



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTES
TURISTICOS (SIAT)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACION
P R E S E N T A N :

JOSE MARIANO BALLESTEROS ELIAS
ENRIQUE JAVIER COSTA MURILLO
ALEJANDRO RAFAEL HERNANDEZ CHIMAL

ASESORA: ING. JAQUELINA LOPEZ BARRIENTOS

MEXICO, D. F.

OCTUBRE 1968

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos:

A la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México por habernos permitido formar parte de ella y a sus profesores por transmitirnos sus conocimientos.

A la Ing. Jaquelina López Barrientos por transmitirnos su entusiasmo y brindarnos su invaluable apoyo para la realización de este trabajo.

A TEPESA, por brindarnos todas las facilidades y permitir el uso de su información para el desarrollo del presente trabajo.

Al ser que al saber de mi existencia se llenó de alegría pero que nunca llegué a conocer †, al ser que me aceptó, me quiso, me apoyo y educó, y de quien tomé como ejemplo muchos valores y principios que siempre aplicaré †.

A mi madre, de quien aprendí lo que es la entrega desinteresada, el sacrificio, la resignación y lo que es un cariño sincero, quien me ha apoyado en las buenas y en las malas.

A mis hermanos, Ruben, Sergio, Antonio, Miguel, a mis hermanas Ascensión y Margarita, en los que nunca he dudado en pedir consejos y apoyo cuando los necesito.

A mis sobrinos, esperando les sirva de ejemplo en las metas que se formen en la vida.

A ese amigo sincero que encuentra uno en su vida escolar y que siempre está a nuestro lado dispuesto a apoyarnos.

JOSÉ MARIANO BALLESTEROS ELÍAS

A mis padres

Gracias por darme la vida, y en especial a ti madre por tu esfuerzo, tu amor y por impulsarme cada día para sobresalir en la vida, que dios te cuide y te bendiga.

A mi esposa y mi hija

Por su gran amor y apoyo que me han dado. Gracias por formar parte de mí, las amo.

A mis hermanos

Gracias por su amor, los quiero mucho, les deseo lo mejor a ustedes y a su familia.

Pero sobre todas las cosas, Gracias a Dios por permitirme llegar a este momento y por contar con una gran familia.

ENRIQUE JAVIER COSTA MURILLO

Esta tesis es la culminación de uno de mis sueños más anhelados desde niño, ha sido el resultado de muchos años de esfuerzo y dedicación que finalmente ven su fruto. Este logro tan importante ha sido posible gracias a muchas personas y a todas ellas les dedico esta tesis.

*Quisiera poder agradecer a cinco personas que siempre me llenaron de cuidados y que además me enseñaron mucho; sin embargo, ellos no están más aquí y sé que en el lugar donde se encuentren sabrán lo mucho que significaron para mí y lo mucho que los recuerdo: Gracias **Mamá grande y Papá grande**, gracias **Abuelita y Abuelito**, gracias **Tío Antonio**.*

*Gracias **Papá y Mamá** por su invaluable apoyo, por sus palabras de aliento y por acompañarme en los momentos más difíciles; sé lo difícil que fué para ustedes el brindarme la oportunidad de estudiar una carrera. Los quiero mucho y les agradezco con toda mi alma el estar junto a mí.*

*Gracias **Micky y Julián** por la confianza que siempre tuvieron en mí, por sus consejos y por el apoyo que siempre me brindaron. En mí tienen a su mejor amigo.*

*Gracias **Tere (Sunny)** por tu apoyo, por tus consejos, por tu aliento y por todos tus regaños. Eres tan especial.*

*Gracias mis compañeros y amigos: **Mirna** (aprendí mucho de ti), **Lupita** (creo que nunca voy a poder evitar pelear contigo), **Mariano** (espero que seas mi maestro de fotografía muy pronto) y **Enrique** (te agradezco toda la ayuda y el apoyo que me brindaste cuando lo necesité). Quiero decirles que cuentan conmigo hoy y siempre.*

*Gracias también a la **Ing. Jaquelina López Barrientos** por su apoyo en la realización de esta tesis, por su amistad y por la ayuda que a todos nos brindó (nunca voy a olvidar el significado del cutter y del quita-grapas).*

*A todos mis maestros y amigos (**Cynthia, Luis, Isaac y Raúl**), a los familiares que siempre estuvieron pendientes de mí y a todas las personas que de alguna manera pusieron su granito de arena les agradezco infinitamente su preocupación y su confianza.*

ALEJANDRO RAFAEL HERNÁNDEZ CHIMAL

ÍNDICE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	I
I . ANTECEDENTES	
I.1 Descripción general del problema	1
I.2 Opciones de desarrollo tecnológico	4
I.3 Selección de tecnología y herramientas de programación	12
II .METODOLOGÍA DE DISEÑO	
II.1 El ciclo de vida del proyecto	15
II.2 Análisis y diseño estructurado de Yourdon	25
II.3 Normalización	37
II.4 Descripción de entradas y salidas	39
III . ANÁLISIS Y DISEÑO	
III.1 Estudio de factibilidad	46
III.2 Modelado	
III.2.1 Diagramas de flujo de datos	48
III.2.2 Diccionario de datos	57
III.2.3 Especificación de procesos	67
III.2.4 Diagramas de estructuras	77
III.2.5 Diagrama de entidad-relación	81

	ÍNDICE
III.2.5.1 Descripción de entidades	82
III.2.6 Balanceo de modelos	89
III.3 Normalización	91
III.4 Diseño de pantallas y reportes	92
IV . PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS	107
V . IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO	125
CONCLUSIONES	129
APÉNDICES	
A. MANUAL DE USUARIO	A-1
BIBLIOGRAFÍA	

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la industria de autotransporte turístico tiene una gran importancia en la economía del país, ya que el turismo representa una de las ramas más importantes de ingresos. El objetivo principal del presente trabajo consiste en desarrollar un sistema computarizado del control administrativo de una empresa de este ramo, para lo cual en el capítulo 1 se da una explicación general de la operación de dicha empresa, con el fin de conocer el funcionamiento de la misma. Así también se presentan diversas alternativas de desarrollo tecnológico del área de la ingeniería de sistemas para la resolución del problema y por último, dentro de este capítulo, se define la tecnología de desarrollo, así como la herramienta de programación que se empleará para la solución de dicho trabajo.

Una vez que se ha seleccionado la tecnología de desarrollo, en el capítulo 2 se definen los diferentes tipos de ciclos de vida de un proyecto, para posteriormente trabajar con la metodología seleccionada, para este trabajo en particular se optó por el análisis y diseño estructurado de Yourdon, por último se da una explicación de la normalización de las bases de datos, así como la definición de las entradas y salidas de un sistema.

En el capítulo 3 se pone en práctica, para nuestro caso en particular, lo mencionado teóricamente en el capítulo 2, obteniendo el análisis y desarrollo paso a paso del sistema, en este capítulo se muestran diferentes tipos de modelos, los cuales muestran como fluye la información dentro de dicha empresa, así como los diferentes entes que interactúan en el mismo, para esto se utilizan diferentes tipos de modelos, entre los que se encuentran diagramas de flujos de datos, diagramas entidad relación, diagramas de estructuras, etc.

Una vez que se ha desarrollado el análisis y diseño del sistema, en el capítulo 4 se procede con la programación y puesta a punto, incluyendo algunas sugerencias de mantenimiento perfectivo y adaptativo.

Finalmente se presenta la implantación del sistema en el capítulo 5, así como sugerencias para el mantenimiento del mismo.

Por último se dan las conclusiones y se presenta en el apéndice el manual de usuario.

CAPÍTULO I
ANTECEDENTES

I.1. Descripción general del problema

Existe una empresa de autotransporte turístico que presta servicios tanto al sector privado como al público, realiza viajes locales (Distrito Federal y área metropolitana) y foráneos (interior de la República). Esta empresa realiza actualmente todos sus controles en forma manual y está constituida por las siguientes áreas: taller, contabilidad y administración, de las cuales se explica a continuación su forma de trabajo.

El área de taller contempla tanto los mantenimientos preventivos: cambio de aceite, afinación, revisión del sistema de frenos, embrague, lavado y engrasado, revisión del sistema eléctrico, alineación y balanceo, lavado de interiores y exteriores; así como correctivos: hojalatería y pintura, cambio de llantas, ajustes de motor, reparación de sistemas de frenado y mecánica en general de las unidades. Es importante resaltar que en la actualidad no existe un control de inventarios de refacciones y herramientas existentes en el almacén.

El área de contabilidad es llevada por un despacho externo. Dicho despacho recibe una gran cantidad de documentos previamente relacionados por parte del área administrativa, los clasifica y procesa para la obtención del respectivo pago de impuestos, sirviendo a su vez esta información para proporcionar estadísticas a los directivos de la empresa. Dada la forma en que se entregan los documentos existen grandes riesgos de pérdida u omisión de algunos registros ocasionando que la información que se procesa no sea cien por ciento confiable.

La administración está compuesta por tres áreas: atención a clientes, control de ingresos y egresos y cuentas por cobrar y nóminas.

El ciclo de operación del área de atención a clientes, elaboración de órdenes de servicio y contratos, comienza desde la recepción de la llamada del cliente; en ese momento se hace la cotización del servicio según tablas y formatos preestablecidos solo para ciertas rutas. En caso de que la ruta no se

encuentre en dichas tablas existe una persona encargada de calcular el costo de la misma (cotizar). La dependencia hacia esta persona provoca retraso en el cálculo de las cotizaciones y por tanto un mal servicio al cliente.

Si la cotización es aceptada por el cliente, se realiza la orden de servicio correspondiente que contiene como datos principales:

- ◆ Datos generales del cliente
- ◆ Origen/destino del viaje
- ◆ Fechas de solicitud y servicio
- ◆ Costo del servicio
- ◆ No. de pasajeros

La realización del contrato se ve condicionado al tipo de servicio, si es un viaje local se hace el contrato y el operador de la unidad es el encargado de entregarlo al cliente y cobrar el servicio, por el contrario, si el servicio es foráneo el cliente debe pagar un anticipo antes de que se elabore el contrato.

Las órdenes de servicio se clasifican por fecha y esto da origen al rol diario; para lo cual la asignación de autobuses y operadores se efectúa un día antes de la fecha de realización del servicio; dada la forma de asignación se pueden presentar problemas tales como duplicación de unidades u operadores, programación de unidades y/o choferes que no estén disponibles por razones diversas (preasignación de viaje, mantenimiento de la unidad, etc.).

La unidad es entregada al operador con el tanque de gasolina lleno y habiendo pasado por el área de taller, encontrándose ésta en condiciones óptimas para el viaje. Cuando se trata de un viaje foráneo, al operador se le entrega una cantidad de dinero en efectivo para cubrir los gastos que implica este servicio.

Al concluir el servicio, el operador tiene la responsabilidad de presentar al área de control de ingresos y egresos la orden de servicio con la firma de conformidad del cliente así como el kilometraje inicial y final. Si el viaje fue local entrega además el dinero que haya recibido por el costo del servicio. En caso de viaje foráneo debe entregar los documentos correspondientes a los

gastos efectuados y la diferencia en dinero contra lo que le fue entregado, si la hubiera.

El área de cuentas por cobrar y nóminas se encarga de elaborar la factura en forma manual auxiliándose de los datos que se registraron en la orden de servicio. Si la forma de pago es a crédito tiene la responsabilidad de vigilar la cartera pendiente de pago para programar los pagos al vencimiento del plazo. Esta forma de llevar el control de la cartera ha ocasionado retraso en la cobranza, falta de seguimiento y en algunas ocasiones la omisión del cobro. Esta área tiene a su cargo el cálculo de la nómina de operadores con base en los datos de los servicios realizados.

Para la empresa es necesario contar con informes detallados de ingresos, egresos y análisis estadístico por unidad y el hecho de que esta información sea proporcionada por el despacho contable, sin ser ésta una actividad propia del mismo, ha causado toma de decisiones incorrectas que acarrearán pérdidas y por ende es un obstáculo para el crecimiento y desarrollo óptimo de la empresa.

Por tal motivo el desarrollo de esta tesis tiene como principal objetivo la automatización del área administrativa.

1.2 Opciones de desarrollo tecnológico

En la actualidad el desarrollo de sistemas cuenta con una gran diversidad de opciones para poder llevar a cabo la implantación de los mismos, tanto a nivel de hardware como de software.

De acuerdo a las necesidades y tomando en cuenta los recursos disponibles, se debe decidir sobre que plataforma de hardware se implantará el sistema, así como la metodología de desarrollo, las herramientas de software y el lenguaje de programación adecuado para obtener la solución del problema planteado. A continuación se describen algunos elementos de importancia para llevar a cabo la implantación del sistema que se va a desarrollar en este trabajo de tesis.

Plataforma de hardware

Esta parte es muy importante para poder desarrollar cualquier sistema; es aquí donde se delimitarán los alcances que caracterizarán la aplicación. Debe considerarse el equipo, los medios de almacenamiento, los dispositivos de entrada/salida, etc. que se tienen.

Para el desarrollo del presente trabajo se cuenta con computadoras personales, las cuales se componen esencialmente de procesador, sistema operativo, teclado, ratón, monitor y una impresora; así como medios de almacenamiento en disco flexible y disco duro.

Dispositivos de almacenamiento de datos

El almacenamiento de datos es sumamente importante para mejorar el desempeño en el manejo de la información.

Discos flexibles

Se utilizan para el manejo de datos de bajo volumen. Son portátiles y de bajo costo.

Discos duros

Este medio constituye la alternativa de almacenamiento y procesamiento para sistemas de cómputo pequeños. Cuenta con una mayor capacidad de almacenamiento y mayor velocidad de acceso.

Metodologías de desarrollo

El desarrollo de sistemas cada vez es más complejo, dependiendo de su área de aplicación y de los recursos existentes en el mercado actual; sin embargo, a medida que se evoluciona en los recursos, se avanza también en la formalización de metodologías de desarrollo.

En la actualidad estas metodologías se pueden clasificar de la siguiente manera:

- ◆ Ingeniería de software
- ◆ Ingeniería de la información

Ingeniería de software

La ingeniería de software es una fórmula descendente (top down) de la implantación por fases para el desarrollo de programas. Las premisas básicas de esta metodología se muestran en la fig. 1.2.1.

Esta metodología propone un proceso de desarrollo paso a paso que comienza con la visión funcional más general de lo que puede hacer el sistema, descompone esta función en subfunciones y repite el proceso para cada subfunción hasta que todas ellas sean lo suficientemente pequeñas para

ser traducidas en código de programa. Esto da como resultado un programa modular estructurado jerárquicamente.

- ◆ Un planteamiento descendente de implantación por fases requiere un procedimiento gradual desde el nivel más alto de control y de definición de datos, descendiendo hasta los módulos funcionales y las estructuras de datos.
- ◆ El proceso descendente requiere gran firmeza en los requerimientos.
- ◆ La solución del sistema se define en funciones; los datos se diseñan para preservar la funcionalidad del sistema y la independencia de los módulos del programa. Por tanto, normalmente los requerimientos de los datos se descubren a través del análisis de las funciones requeridas por el sistema.

Fig. 1.2.1 Premisas básicas de la ingeniería de software

El planteamiento para el desarrollo de sistemas en la ingeniería de software requiere de algunos diagramas que facilitan la labor de análisis y de diseño. Estos diagramas se mencionan a continuación:

- ◆ Diagramas de flujo de datos: permiten visualizar los procesos funcionales desde el nivel más alto en el sistema y el flujo de datos desde la entrada al proceso hasta las eventuales salidas.
- ◆ Diagramas estructurados en árbol: representan las relaciones entre los diseños del programa y muestran la estructura jerárquica de los datos.
- ◆ Diagrama detallado de la lógica del procedimiento: muestra detalladamente la lógica del programa: secuencia, selección e iteración.

- ◆ **Diseño de pantallas y reportes:** representa el diseño de la interfaz de usuario.

La ingeniería de software involucra diferentes conceptos y técnicas en su intento por reestructurar el proceso de desarrollo de software, entre ellas se incluyen:

- ◆ **Diseño descendente (top down).**
- ◆ **Programación estructurada.**
- ◆ **Modularidad.**
- ◆ **Refinamiento progresivo y descomposición funcional.**
- ◆ **Métrica de la calidad del software.**
- ◆ **Abstracción de los lenguajes de programación.**

Y a su vez utiliza diversos modelos de desarrollo entre los que destacan:

- ◆ **Orientado al procedimiento**
- ◆ **Orientado a los datos**

Desarrollo orientado al procedimiento

Este modelo básico se utiliza en todas las metodologías de diseño estructurado; sin embargo, el orden de construcción del modelo depende de la metodología particular que se utilice. Este tipo de desarrollo trata la parte del proceso como la fundamental del modelo del sistema y por tanto se describe como un enfoque del desarrollo del software orientado al procedimiento. Los datos derivan de la función.

Desarrollo orientado a los datos

Bajo este enfoque, la parte de modelado correspondiente a las entradas y salidas se considera como la más importante. Por tanto, la estructura de los datos se define primero y los componentes procedimentales se derivan de las estructuras de los datos. Las premisas básicas de este enfoque se listan a continuación:

- ◆ La estructura de control del programa debe ser jerárquica y debe derivarse de la estructura de los datos del programa.
- ◆ El proceso de diseño consiste en definir primero las estructuras de los datos, mezclarlas luego todas en una estructura jerárquica de programa y después ordenar detalladamente la lógica procedimental para que se ajuste a esta estructura.
- ◆ El diseño lógico debe estar separado del diseño físico y precederlo.

En este tipo de modelo se requieren de algunos diagramas que proporcionan el soporte para su enfoque, éstos son: diagramas de árbol estructurado jerárquicamente para la representación de las estructuras de datos y programas, y el diagrama detallado de la lógica de procedimiento.

Ingeniería de la información

Esta metodología se centra en la información; las premisas básicas que la caracterizan son las siguientes:

- ◆ Se requiere una estrategia general de desarrollo del sistema, centrada en una planificación de los objetivos estratégicos del negocio para construir sistemas que satisfagan mejor las necesidades de la corporación.
- ◆ Sistemas de información que puedan integrarse mejor si los datos a compartir se controlan centralmente por ser parte de un mismo modelo lógico de datos.
- ◆ La representación lógica de datos es relativamente estable, en tanto que los procedimientos que utilizan los datos cambian frecuentemente. Por tanto el modelo lógico de datos, que refleja lo que es la organización no la forma como trabaja, deberá ser la base de desarrollo del sistema.

La ingeniería de la información tiene un enfoque tanto comercial como de ingeniería. Es comercial porque comienza con una planificación estratégica de la organización y es de ingeniería porque proporciona el procedimiento paso a paso para la construcción de sistemas de información.

La siguiente tabla (tabla 1.2.1) muestra una clasificación de las metodologías involucradas con los conceptos arriba mencionados.

Metodología	Tipo de desarrollo
De Marco Análisis estructurado	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ingeniería de software ◆ Orientados al procedimiento ◆ Sistemas de información
Gane-Scarson Análisis estructurado	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ingeniería de software ◆ Orientado al procedimiento ◆ Sistemas de información
Yourdon Análisis y diseño estructurado	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ingeniería de software ◆ Orientado al procedimiento ◆ Sistemas de información
Jackson Diseño estructurado	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ingeniería de software ◆ Orientado a los datos ◆ Sistemas de información
Orr Desarrollo de sistemas	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ingeniería de software ◆ Orientado a los datos ◆ Sistemas de información
Martín Ingeniería de la información	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ingeniería de la información ◆ Orientado a la información ◆ Sistemas de información

Tabla 1.2.1 Clasificación de metodologías de desarrollo

Herramientas de software

En el mercado existen diversas opciones de software "paquetes" que pueden ser apropiados para todo el sistema o parte de él, para ello deberán hacerse las adaptaciones necesarias y esto se traduce en ahorro de tiempo en la resolución del problema; sin embargo, no siempre es posible contar con esta posibilidad y es entonces cuando el desarrollo de sistemas tiene lugar. Las ventajas del desarrollo de un sistema se apoyan básicamente en la adaptación total a los requerimientos y recursos con que se cuenta, y aún cuando el costo y el tiempo son mayores, la satisfacción es completa.

Independientemente de la solución o camino a seguir, siempre es necesario evaluar el software que se utilizará; para ello, se deben analizar los aspectos principales del mismo:

1) Eficacia en el desempeño

- ◆ Capacidad para realizar las tareas requeridas
- ◆ Capacidad para realizar las tareas que se desearán más adelante
- ◆ Buen diseño en pantalla

2) Capacidad adecuada

- ◆ Eficiencia operativa
- ◆ Tiempos de respuesta rápidos, acorde al sistema.
- ◆ Captura eficiente
- ◆ Salidas eficientes
- ◆ Almacenamiento de datos eficiente
- ◆ Respaldos eficientes

3) Facilidad de uso

- ◆ Uso de interfaces satisfactorios
- ◆ Disponibilidad de menús de ayuda
- ◆ Interfaz flexible
- ◆ Retroalimentación adecuada
- ◆ Buena recuperación ante errores

4) Flexibilidad

- ◆ Opciones de entrada
- ◆ Opciones para la salida
- ◆ Compatibilidad con otro software

5) Presentación de la documentación

- ◆ Buena organización
- ◆ Programas tutoriales
- ◆ Respuestas adecuadas a las preguntas

6) Soporte del fabricante

- ◆ Línea de consulta directa
- ◆ Boletines
- ◆ Actualizaciones frecuentes (a bajo costo)

Lenguajes de programación

El desarrollo de aplicaciones puede realizarse utilizando diversos lenguajes de programación, dependiendo de la plataforma donde se creará la solución, el costo y el tipo de aplicación. De acuerdo a las necesidades es como se emplearán lenguajes como dBase, Clipper, Fox Pro, etc..

El mercado generalmente marca ciertas tendencias para el uso de un lenguaje en particular, así como la tradición de la empresa donde se pretenda dar la solución de desarrollo; es decir, si se ha trabajado durante muchos años con algún formato, es necesario llevar a cabo una solución que permita migrar fácilmente la información que existía con anterioridad.

1.3 Selección de tecnología y herramientas de programación

Para desarrollar software, la planeación toma un lugar importante en el diseño antes de que se inicie la programación, para llevar a cabo esta planeación se necesita una técnica que auxilie en la definición de los objetivos del sistema, de tal manera que éstos lleguen a concluirse. También se necesitan diseñar técnicas que auxilien a distribuir el esfuerzo de programación de actividades en módulos manejables.

Pero no es suficiente el entendimiento y el desarrollo sino también tener una buena documentación para el mantenimiento del sistema una vez terminado, de hecho los sistemas no se crean para ser efímeros, sino que evolucionan o crecen.

La documentación de un sistema proporciona un panorama general del mismo, contiene los procedimientos que se llevan a cabo, detalla lo que debe realizarse para operarlo y presenta de una forma más fácil de comprender por cualquier persona, el código de los programas utilizados.

Como hemos visto, actualmente no existe una sola técnica simple y estandarizada para documentar y diseñar software, por lo que el analista se enfrenta a la difícil decisión de elegir una técnica de diseño y documentación, pero es importante que al tomar dicha decisión considere los siguientes lineamientos:

- ◆ Sea compatible con la documentación existente
- ◆ Sea comprensible
- ◆ Le permita regresar a trabajar en el sistema, una vez que se haya retirado por un buen intervalo de tiempo.
- ◆ Vaya de acuerdo a la complejidad del trabajo

Se optó por el diseño estructurado de Yourdon ya que es una técnica muy difundida en los sistemas de desarrollo y sobre todo porque es de las más completas en cuanto a lo que se refiere a la descripción de los procedimientos, ya que entre sus herramientas del modelado tenemos a: Los diagramas de flujo de datos, diagramas entidad relación, diagramas de transición de estados y diagramas de estructura, que en conjunto ayudan a concentrarse en las propiedades más sobresalientes del sistema a desarrollar.

Selección de la herramienta de programación.

Para determinar qué herramienta de desarrollo debería utilizarse se consideraron las siguientes restricciones:

- ◆ El equipo de cómputo con que cuenta la empresa.
- ◆ El costo de las licencias de computo para el desarrollo del sistema.
- ◆ Las limitaciones en lo que se refiere a personal capacitado para dar mantenimiento al sistema a desarrollar.

Además de los siguientes criterios para la evaluación de las herramientas de desarrollo:

- ◆ El software de desarrollo debe cubrir en su totalidad los requerimientos del usuario.
- ◆ Debe ajustarse a la configuración de los sistemas en los que se implantará
- ◆ Debe ser un sistema transportable, esto es, no debe depender de la herramienta de desarrollo una vez concluido para poder operarse en diferentes máquinas (portable).

Las herramientas de desarrollo analizadas y que se ajustan a los requerimientos anteriormente descritos son: Visual Fox Pro, DBASE IV, y CLIPPER; en la tabla 1.3.1 se muestran las características de cada uno de ellos.

