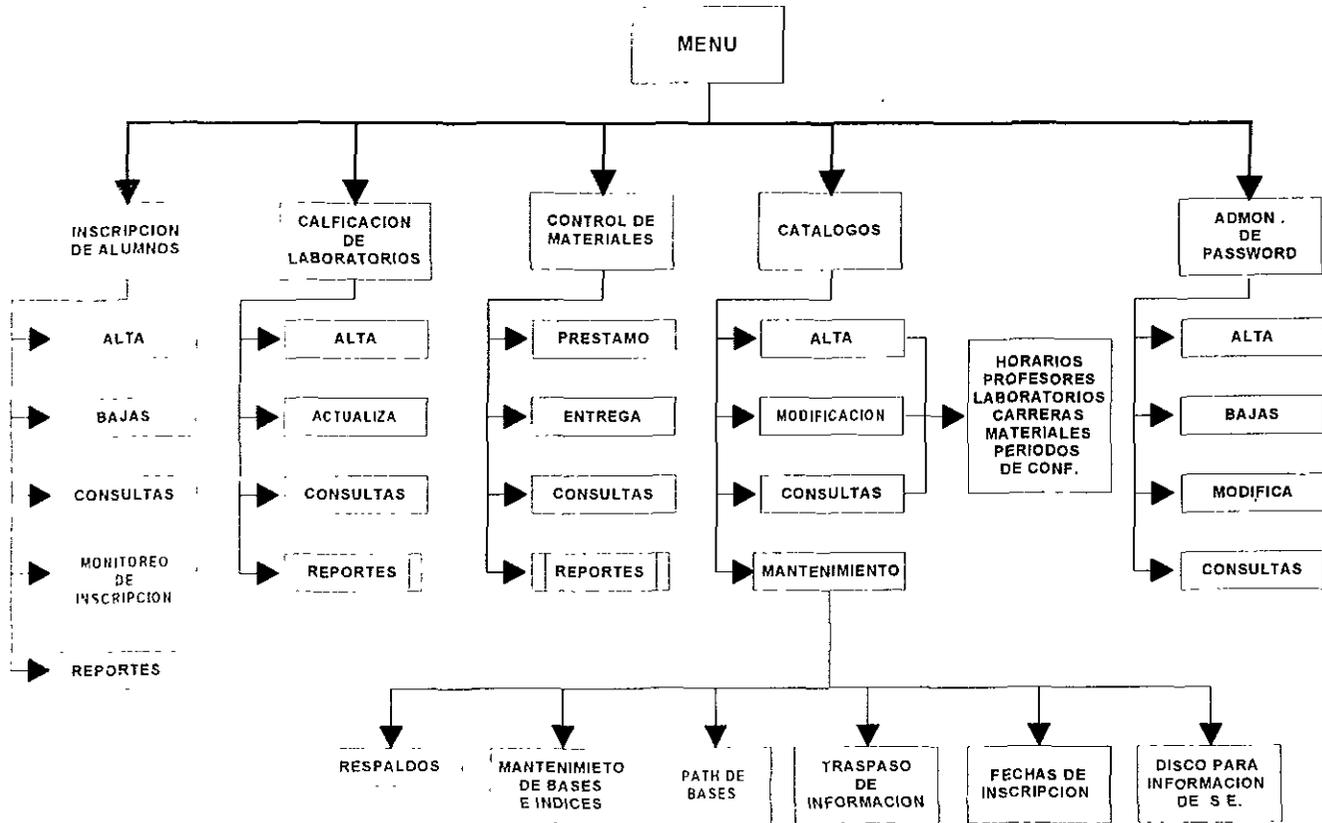
USUARIOS.DBF

| INDICE | LLAVE |
|--------|----------------------------------------|
| USER01 | USERS |
| USER02 | LTRIM(APATERNO)+LTRIM(AMATERNO)+NOMBRE |
| USER03 | NIVEL |
| USER04 | ID |
| USER05 | USERS+PASSW |

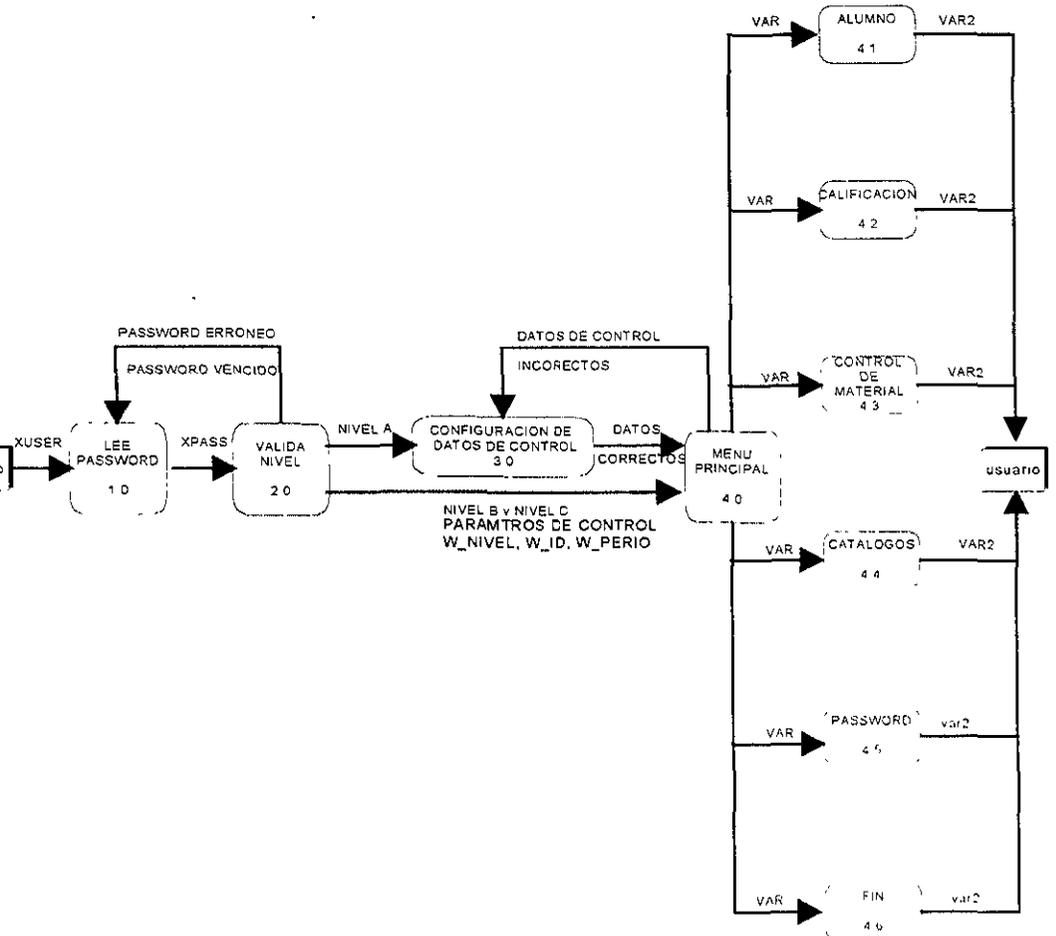
4. DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS DEL SISTEMA