CARACTERÍSTICA	CLIPPER	DBASE	Visual Fox Pro
Costo de la Licencia	\$ 1,500	\$ 3,500	\$ 4,500
Plataforma	DOS	DOS	DOS/WINDOWS
Memoria	300 KB	640 KB	640 KB, 1.5 XMS
Espacio en disco	6 MB	8 MB	12 MB
Max. num. campos reg.	1,000	255	255
Max. num. índices p/ BD	15	57	s/lim
Portabilidad una vez desarrollado	100 %	Requiere de licencias p/aplic.	Requiere de un modulo adic.
Compatibilidad con sistemas operativos en Red	Netware LanManager Vines Pclan 3+open	Netware LanManager(lim) Vines(lim) Pclan 3+open	Netware LanManager Vines Pclan 3+open
Importación de datos	ASCII DBF	ASCII DBF WK1	ASCII DIF DBF SYLK WK1

Tabla 1.3.1 Comparativo de herramientas de programación

Como se observa en la tabla aunque Visual Fox Pro, y DBASE IV, presentan ventajas en lo que se refiere a capacidad, requieren de ambientes específicos para poder operar, y su costo es significativamente muy superior a CLIPPER, así que dadas las características y requerimientos del usuario se optó por utilizar el CLIPPER como herramienta de desarrollo.

CAPÍTULO II
METODOLOGÍA DE DISEÑO

II.1 El ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida de un proyecto se refiere al procedimiento y administración que se sigue para desarrollo del mismo y el cual surge de 3 objetivos principales:

- 1) Definir las actividades a llevarse a cabo en un proyecto de desarrollo de sistemas.
- 2) Lograr congruencia entre la multitud de proyectos de desarrollo de sistemas en una misma organización. Se trata de establecer, en una misma organización, estándares en los procedimientos de los proyectos para que puedan ser entendidos por otras áreas que sean afines.
- 3) Proporcionar puntos de control y revisión administrativos de las decisiones sobre continuar o no con un proyecto. Este punto sirve para verificar si se concluyó a tiempo y dentro de los márgenes del presupuesto acordado y cumplió con los requisitos del usuario. Existen puntos intermedios de revisión, que permiten determinar si el proyecto se está retrasando o si son necesarios recursos adicionales.

Existen tres tipos del ciclo de vida, los cuales son:

- ◆ Clásico
- ◆ Semiestructurado
- ◆ Estructurado

Ciclo de vida clásico

El tipo de ciclo de vida clásico es el que se usa actualmente en la mayoría de las organizaciones, y se describe gráficamente en la fig. 2.1.1

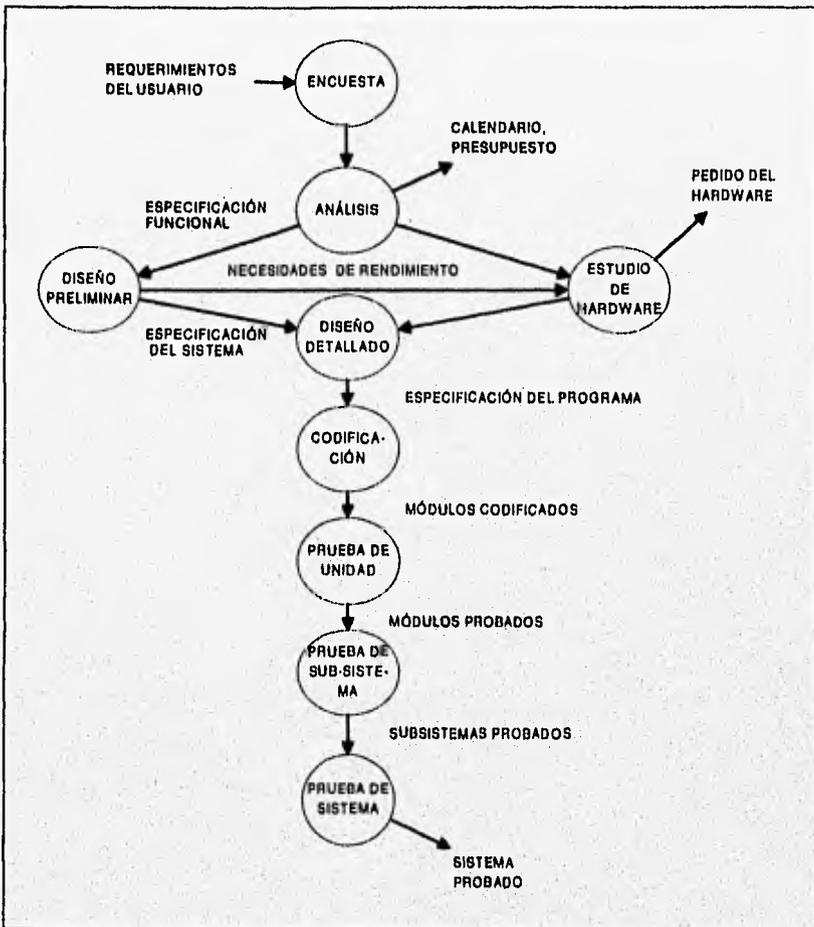


Fig. 2.1.1 El ciclo de vida clásico

Lo que caracteriza a este tipo es una fuerte tendencia a la implantación ascendente del sistema y la insistencia en la progresión lineal y secuencial de una fase a la siguiente.

Implantación ascendente

El uso de la implantación ascendente es una de las grandes debilidades del ciclo de vida clásico, ya que como se ve en la fig. 2.1.1 se espera que los programadores lleven a cabo primero sus pruebas modulares, luego de las pruebas del subsistema y finalmente las pruebas del sistema mismo.

Este enfoque también se conoce como el ciclo de vida en cascada (fig.2.1.2).

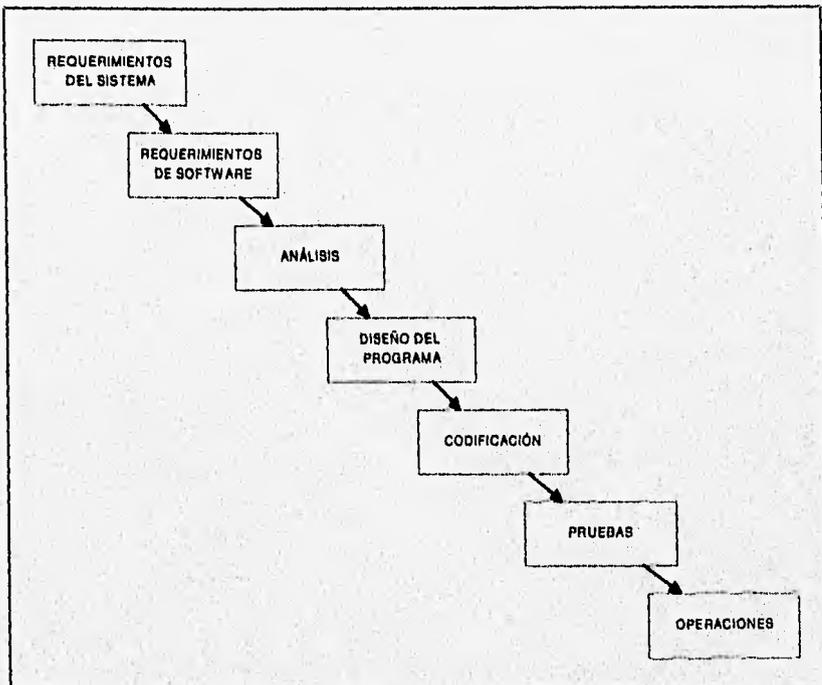


Fig. 2.1.2 El modelo de cascada del desarrollo de sistemas

La implantación ascendente es buena solo después de que el prototipo esté completamente libre de fallas. El uso de este modelo provoca problemas como:

- ◆ Nada está hecho hasta que todo esté terminado.
- ◆ Las fallas mas triviales se encuentran al comienzo del período de prueba y las más graves al final.
- ◆ La eliminación de fallas suele ser extremadamente difícil durante las últimas etapas de prueba del sistema.
- ◆ La necesidad de pruebas con la computadora aumenta exponencialmente durante las etapas finales de prueba.

Progresión Secuencial

Una debilidad importante, es su insistencia en que las fases se sucedan secuencialmente.

Una característica adicional del ciclo de vida clásico es que se apoya en técnicas anticuadas. Es decir, tiende a ignorar el uso del análisis estructurado, programación estructurada, o cualquier otra técnica moderna de desarrollo de sistemas.

El ciclo de vida semiestructurado

Desde fines de los años 70 y principios de los 80, ha crecido la tendencia a reconocer al diseño estructurado, la programación estructurada y la implantación descendente como parte del ciclo de vida del proyecto, en base a esto surge el ciclo de vida semiestructurado que se muestra en la fig. 2.1.3. Aquí se observan dos detalles no presentes en el enfoque clásico:

- 1) La secuencia ascendente de codificación, la prueba de módulos y la prueba del sistema se reemplazan por una implantación de arriba hacia abajo, que es un enfoque en el cual los módulos de alto nivel se codifican y prueban primero, seguidos por los de bajo nivel, más

detallados. También hay fuertes indicios de que la programación estructurada debe usarse como método para codificar el sistema.

2) El diseño clásico se reemplaza por el diseño estructurado, que es de un diseño formal de sistemas tratado en textos tales como Yourdon y Constantine, 1989.

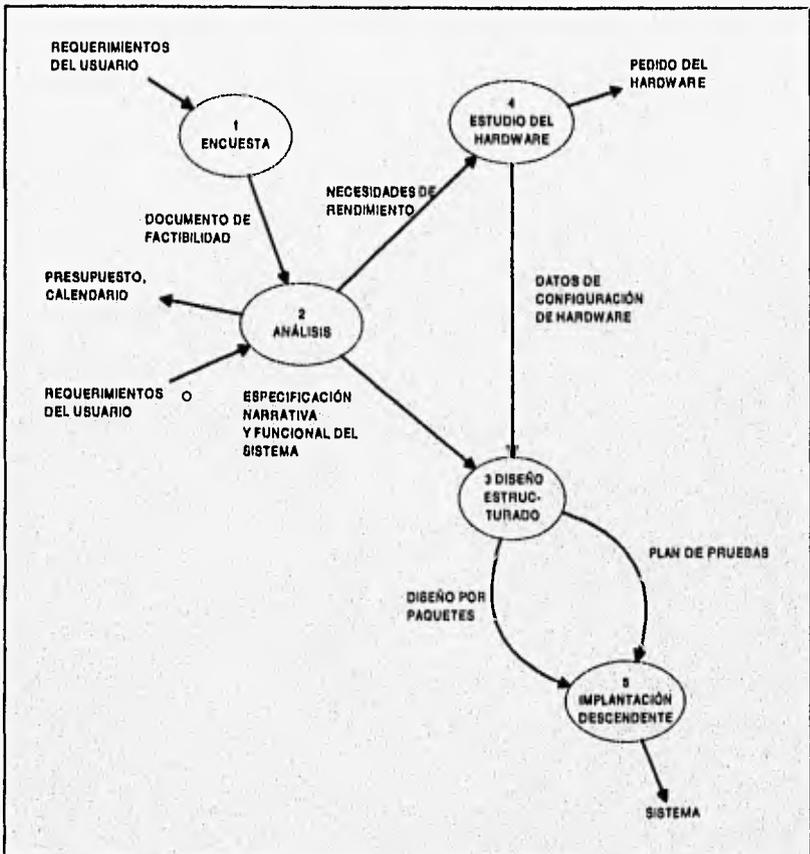


Fig. 2.1.3 El ciclo de vida semiestructurado

La implantación descendente ofrece retroalimentación entre el proceso de implantación y el de análisis.

Una gran parte del trabajo que se realiza bajo el nombre de “diseño estructurado” es en realidad un esfuerzo manual para enmendar especificaciones erróneas. Esto se puede apreciar en la fig. 2.1.4, que muestra los detalles del diseño estructurado (esta figura consiste en los detalles del proceso de la fig. 2.1.3).

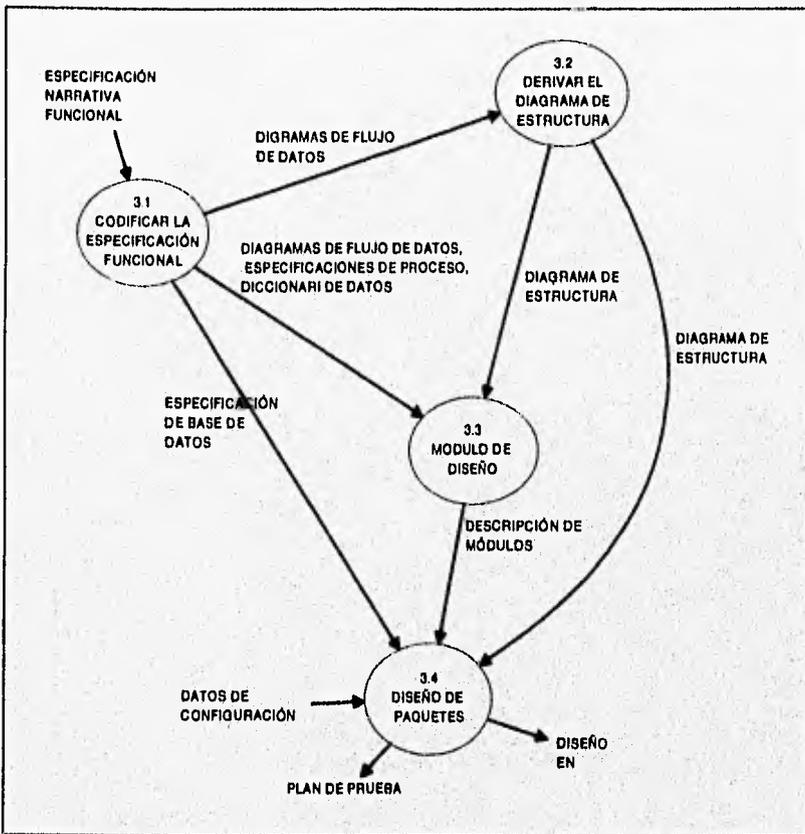


Fig. 2.1.4 Detalles de la actividad de diseño

En la fig. 2.1.4, la actividad 3.1 (con el título CODIFICAR LA ESPECIFICACIÓN FUNCIONAL) representa la labor de traducir un documento narrativo a un modelo útil y no de procedimientos, para que sirva de base para derivar la jerarquía de módulos que ejecutarán los requisitos del

usuario. En otras palabras es transformar la especificación en un paquete de diagramas de flujo de datos, de diccionario de datos, de diagramas de entidad-relación y de especificaciones de proceso.

El ciclo de vida estructurado

El ciclo de vida estructurado se muestra en la fig. 2.1.5, en donde los usuarios, administradores y el personal de operaciones, son individuos o grupos que proporcionan las entradas al equipo de proyecto.

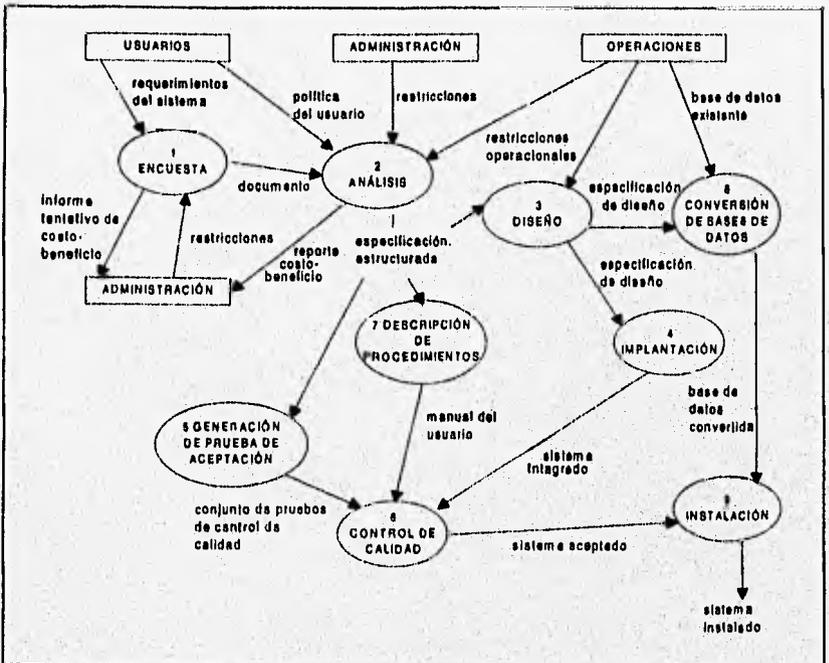


Fig. 2.1.5 El ciclo de vida estructurado

En las siguientes secciones se resume cada una de las actividades:

Actividad 1: La encuesta

Esta actividad también se conoce como el estudio de factibilidad o como el estudio inicial de negocios. Por lo común empieza cuando el usuario solicita que una o más partes de su sistema se automaticen.

Actividad 2: El análisis de sistemas

El propósito principal de la actividad de análisis es transformar sus dos entradas - o insumos o factores - principales, las políticas del usuario y el esquema del proyecto, en una especificación estructurada. Esto implica modelar el ambiente del usuario con diagramas de flujo de datos, diagramas de entidad-relación y diagramas de transición de estado.

Además del modelado del sistema que describe los requerimientos del usuario generalmente se prepara un conjunto de presupuestos y cálculos de costo-beneficio más precisos y detallados al final de la actividad de análisis.

Actividad 3: El diseño

La actividad de diseño se dedica a asignar porciones de la especificación (también conocida como modelo esencial) a procesadores adecuados (sean máquinas o humanos) y a labores apropiadas (o tareas, particiones, etc.) dentro de cada procesador. Dentro de cada labor, la actividad de diseño se dedica a la creación de una jerarquía apropiada de módulos de programas y de interfaces entre ellos para implantar la especificación creada en la actividad 2 además, la actividad de diseño se ocupa de la transformación de modelos de datos de entidad-relación en un diseño de base de datos.

Parte de esta actividad es el desarrollo de algo conocido como el modelo de implantación del usuario, y es una descripción del formato y de la secuencia de entradas que los usuarios proporcionan a la computadora (por ejemplo el diseño de pantallas y el diálogo en línea entre el usuario y la

computadora), y además del formato de secuencia de salidas - o productos - que la computadora proporciona al usuario.

Actividad 4: Implantación

Esta actividad incluye la codificación y la integración de módulos en un esqueleto progresivamente más completo del sistema final. Por eso, la actividad 4 incluye tanto programación estructurada como implantación descendente.

Actividad 5: Generación de pruebas de aceptación

La especificación estructurada debe contener toda la información necesaria para definir un sistema que sea aceptable desde el punto de vista del usuario. Por eso, una vez generada la especificación, puede comenzar la actividad de producir un conjunto de casos de prueba de aceptación desde la especificación estructurada.

Actividad 6: Garantía de calidad

La garantía de calidad también se conoce como la prueba final o la prueba de aceptación. Esta actividad requiere como entradas los datos de la prueba de aceptación generada en la actividad 5 y el sistema integrado producido en la actividad 4. Esta actividad que se menciona es simplemente la prueba final de la calidad total del sistema.

Actividad 7: Descripción del procedimiento

Esta actividad es una descripción formal de las partes del sistema que se harán en forma manual, lo mismo que de la descripción de como interactuarán los usuarios con la parte automatizada del mismo. El resultado de la actividad 7 es un manual para el usuario.

Actividad 8: Conversión de bases de datos

Esta actividad requiere como entrada la base de datos actual del usuario, al igual que la especificación del diseño producida por medio de la actividad 3, para agregar al nuevo sistema dicha base.

Actividad 9: Instalación

La actividad final es la instalación; sus entradas son el manual de usuario producida en la actividad 7, la base de datos convertida que se creó en la actividad 8 y el sistema aceptado producido por la actividad 6. En algunos casos la instalación pudiera significar simplemente un cambio de la noche a la mañana al nuevo sistema, en otros casos, la instalación pudiera ser un proceso gradual en el que un grupo tras otro de usuarios van recibiendo manuales y entrenamiento, comenzando a usar el nuevo sistema.

II.2 Análisis y diseño estructurado de Yourdon

II.2.1 Estudio de factibilidad.

El estudio de factibilidad inicia cuando el usuario solicita la automatización de su sistema. Sus objetivos principales son:

- a) Identificar a los usuarios responsables y crear un "campo de actividad" inicial del sistema. Esto implica la conducción de entrevistas para la determinación de usuarios afectados y comprendidos en el proyecto propuesto, así como el desarrollo de un diagrama inicial de contexto (DFD sencillo el cual representa el sistema con un solo proceso).
- b) Identificar las deficiencias actuales en el ambiente del usuario. Comprende la lista de funciones que hacen falta o que se están llevando a cabo insatisfactoriamente en el sistema actual.
- c) Establecer metas y objetivos para un sistema nuevo. Es una lista narrativa que contenga las funciones existentes que deben reimplantarse, las nuevas que necesitan añadirse y los criterios de desempeño del nuevo sistema.
- d) Determinar si es factible automatizar el sistema. Esto implica estimaciones aproximadas del costo y el tiempo necesarios para construir un sistema nuevo y los beneficios que se derivarán de ello.
- e) Preparar el esquema que se usará para guiar el resto del proyecto. Este esquema incluirá toda la información que se lista anteriormente, además de identificar al administrador responsable del proyecto. También puede describir los detalles del ciclo de vida que seguirá el resto del proyecto.

Además se deberán atender cuatro áreas de interés básico:

- 1) Viabilidad económica: Una evaluación del costo de desarrollo frente al beneficio final producido por el sistema desarrollado.
- 2) Viabilidad técnica: Un estudio de la funcionalidad, el rendimiento y las restricciones que pueden afectar a la posibilidad de realización de un sistema aceptable.
- 3) Viabilidad legal: Una determinación de cualquier infracción, violación o ilegalidad que pudiera resultar del desarrollo del sistema.

4) Alternativas: Una evaluación de los diferentes enfoques para el desarrollo del sistema.

No será necesario llevar a cabo un estudio de viabilidad para sistemas cuando la justificación económica es obvia, el riesgo técnico es bajo, se esperan pocos problemas legales y no existe una alternativa razonable. Sin embargo, cuando no se presenta alguna de las condiciones anteriores, debe realizarse el estudio.

II.2.2 Modelado.

Un modelo es un simulacro a bajo costo de un sistema complejo que se desea estudiar.

Se define al modelo de datos, como una colección de herramientas conceptuales para describir datos, relaciones entre ellos, semántica asociada a los datos y restricciones de consistencia.

Los modelos de datos se dividen en:

1) Modelos lógicos basados en objetos.

Se usan para describir datos en los niveles conceptual y de visión. Se caracterizan por el hecho de que proporcionan capacidad de estructuración bastante flexible y permiten especificar restricciones de datos explícitamente. Estos se clasifican en:

- ◆ Entidad-relación .
- ◆ Orientado a objetos.

El modelo entidad-relación (E-R), se basa en una percepción de un mundo real que consiste en una colección de objetos básicos llamados entidades, y relaciones entre estos objetos. Una entidad es un objeto que es distinguible de otros por medio de un conjunto específico de atributos; una relación es una asociación de varias entidades, el conjunto de todas las

entidades del mismo tipo y relaciones del mismo tipo se denomina conjunto de entidades y conjunto de relaciones respectivamente.

El modelo orientado a objetos, se basa en una colección de objetos. Un objeto contiene valores almacenados en variables instancia dentro del objeto, estos valores son objetos por sí mismos. Así los objetos contienen objetos a un nivel de anidamiento de profundidad arbitraria. Un objeto también contiene partes de código que operan sobre el objeto. Estas partes se llaman métodos. Los objetos que contienen los mismos tipos de valores y los mismos métodos se agrupan en clases. A diferencia de las entidades en el modelo E-R, cada objeto tiene su propia identidad única independiente de los valores que contiene.

2) Modelos lógicos basados en registros.

Los modelos lógicos basados en registros se utilizan para describir datos, especificar la estructura lógica global de la base de datos y para proporcionar una mejor descripción. La base de datos está estructurada en registros de formato fijo de varios tipos; cada tipo de registro define un número fijo de campos, o atributos, y cada campo normalmente es de longitud fija, lo que simplifica la implementación del nivel físico de la base de datos.

El analista hace uso del modelado para:

- a) Concentrarse en las propiedades importantes del sistema y al mismo tiempo restar atención a otras menos importantes.
- b) Discutir cambios y correcciones de los requerimientos del usuario, a bajo costo y con el riesgo mínimo.
- c) Verificar que el analista comprenda correctamente el ambiente del usuario y que lo haya respaldado con información documental para que los diseñadores de sistemas y los programadores puedan construir el sistema.

II.2.2.1 Diagramas de flujo de datos.

La herramienta utilizada para la descripción de la transformación de entradas a salidas es un diagrama de flujo de datos (Fig. 2.2.1). El DFD es una descripción gráfica de los procesos.

Los diagramas de flujo de datos consisten en procesos, agregados de datos, flujos y terminadores.

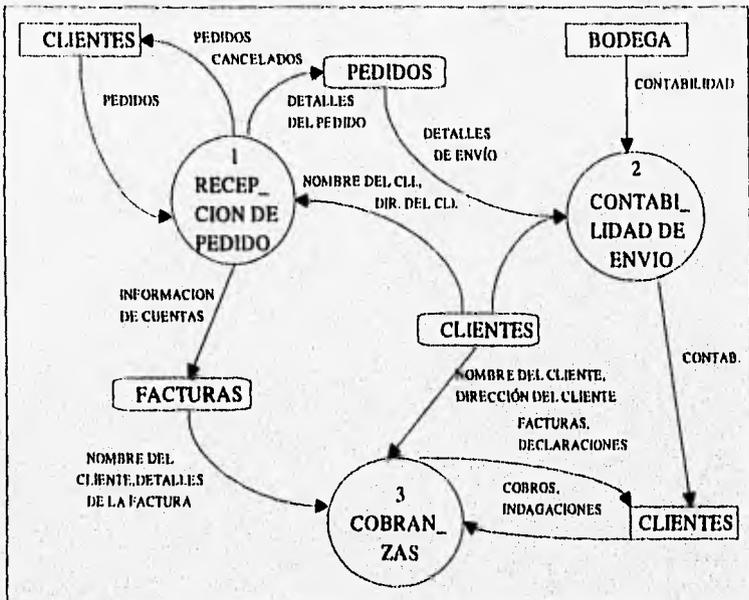


Fig. 2.2.1 Ejemplo de diagrama de flujo de datos

Los procesos se representan por medio de círculos, o "burbujas", en el diagrama. Representan las diversas funciones individuales que el sistema lleva a cabo. Las funciones transforman entradas en salidas.

Los flujos se muestran por medio de flechas curvas. Son las conexiones entre los procesos (funciones del sistema) y representan la información que

dichos procesos requieren como entrada o la información que generan como salida.

Los agregados de datos se representan por medio de dos líneas paralelas o mediante una elipse. Muestran colecciones (o agregados) de datos que el sistema debe recordar por un período de tiempo. Cuando los diseñadores de sistemas y los programadores terminan de construir el sistema, los agregados existirán como archivos o bases de datos.

Los terminadores muestran las entidades externas con las que el sistema se comunica. Típicamente se trata de individuos o grupos de personas, sistemas de cómputo externos y organizaciones externas.

II.2.2.2 Diccionario de datos.

El diccionario de datos (Fig. 2.2.2) es un listado organizado de todos los datos pertinentes al sistema, con definiciones precisas y rigurosas para que tanto el usuario como el analista tengan un entendimiento común de todas las entradas, salidas, componentes de almacenes y cálculos intermedios.

El diccionario de datos (DD) describe el significado de los flujos y almacenes que se muestran en los DFD, la composición de agregados de paquetes de datos que se mueven a lo largo de los flujos, es decir, paquetes complejos (por ejemplo el domicilio de un cliente) , que pueden descomponerse en unidades más elementales (como ciudad, estado y código postal), la composición de los paquetes de datos en los almacenes, especifica los valores y unidades relevantes de piezas elementales de información en los flujos de datos y en los almacenes de datos, describe los detalles de las relaciones entre almacenes que se enfatizan en un diagrama de entidad-relación.

Nombre =	Tratamiento de cortesía o título más nombre más apellidos
Tratamiento de cortesía o título =	{Sr. Srta. Sra. Dr. Prof.}
Nombre =	{carácter válido}
Apellido =	{carácter válido}
Carácter válido =	{A-Z a-z ' - }

Fig. 2.2.2 Ejemplo de diccionario de datos

II.2.2.3 Especificación de procesos.

Una especificación de procesos define lo que debe hacerse para transformar entradas en salidas, es la descripción de qué es lo que sucede en cada burbuja de nivel más bajo en un DFD (Fig. 2.2.3).

La especificación del proceso debe expresarse de una manera que puedan verificar tanto el usuario como el analista.

El proceso debe especificarse en una forma que pueda ser comunicado efectivamente al público que esté involucrado.

El trabajo del analista consiste en encontrar la esencia del procedimiento y no cómo se lleva a cabo hoy en día.

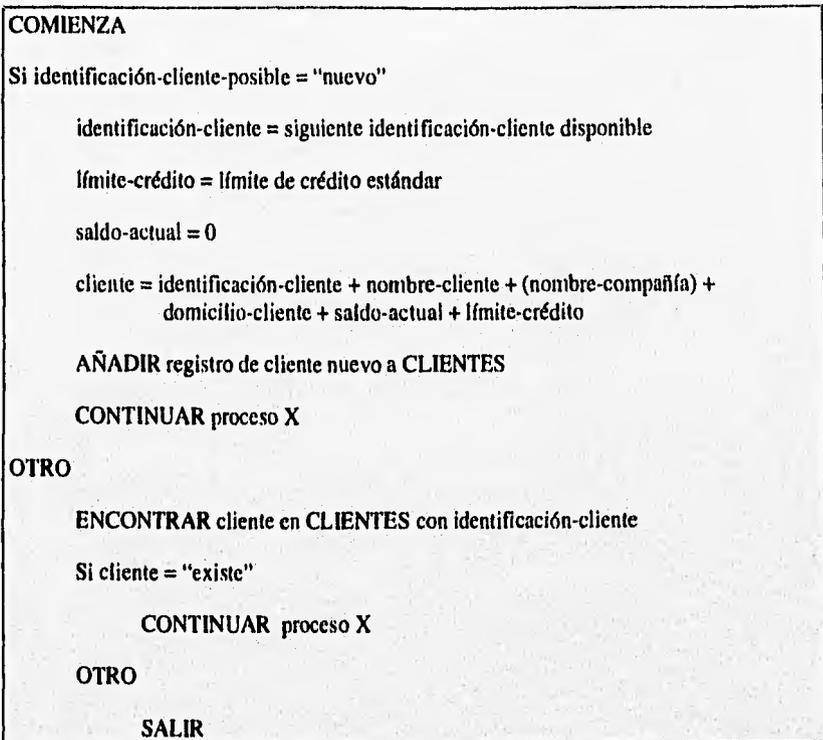


Fig. 2.2.3 Ejemplo de diagrama de especificación de procesos

II.2.2.4 Diagramas de estructuras.

Los diagramas de estructuras son creados por el analista para crear una arquitectura de software, es decir, una jerarquía de módulos (los que a veces se conocen como subrutinas o procedimientos) para realizar los requerimientos del sistema (Fig. 2.2.4). Cada rectángulo representa un módulo, las flechas que conectan los rectángulos representan las invocaciones de módulos, el diagrama también muestra los parámetros de entrada que se le dan a cada módulo invocado, y los parámetros de salida devueltos por cada módulo cuando termina su labor y le devuelve el control al que lo llama.

A pesar de que el diagrama de estructuras es una herramienta excelente, no es el tipo de modelo que se mostraría a un usuario, pues modela un aspecto de la implantación del sistema, no de sus requerimientos.

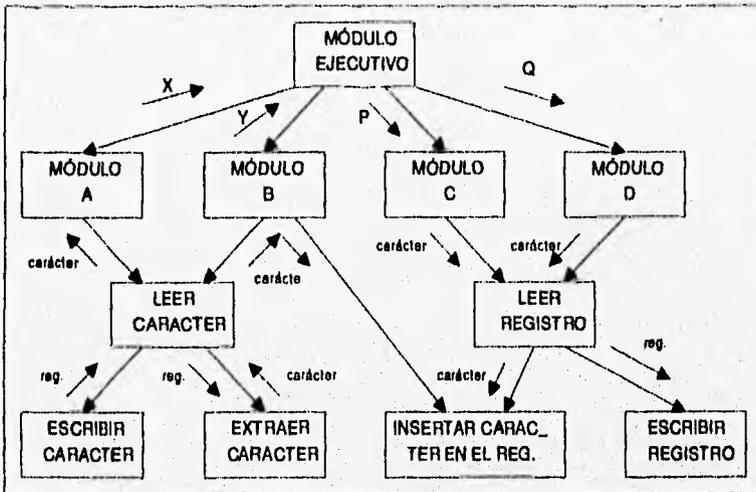


Fig. 2.2.4 Ejemplo de diagrama de estructuras

II.2.2.5 Diagramas de entidad-relación (E-R).

Aunque el DFD es una herramienta muy útil para modelar sistemas, sólo resalta un aspecto principal de un sistema: sus funciones. La notación de los agregados de datos en los diagramas de flujo de datos muestra la existencia de uno o más grupos de datos almacenados, pero deliberadamente dice muy poco acerca de sus detalles.

Ya que no sólo deseamos conocer en detalle qué información hay en cada agregado de datos, sino que también queremos conocer la relación que existe entre agregados. Este aspecto del sistema lo resalta un diagrama de entidad-relación (Fig. 2.2.5). El cual consta de dos componentes principales:

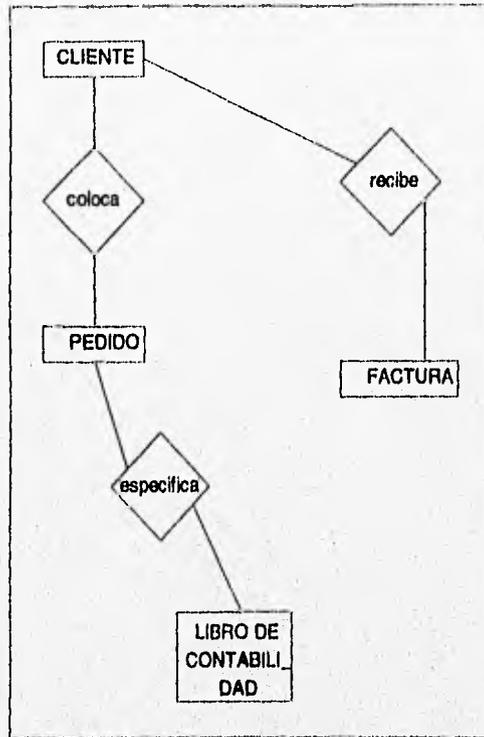


Fig. 2.2.5 Ejemplo de diagrama entidad-relación

- 1) Tipos de objetos. Se representan por medio de un rectángulo en el diagrama. Esto representa una colección o conjunto de objetos (cosas) del mundo real cuyos miembros juegan algún papel en el desarrollo del sistema; pueden además ser identificados de manera única y ser descritos por uno o más atributos.
- 2) Relaciones. Se representan por medio de rombos en el diagrama y son la serie de conexiones o asociaciones entre los tipos de objetos que están conectados con la relación por medio de flechas.

II.2.2.6 Diagramas de transición de estados.

Muchos sistemas en línea y de tiempo real, tienen complejas relaciones en el tiempo que deben modelarse tan cuidadosamente como las funciones y las relaciones entre datos. Esto es descrito en un diagrama de transición de estados (STD) (Fig. 2.2.6).

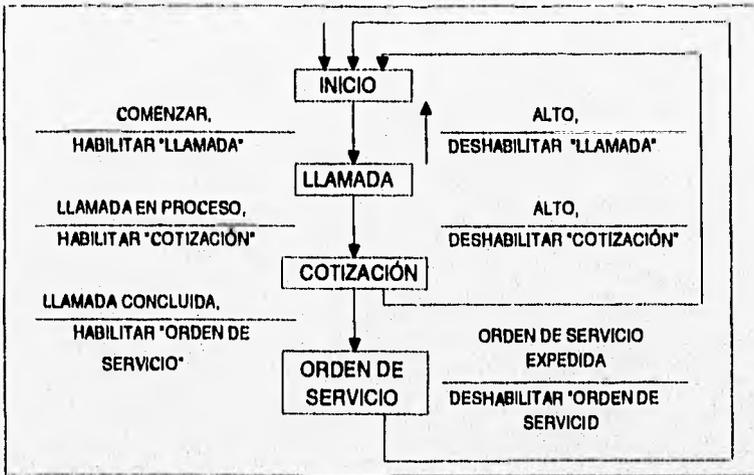


Fig. 2.2.6 Ejemplo de diagrama de transición de estados

Los rectángulos representan los estados en los que se puede encontrar el sistema. Cada estado representa un período durante el cual el sistema sigue algún comportamiento observable; las flechas que conectan un rectángulo con otro representan el cambio de estado o transiciones de un estado a otro. Hay una o más condiciones asociadas con cada cambio de estado, y una o más acciones, es decir respuestas, salidas o actividades que se llevan a cabo como parte del cambio de estado.

II.2.2.7 Balanceo de modelos.

De una especificación estructurada en la cual todas las herramientas se han verificado entre sí para asegurar su consistencia se dice que está balanceada.

El balanceo corrige: El error más común involucra alguna definición faltante; algo que se define (o describe) en un modelo y no se define apropiadamente en otro (por ejemplo, un almacén de datos que se muestra en el DFD pero no se define en el diccionario de datos, o un objeto en el DER que no se muestra como almacén de datos en el DFD). El segundo tipo de error común es de inconsistencia; la misma realidad se describe de dos maneras diferentes y contradictorias en dos modelos diferentes.

Los procedimientos para el balanceo de modelos son los siguientes:

Balanceo del DFD y el DD.

- a) Cada flujo de datos y cada almacén de datos (del DFD) deben estar definidos en el DD.
- b) Inversamente cada dato y cada almacén que se define en el DD debe aparecer en alguna parte del DFD.

Balanceo del DFD y la especificación del proceso.

- a) Cada burbuja del DFD debe asociarse con un DFD de nivel inferior o con una especificación de proceso, pero no con ambos.
- b) Cada especificación del proceso debe tener una burbuja de nivel inferior asociada en el DFD.
- c) Las entradas y salidas deben coincidir.

Balanceo de las especificaciones del proceso con el DFD y el DD.

Cada referencia de un dato en la especificación de proceso debe satisfacer una de las siguientes reglas:

- a) Coincide con el nombre de un flujo de datos o almacén conectado a la burbuja descrita por la especificación de proceso, o
- b) Es un término local, definido explícitamente en la especificación de proceso, o
- c) Aparece como componente en una entrada del DD para un flujo o almacén conectado con la burbuja.

Balanceo del DD con el DFD y las especificaciones de proceso.

Cada entrada del DD debe tener referencia en una especificación de proceso, un DFD, u otro DD.

Balanceo del DER con el DFD y las especificaciones de proceso.

- a) Cada almacén del DFD debe corresponder con un tipo de objeto, una relación o una combinación de un tipo de objeto y una relación en el DER.
- b) Los nombres de los objetos en el DER y los nombres de almacenes de datos en el DFD deben coincidir.
- c) Las entradas del DD deben aplicarse tanto al modelo de DFD como al DER.

Balanceo del DFD y el STD sí:

- a) Cada burbuja de control del DFD se asocia con un STD como su especificación de proceso.
- b) Cada condición del STD debe corresponder con un flujo de datos de entrada al proceso de control asociado con el STD.
- c) Cada acción en el STD debe corresponder con un flujo de control de salida del proceso de control asociado con dicho diagrama.

II.3 Normalización

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

Para comprobar que un modelo entidad-relación tiene todas sus entidades unívocamente identificadas, se pueden aplicar las siguientes reglas:

Primera forma normal

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

Segunda forma normal

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

La primera y segunda forma normal son mecanismos para identificar entidades y relaciones perdidas.

Tercera forma normal

Eliminar los atributos dependientes de atributos que no son parte del identificador único. Si un atributo de una entidad es dependiente de otro atributo, que no es parte del identificador único, entonces estos atributos deberían formar la base de una nueva entidad, que tenga una relación de uno a muchos con la entidad original. El identificador único de la entidad nueva es ese atributo del que depende el otro atributo.

La tercera forma normal es el mecanismo final para identificar las entidades y/o relaciones perdidas.

Existen la cuarta y quinta forma normal, las cuales son modificaciones a la tercera forma normal y se aplican en sistemas muy complejos lo que hace que su utilización no sea muy común, y se considera que con la tercera forma normal es suficiente para lograr que las entidades se encuentren unívocamente identificadas.

II.4 Descripción de entradas y salidas

Los asuntos principales que suelen preocupar al usuario son aquellos relacionados con la especificación de la frontera humano-máquina y la especificación de la interfaz hombre-máquina. La interfaz hombre-máquina es una descripción del formato y de la secuencia de entradas que los usuarios proporcionan a la computadora, además del formato y la secuencia de salidas "productos" que la computadora proporciona al usuario.

Referirse a la interfaz con el usuario involucra inversión de tiempo y es el área de mayor importancia para el usuario final. Para ello es importante considerar los siguientes puntos:

- ◆ Elección de los dispositivos de entrada y salida
- ◆ Formato de las entradas y salidas

Dispositivos de entrada y salida

La elección de los dispositivos de entrada y salida están determinados generalmente por las entidades externas relacionadas con el sistema. Los dispositivos de entrada de información que se utilizarán para nuestro caso son los siguientes:

- ◆ Discos flexibles (archivos)
- ◆ Teclado y ratón (captura de información)

De igual manera se cuenta con varios medios para las salidas, los cuales se listan a continuación:

- ◆ Impresoras
- ◆ Monitor de la computadora
- ◆ Discos flexibles

Formatos de entrada y salida

Una vez que se han seleccionado los dispositivos de entrada y salida, deben determinarse los formatos de las entradas y salidas del sistema.

A continuación se listan algunas reglas que permitirán desarrollar una interfaz amigable con el usuario:

- ◆ El sistema debe pedir entradas y producir salidas en forma consistente.
- ◆ Debe solicitarse información siguiendo una secuencia lógica.
- ◆ Cuando el usuario cometa un error, debe describirse el tipo de error y el lugar donde se llevó a cabo.
- ◆ Distinguir entre edición de campos y edición de pantalla. El sistema debe ser capaz de determinar si el dato proporcionado por el usuario es o no correcto sin hacer referencia a otros datos.
- ◆ Hacer la edición y la revisión de errores dependientes del usuario. Esto significa que sólo debe indicarse un error cuando el usuario no sea capaz de detectarlo por sí solo.
- ◆ Permitir que el usuario pueda cancelar parte de una transacción o cancelarla toda.
- ◆ Proporcionar un mecanismo de ayuda conveniente.
- ◆ Distinguir entre sistemas guiados por menús y sistemas guiados por órdenes.
- ◆ En caso de procesos largos, desplegar mensajes al usuario para evitar que crea que se ha detenido.
- ◆ Proporcionar alternativas por omisión para las entradas estándar.
- ◆ Aprovechar el color y el sonido, pero no en exceso.

Códigos de entrada y salida

Parte de la especificación de los formatos de entrada y salida lo constituye la especificación de códigos, es decir, abreviaciones de la información que resulta difícil y tardado describir con detalle. Ejemplos de estos son los números del seguro social, códigos postales, registro federal de contribuyentes, etc..

Los métodos de codificación deben ser un área especializada y además deben cumplir con las siguientes características:

- ◆ **Expandible.** Debe proporcionar espacio para entradas adicionales que pudieran requerirse.
- ◆ **Preciso.** Debe identificar al artículo específico.
- ◆ **Conciso.** Debe ser breve, pero describir adecuadamente al artículo.
- ◆ **Conveniente.** Debe ser fácil de codificar y decodificar.
- ◆ **Con significado.** Debe tener utilidad para quien lo maneja, si es posible indicar algunas características del artículo.
- ◆ **Operable.** Debe ser compatible con los métodos presentes y anticipados de procesos de datos, manual o a máquina.

Diseño de pantallas de entrada

El diseño de pantallas debe tener como metas la eficacia, la precisión, la facilidad de uso, la consistencia, la sencillez y la atracción. Los lineamientos que se deben seguir al diseñar las pantallas son:

- ◆ **Mantener la pantalla sencilla**
- ◆ **Mantener una presentación consistente**
- ◆ **Facilitar los movimientos del usuario entre pantallas**
- ◆ **Crear pantallas atractivas**

Mantener la pantalla sencilla

Este lineamiento plantea que en una pantalla sólo debe mostrarse lo que es necesario para la acción particular que se lleva a cabo.

La pantalla puede dividirse en tres secciones para simplificar el despliegue de la información: la parte superior de la pantalla que contiene la sección del encabezado, el cuerpo de la pantalla que contendrá los campos de captura, y la parte inferior que contiene la sección de comentarios e instrucciones. Ver fig. 2.4.1

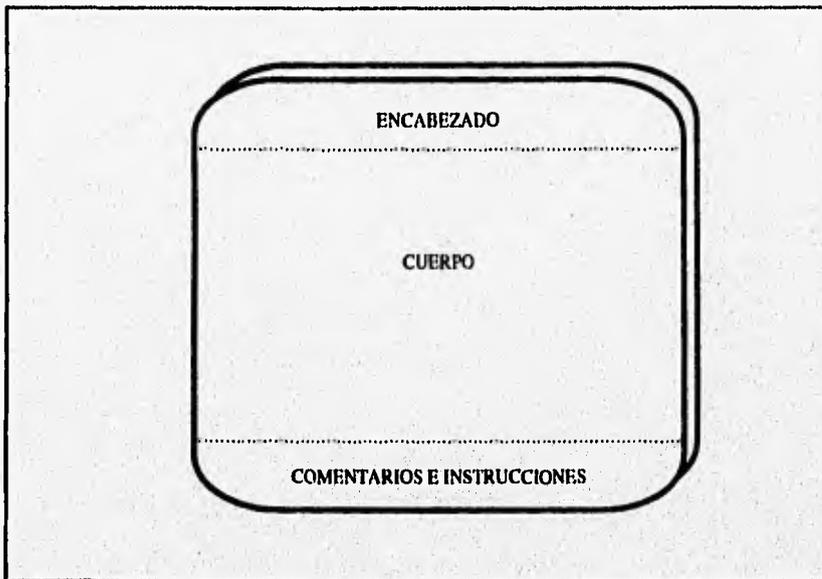


Fig. 2.4.1 Secciones de una pantalla

Otra forma de mantener la sencillez de una pantalla es mediante el uso de ventanas, de manera que el usuario comience la interacción con el sistema,

a través de una pantalla sencilla y de buen diseño, y controlando la complejidad del sistema a través del uso de ventanas múltiples.

Mantener una presentación consistente

Si el trabajo de los usuarios se basa en formas en papel, las pantallas deben apegarse a lo que se muestra en forma impresa. La consistencia también se mantiene si la información siempre se localiza en la misma área cada vez que se accesa una nueva pantalla; de igual manera, la información que tenga alguna relación lógica debe presentarse en forma agrupada: nombre, domicilio, etc..

Facilitar los movimientos del usuario entre pantallas

Este lineamiento hace énfasis en la facilidad y la sensación de movimiento que debe darse al usuario. Para crear la ilusión de movimiento físico entre las pantallas, se dispone de tres mecanismos posibles:

- 1) **Desplazamiento.** Consiste en asignar a las flechas del teclado el cambio de una pantalla, de manera que al presionarlas dé la impresión de moverse entre una pantalla y otra.
- 2) **Solicitud de mayor detalle.** Consiste en asignar a una tecla la función de abrir una nueva ventana que contenga los detalles del dato que se encuentra señalado por el cursor.
- 3) **Diálogo en pantalla.** Presentación de ventanas con respuestas típicas y opciones lógicas para moverse de pantalla a pantalla.

Crear pantallas atractivas

Al cumplir con este lineamiento, el objetivo es atraer al usuario y mantener su atención de manera que la productividad del mismo sea mayor y requiera de una menor supervisión, disminuyendo además sus errores de captura. Para ello, se cuenta con diversos recursos: debe evitarse sobrecargar la pantalla haciéndose uso de pantallas múltiples; se debe seguir un flujo lógico y distribuir de manera consistente la información en las tres secciones de la pantalla.

Si la pantalla requiere cierta complejidad, se debe separar la información por categorías mediante líneas con un formato adecuado; para resaltar lo más importante puede hacerse uso de diferentes tipos de grosor, permitiendo al usuario detectar con rapidez el propósito de la pantalla y los datos que se requieren.

Es importante mencionar que se puede utilizar el video inverso, los cursores centelleantes y los diferentes tipos de letra para mejorar la presentación; sin embargo, para que estas alternativas surtan un mayor efecto deben utilizarse ocasionalmente (resaltar algún campo importante, indicar algún mensaje de alerta, etc.). Se cuenta también con el manejo apropiado de colores, que aumentará el número de posibilidades de mejorar el ambiente de trabajo del usuario y proporcionará una interfaz aún más atractiva.

Diseño de salidas impresas

Para llevar a cabo el diseño de las salidas en forma impresa, es necesario tomar en cuenta el diccionario de datos, mediante el cual se podrán identificar las longitudes de los diferentes datos utilizados en el sistema.

Al diseñar un reporte, se deben incorporar elementos tanto funcionales como estéticos, de manera que proporcione al usuario la información que requiere en un formato legible.

- a) **Atributos funcionales.** Estos atributos incluyen el encabezado o título del reporte, el número de la página, la fecha de preparación, los rúbricos de las columnas, el agrupamiento de los datos relacionados y el uso de elementos de pausa.
- b) **Atributos estéticos.** Los reportes impresos deben estar organizados de tal forma como lo apreciaría el usuario. Dentro de este contexto, esto significa que el reporte debe leerse de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, agrupándose los datos relacionados. Deben darse espacios en blanco entre columnas para facilitar la lectura del reporte, se debe contar con amplios márgenes a la derecha y a la izquierda, así como en los bordes superior e inferior; de esta manera se atrae la atención del usuario y le facilita la lectura.

Diseño de salidas por pantalla

El diseño por pantalla de las salidas sigue los mismos lineamientos utilizados en las entradas y la única diferencia significativa es el tipo de presentación y el enfoque entre ambas.

Se cuenta con diversos tipos de salidas, mediante las cuales es posible realizar diferentes tipos de análisis. Generalmente una salida lleva a cabo una acción de información al usuario; sin embargo, es posible darle un formato especial para ayudar a la toma de decisiones. De esta manera, es posible representar la información de los reportes comunes a un medio más fácil y rápido de interpretar: gráficas de barras, gráficas comparativas, gráficas de pastel, etc..

Como se puede observar, ésta es un agregado adicional a los sistemas comunes de información, permitiendo una mayor interacción con el usuario encargado de la toma de decisiones en el momento justo.

CAPÍTULO III
ANÁLISIS Y DISEÑO

III.1 Estudio de factibilidad

La realización de un proyecto siempre es posible cuando se cuenta con todos los recursos; sin embargo, el desarrollo de un sistema de cómputo, en la realidad, se caracteriza generalmente por la escasez de recursos: (económicos, técnicos, etc.) Por lo cual es necesario efectuar un estudio de factibilidad.