La aplicación de diagramas de flujo de datos deben representar en un nivel detallado cada uno de los procesos que compone el sistema (Tanto de aplicación como de utileria), Así mismo se deberán especificar los archivos de entrada y de salida

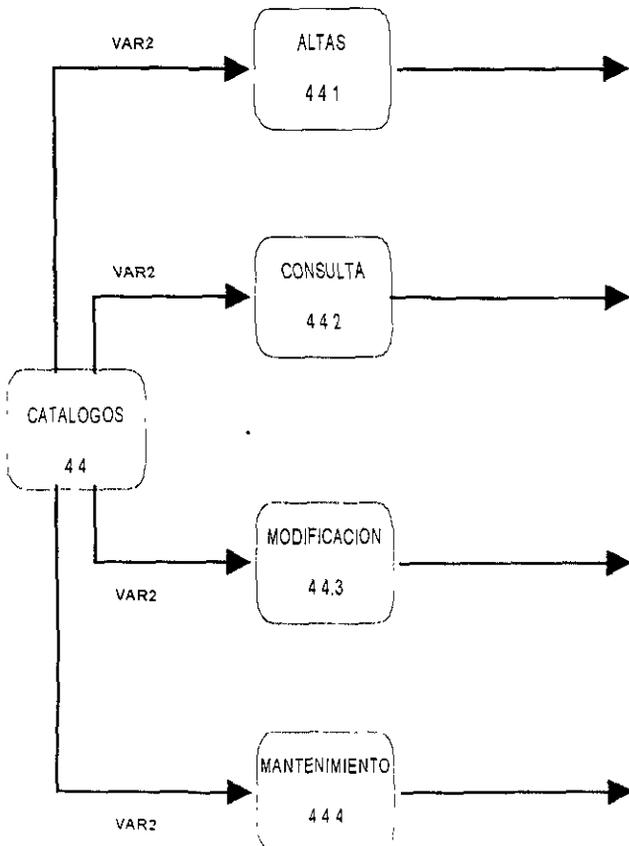
4.1 DIAGRAMA GENERAL DEL SISTEMA DE LABORATORIOS DEL AREA ELECTRICA



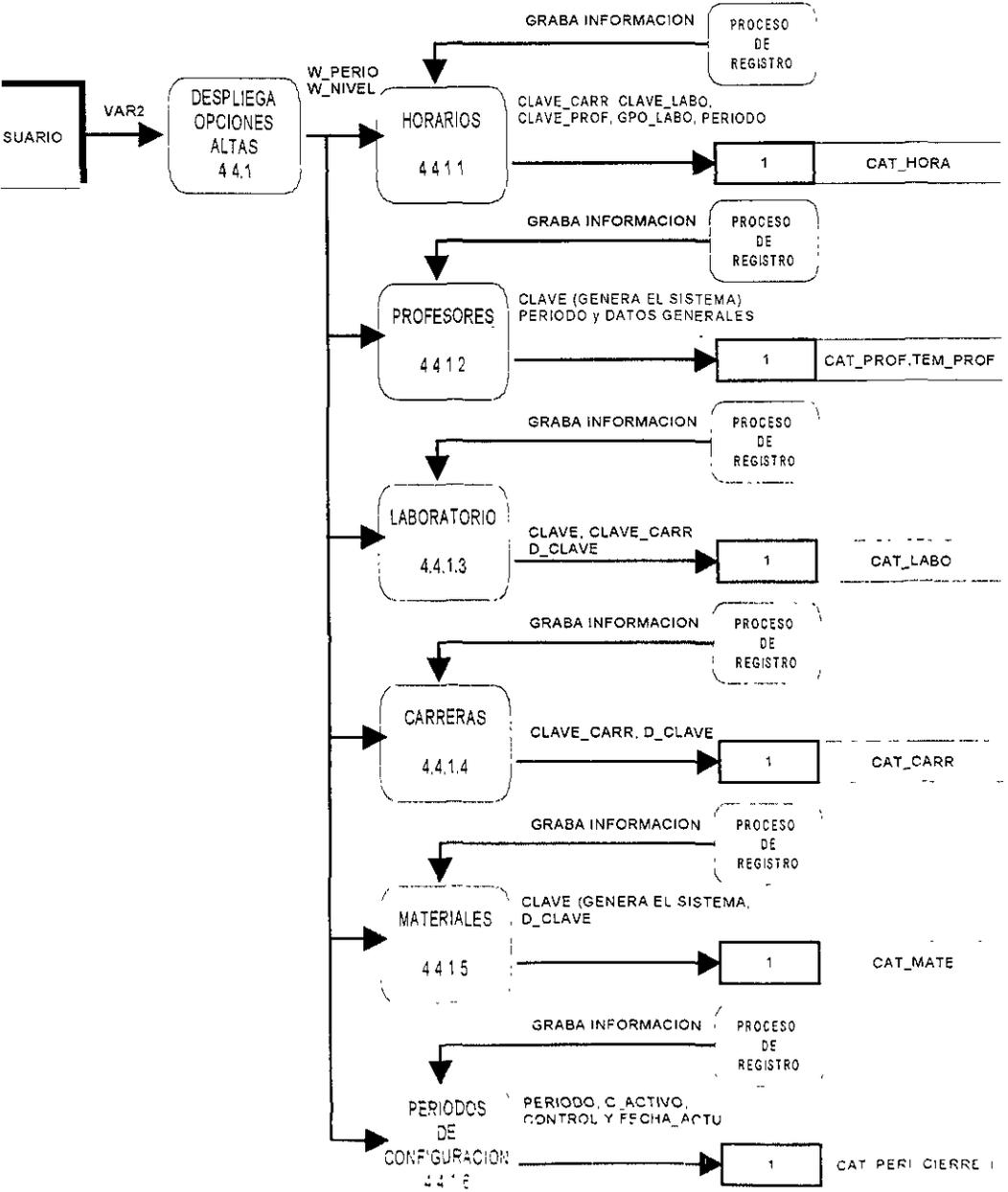
4.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SISTEMA EN GENERAL



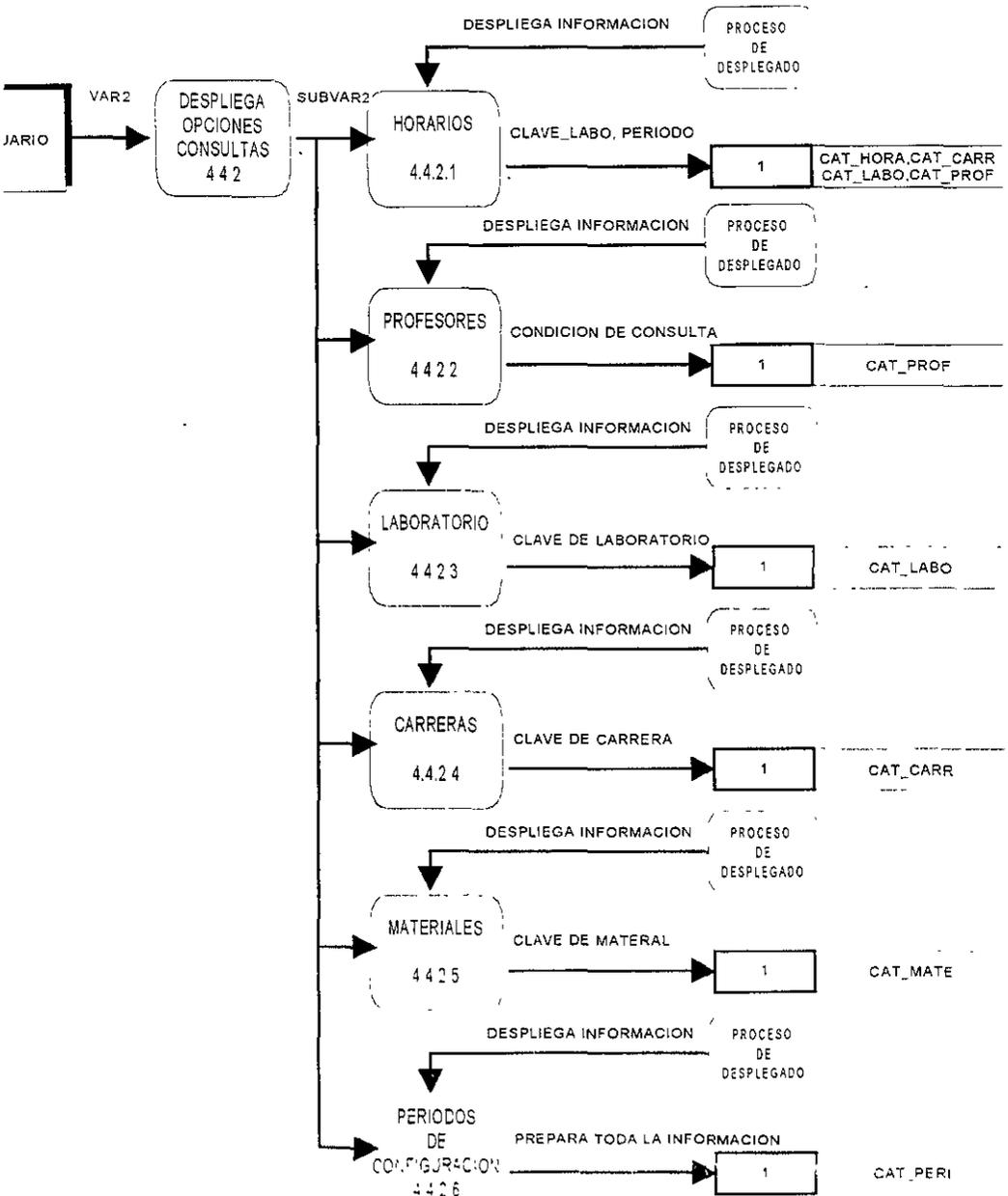
4.2.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL MODULO CATALOGOS



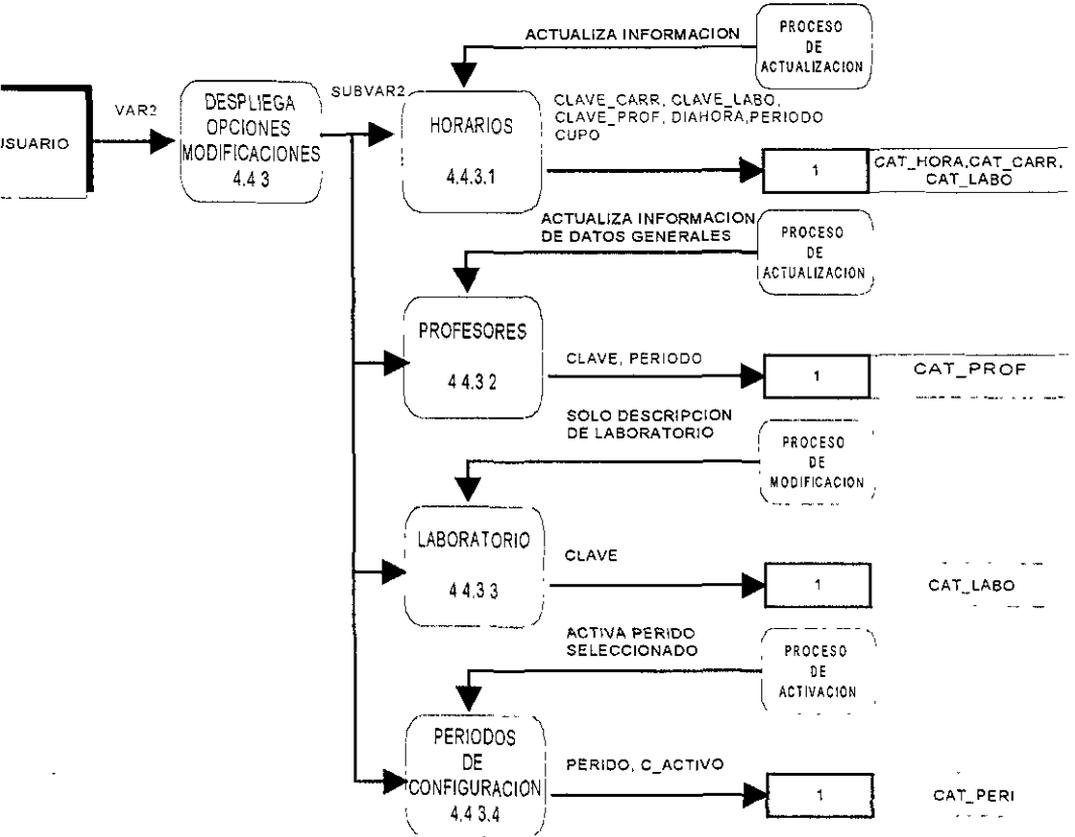
4.2.1.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SUBMODULO DE ALTAS