La fig. 3.1.1 representa el campo de actividad del sistema. Los usuarios responsables son los integrantes del área administrativa.

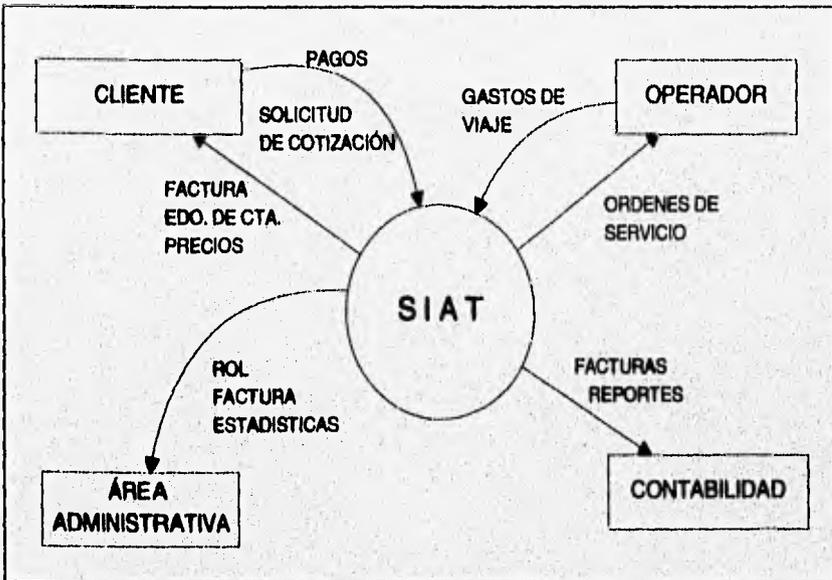


Fig. 3.1.1 Diagrama de contexto

La tabla 3.1.1 que a continuación se presenta, lista las deficiencias detectadas en el ambiente del usuario, así como las soluciones propuestas para las mismas.

DEFICIENCIAS	SOLUCIONES
Control manual del área administrativa	Automatizar el área administrativa
Pérdida de información	Automatizar el área administrativa
Retraso en los registros contables	Automatizar el área administrativa
Retraso en la cobranza	Automatizar el área administrativa
Falta de detalle en los informes de ingresos y egresos	Automatizar el área administrativa
Asignación errónea (duplicidad) de usuarios y operadores	Automatizar el área administrativa

Tabla 3.1.1 Deficiencias y soluciones en el ambiente del usuario

La meta del desarrollo del sistema (SIAT) es eliminar las deficiencias actuales en el ambiente del usuario en su área administrativa.

Análisis de costo/beneficio

Otro enfoque en la evaluación consiste en determinar el costo del ciclo de vida del sistema y los beneficios durante ese mismo período. El diseño, la conversión y los costos de las pruebas pueden estimarse con base al tiempo de mano de obra para cada una.

Considerando el SIAT sus costos se conforman por el equipo requerido y el sistema. Los beneficios se presentarán en forma indirecta al obtener un mayor desempeño en sus actividades, lo que se verá reflejado en el incremento de sus ingresos y mejor control de la empresa. Por tanto, la relación costo-beneficio: favorecerá a la empresa una vez que el sistema se encuentre operando.

III.2 Modelado

III.2.1 Diagramas de flujo de datos

A continuación se presenta el DFD del sistema en la fig. 3.2.1.1

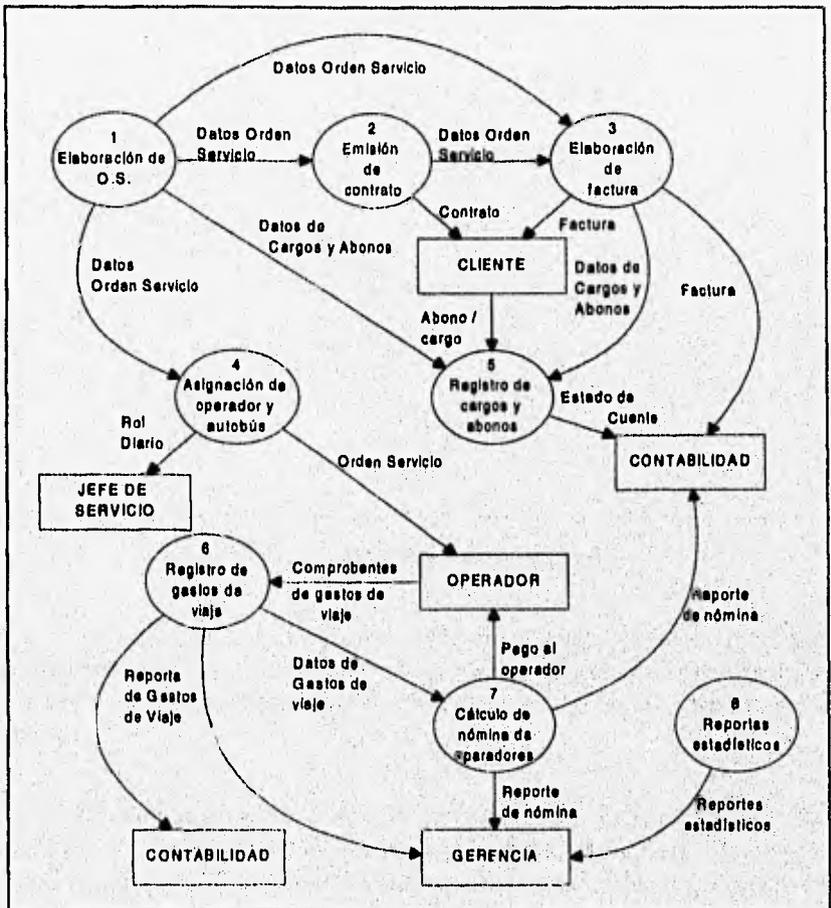


Fig. 3.2.1.1 D.F.D. del SIAT

Se presenta el diagrama correspondiente a la elaboración de la orden de servicio en la fig. 3.2.1.2

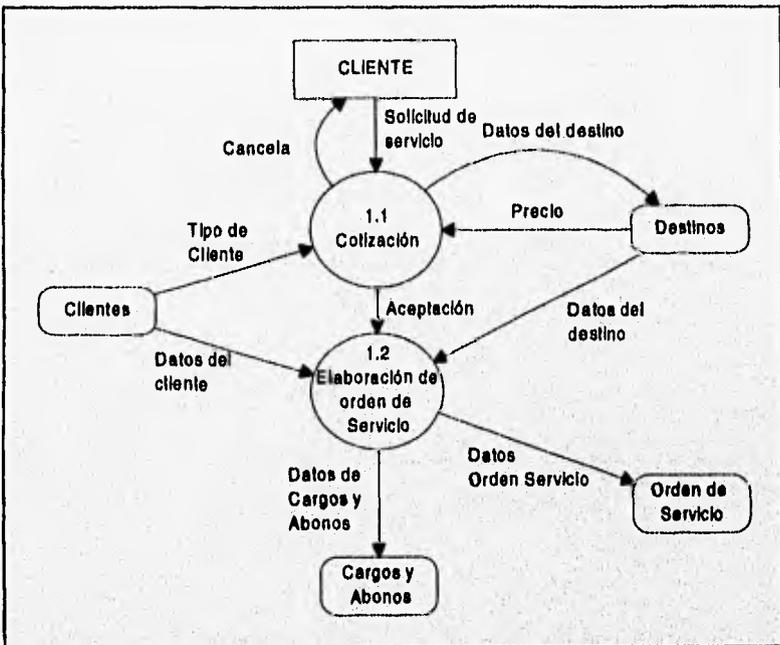


Fig. 3.2.1.2 D.F.D de ordenes de servicio

1.1 Cotización. El empleado recibe una llamada telefónica solicitando una cotización por un servicio; posteriormente se elabora la cotización de acuerdo al tipo de cliente y al destino, que puede o no ser aceptada por el cliente.

1.2 Elaboración de orden de servicio (O.S.). Elaboración de O.S. a partir de la aceptación del cliente, tomando los datos del cliente y del destino; esta se almacena. Se registran los anticipos en el archivo de Cargos y Abonos.

Se presenta el diagrama correspondiente a la emisión del contrato en la fig. 3.2.1.3

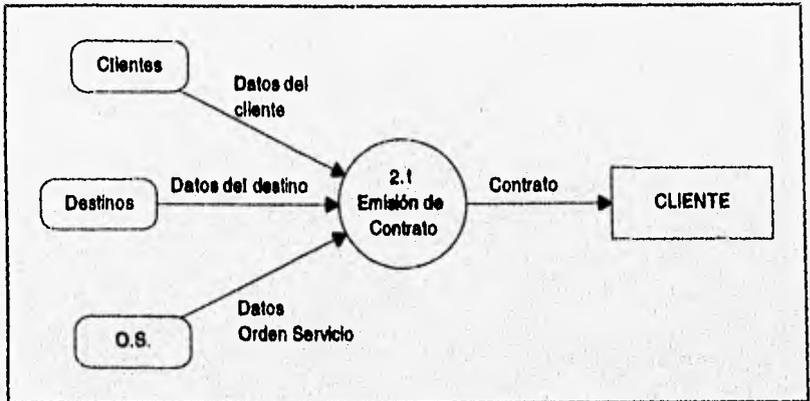


Fig. 3.2.1.3. D.F.D. de emisión de contrato

2.1 Emisión del contrato. Con base en los datos de la orden de servicio se realiza la impresión del contrato que se entrega al cliente.

Se presenta el diagrama correspondiente a la elaboración de factura en la fig. 3.2.1.4

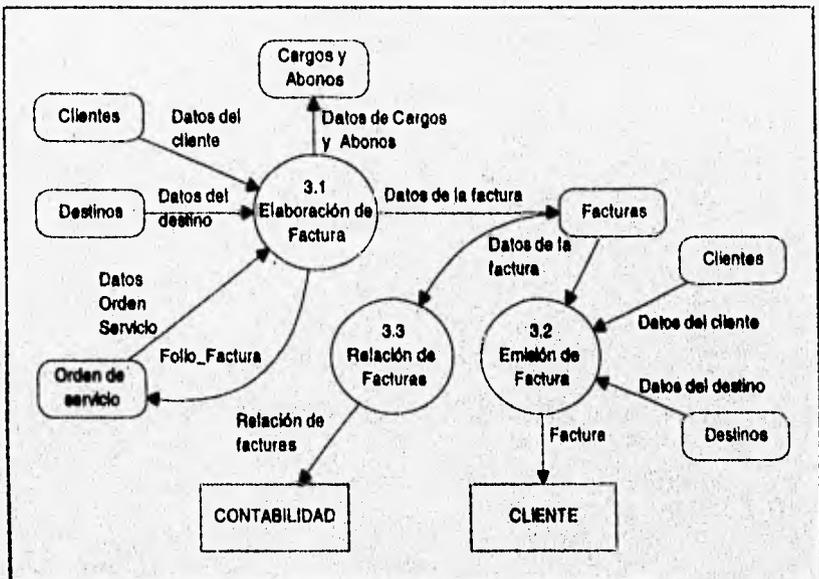


Fig. 3.2.1.4 D.F.D. de elaboración de factura

3.1 Elaboración de la factura. Con los datos del cliente, destino(s) y orden(es) de servicio se genera la factura, y se almacena en el archivo correspondiente, se genera un cargo correspondiente a la factura.

3.2 Emisión de factura. Impresión de la factura para ser entregada al cliente.

3.3 Relación de facturas. Elaboración del reporte de facturas que se entregan al despacho contable.

Se presenta el diagrama correspondiente a la asignación de operador y autobús en la fig. 3.2.1.5

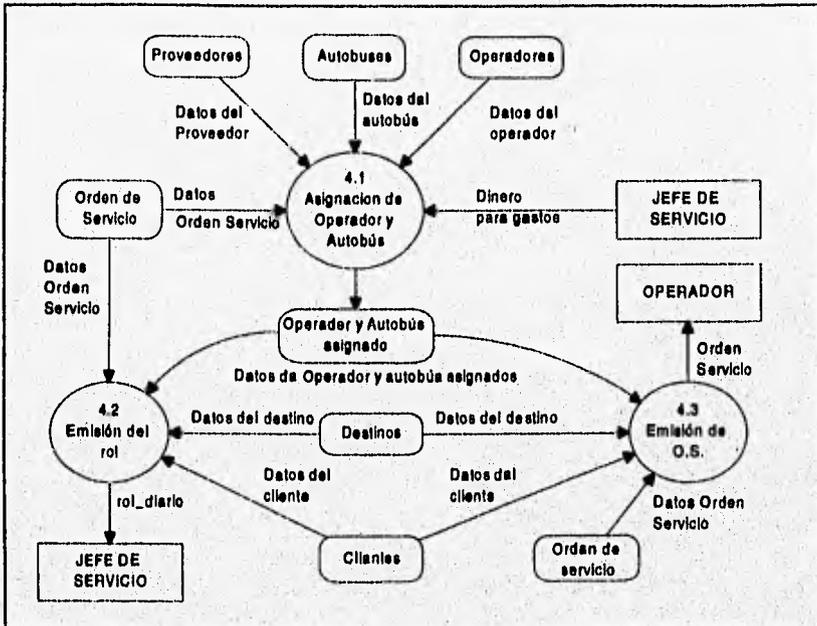


Fig. 3.1.2.5 D.F.D. de asignación de operador y autobús

4.1 Asignación de operador y autobús. Se le asigna a la O.S. un operador y un autobús disponibles o en su defecto un proveedor.

4.2 Emisión del rol. Se elabora el rol a la fecha requerida a partir del conjunto de las O.S. Se almacena y se entrega al jefe de servicio o al proveedor.

4.3 Emisión de O.S. Impresión de la O.S. y se entrega al operador correspondiente.

Se presenta el diagrama correspondiente al registro de cargos y abonos en la fig. 3.2.1.6

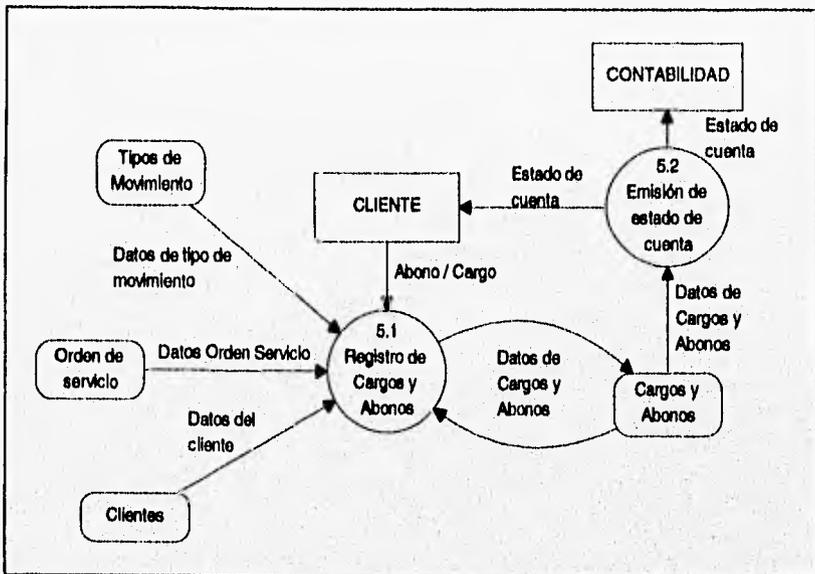


Fig. 3.2.1.6 D.F.D. de registro de cargos y abonos

5.1 Registro de cargos y abonos. Se registran los pagos y otros cargos que efectúe el cliente y los abonos y otros pagos que se hayan recibido por parte del cliente.

5.2 Emisión de estado de cuenta. Se genera un estado de cuenta por cliente.

Se presenta el diagrama correspondiente al registro de gastos de viaje en la fig. 3.2.1.7

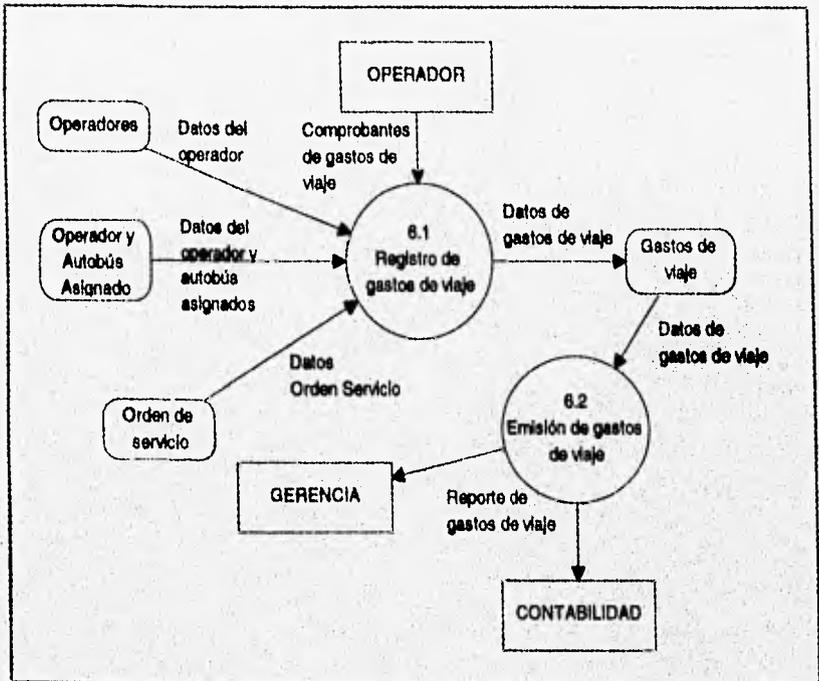


Fig. 3.2.1.7 D.F.D. Registro de gastos de viaje

6.1 Registro de gastos de viaje. Se reciben del operador los comprobantes de gastos de viaje y se almacenan en un archivo.

6.2 Emisión de gastos de viaje. Se emiten los reportes correspondientes y se entregan al área administrativa y al despacho contable.

Se presenta el diagrama correspondiente a la elaboración de la orden de servicio en la fig. 3.2.1.8

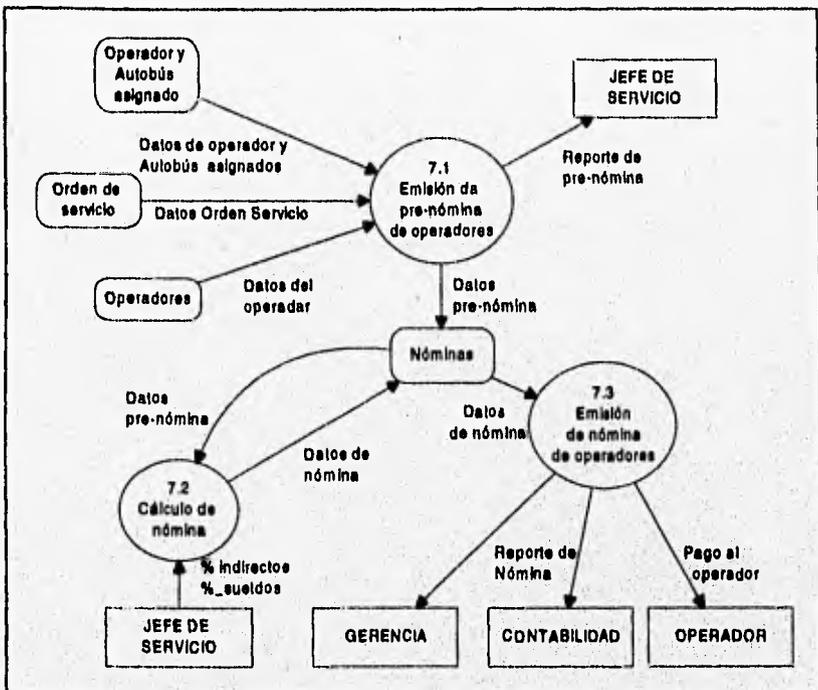


Fig. 3.2.1.7 D.F.D. Cálculo de nómina de operadores

7.1 Emisión de pre-nómina de operadores. Se emite un reporte de un rango de fechas del las O.S. efectuadas para la determinación de los porcentajes de indirectos y sueldos de operadores.

7.2 Cálculo de nómina de operadores. En base a las ordenes de servicio, datos del operador y gastos de viaje, se calcula el pago a operadores.

7.3 Emisión de nómina de operadores. Se emite el reporte de nómina de operadores una vez hecho el cálculo.

Se presenta el diagrama correspondiente a los reportes estadísticos en la fig. 3.2.1.9

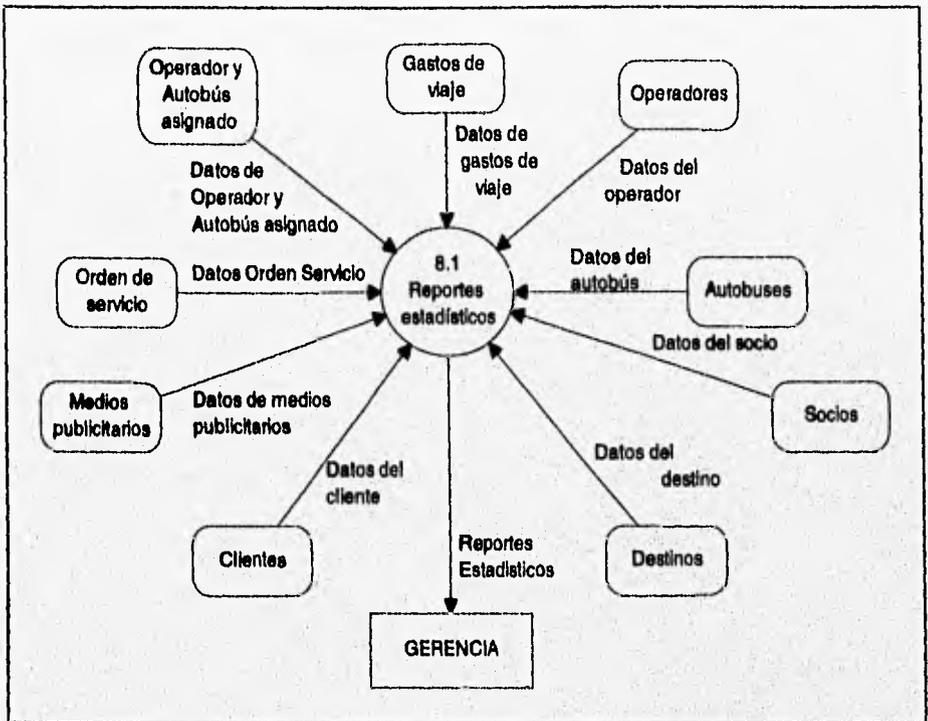


Fig. 3.2.1.9 D.F.D. Reportes estadísticos

8.1 Reportes estadísticos. Se toman los datos de los archivos correspondientes, se clasifican y procesan para la emisión de reportes estadísticos que son entregados a la gerencia para la toma de decisiones.

III.2.2 Diccionario de datos

Notación del diccionario de datos.

- = está compuesto de
- + y
- () optativo (puede estar presente o ausente)
- [] seleccionar una de varias alternativas
- * * comentario
- @ identificador (campo llave) para un almacén
- | separa opciones alternativas en la construcción

- %_IND1 =** * Porcentaje de indirectos 1 para ser aplicado en nómina de operadores *
- %_IND2 =** * Porcentaje de indirectos 2 para ser aplicado en nómina de operadores *
- %_IND3 =** * Porcentaje de indirectos 3 para ser aplicado en nómina de operadores *
- %_INDIRECTOS =** * Porcentaje de gastos indirectos por cada servicio *
[%_IND1|_%_IND2|_%_IND3]
- %_SUELDOS =** * Porcentaje de sueldo para ser aplicado en nómina de operadores *

ABONO =	* Cantidad pagada por cliente a cuenta de un servicio *
ACEPTACIÓN =	* El cliente acepta la prestación del servicio *
ASIENTOS =	* Cantidad de pasajeros que realizarán el viaje *
ATENCIÓN_CL =	* Persona o contacto con quien se trata el servicio por parte del cliente *
ATENCIÓN_PROV =	* Persona o contacto con quien se trata el servicio por parte del proveedor *
AUTOBÚS =	* Identificador del vehículo en el que se presta un servicio *
AUTOBUSES =	* Archivo con los datos de las unidades * @AUTOBÚS + MARCA + MODELO + CLAVE_SO + PLACAS + CLAVE_OPER + NÚMERO_ASI
CALLE_CL =	* Descripción de la calle, número interior y exterior del cliente *
CALLE_OP =	* Descripción de la calle, número interior y exterior del operador *
CALLE_PROV =	* Descripción de la calle, número interior y exterior del proveedor *
CALLE_SO =	* Descripción de la calle, número interior y exterior del socio *
CANCELA =	* Es cuando el cliente no acepta la cotización *
CARGO =	* Cantidad que adeuda un cliente por concepto de un servicio *
CARGOS Y ABONOS =	* Archivo que contiene los cargos y abonos realizados por el cliente * @FOLIO_OS + @FOLIO_FACTURA + @CLAVE_CLIENTE + CLAVE_TM + FECHA_CA + IMPORTE_CA
CLAVE_CLIENTE =	* Identificador del número de cliente *

CLAVE_DESTINO =	* Identificador del número de destino *
CLAVE_GV =	* Identificador para el tipo de gastos de viaje *
CLAVE_MP	* Identificador del número del medio publicitario *
CLAVE_OPER =	* Identificador del número de operador *
CLAVE_PROV =	* Identificador del proveedor *
CLAVE_SO =	* Identificador del número de socio *
CLAVE_TM =	* Identificador del tipo de movimiento del cargo o abono *
	[A?? C?? Donde: ?? Valor numérico
CLIENTE =	* Persona física o moral que solicita los servicios de la compañía *
CLIENTES =	* Archivo que contiene los datos de los clientes *
	@CLAVE_CLIENTE + @NOMBRE_CLIENTE + CALLE_CL + COLONIA_CL + POBLACIÓN_CL + TELÉFONO_CL + RFC_CL + CODPOS_CL + TIPO DE CLIENTE + ATENCIÓN_CL
COBRAR_SN =	* Indicación al operador de efectúo de cobro *
	[SIN]
CODPOS_CL =	* Código postal del cliente *
CODPOS_OP =	* Código postal del operador *
CODPOS_PROV =	* Código postal del proveedor *
CODPOS_SO =	* Código postal del socio *
COLONIA_CL =	* Nombre de la colonia del cliente *
COLONIA_OP =	* Nombre de la colonia del operador *
COLONIA_PROV =	* Nombre de la colonia del proveedor *
COLONIA_SO =	* Nombre de la colonia del socio *

COMPROBANTES GASTOS DE VIAJE =	DE * Documentos que avalan los gastos efectuados por el operador durante la realización del servicio *
CONTABILIDAD =	* Área que se encarga de llevar el manejo contable de la empresa *
CONTRATO =	* Documento que sirve para formalizar la negociación del servicio, el cual contiene los datos generales del mismo *
DATOS DE CARGOS Y ABONOS =	* Las cantidades adeudadas y a favor que se efectúan a un cliente por los servicios solicitados del mismo (CARGOS Y ABONOS)*
DATOS DE GASTOS DE VIAJE =	* Datos desglosados de los gastos efectuados en un viaje (GASTOS DE VIAJE) *
DATOS DE LA FACTURA =	* Datos generales contenidos en la factura (FACTURAS) *
DATOS DE NÓMINA =	* Datos generales de la nómina de operadores (NOMINAS) *
DATOS DE OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADOS =	* Datos del operador y autobús asignados para realizar una O.S. (OPERADOR Y AUTOBUS ASIGNADO) *
DATOS DE TIPO DE MOVIMIENTO =	* Datos generales del tipo de cargo o abono (TIPOS DE MOVIMIENTO) *
DATOS DEL AUTOBÚS =	* Datos generales del autobús (AUTOBUSES) *
DATOS DEL CLIENTE =	* Datos generales del solicitante del servicio (CLIENTES) *
DATOS DEL DESTINO =	* Datos generales del lugar al cual se quiere viajar (DESTINOS) *
DATOS DEL MEDIO PUBLICITARIO =	* Datos generales del medio publicitario por el cual se entero el CLIENTE de los servicios de la empresa *
DATOS DEL OPERADOR =	* Datos del conductor de la unidad, requeridos para su asignación (OPERADORES) *
DATOS DEL PROVEEDOR =	* Datos generales de la empresa que proporciona autobuses para realizar el servicio (PROVEEDORES) *

DATOS DEL SOCIO	* Datos generales del socio * (SOCIOS)
DATOS ORDEN SERVICIO	* Datos generales del servicio solicitado (ORDEN DE SERVICIO "O.S") *
DATOS PRE-NÓMINA =	* Datos de las ordenes de servicio que se generan para la determinación de los porcentajes de indirectos y de sueldos *
DESCRIPCIÓN_DESTINO =	* Lugar de destino del servicio *
DESCRIPCIÓN_MP =	* Descripción del medio publicitario *
DESCRIPCIÓN_TM =	* Descripción del tipo de cargo o abono *
DESTINOS =	* Archivo que contiene los datos generales de los destinos *
	@CLAVE_DESTINO + @DESCRIPCIÓN_DESTINO + KMS + RUTA + PRE1 + PRE2 + PRE3
DÍAS_CRÉDITO =	* Días que se le otorgan al cliente para el pago de una factura *
DINERO PARA GASTOS =	* Cantidad entregada al operador para que cubra los gastos habituales durante un viaje *
EFE_CHE =	* En caso de cobro, si es en efectivo o cheque *
	[E/C]
ESTADO DE CUENTA =	* Resumen de movimientos (cargos y abonos) de los servicios solicitados por un cliente *
FACTURA =	* Documento fiscal que contiene el(los) servicio(s) realizado(s) y sus respectivos precios *
FACTURAS =	* Archivo que contiene las facturas *
	@FOLIO_FACTURA + @CLAVE_CLIENTE + FECHA_FACT + DÍAS_CRÉDITO + IMPORTE_FAC
FECHA_CA =	* Fecha de aplicación de movimiento (cargo o abono) *
FECHA_FACT =	* Fecha en que se elabora la factura *

FECHA_OS =	* Fecha en que se registra la O.S. *
FECHA_PNO =	* Fecha en que se realiza el pago al operador *
FECHA_REG =	* Fecha en que finaliza el servicio *
FECHA_SAL =	* Fecha en que se inicia el servicio *
FOLIO_FACTURA =	* Número consecutivo que se asigna a una factura *
FOLIO_OS =	* Número consecutivo que se asigna a una O.S. *
GASTOS DE VIAJE =	* Archivo donde se almacenan los gastos efectuados en los viajes *
	@FOLIO_OS + CLAVE_OPER + AUTOBUS + CLAVE_GV + IMPORTE_GV1 + IMPORTE_GV2 + IMPORTE_GV3 + IMPORTE_GV4 + IMPORTE_GV5
GERENCIA =	* Area donde se dirige la empresa *
HORA_REG =	* Hora de regreso del servicio *
HORA_SAL =	* Hora de salida del servicio *
IMPORTE_CA =	* Monto del movimiento (cargo o abono) *
IMPORTE_FAC =	* Monto total de la factura *
IMPORTE_GV1=	* Monto 1 del (los) comprobante(s) de los gastos de viaje *
IMPORTE_GV2	* Monto 2 del (los) comprobante(s) de los gastos de viaje *
IMPORTE_GV3=	* Monto 3 del (los) comprobante(s) de los gastos de viaje *
IMPORTE_GV4=	* Monto 4 del (los) comprobante(s) de los gastos de viaje *
IMPORTE_GV5=	* Monto 5 del (los) comprobante(s) de los gastos de viaje *

IMPORTE_NOM =	* Monto entregado al operador por concepto de pago por servicio realizado *
JEFE DE SERVICIO=	* Persona encargada de supervisar y controlar los servicios *
KMS =	* Distancia en kilómetros a un destino *
MARCA =	* Marca del autobús *
MEDIO_PUB =	* Medio por el cual el cliente se entera de la empresa *
MEDIOS PUBLICITARIOS =	* Archivo que contiene los datos de los medios publicitarios *
	@CLAVE_MP + DESCRIPCIÓN_MP
MODELO =	* Modelo del autobús *
NOMBRE_CLIENTE =	* Nombre o Razón Social del cliente *
NOMBRE_OPERADOR =	* Nombre del operador *
NOMBRE_PROV =	* Nombre del proveedor *
NOMBRE_SO =	* Nombre del socio *
NÓMINAS =	* Archivo que contiene los datos del cálculo de la nómina *
	@CLAVE_OPER + FECHA_PNO + FOLIO_OS + IMPORTE_NOM + %_IND1 + %_IND2 + %_IND3 + %_SUELDOS
NÚMERO_ASI	*Número de asientos que tiene un autobús *
OBSERVACIONES =	* Notas adicionales en la O.S. *
OPERADOR =	* Conductor del autobús *
OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADO =	* Archivo que contiene los operadores y autobuses asignados a los servicios *
	FOLIO_OS + @CLAVE_OPER + @AUTOBÚS +

	@FECHA_SAL
OPERADORES =	* Archivo con los datos de los conductores de las unidades o autobuses *
	@CLAVE_OPER + @NOMBRE_OPERADOR + CALLE_OP + COLONIA_OP + POBLACIÓN_OP + TELÉFONO_OP + RFC_OP + CODPOS_OP
ORDEN DE SERVICIO (O.S.) =	* Archivo donde se almacenaran las características del servicio. *
	@FOLIO_OS + @FOLIO_FACTURA + FECHA_OS + CLAVE_CLIENTE + CLAVE_DESTINO + @FECHA_SAL + FECHA_REG + HORA_SAL + HORA_REG + UNIDADES + PRECIO_UNIDAD + TOTAL_SER + PRESENTARSE_EN + OBSERVACIONES + MEDIO_PUB + COBRAR_SN + EFE_CHE + ASIENTOS + RESPON
ORDEN SERVICIO =	* Documento que contiene datos generales del servicio a realizar *
PAGO AL OPERADOR =	* Pago que recibe el operador por servicio realizado *
PLACAS =	* Placas del autobús *
POBLACIÓN_CL =	* Delegación o municipio, ciudad y estado del cliente *
POBLACIÓN_OP =	* Delegación, municipio, ciudad y estado del operador *
POBLACIÓN_PROV =	* Delegación o municipio, ciudad y estado del proveedor *
POBLACIÓN_SO =	* Delegación o municipio, ciudad y estado del socio *
PRE1 =	* Precio del servicio para el cliente tipo A *
PRE2 =	* Precio del servicio para el cliente tipo B *
PRE3 =	* Precio del servicio para el cliente tipo C *
PRECIO =	* Costo del servicio a determinado destino *

[PRE1|PRE2|PRE3]

PRECIO_UNIDAD =	* Precio del servicio por autobús *
PRESENTARSE_EN =	* Lugar de cita para inicio de servicio *
PROVEEDORES =	* Archivo que contiene los datos de los proveedores *
	@CLAVE_PROV + @NOMBRE_PROV +
	CALLE_PROV + COLONIA_PROV +
	POBLACIÓN_PROV + TELÉFONO_PROV +
	RFC_PROV + CODPOS_PROV +
	ATENCIÓN_PROV
RELACIÓN DE FACTURAS =	* Listado clasificado y ordenado de las facturas *
	[FECHA FOLIO CLIENTE]
REPORTE DE PRE-NÓMINA=	* Reporte previo a la generación de la nómina, que será entregado al JEFE DE SERVICIO para la definición de %_indirectos y %_sueldos *
REPORTE DE GASTOS DE VIAJE =	* Documento en el que se especifican los gastos que se efectuaron durante el servicio *
REPORTE DE NÓMINA =	* Documentos que contienen los datos generados en el proceso del cálculo de la nómina *
REPORTES ESTADÍSTICOS =	* Documento que contiene información estadística del sistema *
RESPON =	* Responsable *
RFC_CL =	* Registro federal de contribuyentes del cliente *
RFC_OP =	* Registro federal de contribuyentes del operador *
RFC_PROV =	* Registro federal de contribuyentes del proveedor *
RFC_SO =	* Registro federal de contribuyentes del socio *
ROL_DIARIO =	* Conjunto de servicios que se efectuaran en un día determinado *
ruta =	* Descripción de las poblaciones por la que se llega a

	un destino *
SOCIO =	* Persona que tiene participación monetaria en la compañía *
SOCIOS =	* Archivo que contiene los datos de los propietarios de los autobuses * @CLAVE_SO + NOMBRE_SO + CALLE_SO + COLONIA_SO + POBLACION_SO + TELÉFONO_SO + RFC_SO + CODPOS_SO
SOLICITUD DE SERVICIO =	* Es cuando el cliente pide que se le cotice el costo del servicio a un cierto destino *
TELÉFONO_CL =	* Número telefónico del cliente*
TELÉFONO_OP =	* Número telefónico del operador*
TELÉFONO_PROV =	* Número telefónico del proveedor*
TELÉFONO_SO =	* Número telefónico del socio *
TIPO DE CLIENTE =	* Identificador del tipo de cliente que permite definir el precio que se le otorga para un servicio * [A/B/C]
TIPOS DE MOVIMIENTO =	* Archivo que contiene los tipos de movimientos de cargos y abonos * @CLAVE_TM + DESCRIPCIÓN_TM
TOTAL_SER =	* Precio total del servicio *
UNIDADES =	* Cantidad de autobuses que se requieren para prestar el servicio *

III.2.3 Especificación de procesos

Proceso 1.1: Cotización

Inicio proceso

Introducir **CLAVE_CLIENTE**

Si **CLAVE_CLIENTE** no existe

Introducir **TIPO DE CLIENTE**

Sino

Obtener **TIPO DE CLIENTE** del archivo **CLIENTES**

Fin Si **CLAVE_CLIENTE**

Introducir **CLAVE_DESTINO**

Si **CLAVE_DESTINO** no existe

Cotización especial

Sino

Obtener [**PRE1|PRE2|PRE3**] del archivo **DESTINOS** según

TIPO DE CLIENTE

Fin Si **CLAVE_DESTINO**

Desplegar **DATOS DEL CLIENTE, DATOS DEL DESTINO,**

(PRE1|PRE2|PRE3)

Introducir aceptación

Si aceptación

Llamar proceso "1.2 Elaboración de orden de servicio"

Sino

Salir

Fin Si aceptación

Fin de proceso

Proceso 1.2: Elaboración de orden de servicio

Inicio de proceso

Si el proceso no es llamado por el proceso 1.1

Introducir **CLAVE_CLIENTE**

Introducir **CLAVE_DESTINO**

Fin Si el proceso no es llamado por el proceso 1.1

Si **CLAVE_CLIENTE** no existe

Introducir **DATOS DEL CLIENTE**

Añadir registro **DATOS DEL CLIENTE** nuevo a **CLIENTES**

Sino

Obtener **DATOS DEL CLIENTE** del archivo de **CLIENTES**

Fin Si **CLAVE_CLIENTE**

Si **CLAVE_DESTINO** no existe

Introducir **DATOS DEL DESTINO**

Añadir registro **DATOS DEL DESTINO** nuevo al archivo **DESTINOS**

Sino

Obtener **DATOS DEL DESTINO** del archivo de **DESTINOS**

Fin Si **CLAVE_DESTINO**

Introducir **DATOS ORDEN SERVICIO**

Introducir **DATOS DE CARGOS Y ABONOS**

Almacenar **DATOS ORDEN SERVICIO** en archivo **ORDEN DE SERVICIO**

Almacenar **DATOS DE CARGOS Y ABONOS** en el archivo **CARGOS Y ABONOS**

Fin de proceso

Proceso 2.1: Emisión de contrato

Inicio de proceso

Introducir **FOLIO_OS**

Obtener **DATOS ORDEN SERVICIO**

Obtener **DATOS DEL CLIENTE**

Obtener **DATOS DEL DESTINO**

Imprimir **CONTRATO** que será entregado al **CLIENTE**

Fin del proceso

Proceso 3.1 Elaboración de Factura

Inicio de proceso

Hacer mientras **FOLIO_OS** diferente de 0

 Introducir **FOLIO_OS**

 Obtener **DATOS ORDEN SERVICIO** del archivo **O.S.**

Fin hacer **FOLIO_OS**

Obtener **DATOS DEL CLIENTE** del archivo **CLIENTES**

Obtener **DATOS DEL DESTINO** del archivo **DESTINOS**

Realizar cálculos

Almacenar **DATOS DE LA FACTURA** en archivo **FACTURAS**

Almacenar **FOLIO_FACTURA** en archivo **O.S.**

Almacenar **DATOS DE CARGOS Y ABONOS** en archivo **CARGOS Y ABONOS**

Introducir Aceptación de impresión

Si aceptación de impresión

 Llamar proceso "3.2 Emisión de Factura"

Sino

 Salir

Fin Si aceptación de impresión

Fin de proceso

Proceso 3.2: Emisión de Factura.

Inicio de proceso

Introducir **FOLIO_FACTURA**

Obtener **DATOS DE LA FACTURA** del archivo **FACTURAS**

Obtener **DATOS DEL CLIENTE** del archivo **CLIENTES**

Obtener **DATOS DEL DESTINO** del archivo **DESTINOS**

Imprimir **FACTURA** que será entregado al **CLIENTE**

Fin del proceso

Proceso 3.3: Relación de Facturas.

Inicia proceso

Introducir **Fecha o Folio**

Si **Fecha**

Introducir rango de fechas

Si no

Introducir rango de folios

Fin si fecha

Obtener **DATOS DE LA FACTURA** correspondientes al rango especificado del archivo **FACTURAS**

Imprimir **RELACIÓN DE FACTURAS** que se entregan a **CONTABILIDAD**

Fin proceso

Proceso 4.1: Asignación de Operador y Autobús

Inicio de proceso

Introducir fecha de rol

Obtener y mostrar **DATOS ORDEN SERVICIO** de fecha de rol del archivo O.S.

Introducir la(s) **CLAVE_OPER** para el número **UNIDADES** especificado para cada **FOLIO_OS**

Introducir el (los) **AUTOBÚS** para el número **UNIDADES** especificado para cada **FOLIO_OS**

Introducir **DINERO PARA GASTOS**

Almacenar **DATOS DE OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADOS** en el archivo **OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADO**

Fin proceso

Proceso 4.2: Emisión del rol

Inicio de proceso

Introducir fecha del rol

Obtener **DATOS ORDEN SERVICIO** del archivo **O.S.**, de la fecha del rol

Obtener **DATOS OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADOS** del archivo **OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADO**

Obtener **DATOS DEL DESTINO** del archivo **DESTINOS**

Obtener **DATOS DEL CLIENTE** del archivo **CLIENTES**

Imprimir **ROL_DIARIO** que se entrega al **JEFE DE SERVICIO**

Fin del proceso

Proceso 4.3: Emisión de O.S.

Inicio de proceso

Introducir **FOLIO_OS**

Obtener **DATOS DE OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADOS** del archivo **OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADO**

Obtener **DATOS ORDEN SERVICIO** del archivo **O.S.**

Obtener **DATOS DEL DESTINO** del archivo **DESTINOS**

Obtener **DATOS DEL CLIENTE** del archivo **CLIENTES**

Imprimir **ORDEN SERVICIO** que se entrega al **OPERADOR**

Fin del proceso

Proceso 5.1: Registro de Cargos y Abonos

Inicio de proceso

Introducir **CLAVE_CLIENTE**

Introducir **CLAVE_TM**

Si **CLAVE_TM = "A??"**

 Introducir tipo de documento

 Si tipo de documento = "Factura"

 Introducir **FOLIO_FACTURA**

 Sino

 Introducir **FOLIO_OS**

 Fin Si tipo de documento = "Factura"

Fin Si **CLAVE_TM = "A??"**

Introducir **DATOS DE CARGOS Y ABONOS** del cliente

Almacenar **DATOS DE CARGOS Y ABONOS** en el archivo de **CARGOS Y ABONOS**

Fin de proceso

Proceso 5.2: Emisión de Estado de Cuenta

Inicio de proceso

Introducir la **CLAVE_CLIENTE**

Obtener **DATOS DE CARGOS Y ABONOS** del archivo **CARGOS Y ABONOS**

Obtener **DATOS DEL CLIENTE** del archivo de **CLIENTES**

Emitir el **ESTADO DE CUENTA** para entregar al **CLIENTE** y **CONTABILIDAD**

Fin de proceso

Proceso 6.1: Registro de gastos de viaje

Inicio del proceso

Introducir **CLAVE_OPER**

Introducir **FOLIO_OS**

Obtener **DATOS DE OPERADOR** del archivo **OPERADORES**

Obtener **DATOS DE OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADOS** del archivo **OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADO**

Obtener **DATOS ORDEN SERVICIO** del archivo **O.S.**

Introducir **DATOS DE GASTOS DE VIAJE**

Almacenar **DATOS DE GASTOS DE VIAJE** en archivo **GASTOS DE VIAJE**

Introducir Aceptación de impresión

Si aceptación de impresión

Imprimir **DATOS DE GASTOS DE VIAJE**

Sino

Salir

Fin Si aceptación de impresión

Fin de proceso

Proceso 6.2: Emisión de gastos de viaje

Inicio de proceso

Introducir rango de fechas

Obtener **DATOS DE GASTOS DE VIAJE** del archivo **GASTOS DE VIAJE** correspondiente al rango de fechas

Imprimir **REPORTE DE GASTOS DE VIAJE** a partir de los **DATOS DE GASTOS DE VIAJE** para entregar a **CONTABILIDAD**

Fin de proceso

Proceso 7.1 : Emisión de pre-nómina de operadores

Inicio proceso

Introducir el rango de fechas para cálculo

Obtener **DATOS ORDEN SERVICIO** del archivo **O.S.** correspondientes al rango de fechas

Obtener **DATOS DE OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADOS** del archivo **OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADO**

Obtener **DATOS DEL OPERADOR** del archivo **OPERADORES**

Almacenar **DATOS DE PRE-NÓMINA** en el archivo **NÓMINAS**

Imprimir **REPORTE DE PRE-NÓMINA** para entregar a **JEFE DE SERVICIO**

Fin de proceso

Proceso 7.2 : Cálculo de nómina

Inicio proceso

Introducir rango de fechas de cálculo de nómina

Mientras **FOLIO_OS** este en rango de fechas

Introducir **%_IND1, %_IND2, %_IND3, %_SUELDOS**

Almacenar **%_IND1, %_IND2, %_IND3, %_SUELDOS** en
archivo **NÓMINAS**

Fin mientras **FOLIO_OS**

Realizar el cálculo de nómina

Almacenar **DATOS DE NÓMINA** en el archivo **NÓMINAS**

Fin proceso

Proceso 7.3 : Emisión de nómina de operadores

Inicio proceso

Introducir el rango de fechas para cálculo

Obtener **DATOS DE NÓMINA** del archivo **NOMINAS** correspondientes al rango
de fechas