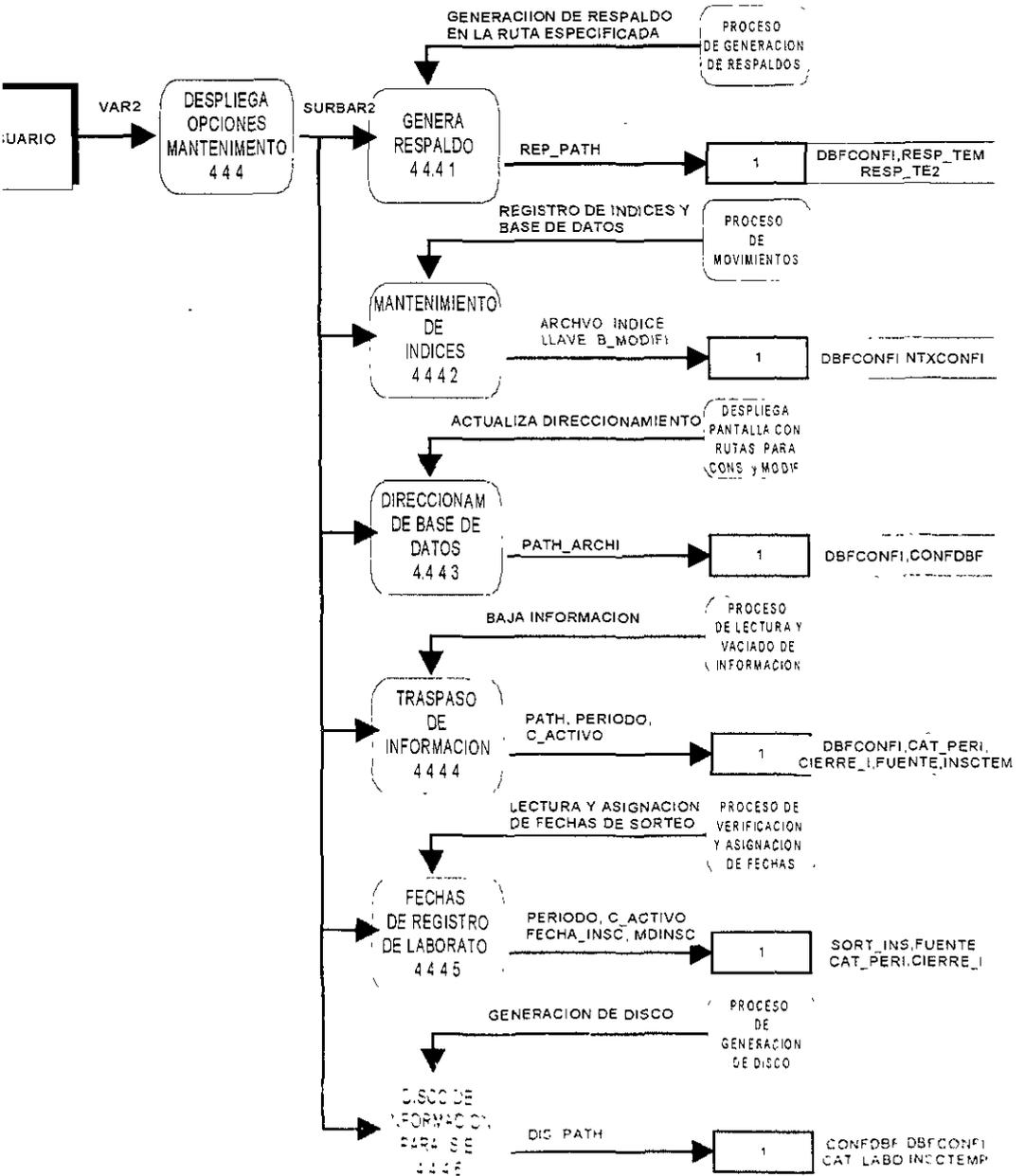
1.1.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SUBMODULO DE CONSULTAS



2.1.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SUBMODULO DE MODIFICACION



4. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL SUBMODULO DE MANTENIMIENTO



4.2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL MODULO DE PASSWORD

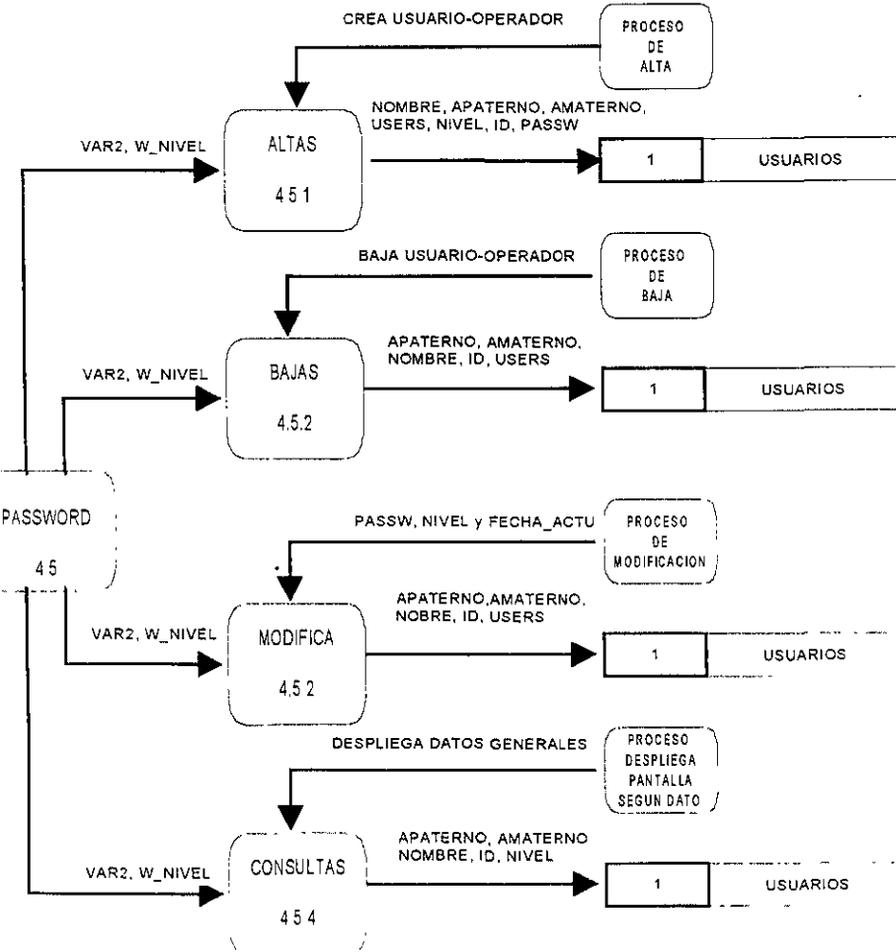


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL MODULO CONTROL DE MATERIALES