Obtener **DATOS DEL OPERADOR** del archivo **OPERADORES**

Imprimir **REPORTE DE NÓMINA** que se entrega a **GERENCIA** y
CONTABILIDAD

Fin de proceso

Proceso 8.1: Reportes Estadísticos

Inicia Proceso

Introducir tipo de estadística

Obtener datos correspondientes

Ordenar datos

Imprimir **REPORTES ESTADÍSTICOS**

Fin proceso

III.2.4 Diagramas de estructuras

Se presenta el diagrama correspondiente al SIAT en la fig. 3.2.4.1

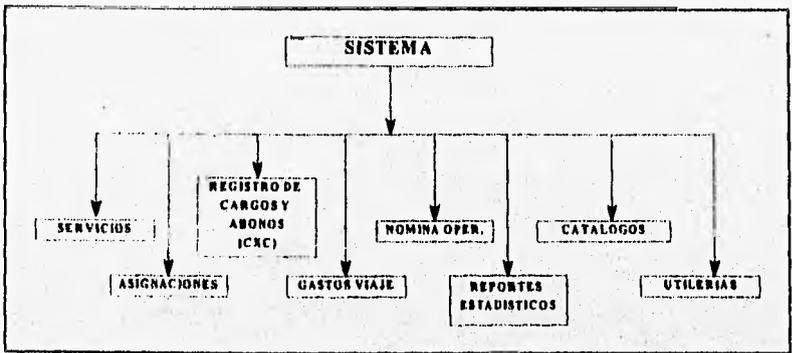


Fig. 3.2.4.1 Diagrama de estructuras de SIAT

Se presenta el diagrama correspondiente a servicios en la fig. 3.2.4.2

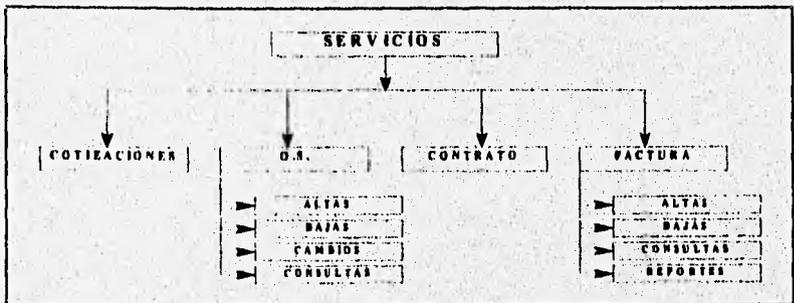


Fig. 3.2.4.2 Diagrama de estructuras de Servicios

Se presenta el diagrama correspondiente a asignaciones en la fig. 3.2.4.3

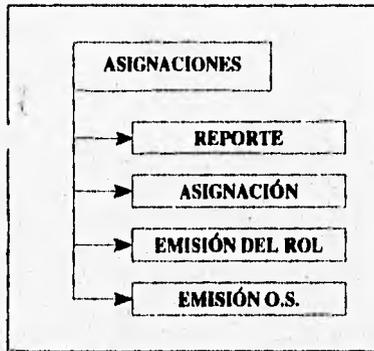


Fig. 3.2.4.3 Diagrama de estructuras de Asignaciones

Se presenta el diagrama correspondiente al registro C/A en la fig. 3.2.4.4

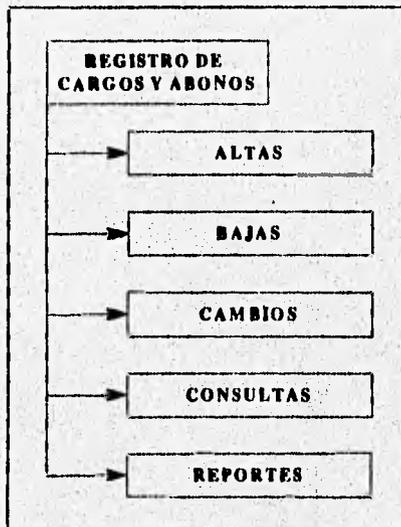


Fig. 3.2.4.4 Diagrama de estructuras de registro de cargos y abonos

Se presenta el diagrama correspondiente a gastos de viaje en la fig. 3.2.4.5

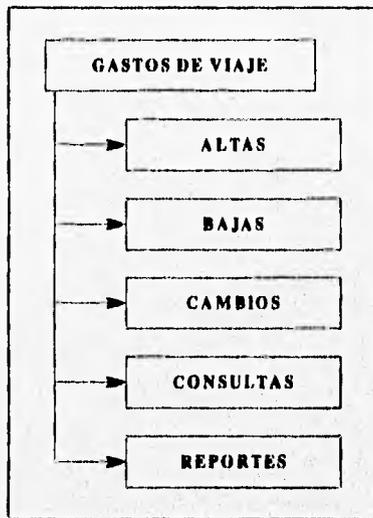


Fig. 3.2.4.5 Diagrama de estructuras de Gastos de Viaje

Se presenta el diagrama correspondiente a la nómina en la fig. 3.2.4.6

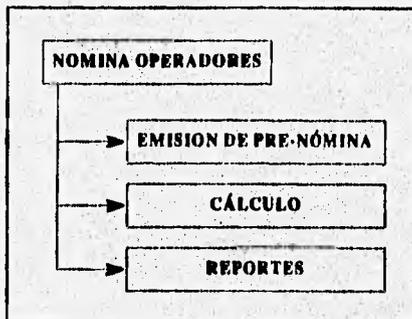


Fig. 3.2.4.6 Diagrama de estructuras de Nómina Operadores

Se presenta el diagrama correspondiente a catálogos en la fig. 3.2.4.7

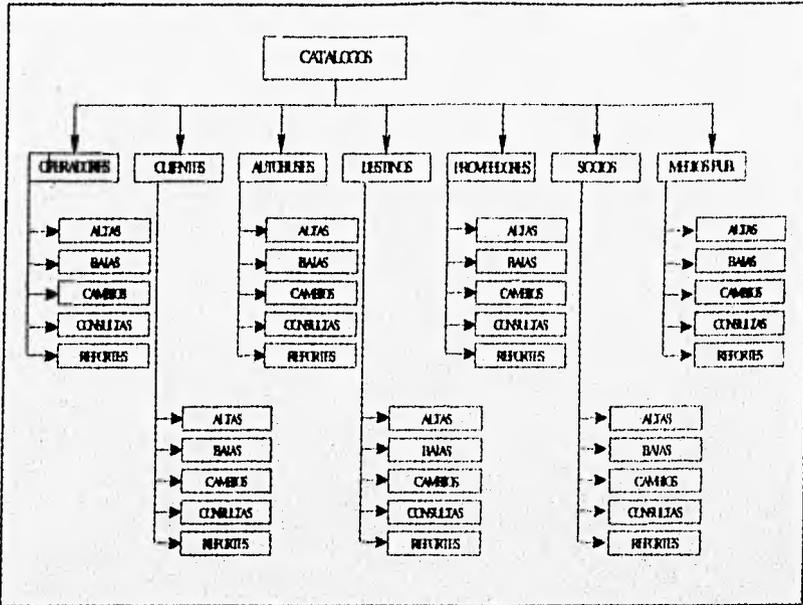


Fig. 3.2.4.7 Diagrama de estructuras de Catálogos

Se presenta el diagrama correspondiente a utilerías en la fig. 3.2.4.8

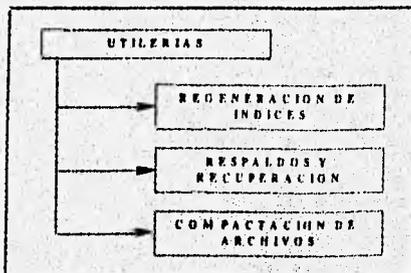


Fig. 3.2.4.8 Diagrama de estructuras de Utilerías

III.2.5 Diagrama entidad-relación

A continuación se presenta el diagrama entidad-relación del sistema

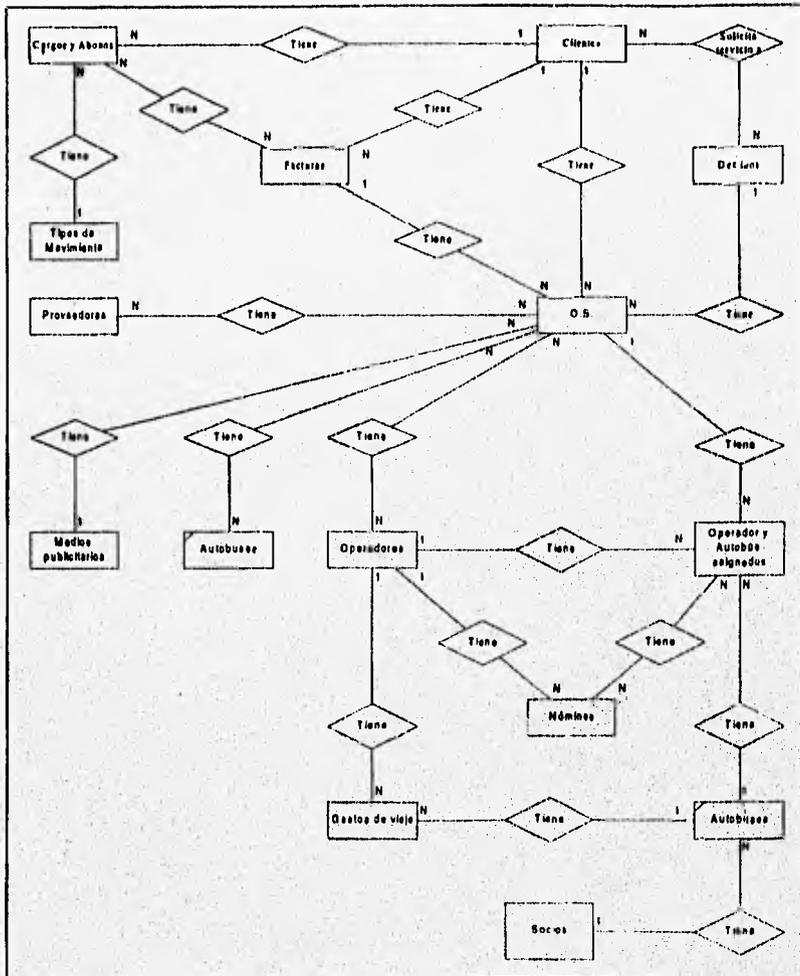


Diagrama entidad-relación (SIAT)

III.2.5.1 Descripción de entidades

Nomenclatura utilizada:

> CAMPO LLAVE

N = NUMÉRICO

D = DECIMAL

A = ALFANUMÉRICO

DATE = TIPO FECHA

Ejemplos:

NXDY donde N numérico X dígitos D decimal Y dígitos.

AX donde A alfanumérico X dígitos.

DATE tipo de fecha con los diferentes formatos existentes en el lenguaje de aplicación (Clipper).

NOMBRE DE LA TABLA: AUT.DBF / NOMBRE EN D.D.: AUTOBUSES

NOMBRE EN TABLA	TIPO DE DATO	NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS
>AUTOBÚS	A4	AUTOBÚS
CLAVE_OP	A4	CLAVE_OPER
MARCA	A20	MARCA
MODELO	N4	MODELO
N_ASI	N2	NÚMERO_ASI
PLACAS	A7	PLACAS
SOCIO	A4	CLAVE_SO

NOMBRE DE LA TABLA: ORD.DBF / NOMBRE EN D.D.: ORDEN DE SERVICIO

NOMBRE EN TABLA	TIPO DE DATO	NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS
ASI	N4	ASIENTOS
CLAVE_DEST	A4	CLAVE_DESTINO
CLIE	A4	CLAVE_CLIENTE
COBRAR	A1	COBRAR_SN
DIAR	DATE	FECHA_REG
>DIAS	DATE	FECHA_SAL
EFE CHE	A1	EFE_CHE
FECHA	DATE	FECHA_OS
>FOLIO	N6	FOLIO_OS
>FOLIO_FACT	N6	FOLIO_FACTURA
HORR	A5	HORA_REG
HORS	A5	HORA_SAL
MEDIO	A2	MEDIO_PUB
OBSER	A40	OBSERVACIONES
OBSER2	A40	OBSERVACIONES continuación
PRESENT	A40	PRESENTARSE_EN
PRESENT2	A40	PRESENTARSE_EN continuación
PU	N7D2	PRECIO_UNIDAD
RESPON	A40	RESPON
TOT	N8D2	TOTAL_SER
UNI	N3	UNIDADES

NOMBRE DE LA TABLA: CLI.DBF / NOMBRE EN D.D.: CLIENTES

<i>NOMBRE EN TABLA</i>	<i>TIPO DE DATO</i>	<i>NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS</i>
ATEN_CL	A30	ATENCIÓN_CL
CALLE_CL	A40	CALLE_CL
>CLIE	A4	CLAVE_CLIENTE
CODPOS_CL	A5	CODPOS_CL
COLONIA_CL	A15	COLONIA_CL
>NOMBRE_CL	A40	NOMBRE_CLIENTE
NOMBRE2_CL	A40	NOMBRE_CLIENTE continuación
POB_CL	A20	POBLACIÓN_CL
RFC_CL	A15	RFC_CL
TEL_CL	A20	TELÉFONO_CL
TIPO_CL	N1	TIPO DE CLIENTE

NOMBRE DE LA TABLA: DEST.DBF / DESTINOS

<i>NOMBRE EN TABLA</i>	<i>TIPO DE DATO</i>	<i>NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS</i>
>CLAVE_DEST	A4	CLAVE_DESTINO
>DESTINO	A40	DESCRIPCIÓN_DESTINO
KMS	N4	KMS
PRE1	N7D2	PRE1
PRE2	N7D2	PRE2
PRE3	N7D3	PRE3
RUTA	A40	RUTA

NOMBRE DE LA TABLA: CA.DBF / NOMBRE EN D.D.: CARGOS Y ABONOS

<i>NOMBRE EN TABLA</i>	<i>TIPO DE DATO</i>	<i>NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS</i>
>CLIE	A4	CLAVE_CLIENTE
CLAVE_TM	A3	CLAVE_TM
FECHA_CA	DATE	FECHA_CA
>FOLIO	N6	FOLIO_OS
>FOLIO_FA	N6	FOLIO_FACTURA
IMP_CA	N7D2	IMPORTE_CA

NOMBRE DE LA TABLA: FACT.DBF / NOMBRE EN D.D.:FACTURAS

<i>NOMBRE EN TABLA</i>	<i>TIPO DE DATO</i>	<i>NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS</i>
>CLIE	A4	CLAVE_CLIENTE
DÍAS_CRÉD	N2	DÍAS_CRÉDITO
FECHA_FA	DATE	FECHA_FACT
>FOLIO_FA	N6	FOLIO_FACTURA
IM_FA	N8D2	IMPORTE_FAC

TABLA: OPYAUTO.DBF / D.D.: OPERADOR Y AUTOBÚS ASIGNADO

<i>NOMBRE EN TABLA</i>	<i>TPO DE DATO</i>	<i>NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS</i>
>AUTOBÚS	A4	AUTOBÚS
>CLAVE_OP	A4	CLAVE_OPER
>FECHA_SAL	DATE	FECHA_SAL
FOLIO	N6	FOLIO_OS

NOMBRE DE LA TABLA: PRO.DBF / NOMBRE EN D.D.: PROVEEDORES

<i>NOMBRE EN TABLA</i>	<i>TIPO DE DATO</i>	<i>NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS</i>
ATEN_PR	A30	ATENCIÓN_PROV
>CALLE_PR	A40	CALLE_PROV
CLAVE_PR	A4	CLAVE_PROV
CODPOS_PR	A5	CODPOS_PROV
COLONIA_PR	A15	COLONIA_PROV
>NOMBRE_PR	A40	NOMBRE_PROV
NOMBRE2_PR	A40	NOMBRE_PROV continuación
POB_PR	A20	POBLACIÓN_PROV
RFC_PR	A15	RFC_PROV
TEL_PRV	A20	TELÉFONO_PROV

NOMBRE DE LA TABLA: OPE.DBF / NOMBRE EN D.D.: OPERADORES

<i>NOMBRE EN TABLA</i>	<i>TIPO DE DATO</i>	<i>NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS</i>
CALLE_OP	A40	CALLE_OP
>CLAVE_OP	A4	CLAVE_OPER
CODPOS_OP	A5	CODPOS_OP
COLONIA_OP	A20	COLONIA_OP
>NOMBRE_OP	A40	NOMBRE_OPERADOR
POB_OP	A20	POBLACIÓN_OP
RFC_OP	A15	RFC_OP
TEL_OP	A20	TELÉFONO_OP

NOMBRE DE LA TABLA: GASTOSV.DBF / NOMBRE EN D.D.: GASTOS DE VIAJE

<i>NOMBRE EN TABLA</i>	<i>TIPO DE DATO</i>	<i>NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS</i>
AUTOBÚS	A4	AUTOBÚS
CLAVE_GV	A4	CLAVE_GV
CLAVE_OP	A4	CLAVE_OPER
>FOLIO	N6	FOLIO_OS
IMP_GV1	N7D2	IMPORTE_GV1
IMP_GV2	N7D2	IMPORTE_GV2
IMP_GV3	N7D2	IMPORTE_GV3
IMP_GV4	N7D2	IMPORTE_GV4
IMP_GV5	N7D2	IMPORTE_GV5

NOMBRE DE LA TABLA: NÓMI.DBF / NOMBRE EN D.D.: NÓMINAS

<i>NOMBRE EN TABLA</i>	<i>TIPO DE DATO</i>	<i>NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS</i>
>CLAVE_OP	A4	CLAVE_OPER
FECHA_PNO	DATE	FECHA_PNO
FOLIO	N6	FOLIO_OS
IMP_NO	N7D2	IMPORTE_NOM
PORIND1	N3D1	%_IND1
PORIND2	N3D1	%_IND2
PORIND3	N3D1	%_IND3
SUELDO	N3D1	%_SUELDOS

NOMBRE DE LA TABLA: SOC.DBF / NOMBRE EN D.D.: SOCIOS

<i>NOMBRE EN TABLA</i>	<i>TIPO DE DATO</i>	<i>NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS</i>
CALLE_SO	A40	CALLE_SO
>CLAVE_SO	A4	CLAVE_SOCIO
CODPOS_SO	A5	CODPOS_SO
COLONIA_SO	A15	COLONIA_SO
NOMBRE_SO	A40	NOMBRE_SO
POB_SO	A20	POBLACIÓN_SO
RFC_SO	A15	RFC_SO
TEL_SO	A20	TELÉFONO_SO

NOMBRE DE LA TABLA: MP.DBF / NOMBRE EN D.D.: MEDIOS PUBLICITARIOS

<i>NOMBRE EN TABLA</i>	<i>TIPO DE DATO</i>	<i>NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS</i>
>CLAVE_MP	A4	CLAVE_MP
DESC_MP	A15	DESCRIPCIÓN_MP

NOMBRE DE LA TABLA: TM.DBF / NOMBRE EN D.D.: TIPOS DE MOVIMIENTO

<i>NOMBRE EN TABLA</i>	<i>TIPO DE DATO</i>	<i>NOMBRE EN DICCIONARIO DE DATOS</i>
>CLAVE_TM	A4	CLAVE_TM
DESC_TM	A15	DESCRIPCIÓN_TM

III.2.6 Balanceo de modelos

Como ejemplo del balanceo realizado al diseño del sistema se hace mención al efectuado sobre los diagramas de flujo de datos 3.2.1 y 3.2.1.1, la especificación de proceso 1.1 y 1.2, el diccionario de datos y el diagrama entidad-relación.

Balanceo del DFD y el DD.

- a) Los almacenes de datos clientes, cargos y abonos, destinos y orden de servicio se encuentran definidos en el diccionario de datos, además se verificó la existencia de los siguientes flujos de información: aceptación, cancela, solicitud de servicio, datos del cliente, datos de cargos y abonos, y datos orden servicio.
- b) Inversamente cada flujo de información y almacén de datos existe en alguna parte del DFD 3.2.1.1

Balanceo del DFD y la especificación de procesos.

- a) Como se puede observar las burbujas (del DFD 3.2.1.1) 1.1 Cotización y 1.2 Elaboración de orden de servicio, se encuentran descritas en las especificaciones de proceso 1.1 y 1.2 y se puede observar que no existe un DFD de nivel inferior.
- b) Los procesos 1.1 y 1.2 tienen una burbuja de nivel inferior asociada al DFD 3.2.1.1.
- c) Como se puede apreciar en el diagrama de flujo de datos 3.2.1.1 tiene sus correspondientes entradas y salidas coincidentes en las especificaciones de proceso 1.1 y 1.2.

Balanceo de la especificación de procesos con el DFD y el DD.

Cada referencia de un dato especificado en los procesos 1.1. y 1.2 tiene su correspondiente en el DFD y/o el DD.

Balanceo del DD con el DFD y las especificaciones de proceso.

Existen entradas del DD que tienen referencia en una de las especificaciones de proceso 1.1 ó 1.2 o en el DFD 3.2.1.1

Balanceo del DER con el DFD y la especificación de procesos.

- a) Cada almacén del DFD 3.2.1 es un objeto, relación o una combinación de ambos.
- b) Los nombres de los objetos en el DER coinciden con los nombres de almacenes en el DFD 3.2.1.
- c) El DER y el DFD 3.2.1 contienen las entradas que están contenidas en el DD.

III.3 Normalización

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

Primera forma normal

En la entidad de orden de servicio existía más de un valor para los atributos de autobús, fecha_sal y clave_oper por lo cual se derivó la entidad operador y autobús asignado que se encuentra descrita por esos atributos y tiene como identificador único a los atributos autobús, clave_oper y fecha_sal y tiene una relación de muchos a uno con la entidad orden de servicio.

Segunda forma normal

En la entidad de cargos y abonos se encontró que el tipo de movimiento generaba duplicidad de registros por lo que se tomó parte del identificador único para formar una nueva entidad tipos de movimiento que tiene como identificador clave_tm y se eliminó como identificador de la nueva entidad y tiene una relación de muchos a uno con cargos y abonos.

Tercera forma normal

En la descripción de las entidades del sistema no se encontraron atributos dependientes de atributos que no son parte del identificador único.

III.4 Diseño de Pantallas y Reportes

Para el caso del SIAT fueron diseñadas como se muestra en la fig. 3.4.1

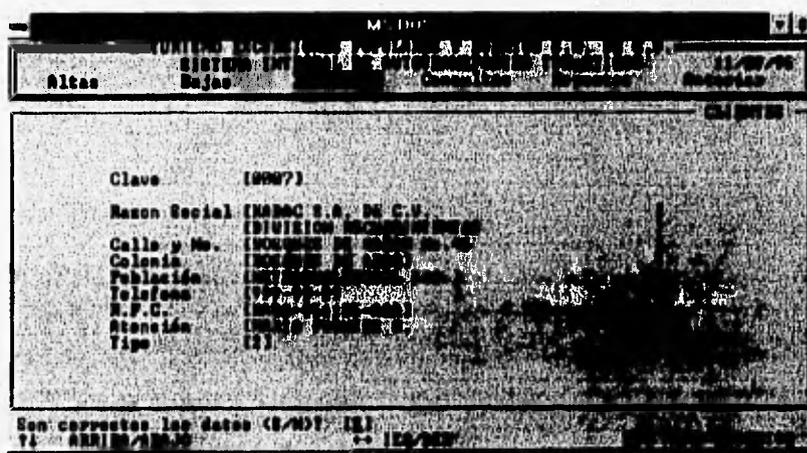


Fig. 3.4.1 Secciones de pantalla

Como puede apreciarse en la figura anterior la pantalla se compone de las siguientes secciones:

Encabezado: Área ubicada en la parte superior de la pantalla y que comprende el nombre de la empresa, nombre del sistema, identificador de la pantalla, fecha y barra de menú.

Cuerpo: Área ubicada en sección media de la pantalla utilizada para la entrada y salida de la información.

comentarios e instrucciones: Área ubicada en la parte inferior de la pantalla y que se utiliza para el despliegado de mensajes, e indicaciones de uso de teclas especiales.

Pantallas Interactivas

En esta sección se presenta el diseño de las pantallas que interactúan con el usuario, las cuales pueden clasificarse como:

- ◆ Menú principal (Horizontal)
- ◆ Menús de opciones tipo "pull-down"
- ◆ Ventanas de ingreso de información
- ◆ Área de mensaje
- ◆ Área de mensajes de decisión
- ◆ Ventanas de avance de procesos y
- ◆ Ventanas de edición de información

A continuación, de la figura 3.4.2 a la 3.4.4, se presentan ejemplos de las opciones mencionadas:

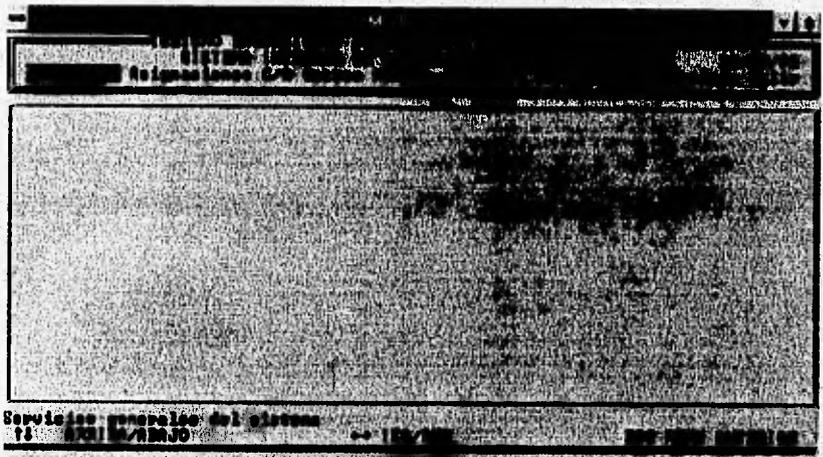


Fig. 3.4.2 Menú Principal

Reportes Impresos

Los reportes que emite el sistema son los siguientes:

- ◆ Contrato
- ◆ Factura
- ◆ Relación de facturas
- ◆ Forma para la asignación de rol diario
- ◆ Rol diario
- ◆ Orden de servicio
- ◆ Estado de cuenta por cliente
- ◆ Reporte de gastos de viaje
- ◆ Prenómina de operadores
- ◆ Nómina de operadores
- ◆ Estadísticas por cliente

El formato de estos reportes se muestra en las páginas siguientes:

Contrato

En la fig. 3.4.5 se muestra el formato correspondiente.

TEPESA ★★ ★	
<small>TURISMO EXCLUSIVOS POPULARES Y EVENTOS S.A. DE C.V. SIEMPRE # 270 COL. MORELOS C.P. 0670 MEXICO, D.F. TEL. 78-88-18 - 78-84-11</small>	
CONTRATO	
FOLIO 1072	
MEXICO, D.F. 13 DE JUNIO DE 1990	
CONTRATANTE:	JARDIN DE NIÑOS EL MUNDO FELIZ TEL: 678 16 76
DIRECCION:	ESTRELLA CEFEIDA 101 PRADOS DE COYOACAN UDEG. COYOACAN
SERVICIO:	MUSEO DEL PAPALETE
COSTO DEL SERVICIO:	UNITARIO \$ 500.00 UNIDADES: 1 TOTAL \$ 500.00
ACUENTA:	0.00 RESTA: \$ 500.00
FECHA SALIDA:	MI 4/ JUN/90 HORA: 07:50
FECHA REGRESO:	MI 14 JUN/90 HORA: 11:00
PRESENTAR EN:	ESTRELLA CEFEIDA 101
	PRADOS DE COYOACAN
	ENTRE TIERRAS Y MARGENES TEL: 678 16 76
NO. DE UNIDADES:	NO. DE ASIENTOS POR UNIDAD: 50
OBSERVACIONES:	RESPONSABLE PROFRA, JOHEFINA MONTEPURIO
	LEIDO POR MIRAMONTES PASANDO LA CALLE DE LA JERONIMO CENTRO COMERCIAL ZAPAMUNDI, GIGANTE, CERCA POND. ESTRELLA CEFEIDA.
	SECCION ESTRELLA
	TIPO DE PUBLICIDAD ()
BAZAN CASRO	EMPRESA
	PROFRA. JOHEFINA MONTEPURIO
	CLIENTE

Fig. 3.4.5 Contrato.

Relación de facturas.

En la fig. 3.4.7 se muestra el formato correspondiente.

SIATROS		TURISMO EXCURSIONES POPULARES Y EVENTOS S.A. DE C.V.		HOJA: 999,999
		SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTE TURISTICO		FECHA: DD\MM\AA
		RELACION DE FACTURAS		
		DEL DD\MM\AA AL DD\MM\AA		
FOLIO	FECHA	DESTINO	CLIENTE	COSTO
999,999	DD\MM\AA	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	\$ 99,999.99
999,999	DD\MM\AA	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	\$ 99,999.99
999,999	DD\MM\AA	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	\$ 99,999.99
999,999	DD\MM\AA	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	\$ 99,999.99
999,999	DD\MM\AA	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	\$ 99,999.99
999,999	DD\MM\AA	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	\$ 99,999.99

Fig 3.4.7 Relación de facturas

Forma para la asignación de rol diario

En la fig. 3.4.8 se muestra el formato correspondiente.