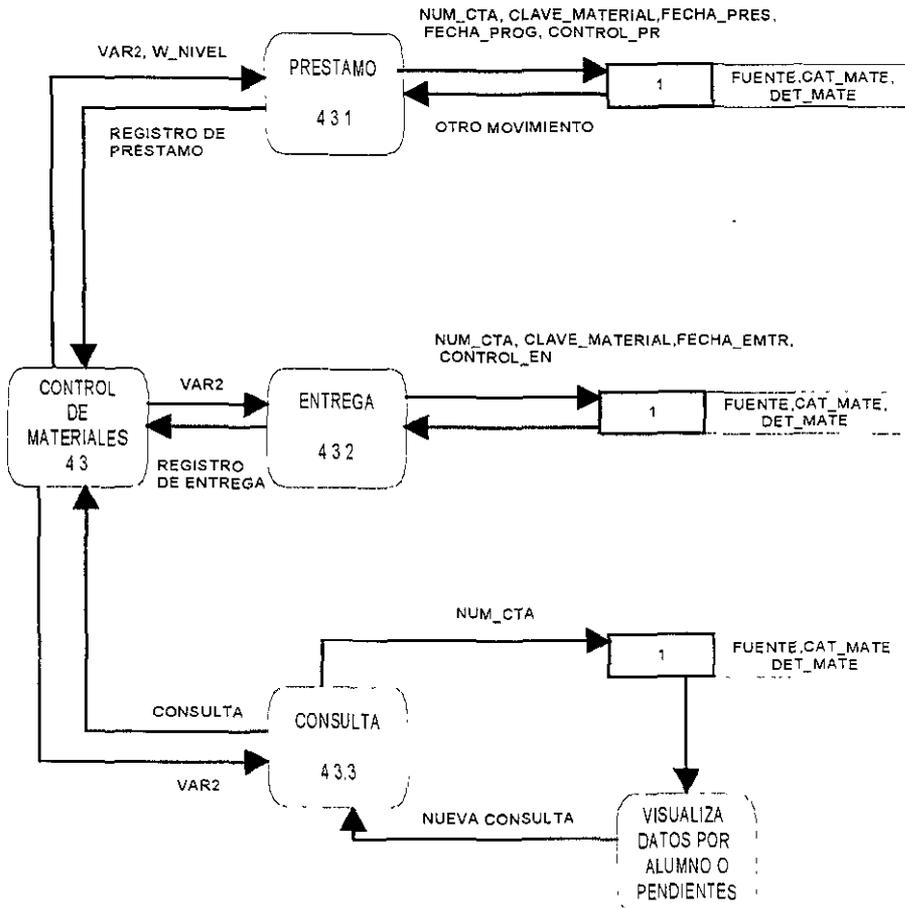
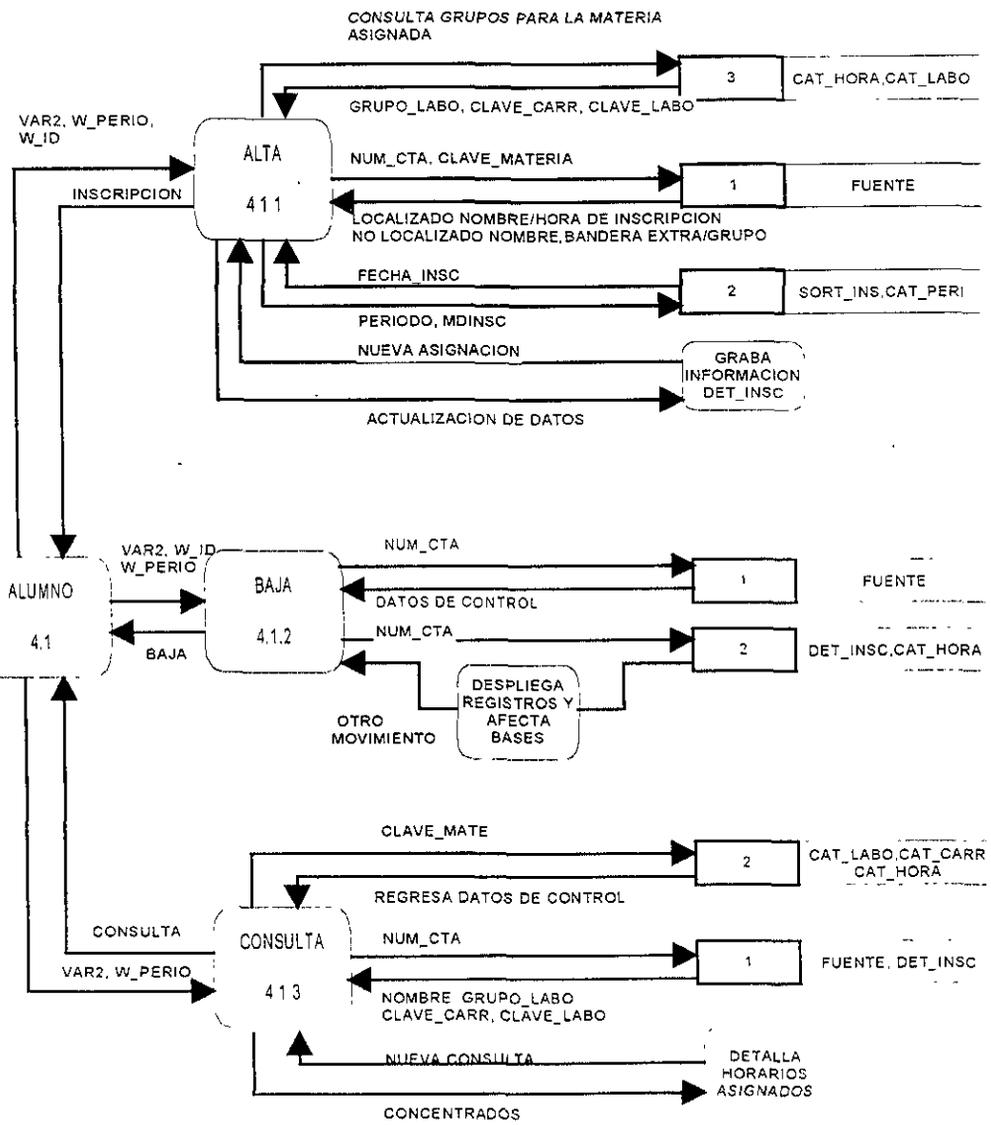
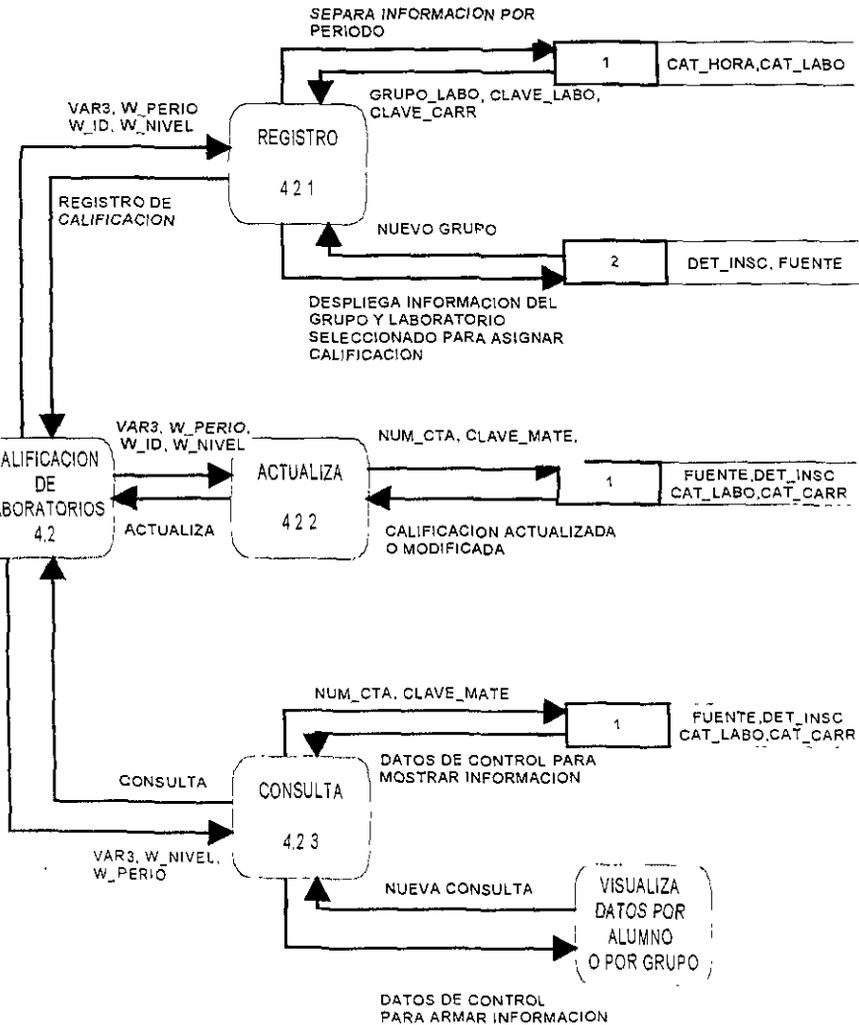


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL MODULO INSCRIPCION DE ALUMNOS



4.2.5 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DEL MODULO DE CALIFICACIONES



5. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES DESARROLLADAS

Una función es una subrutina que contiene una o más sentencias y efectúa una tarea determinada. Hay dos tipos de funciones que serán usadas en los programas, una que escribe uno mismo y las que están implementadas por el compilador.

5.1 FUNCIÓN PANTALLA

Función que permite presentar en la pantalla de cada proceso el título del proceso, así como el detalle del período activo de trabajo, fecha del sistema, y nombre de la institución.

Formato :

Pantalla(tex, w_perio)

Donde `w_perio` es el parámetro de control del período activo

`tex` es la cadena del título del proceso a ejecutar

5.2 FUNCIÓN SISOPEN

Función que permite utilizar las bases de datos en cada uno de los procesos del sistema, para su funcionamiento es necesario que se tenga armado el catálogo de configuración de direccionamiento de bases de datos e índices (DBFCONFI.DBF) y el catálogo de control de configuración de direccionamiento de reportes, respaldos, temporales, y direccionamiento del catálogo DBFCONFI.DBF.

La utilización de esta función permite que no se modifique el código fuente de los programas para direccionar las bases de datos. Además facilita la instalación o redireccionamiento de archivos.

Formato :

Sisopen(WKL_op, WKLin)

Donde `WKL_op` es un dato numérico que indica el total de bases de datos que se utilizarán.

WKLin es la cadena donde se detalla cada una de las bases que se utilizaran y sus índices correspondientes, así mismo la separación entre bases e índices deberá ser por el carácter '/' y su terminación por un punto (.)

Ejemplo

Sisopen(2,"CAT_HORA/1234 CAT_LABO/.")

5.3 FUNCION SORTEO_I

Función que verifica los datos del sorteo realizado por Servicios Escolares, esto para controlar en forma automática la inscripción a laboratorios, indicando la hora y día que le corresponde al alumno realizarse el movimiento al laboratorio.

Formato :

Sorteo_i()

Donde **WKL_md** representa el dato del día/mes del sorteo de Servicios Escolares

WKL_hr representa el dato de la hora asignada para su Inscripción, de acuerdo a la siguiente tabla.

| <u>WKL_hr</u> | <u>HORA ASIGNADA</u> |
|---------------|----------------------|
| 1 | 9 AM |
| 2 | 10 AM |
| 3 | 11 AM |
| 4 | 12 AM |
| 5 | 16 PM |
| 6 | 17 PM |
| 7 | 18 PM |
| 8 | 19 PM |

5.4 FUNCION PREGUNTA

Función que permite mostrar un mensaje en pantalla o solicitar una respuesta por parte del usuario

Formato :**Pregunta()**

Donde : WKLin representa la cadena del mensaje a presentar, así mismo la pregunta que el usuario deberá responder con las opciones marcadas. Para que la función determine si es un mensaje o que solicita una respuesta es necesario que se encierre en parentesis la letra para cada una de las opciones que uno indique

Ejemplo :

Solo muestra el mensaje

WKLin = 'Esto es un ejemplo'
Pregunta()

Solicita respuesta del usuario

WKLin = 'Pulsar (S)eguir con proceso (A)bortar proceso'
Pregunta()

5.5 FUNCION CHECA

Función que verifica si la impresora esta lista para su uso

Formato :

Checa()

5.6 FUNCION TAB_OPEN Y TAB_OPE3

Funciones que permiten desplegar en pantalla catalogos de 2 y 3 campos, así mismo regresan los parametros necesarios para la asignación de datos.

Ejemplo

```
@ 09,10 say "CLAVE DEL LABORATORIO " get w_lab Valid tab_ope3('CAT_LABO'
w_lab, 'CLAVE', 'CLAVE_CARR', 'D_CLAVE')
```

read

Donde CAT_LABO es el nombre de la bases de datos que representa el catalogo

w_lab es el parametro de control que regresa la función

CLAVE, CLAVE_CARR, D_LAVE representan los nombres de los campos de la bases de datos

5.7 FUNCION VAL_CUPO

Funcion que genera en forma automática lugares disponibles para grupos saturados que corresponden a un mismo laboratorio, ademas evita que el capturista no pueda asignar lugares sin autorización

Formato :

Val_cupo()

6. DESCRIPCION DE PROGRAMAS PRINCIPALES

En este punto detallaremos los programas principales que constituyen el sistema, así mismo indicaremos los parámetros de configuración necesarios para su entendimiento.

6.1 PROGRAMA PRINCIPAL (MENU.PRG)

Este programa tiene el control de todas las opciones con las que cuenta el sistema, ademas de contar con instrucciones que determinan la configuración del mismo En seguida se presentan los pasos para la configuración de la sesión

- a) En primer lugar asigna el valor a las variables globales de la base de control (CONFDBF DBF), las cuales serán utilizadas en otros modulos para realizar una tarea específica

| <u>DATO CONFDBF</u> | <u>VARIABLE</u> | <u>DESCRIPCION</u> |
|---------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|
| 3 | WKL_path | Direccionamiento de Confdbf Dbf |
| 4 | TXT_path | Direccionamiento de archivos de manuales |
| 5 | dis_path | Direccionamiento para generar disco de traspaso de inf |
| 6 | rep_path | Direccionamiento para depositar respaldos de inf |
| 7 | repopath | Direccionamiento para generar los reportes |
| 8 | tempath | Direccionamiento para generar archivos temporales |

- b) En seguida se determinan las variables globales para restringir el acceso a procesos y activar el periodo de trabajo

| <u>VARIABLE</u> | <u>DATO</u> | <u>DESCRIPCION</u> |
|-----------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| w_perio | | Dato que determina el periodo de trabajo (Semestre) |
| w_temper | '1' | Dato que permite trabajar con un periodo temporal, solo permite la consulta de información |
| w_conmov | '1' | Dato de control que cierra en automático el acceso a procesos de altas, actualizaciones, ver detalle de base CIERRE_I.DBF |
| w_id | | Dato que permite identificar al usuario que genero algun movimiento en el sistema, ademas restringe el acceso a algunos procesos no autorizados. |
| w_nivel | 'A', 'B', 'C' | Dato que restringe el acceso a procesos, estos accesos son determinados por el responsable del laboratorio |

Al iniciar la sesión el sistema pregunta si se desea trabajar con un periodo temporal, esto es que permite tener acceso unicamente a consultas y reportes, ademas de restringir el acceso a estos de acuerdo a su nivel de la clave y Id de control (w_temper).

Despues de la tomar los datos de configuración el sistema solicita que se capture los datos de la clave **Usuario** y **Password**, de aqui se toman los datos de w_id y w_nivel, Enseguida el sistema toma el valor de la última fecha de inscripción de **SORT_INS.DBF** (Base que contiene las fechas asignadas para la inscripción a laboratorios), y de la base de **CIERRE_I.DBF** toma el dato de los días asignados más el dato de la fecha obtenida de SORT_INS.DBF , se compara con la fecha actual del sistema para validar si se genera el candado para restringir el acceso a los modulos de ALUMNOS y CATALOGOS (Solo se tienen acceso a consultas y reportes).

El dato de control para activar el candado es el carácter '1' el cual se graba en la base CIERRE_I.DBF. (campo CONTR_MOV)

c) Por último presenta la pantalla general con las opción que se tienen en el sistema

6.2 PROGRAMA GENERA DISCO PARA SEPARAR INFORMACION DE SERV. ESCOLARES (CAMADI07.PRG)

Este proceso se encarga de pasar en un diskete los archivos y programas necesarios para extracción de la información requerida del sistema de Servicios Escolares, así mismo además de generarlo se tiene la opción de actualizar los archivos de control que configura el responsable del área de Servicios Escolares.