SIATRO4	TURISMO EXCURSIONES POPULARES Y EVENTOS S.A. DE C.V. SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTE TURISTICO FORMA PARA ASIGNACION DEL ROL DIARIO.	BOJA: 999,999 FECHA: DD\MM\AA				
FECHA: DD\0000000\AAAA						
FOLIO	DESTINO	DIAS	HORA SAL	HORA REG	AUTOMBUS	OPERADOR
999	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	99	HH:MM	HH:MM	_____	_____
999	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	99	HH:MM	HH:MM	_____	_____
999	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	99	HH:MM	HH:MM	_____	_____
999	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	99	HH:MM	HH:MM	_____	_____

Fig.3.4.8 Forma para la asignación del rol diario

Rol diario

En la fig. 3.4.9 se muestra el formato correspondiente.

SIATROS		TURISMO EXCURSIONES POPULARES Y EVENTOS S.A. DE C.V.				HOJA: 999,999	
		SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTE TURISTICO				FECHA: DD/MM/AA	
		ROL DIARIO					
FECHA: DD\0000000\AAAA							
PORTO	DESTINO	DIAS	HORA SAL	HORA REG	AUTOBUS	OPERADOR	
9999	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	99	HH:MM	HH:MM	999	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
9999	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	99	HH:MM	HH:MM	999	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
9999	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	99	HH:MM	HH:MM	999	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
9999	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	99	HH:MM	HH:MM	999	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	

Fig. 3.4.9 Rol diario

Orden de servicio

En la fig. 3.4.10 se muestra el formato correspondiente.

SIATROS	TURISMO EXCURSIONES POPULARES Y EVENTOS S A DE C V	HOJA	199.999
UNIDADES 999	SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTE TURISTICO	FECHA	DD MM AAA
	ORDEN DE SERVICIO	FOLIO	9.999
CLIENTE:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	TELEFONO	XXXXXXXXXX
SERVICIO A:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
PRESENTARSE EN	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
FECHA SAL: DD MM AA	HORA SAL: III:MM	FECHA REGRESO: DD MM AA	HORA REGRESO: III:MM
AUTOBUS: 999	OPERADOR: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
RESPONSABLE DEL GRUPO:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
OBSERVACIONES:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
COBRAR AL ABORDAR:	\$ 999.999 99	FORMA DE PAGO:	XXXXXXXXXX
NOMBRE		FIRMA	
TURISMO EXCURSIONES POPULARES Y EVENTOS S A DE C V SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTE TURISTICO INFORME DE VIAJE DD MMMMMMMM AAAA			
AUTOBUS: 999	OPERADOR: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	FOLIO	9.999
Km INICIAL: _____	Km FINAL: _____	Km RECORRIDOS	
Km AL CARGAR COMBUSTIBLE: _____	Lts ABASTESIDOS: _____		
SERVICIO A:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
FALLAS MECANICAS:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
OBS DEL SERVICIO:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
GASTOS EN RUTA			
CLAVE	DESCRIPCION	IMPORTE	
.....	
.....	
.....	

Fig. 3.4.10 Orden de servicio

Reporte de gastos de viaje

En la fig. 3.4.12 se muestra el formato correspondiente.

SIATROS										TURISMO EXCURSIONES POPULARES Y EVENTOS S.A. DE C.V.			HOJA: 000,000		
										SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTE TURISTICO			FECHA: DD/MM/AA		
										REPORTE DE GASTOS DE VIAJE					
										DEL DD/MM/AA AL DD/MM/AA					
REF	AUT	OPER	DESTINO	GASTOS A	GASTOS B	GASTOS C	GASTOS D	GASTOS E	TOTAL GASTOS						
DO/MM/AA															
0000	0000	0000	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$00,000.00						
0000	0000	0000	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$00,000.00						
0000	0000	0000	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$00,000.00						
DO/MM/AA									TOTAL	\$00,000.00					
0000	0000	0000	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$00,000.00						
0000	0000	0000	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$00,000.00						
0000	0000	0000	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$00,000.00						
									TOTAL	\$00,000.00					
TOTALES				\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$0,000.00	\$00,000.00						

Fig. 3.4.12 Reporte de gastos de viaje

Reporte de nómina de operadores

En la fig. 3.4.14 se muestra el formato correspondiente.

SIATRIO		TURISMO EXCURSIONES POPULARES Y EVENTOS S.A. DE C.V.				BOJA: 999,999			
		SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTE TURISTICO				FECHA: DD\MM\AA			
		REPORTE DE LA NOMINA DE LOS OPERADORES							
FECHA	AUT	FOJIO	DESTINO	IMPORTE	WIND1	WIND2	WIND3	WSERV	IMPORTE PAGO

OPERADOR: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX									
DD\MM\AA	9999	9999	XX	\$99,999.99	99	99	99	99	\$ 99,999.99
DD\MM\AA	9999	9999	XX	\$99,999.99	99	99	99	99	\$ 99,999.99
								TOTAL OPERADOR	\$ 99,999.99
OPERADOR: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX									
DD\MM\AA	9999	9999	XX	\$99,999.99	99	99	99	99	\$ 99,999.99
DD\MM\AA	9999	9999	XX	\$99,999.99	99	99	99	99	\$ 99,999.99
								TOTAL OPERADOR	\$ 99,999.99
OPERADOR: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX									
DD\MM\AA	9999	9999	XX	\$99,999.99	99	99	99	99	\$ 99,999.99
DD\MM\AA	9999	9999	XX	\$99,999.99	99	99	99	99	\$ 99,999.99
								TOTAL OPERADOR	\$ 99,999.99
PAGO TOTAL: \$ 99,999.99									

Fig. 3.4.14 Reporte de nómina de operadores

CAPÍTULO IV
PROGRAMACIÓN Y PRUEBAS

Programación

Sin tomar en cuenta el lenguaje de programación que se use, existen cuestiones a las que se enfrentan los programadores, las cuales se mencionan a continuación:

- ◆ *Productividad*: probablemente la cuestión más importante de la programación actual sea la productividad, escribir más software, más rápidamente. La principal razón de esto es la enorme cantidad de sistemas y aplicaciones que siguen en espera en las grandes organizaciones: una organización grande típica tiene un retraso de entre cuatro y siete años en los nuevos trabajos por efectuar (no significa que sea trabajo para una sola persona, sino más bien de cuatro a siete años de trabajo para toda la organización de desarrollo de sistemas de información). Por ello se deben alentar los lenguajes y técnicas de programación que promueven la productividad; exceptuando casos raros, la productividad se considera más importante actualmente que la eficiencia.
- ◆ *Eficiencia*: en algunas aplicaciones, la eficiencia sigue siendo de importancia. Esto sucede en muchos sistemas de tiempo real, y puede darse en otros tipos de sistemas que procesan grandes volúmenes de datos (por ejemplo, muchos sistemas que operan en las oficinas del seguro social, al igual que otros sistemas enormes en bancos, reservación en aerolíneas, compañías de bolsa y compañías de seguros). Para estas aplicaciones usualmente resulta importante minimizar la cantidad de tiempo de CPU requerido por el programa; también puede ser importante minimizar la utilización de memoria, al igual que la de otros recursos como el disco. Sin embargo, si se emplea mucho tiempo en el desarrollo de un programa eficiente, es probable que sea menos mantenible y menos transportable, y que tenga más errores residuales sutiles, además de que tal vez reduzca la productividad de la persona que escribió el programa.
- ◆ *Corrección*: se podría argumentar que esto es lo más importante. Después de todo, si el programa no funciona correctamente, no

importa que tan eficiente sea. Se prefieren lenguajes de programación como Ada y Pascal si la corrección es de importancia crítica (como por ejemplo, si se estuviera construyendo el sistema Guerra de las Galaxias, o el sistema de control para un reactor nuclear), porque son de tipos rígidos: se requiere que el programador declare la naturaleza de sus variables (es decir, si son enteros, de caracteres, de punto flotante, etc.) y el lenguaje revisa todo cuidadosamente para evitar referencias ilegales a los datos.

- ◆ **Portabilidad:** en algunos ambientes esto es importante; el usuario puede desear ejecutar el mismo sistema en varios tipos distintos de computadoras. Algunos lenguajes de programación son más portátiles que otros; irónicamente, esto es más cierto en lenguajes de tercera generación (C, Pascal, FORTRAN, COBOL, etc.) que en los de cuarta. Sin embargo, no existe un lenguaje universalmente portátil; siempre hay forma de que el programador aproveche las características especiales de una computadora o un sistema operativo específicos. Por ello, además del lenguaje de programación debemos preocuparnos por el estilo de programación, si la portabilidad es un factor importante.
- ◆ **Mantenibilidad:** finalmente, se debe recordar que los sistemas viven durante mucho tiempo, por lo que el software debe mantenerse.

Cuestiones clave en la programación:

- ◆ **La programación estructurada:** suponiendo que los programas se escriban en un lenguaje de tercera o cuarta generación, debe seguirse un enfoque de programación estructurada, en el que la lógica del programa (las decisiones y ciclos) se organiza en combinaciones anidadas de construcciones SI-ENTONCES-OTRO y HACER-MIENTRAS.
- ◆ **Módulos pequeños:** es esencial que los programas se organicen en pequeños módulos para que la lógica de programación quepa en una sola página de listado de programa.

- ◆ *Sencillez de estilo:* esto es, programas que el programador promedio puede entender y que se le pueden pasar al programador de mantenimiento.

menuinic.prg

```

.....
* SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTE TURÓSTICO *
* PROCEDIMIENTO INICIAL DEL SISTEMA *
* MENUINIC.PRO *
.....

SET PROCEDURE TO "FUNC_LIB.LIB" // ADICIÓN DE LIBRERÍA DE FUNCIONES

*** DEFINICIÓN DE PARÁMETROS DEL SISTEMA

SET MESS TO 23
SET DELI ON
SET DELI TO "[]"

*** DECLARACIÓN DE VARIABLES
PUBLIC COLNOR, COLSEL, MAL

*** INICIALIZACIÓN DE VARIABLES GLOBALES

COLNOR="BC+/B,W+/B,,,W+/B"
COLSEL="BC+/B,B/W,B/W,B/W,B/W"
MAL=F.
SETCOLOR(COLNOR)

CLEAR

*** CREACIÓN DE PANTALLA INICIAL DEL SISTEMA

@ 0, 0 TO 3,79 DOUB
@ 4, 0 TO 22,MAXCOL()

CENTRA(0,ALLTRIM(A->EMPRESA),"W+/B",F) // OBTENCIÓN DEL NOMBRE DE LA EMPRESA
@ 1,1 CLEAR TO 1,78
CENTRA(1,ALLTRIM(A->SISTEMA),"W+/B",F) // OBTENCIÓN DE NOMBRE Y VERSIÓN DEL SISTEMA
@ 1,70 SAY DIA

BARRA(CHR(24)+CHR(25)+* ARRIBA/AHAJO *+CHR(27)+CHR(26)+* IZQ/DER*+* ESC MENU
ANTERIOR")

OP=1

*** CREACIÓN DE MENÚ PRINCIPAL DEL SISTEMA

DO WHILE OP<>0 and. op<>9
SAVE SCREEN TO PANT_0
@ 2,1 CLEAR TO 2,MAXCOL()-1
SETCOLOR(COLSEL)
@ 2,2 PROMPT "Servicios" MESSAGE (IFCOLMEN("Servicios generales del sistema"))
@ 2,12 PROMPT "Asignaciones" MESSAGE (IFCOLMEN("Asignación de operador y autobuses"))
@ 2,25 PROMPT "C/A" MESSAGE (IFCOLMEN("Registro de cargos y abonos"))
@ 2,29 PROMPT "Gastos" MESSAGE (IFCOLMEN("Gastos de viaje por operador"))
@ 2,16 PROMPT "Nomina" MESSAGE (IFCOLMEN("Procesos de pre-nomina y nominas"))
@ 2,43 PROMPT "Estadísticas" MESSAGE (IFCOLMEN("Reportes estadísticos"))
@ 2,52 PROMPT "Cat logos" MESSAGE (IFCOLMEN("Altas, bajas, cambios y consultas de cat logos"))
@ 2,62 PROMPT "Utilerjas" MESSAGE (IFCOLMEN("Utilerjas del sistema"))

```

```
@ 2,73 PROMPT "Salir" MESSAGE (IFCOLMEN("Salir del sistema"))
MENU TO OP

*** ASIGNANDO LOS PROGRAMAS CORRESPONDIENTES A LAS OPCIONES DE MENU

DO CASE
CASE OP=1
DO SERV5
CASE OP=2
DO ASIGN
CASE OP=3
DO CXC
CASE OP=4
DO GASTOS
CASE OP=5
DO NÓMINA
CASE OP=6
DO ESTADIST
CASE OP=7
DO CATALOG
CASE OP=8
DO UTIL
ENDCASE

*** SALIDA DEL SISTEMA

IF OP=0 .OR. OP=9
RES="N"
@ 23,0 CLEAR TO 23,MAXCOL()
@ 23,0 SAY "Desea terminar sesión (S/N) ? " GET RES COLOR "W+/B" PICT ""
READ
IF UPPER(RES) <> "S"
OP=1
ENDIF
ENDIF
RESTORE SCREEN FROM PANT_0
ENDDO

*** DESHABILITANDO PARÁMETROS DEL SISTEMA

SET TALK ON
SET SAFETY ON
SET SCOREBOARD ON
SET STATUS ON
SET INTENSITY (IN
SET COLOR TO
CLEAR
CENTRA(12, **** FIN DE SESIÓN ****, "W/N".F.)
RETURN
```

altord.prg

```

.....
* SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTE TURÍSTICO *
* PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR ALTAS DE ORDENES DE SERVICIO *
* ALTORD.PRG *
.....

*** DECLARACION DE AREAS DE ACCESO DE BASES DE DATOS

SELECT 2
USE CONTROL // INFORMACION DE CONTADORES DEL SISTEMA

SELECT 3
USE CA INDEX CA_FOL // INFORMACION DE CARGOS Y ABONOS

SELECT 4
USE ORDENES INDEX ORD_FOL,ORD_FACT,ORD_FYC // INFORMACION DE ORDENES DE SERVICIO

*** DECLARACION E INICIALIZACION DE VARIABLES

STORE 1 TO NIVEL_PANT
STORE DATE() TO MFE,MSA,MRE,MDSA,MDRE
STORE " " TO MCOB,MEC
STORE " " TO MMED
STORE SPACE(5) TO MHOS, MHOR
STORE SPACE(40) TO MOBS, MOBS2, MPRE, MPRE2
STORE 0 TO MTOT, MACTA, MSAL
MUNI=1
MASI=40
RES="N"
ALTAS=T.
SALIR=F.

IF CLIENTE="" AND DESTINO=""
STORE SPACE(4) TO MCLI, MIDES
STORE SPACE(13) TO MTIPO
STORE SPACE(20) TO MTEL
STORE SPACE(15) TO MRFC
STORE SPACE(40) TO MDOM, MDES, MNOM, MPU
STORE SPACE(10) TO MRESP
ELSE
MCLI=CLIENTE
MIDES=DESTINO
ENDIF

*** PROGRAMA

SELECT 2

B=FOLIO_DS // NÚMERO DEL FOLIO ACTUAL PARA LA ORDEN DE SERVICIO
C=LTRIM(STR(B))
MFOL=SUBSTR("000000",1,6-LEN(C))+C
@ 5,12 SAY MFOL COLOR "W+/B"

*** CICLO DE OBTENCIÓN DE DATOS

WHILE RES="N" AND LASTKEY() <> 27
@ 5,68 GET MFE COLOR "W+/B"
WHILE NOT SALIR
@ 6,11 GET MCLI COLOR "W+/B" // OBTENCIÓN DE CLAVE DE CLIENTE
READ
SALIR=CL1(MCLI)
END

```

```

@ 10,11 GET MRESP COLOR "W+/B"
@ 12,11 GET MDES VALID DES(MDES,MT(IP)) COLOR "W+/B" // OBTENCIAN DE CLAVE DE DESTINO
@ 13,11 GET MDES2 COLOR "W+/B"
@ 14,11 GET MPRE COLOR "W+/B"
@ 15,11 GET MPRE2 COLOR "W+/B"
@ 16,11 GET MOBS COLOR "W+/B"
@ 17,11 GET MOBS2 COLOR "W+/B"
@ 7,73 GET MUNI COLOR "W+/B" PICT "###"
@ 8,72 GET MASI COLOR "W+/B" PICT "####"
@ 11,66 GET MPU COLOR "W+/B" PICT "999,999.99" VALID TOTAL()
@ 13,66 GET MACTA COLOR "W+/B" PICT "999,999.99" VALID SALDO()
@ 15,75 GET MCOB COLOR "W+/B" PICT "!"
@ 16,75 GET MEC COLOR "W+/B" PICT "!"
@ 17,74 GET MMEID COLOR "W+/B" PICT "!!" VALID MED(MMED)
@ 19,14 GET MDSA COLOR "W+/B"
@ 19,31 GET MHOS COLOR "W+/B" PICT "!!!!"
@ 19,53 GET MDRE COLOR "W+/B"
@ 19,71 GET MHOR COLOR "W+/B" PICT "!!!!"
READ
RES="S"
IF LASTKEY() < 27
  @ 23,1 SAY "Son correctos los datos (S/N) ? " GET RES VALID S_N(RES) COLOR "W+/B" PICT "!"
  READ
  ENDIF
  @ 23,0 CLEAR TO 23.MAXCOL()
END

*** ALMACENAR DATOS SI *STOS SON CORRECTOS

IF RES="S" AND LASTKEY() < 27

SELECT 2 // ALMACENANDO DATOS DE CONTROL
REPLACE FOLIO_OS WITH FOLIO_OS+1

SELECT 3 // ALMACENANDO DATOS DE CARGOS Y ABONOS
APPEND BLANK
REPLACE CLIE WITH MCLI, CLAVE_TM WITH "C01", FECHA_CA WITH MFE
REPLACE REFERENCIA WITH VAL(MFOL), IMP_CA WITH MTOT
APPEND BLANK
REPLACE CLIE WITH MCLI, CLAVE_TM WITH "A01", FECHA_CA WITH MFE
REPLACE REFERENCIA WITH VAL(MFOL), IMP_CA WITH MACTA

SELECT 4 // ALMACENANDO DATOS DE ORDENES DE SERVICIO
APPEND BLANK
REPLA FOLIO WITH VAL(MFOL), FECHA WITH MFE, CLIE WITH MCLI
REPLA RESPON WITH MRESP, CLAVE_DEST WITH MDES
REPLA PRESENT WITH MPRE, PRESENT2 WITH MPRE2, OBSER WITH MOBS, OBSER2 WITH MOBS2
REPLA DIAS WITH MDSA, HORS WITH MHOS, DIAR WITH MDRE, HORA WITH MHOR
REPLA UNI WITH MUNI, ASI WITH MASI, PU WITH MPU, TOT WITH MTOT
REPLA COBRAR WITH MCOB, EFECHE WITH MEC, MEDIO WITH MMEID
ENDIF
CLOSE DATA

```

report.prg

```

.....
*   SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTE TURÓSTICO
*   PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR REPORTES DE ORDENES DE SERVICIO
*   REPORT.PRG
.....

*** ASIGNACIÓN DE ÁREAS DE ACCESO DE BASES DE DATOS

SELE 1
USE ORDENES INDEX ORD_FOL
SELE 2
USE CLIENTES INDEX CLI_CLV
SELE 3
USE DESTINOS INDEX DEST_CLV
SELE 4
USE OPAU INDEX OPAU_FO
SELE 5
USE OPE INDEX OPE
SELE 6
USE AUT INDEX IAUT
SELE 7
USE CA INDEX CA_FOLI

*** PROGRAMA

BLA = SPACE(77)
@ 2,2 SAY BLA
@ 23,0 SAY BLA
@ 2,1 CLEAR TO 2,78
LET PROC("EMISIÓN DE ORDENES DE SERVICIO") // LETRERO IDENTIFICADOR DE PANTALLA
SETCOLOR(COLNOR)
RESTORE SCREEN FROM PANT_0

*** CAPTURA DE DATOS NECESARIOS PARA LA IMPRESIÓN

@ 8,20 SAY "REPORTE DE ORDENES DE SERVICIO"
TFOL = '
RES = 'S'
@ 10,20 SAY "Dime número de folio" GET TFOL PICT '999999'
READ
SELE 1
SEEK VAL(TFOL)

*** COMPROBAR QUE EXISTA ORDEN DE SERVICIO

IF FOUND()
@ 10,43 SAY TFOL.COLOR "W+B"
TUNI = UNI
TPRESENT = PRESENT
TPRESENT2 = PRESENT2
TRESPON = RESPON
TEFECHA = EFECHA
TFECHA = FECHA
TDIAS = DIAS
TDIAR = DIAR
THORS = HORS
THORR = HORR
TOBSE1 = OBSER
TOBSE2 = OBSER2
TCOBRAR = COBRAR
TCLIE = CLIE

```

```

TCVEDES = CLAVE_DEST
@ 11,20 SAY 'CLIENTE'           // DATOS DE LA ORDEN DE SERVICIO
@ 12,20 SAY 'DESTINO'
@ 11,30 SAY CLIE
@ 12,30 SAY CLAVE_DEST

SELE 2
SEEK A->CLIE
IF FOUNDX) // VERIFICANDO LA EXISTENCIA DE LOS DATOS DE LA ORDEN
    TCLIE = NOMBRE_CL
    TTEL = TEL_CL
    @ 13,20 SAY 'NOMBRE CLIENTE' + NOMBRE_CL
ELSE
    @ 14,20 SAY 'NOMBRE CLIENTE' + NOMBRE_CL
    @ 13,20 SAY 'NO EXISTE CLAVE CLIENTE' GET RES
    READ
ENDIF

SELE 3
SEEK A->CLAVE_DEST
IF FOUNDX) // VERIFICANDO LA EXISTENCIA DE LOS DATOS DE LA ORDEN
    TDESTINO = DESTINO
    @ 15,20 SAY 'DESTINO' + DESTINO
ELSE
    @ 16,20 SAY 'DESTINO' + DESTINO
    @ 15,20 SAY 'NO EXISTE CLAVE DESTINO' GET RES
    READ
ENDIF

SELE 4
SEEK VAL(TFOLI)
IF FOUNDX) // VERIFICANDO LA EXISTENCIA DE LOS DATOS DE LA ORDEN
    TOPER = OPER
    TAUT = AUTOBUS
ELSE
    @ 17,20 SAY 'NO SE HA ASIGNADO AUTOBUS Y OPERADOR' GET RES
    READ
ENDIF

SELE 5
SEEK D->OPER
IF FOUNDX) // VERIFICANDO LA EXISTENCIA DE LOS DATOS DE LA ORDEN
    TNOMBRE_OP = NOMBRE
ELSE
    @ 18,20 SAY 'No existe clave operador' GET RES
    READ
ENDIF

SELE 6
SEEK D->AUTOBUS
IF FOUNDX) // VERIFICANDO LA EXISTENCIA DE LOS DATOS DE LA ORDEN
    TAUTOBUS = AUTOBUS
ELSE
    @ 19,20 SAY 'No existe clave autobus' GET RES
    READ
ENDIF

CARGO = 0
ABONO = 0
SALDO = 0
CONT = 0
TFOLIO = TFOL
SELE 7
SEEK VAL(TFOLIO)

```

```

ZFOLIO = G->FOLIO
DO WHILE TFOLIO <> '
  IF ZFOLIO = FOLIO
  IF CLAVE_TM = 'C01'
    CARGO = CARGO + IMP_CA
  ELSE
    IF CLAVE_TM = 'A01'
      ABONO = ABONO + IMP_CA
    ELSE
      @ 21,20 SAY 'Error en tipo de movimiento' + CLAVE_TM
    ENDIF
  ENDIF
ELSE
  TFOLIO = '
ENDIF
SKIP
ENDDO
SALDO = CARGO - ABONO

REPORTE = 'SIAT01'
HOJA = 1
C=0
RES='S'

*** VERIFICANDO CONEXION DE LA IMPRESORA

@ 20,15 SAY 'Se encuentra lista su impresora (S/N) ?' GET RES PICT ''
READ
PASO=T.

*** INICIO DEL PROCESO DE IMPRESION

IF RES='S'
  SET DEVICE TO PRINT

  DO HEAD_80
  DO HEAD_ORD

  @PROW()+2,00 SAY 'CLIENTE:'
  @PROW() ,15 SAY TCLIE
  @PROW() ,15 SAY REPLIC(,40)
  @PROW() ,39 SAY 'TELEFONO: ' + SUBSTR(TTEL,1,10)
  @PROW() ,70 SAY REPLIC(,10)
  @PROW()+2,00 SAY 'SERVICIO A: ' + TDESTINO
  @PROW() ,15 SAY REPLIC(,40)
  @PROW()+2,00 SAY 'PRESENTARSE EN: ' + TPRESNET
  @PROW() ,15 SAY REPLIC(,40)
  @PROW()+1,16 SAY TPRESNET2
  @PROW() ,15 SAY REPLIC(,40)
  @PROW()+2,00 SAY 'FECHA SAL: '
  @PROW() ,10 SAY TDIAS
  @PROW() ,10 SAY REPLIC(,8)
  @PROW() ,20 SAY 'HORA: '
  @PROW() ,25 SAY THORS
  @PROW() ,25 SAY REPLIC(,5)
  @PROW() ,38 SAY 'FECHA REGRESO: '
  @PROW() ,52 SAY TDIAR
  @PROW() ,52 SAY REPLIC(,8)
  @PROW() ,62 SAY 'HORA REGRESO: '
  @PROW() ,75 SAY THORR
  @PROW() ,75 SAY REPLIC(,5)
  @PROW()+2,00 SAY 'AUTORUS: '
  @PROW() ,08 SAY 'AUTORUS PICT 9999'
  @PROW() ,08 SAY REPLIC(,3)