Información del Diskete :

| <u>NOMBRE</u> | <u>DESCRIPCION</u> |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| PASIDIRA EXE | Programa principal que extraer la información requerida |
| CONFDBF DBF | Base de control de configuración |
| DBFCONFI DBF | Base de configuración de direccionamiento de bases de datos |
| CAT_LABO | Catalogo de claves de laboratorios necesario para la extracción de la información |
| INSCTEMP.DBF | Base de trabajo donde se deposita la información seleccionada |

6.3 PROGRAMA TRASPASO DE INFORMACION DE SERV. ESCOLARES (CAMATR05.PRG)

Proceso que se encarga de vaciar la información extraída del sistema de Servicios Escolares a las bases de control del sistema de Laboratorios

Los pasos para vaciar la información son los siguientes:

- Insertar diskete con información del sistema de Servicios Escolares en el computador.
- El sistema solicita se configure el periodo para la información
- El programa realiza el vaciado de la información en la base FUENTE DBF, en el caso de realizar doble el proceso el programa valida cada registro leído para evitar duplicidad en la información

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- d) En el caso de faltar información de algún laboratorio es necesario se de la alta de la clave en el catálogo CAT_LABO.DBF y solicitar de nuevo la información en Servicios Escolares, y repetir los pasos de punto c, en este caso el programa solo vaciará la información faltante
- e) Una vez terminado este proceso proceder al proceso de “**asignación de fechas a laboratorio**”

6.4 PROGRAMA DE ASIGNACION DE FECHAS PARA REGISTRO A LABORATORIO (CAMASO06.PRG)

En este proceso se asignan las fecha para cada uno de los días del sorteo que realiza Servicios Escolares, esto sirve para controlar los tiempos y días de Inscripción

También el proceso solicita el número de días necesarios para que el sistema cierre en automático el acceso a los módulos de ALUMNOS y CATALOGOS (unicamente altas y actualizaciones de información)

6.5 PROGRAMA DE REGISTRO DE HORARIOS AL SISTEMA (CAALHO01.PRG)

En este proceso se registran los horarios que determina el responsable del área de laboratorio, así mismo es necesario que se tengan capturados los catalogos de carreras, laboratorios, y profesores

Para asegurar la integridad de información el catalogo de horarios funciona como historico de movimientos, el cual sirve para realizar consultas de información de otros periodos

6.6 PROGRAMA DE INSCRIPCION A LABORATORIOS (ALALIN01.PRG)

En este proceso se registran las inscripciones a laboratorio, así mismo se pueden realizar el movimiento de todos sus laboratorios en una misma terminal, en la asignación el programa presenta el catalogo de horarios con información necesaria para la toma de desiciones

Así mismo para poder realizar movimientos de cambio de horario, baja de horario el sistema permite los siguientes movimientos unicamente el mismo día que se genero la asignación.

- a) Para realizar el cambio de grupo sin salir del proceso es necesario pulsar el nuevo grupo, así el sistema detecta el grupo anterior y emite la leyenda de actualización de grupo

b) Para poder realizar la baja del grupo sin salir del proceso es necesario pulsar el mismo grupo

6.7 PROGRAMA DE ASIGNACION DE CALIFICACION (CARE0001.PRG)

En este proceso se registran las calificaciones por grupo de horario, para el caso de una actualización se puede realizar por este mismo proceso siempre que el movimiento sea del mismo día, en caso contrario usar el proceso de “Actualización de Calificaciones”

6.8 PROGRAMA DE RESPALDOS DE INFORMACION (CAMARE01.PRG)

Este proceso es importante ya que permite realizar un respaldo de todos archivos de control y de almacenamiento de información, así se da seguridad a la información en caso de daños en archivos.

Para poder identificar los respaldos el proceso le da como nombre el dato de la fecha en que se realizó, así mismo para bajar algún respaldo, el proceso genera un directorio con el mismo nombre del respaldo.

1.4 CAPACITACION A USUARIOS

La capacitación a los usuarios es importante ya que permite utilizar adecuadamente el sistema, obteniendo como resultado que la información sea confiable.

Ventajas:

- a) Uso adecuado del sistema.
- b) Evitar la asignación errónea de información.
- c) Evitar bloqueos de terminales en espera de respuesta de operación.
- d) Responsabilizar al usuario del uso adecuado de su clave de acceso.

1.5 PRUEBAS DEL SISTEMA REALIZADAS POR USUARIOS

Se generó información de trabajo para que el usuario realizará sus pruebas de funcionamiento, de esto se actualizaron programas para agilizar la respuesta de procesamiento, y restringir a usuarios a procesos de uso del administrador.

Así mismo se realizó una serie de pruebas de validación de información las cuales se indican a continuación:

- a) Se validó que la información presentada en la pantalla fuese la indicada para la toma de decisiones.
- b) Se validó que no hubiese duplicidad de información para evitar conflictos en la presentación de información (duplicidad en la asignación de laboratorios, duplicidad en el traspaso de información de Servicios Escolares a nuestras bases de trabajo).
- c) Validación de la generación de catálogos de trabajo.
- d) Validación del tiempo de respuesta del sistema.
- e) Validación de accesos a procesos de acuerdo a los niveles determinados.
- f) Validación de la generación automática del cupo por grupos de laboratorios saturados.

- g) Validación de la inscripción a laboratorios por número de sorteo.
- h) Restricción en automático a procesos de afectación de información, de acuerdo a los controles de seguridad determinados.

1.6 LIBERACION DEL SISTEMA

La liberación del sistema se define como la puesta en funcionamiento del proyecto en producción, en este punto la entrega es formal y documentada, hacia la gente que dará el mantenimiento y soporte al sistema.

Para dar integridad y seguridad a la información seguiremos brindando asesoría y soporte al personal. Esto nos permite asegurar que en un corto plazo el personal dará el mantenimiento y seguridad que requiere el sistema.

BIBLIOGRAFIA

José Luis Mora/Enzo Molino, Introducción a la informática
E Trillas, 1997

D W. Walker, Sistemas de Información para la Administración
E Alfaomega, 1996

Beltrao Moura, Sauve Ferreira, Redes Locales de computadoras
E Mc Graw Hill, 1990

Francisco Marín Quirós, Clipper 5.0
E Macrobite, 1991

Fairley Richard, Ingeniería de Software
E. Mc Graw Hill, 1980