```

```

@PROW() ,14 SAY 'OPERADOR:' + TNOMBRE_OP
@PROW() ,24 SAY REPLIC(,40)
@PROW()+2,00 SAY 'RESPONSABLE DEL GRUPO: ' + TRESPON
@PROW() ,24 SAY REPLIC(,40)
@PROW()+2,09 SAY 'OBSERVACIONES: ' + TOHSER
@PROW() ,24 SAY REPLIC(,40)
@PROW()+1,24 SAY TOHSER2
@PROW() ,24 SAY REPLIC(,40)
IF TCOBRAR='S'.AND.PASO
@PROW()+2,05 SAY 'COBRAR AL AHORDAR: '
@PROW() ,24 SAY SALDO PICT $ ###,###
IF TEFECHE='E'
@PROW() ,40 SAY '(EFFECTIVO)'
ELSE
@PROW() ,40 SAY '(CHEQUE)'
ENDIF
PASO=F.
ELSE
@PROW()+1,1 SAY "
ENDIF
@PROW()+4,08 SAY REPLIC(,15)
@PROW() ,52 SAY REPLIC(,15)
@PROW()+1,09 SAY 'NOMBRE'
@PROW() ,52 SAY 'FIRMA'

DO HEAD_INF

@PROW()+1,35 SAY TDIAS
@PROW()+2,00 SAY 'AUTOBUS:'
@PROW() ,08 SAY TAUTOBUS PICT '999'
@PROW() ,08 SAY REPLIC(,3)
@PROW() ,14 SAY 'OPERADOR:' + TNOMBRE_OP
@PROW() ,24 SAY REPLIC(,40)
@PROW() ,65 SAY 'FOLIO:'
@PROW() ,72 SAY TFOL PICT '999999'
@PROW() ,72 SAY REPLIC(,6)
@PROW()+2,00 SAY 'KM. INICIAL:'
@PROW() ,12 SAY REPLIC(,10)
@PROW() ,35 SAY 'KM. FINAL:'
@PROW() ,45 SAY REPLIC(,10)
@PROW() ,57 SAY 'KM. RECORRIDOS:'
@PROW() ,72 SAY REPLIC(,6)
@PROW()+2,00 SAY 'Km. AL CARGAR COMBUSTIBLE:'
@PROW() ,26 SAY REPLIC(,7)
@PROW() ,35 SAY 'Lit. ABASTESIDOS:'
@PROW() ,52 SAY REPLIC(,5)
@PROW()+2,00 SAY 'SERVICIO A: ' + TDESTINO
@PROW() ,18 SAY REPLIC(,40)
@PROW()+2,00 SAY 'FALLAS MECANICAS:'
@PROW() ,18 SAY REPLIC(,40)
@PROW()+1,18 SAY REPLIC(,40)
@PROW()+2,00 SAY 'OBS DEL SERVICIO:'
@PROW() ,18 SAY REPLIC(,40)
@PROW()+1,18 SAY REPLIC(,40)
@PROW()+2,26 SAY 'O A S T O S E N R U T A'
@PROW()+2,18 SAY 'CLAVE'
@PROW() ,34 SAY 'DESCRIPCION'
@PROW() ,60 SAY 'IMPORTE'
@PROW()+2,18 SAY REPLIC(,5)
@PROW() ,27 SAY REPLIC(,27)
@PROW() ,57 SAY REPLIC(,17)
@PROW()+1,18 SAY REPLIC(,5)
@PROW() ,27 SAY REPLIC(,27)
@PROW() ,57 SAY REPLIC(,17)
@PROW()+1,18 SAY REPLIC(,5)

```

```

@PROW() .27 SAY REPLIC(.,27)
@PROW() .57 SAY REPLIC(.,17)
@PROW()+1,18 SAY REPLIC(.,5)
@PROW() .27 SAY REPLIC(.,27)
@PROW() .57 SAY REPLIC(.,17)
@PROW()+1,18 SAY REPLIC(.,5)
@PROW() .27 SAY REPLIC(.,27)
@PROW() .57 SAY REPLIC(.,17)
@PROW()+4,10 SAY REPLIC(.,17)
@PROW() .52 SAY REPLIC(.,12)
@PROW()+1,11 SAY 'JEFE DE SERVICIO'
@PROW() .54 SAY 'OPERADOR'
C=C+1
EJECT
SET DEVICE TO SCREEN
ELSE
  @ 20,15 SAY 'NO ESTUVO LISTA LA IMPRESORA SN' GET RES
  READ
  ENDIF
EJECT
SET DEVICE TO SCREEN
ENDIF

```

*** INHABILITANDO ÁREAS DE ACCESO DE BASES DE DATOS

```

SELE 1
USE
SELE 2
USE
SELE 3
USE
SELE 4
USE
SELE 5
USE
SELE 6
USE
SELE 7
USE

```

*** PROCEDIMIENTOS PARA IMPRESIÓN DE ENCABEZADOS

PROCEDURE HEAD_B0

```

@PROW()+1,00 SAY REPORTE
@PROW() .12 SAY 'TURISMO EXCURSIONES POPULARES Y EVENTOS S.A. DE C.V.'
@PROW() .65 SAY 'HOJA: ' + STR(HOJA,6)
@PROW()+1,16 SAY 'SISTEMA INTEGRAL DE AUTO TRANSPORTE TURISTICO'
@PROW() .65 SAY 'FECHA:'
@PROW() .72 SAY DATE()
RETURN

```

PROCEDURE HEAD_ORD

```

@PROW()+1,00 SAY 'UNIDADES:'
@PROW() .10 SAY TUN PICT '999'
@PROW() .22 SAY 'ORDEN DE SERVICIO'
@PROW() .65 SAY 'FOLIO:'
@PROW() .72 SAY TFDL PICT '999999'
RETURN

```

PROCEDURE HEAD_INP

```

@PROW()+4,12 SAY 'TURISMO EXCURSIONES POPULARES Y EVENTOS S.A. DE C.V.'
@PROW() .65 SAY 'HOJA: ' + STR(HOJA,6)
@PROW()+1,16 SAY 'SISTEMA INTEGRAL DE AUTO TRANSPORTE TURISTICO'
@PROW() .65 SAY 'FECHA:'

```

```
@PROW() .72 SAY DATE()
@PROW() +1.30 SAY 'INFORME DE VIAJE'
RETURN
```

Pruebas

Incluso si se hizo una labor perfecta de análisis, diseño y programación, se debe hacer algún esfuerzo para verificar que no haya errores. Si se hizo un trabajo imperfecto, entonces la prueba se vuelve iterativa: la primera tanda de pruebas muestra la presencia de errores, y las posteriores verifican si los programas corregidos funcionan correctamente.

Objetivos de la prueba

- 1) La prueba es un proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error.
- 2) Un buen caso de prueba es aquel que tiene una alta probabilidad de mostrar un error no descubierto hasta entonces.
- 3) Una prueba tiene éxito si descubre un error no detectado hasta entonces

Tipos de prueba

Hay distintas estrategias de prueba; las dos más comunes se conocen como prueba ascendente y descendente.

-El enfoque ascendente empieza por probar módulos individuales pequeños separadamente; lo que se conoce como prueba de unidades, prueba de módulos o prueba de programas. Luego, los módulos individuales se combinan para formar unidades cada vez más grandes que se probarán en masa; esto se conoce como prueba de subsistemas. Finalmente, todos los componentes del sistema se combinan para probarse; esto se conoce como prueba del sistema, y suele estar seguido de las pruebas de aceptación, donde se permite al usuario usar sus propios casos de prueba para verificar que el sistema esté trabajando de manera correcta.

-El enfoque de prueba descendente empieza con el esqueleto del sistema; es decir, la estrategia de prueba supone que se han desarrollado los módulos ejecutivos de alto nivel del sistema, pero que los de bajo nivel existen sólo como módulos vacíos (un ejemplo de módulo vacío es uno que no procesa nada, sino que simplemente termina luego de ser llamado). Dado que muchas de las funciones detalladas del sistema no se han implantado, las pruebas iniciales están muy limitadas; el propósito es simplemente comenzar a ejercitar las interfaces entre los subsistemas principales.

Hay que estar familiarizado con los siguientes tipos de prueba:

- ◆ *Prueba funcional*: esta es la forma más común de prueba; su propósito es asegurar que el sistema realiza sus funciones normales de manera correcta. Así, los casos de prueba se desarrollan y se alimentan al sistema; las salidas (y los resultados de los archivos actualizados) se examinan para ver si son correctos.
- ◆ *Prueba de recuperación*: el propósito de este tipo de prueba es asegurar que el sistema pueda recuperarse adecuadamente de diversos tipos de fallas. Esto es de particular importancia en los sistemas en línea grandes, al igual que en varios tipos de sistemas de tiempo real que controlan dispositivos físicos y/o procesos de fabricación. Las pruebas de recuperación pueden requerir que el equipo que realiza el proyecto simule (o provoque) fallas de hardware, fallas de corriente, fallas en el sistema operativo, etc.
- ◆ *Prueba de desempeño*: el propósito de este tipo de prueba es asegurar que el sistema pueda manejar el volumen de datos y transacciones de entrada especificados en el modelo de implantación del usuario, además de asegurar que tenga el tiempo de respuesta requerido. Esto puede requerir que el equipo que realiza el proyecto simule una gran red de terminales en línea, de manera que se pueda engañar al sistema para que "crea" que está operando con una gran carga de trabajo.
- ◆ *Prueba de la caja blanca (prueba a pequeña escala)*: es un método de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control del diseño procedimental para derivar los casos de prueba que aseguren que

durante está se han ejecutado por lo menos una vez todas las sentencias del programa y que se ejercitan todas las condiciones lógicas. Algunas técnicas de caja blanca son las siguientes: la prueba del camino básico, la prueba de condiciones, prueba del flujo de datos y la prueba de bucles.

- ◆ *Prueba de la caja negra (prueba a gran escala)*: se centra en los requisitos funcionales del software, sin fijarse en el funcionamiento interno del programa, sus técnicas se centran en el ámbito de información de un programa de forma que se proporcione una cobertura completa de prueba; técnicas de la caja negra: partición equivalente, análisis de valores límite, grafos de causa-efecto y de comparación

Pruebas al sistema

Verificaciones en altas.

1. La pantalla debe contener todos los datos estándar, los campos por default, además de los datos particulares.

2. Verificar que la distribución de la información de la pantalla sea acorde a los estándares definidos en cuanto a:

- Posicionamiento y uso de mayúsculas (ver especificación de pantallas).
- Descripción de nombres de campos, títulos adecuados y claros.
- Abreviaturas correctas.
- Ortografía.

3. Se deben poner acentos, verificando que cualquier acento utilizado en la pantalla NO sea acento francés.

4. Verificar en los campos:

- Longitudes, navegación, tipo de campo (entrada, salida, ent/sal, etc.)

5. Que cada uno de los datos de la pantalla cumpla con sus requerimientos.

6. Que los mensajes de error enviados sean los adecuados según los errores detectados.

7. La alta solo se efectúa después de que toda la información este completa y sea correcta.

8. Verificar que no se den de alta registros duplicados.

Verificaciones en consultas.

1. Que los registros sean correctamente desplegados al consultarlos, que la información corresponda y no se trunque.

2. Que los datos presenten las ediciones adecuadas según sea su tipo. Tener especial cuidado con fechas, importes, porcentajes, claves numéricas.

3. Cuando no exista el registro mandar el mensaje correspondiente en español.

Verificaciones en cambios.

1. Que el registro que se consultó sea el correcto.

2. Que el cambio se efectúe después de que toda la información esté completa y correcta.

Verificaciones en bajas.

1. Que el registro a dar de baja sea el correcto.
2. Que la baja se efectuó después de que el usuario acepte que el registro se eliminará.

Verificaciones en secuencias.

1. Que se esté calculando correctamente el folio o secuencia automática de cada nuevo registro que se dé de alta (inicializarlo con = 0).

Verificaciones en reportes.

1. La distribución de la información del reporte debe estar acorde con los definidos.
2. El reporte debe contener todos los datos estándar, además de los datos particulares indicados en la especificación.
3. La información que se esté obteniendo debe ser de la (s) tabla (s) correcta (s) según los defina la especificación.
4. Verificar que los cortes y el cuerpo del reporte presente la información de manera ordenada según los defina la especificación.
5. El espaciamiento entre las columnas y renglones con información debe ser el adecuado según lo indique la especificación.
6. En caso de existir totales o cualquier tipo de dato calculado, que los valores de los mismos sean correctos.

7. Que los saltos de hoja se hagan correctamente según los cortes definidos para el reporte conservando siempre la parte estándar de datos.

8. Tener cuidado en los cortes de totales de importes.

9. Verificar que el formato de mensajes de error sea estándar.

10. Verificar en todos los mensajes, que el número de mensajes desplegado y su descripción sean adecuados según la situación ocurrida.

Verificaciones de procesos.

1. Se debe revisar que exista el ejecutable.

2. La información que se esta obteniendo debe ser de la (s) tabla (s) correcta (s) según los defina la especificación.

3. Verificar directamente en la base de datos que se hayan actualizado correctamente las tablas.

4. Se debe revisar que los datos según sea su tipo (fechas, importes, etc.) sean correctamente grabados.

5. En caso de existir totales o cualquier otro tipo de dato calculado, que los valores de los mismos sean correctamente grabados en las tablas.

6. Tener cuidado en el performance, se debe revisar que el tiempo de duración del proceso sea adecuado, es decir que sea en un tiempo considerable adecuado a lo que realiza y no debe ser muy lento.

7. Verificar que el formato de mensajes de error sea estándar para mensajes de aborta.

8. Verificar en todos los mensajes que el número de mensajes desplegado y su descripción sean adecuados según la situación ocurrida.

A menudo, los experimentados realizadores de software dicen que "la prueba nunca termina, simplemente se transfiere del encargado del desarrollo al cliente. Cada vez que el cliente usa el programa, lleva a cabo una prueba".

CAPÍTULO V
IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO

Implantación

La implantación de un sistema puede ser un asunto instantáneo, pero a menudo es una tarea enorme. Usualmente se debe hacer lo siguiente:

- ◆ A la implantación del nuevo sistema debe precederle la preparación de la sede de la computadora, usualmente con varios meses de anticipación. Esto implica construir o rentar un local de cómputo con la corriente, espacio, iluminación y control ambiental (temperatura, humedad, polvo, electricidad, etc.) apropiados. Esto muchas veces se hace en conjunto con el proveedor de hardware o el departamento de operaciones de cómputo de la organización.
- ◆ Se puede requerir la preparación de la sede del usuario también, sobre todo en el caso de sistemas en línea que tienen terminales e impresoras en el área de trabajo del usuario. En el caso sencillo, se pueden distribuir las terminales al área de trabajo del usuario justo antes de instalar el sistema; sin embargo, en algunos casos, puede requerirse construir un lugar de trabajo totalmente nuevo (por ejemplo, una terminal de reservaciones de una aerolínea en un aeropuerto).
- ◆ La instalación del hardware, cuando el sistema requiere de su propia computadora, usualmente la efectúa el proveedor. En ocasiones se involucran varios proveedores, sobre todo para sistemas en línea y de tiempo real. En el caso de un sistema sencillo desarrollado para una computadora personal, la instalación puede ser tan sencilla como sacar la computadora de su caja y conectarla.
- ◆ La instalación del software, que involucra cargar todos los programas que se escribieron para el nuevo sistema en la o las computadoras adecuadas y prepararlos para su operación.

Tenga en mente que lo descrito supone que existe una sola instalación en una sola sala. Pero a menudo no es así; para un sistema grande y distribuido, pudiera haber una sola sede de computadoras central, y docenas o incluso cientos de sedes de usuarios. Por ello, puede ser necesario instalar el sistema

por etapas, con la vista de equipos de instalación especialmente capacitados a cada sede de usuarios de acuerdo con un programa preestablecido. En este caso, la instalación y cambio al nuevo sistema no puede ser inmediata, sino que debe irse haciendo gradualmente durante un periodo de días, semanas o incluso meses.

Para el caso del sistema (SIAT), desarrollado para ser utilizado en una computadora personal, la instalación del hardware consistió en conectar el equipo (utilizando corriente polarizada y aterrizada) y se recomendó el uso de un nobreak. La sede consta de una oficina y un escritorio con iluminación adecuada. La instalación del software se realizó copiando (al equipo sede) los archivos que conforman el sistema.

Mantenimiento del sistema

Una regla para lograr un buen mantenimiento de sistemas es que cualquier cambio sugerido al sistema operacional existente, se debe empezar siempre con un examen de las variantes que va a sufrir en cuanto a las especificaciones o requerimientos del sistema.

Normalmente la actividad de mantenimiento es impredecible, ya que se requiere de un periodo de observación de comportamiento del sistema en operación real, para determinar si se necesita corregir alguna imprecisión, optimizar algún proceso, incluir alguna función no prevista por el usuario, o bien prevenir futuras cargas mayores de trabajo.

Algunos aspectos particulares del mantenimiento, han sido clasificados como:

Mantenimiento correctivo (mantenimiento de reparación). Involucra la corrección de errores o desviaciones de las especificaciones iniciales del sistema. El mantenimiento correctivo actúa para corregir errores que no han sido descubiertos antes de poner en uso el software. Para el caso del SIAT no fue necesario realizar este tipo de mantenimiento.

Mantenimiento adaptativo. Aquí se contemplan las alteraciones de un programa para traerlo a línea con los cambios a su especificación. Estos cambios pueden resultar de nuevos requerimientos del usuario o de un cambio en el ambiente del sistema operacional. El mantenimiento adaptativo se aplica cuando los cambios del entorno externo precipitan las modificaciones del software. Debido a que se trata de la primer versión del sistema (SIAT) no ha sido necesario realizar ningún mantenimiento de este tipo.

Mantenimiento perfectivo (mantenimiento productivo). Este no altera ni la especificación ni la adherencia del sistema, pero mejora el desempeño al hacer que el sistema consuma menos recursos. El mantenimiento perfectivo incorpora mejoras solicitadas por la comunidad de usuarios. Debido a que el sistema (SIAT) es instalado por vez primera no ha sido necesario realizar este tipo de mantenimiento; sin embargo, se tiene contemplado de acuerdo al funcionamiento del sistema ante volúmenes considerables de información, para lo cual sería optimizado el consumo de recursos.

Mantenimiento preventivo. Implica hacer cambios al sistema que, por sí mismos, no mejoran la corrección ni el desempeño, pero provocan que las actividades futuras de mantenimiento sean más fáciles de llevar a cabo. El mantenimiento preventivo mejora la futura facilidad de mantenimiento y la fiabilidad como base para las futuras mejoras, asegura el correcto funcionamiento del sistema. Dentro del sistema (SIAT) están incluidas utilerías tales como compactación de archivos, regeneración de índices y respaldo de información; lo que dará seguridad al funcionamiento del sistema.

Mantenibilidad. Es la facilidad que tiene un sistema de software para poder corregirse cuando ocurran errores o deficiencias, y puede ser extendido o comprimido para satisfacer nuevos requerimientos.

No obstante, con el fin de realizar de la manera más adecuada las actividades de mantenimiento del sistema en cualquiera de sus modalidades (correctivo, preventivo, adaptativo o perfectivo) se considera como una tarea fundamental e indispensable, el hecho de mantener actualizadas las especificaciones conforme ocurran las modificaciones en el sistema a

cualquier nivel, es decir, si la modificación implica cambios a los documentos de análisis como los diagramas de flujo de datos, estos deben ser efectuados reflejándose también en sus niveles de mayor detalle.

Frecuentemente la urgencia de realizar alguna modificación en los sistemas, provoca que esta actividad quede relegada, sin embargo, es importante mantener actualizadas las especificaciones, ya que además de ser la base documental de soporte para comprender el funcionamiento y la anatomía del sistema, sirven incluso como base para modificaciones posteriores.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Al finalizar el presente trabajo se llegó a la conclusión que se cumplió con el objetivo general, el cual era el automatizar el área administrativa de una empresa de autotransporte turístico, ya que el sistema desarrollado SIAT (Sistema de Autotransporte Turístico) cumple con las siguientes funciones:

* Se generan cotizaciones de servicios en forma rápida y eficiente, ya que se cuenta con una base de datos con los precios de las rutas.

* Las órdenes de servicio se elaboran desde el momento mismo de la llamada del cliente, obteniendo con esto un control de su registro.

* La elaboración de contratos en el sistema se agilizó en un cien por ciento ya que solo se tecléa el número de folio de la orden para imprimirlo.

* La facturación se genera con mucho más rapidez y exactitud que en forma manual, ya que los datos del servicio y el cliente se tienen almacenados desde la elaboración de la orden de servicio, así como el costo de los mismos.

* El control de las cuentas por cobrar se lleva de una forma más eficiente ya que se tiene un control de anticipos, cargos correspondientes por ordenes de servicio, abonos realizados, etc., ocasionando esto que la empresa tenga una mayor rapidez y control en su cobranza.

* La elaboración de nómina de operadores ha permitido que las personas que la elaboraban y que anteriormente les ocupaba casi un día, ahora la puedan elaborar en un período de hasta una hora.

* El área contable recibe solo resúmenes de los movimientos efectuados en la empresa, librándolos del engorroso trabajo de recopilar, ordenar y registrar cada uno de los documentos fuentes.

* La generación de los diversos reportes estadísticos ha sido de gran ayuda para la toma oportuna de decisiones de la empresa, ayudándola a crecer en su rama.

Se considera que las otras áreas definidas con anterioridad como son taller y contabilidad, también pueden ser automatizadas y fusionadas al SIAT para llevar un control total de la empresa, y que sin embargo no fueron desarrolladas en este trabajo por la necesidad primaria de tener un control de su área operativa.

En cuestión académica se llegó a la conclusión de que el uso de una metodología en el desarrollo de un sistema constituye un punto básico, ya que se pudo establecer una técnica paso a paso para la mayor comprensión del mismo así como establecer un panorama general del sistema mediante los diferentes diagramas utilizados, ocasionando esto la claridad del funcionamiento y evitando redundancias u omisiones en los procedimientos.

Por último, el presente trabajo ayudó a reafirmar los conocimientos adquiridos y la aplicación a un caso real, para beneficio de nuestro país.

APÉNDICE A
MANUAL DE USUARIO

Manual de usuario

1. Introducción al sistema

1.1 Estructura y contenido del sistema

Este sistema ha sido desarrollado para proporcionar a las empresas de Autotransporte Turístico una herramienta integral para el control de sus funciones operativas a través de los siguientes módulos:

- 1) Servicios
- 2) Asignación
- 3) C/A
- 4) Gastos
- 5) Nómina
- 6) Estadísticas
- 7) Catálogos

Utilerías

El sistema se basa en un diseño estructural donde todos los módulos están correlacionados entre sí por medio de sencillos menús escritos completamente en español, evitando el uso de comandos difíciles de recordar. Esto permite que cualquier persona, aún sin conocimientos sobre computación, opere el sistema con excelentes resultados invirtiendo un mínimo de esfuerzo y tiempo.

Los módulos de SIAT son accedados por medio del menú principal. A continuación se presenta la pantalla. Fig. 1

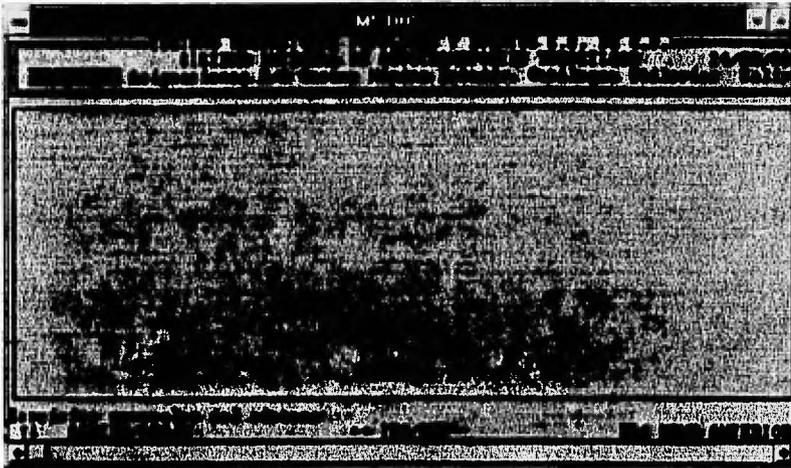


Fig. 1 Menú principal

Cada uno de los módulos cuenta con sus propios menús, a través de los cuales se pueden efectuar las capturas y consultas deseadas.

Estos módulos accesan diversos bancos de datos. Entre estos archivos se encuentran algunos que contienen descripciones y son básicamente fijos. Los principales son operadores, proveedores, autobuses, socios y medios publicitarios. Por otro lado, existen otros archivos en los cuales se registran movimientos tales como orden de servicio, cargos y abonos, facturas, operador y autobús asignado, gastos de viaje y nóminas.

1.2 Uso recomendado del manual

El manual ha sido diseñado para presentar los comandos, conceptos y funcionamiento del sistema y no como una guía paso a paso para el usuario. Esto se hizo para no incrementar innecesariamente el tamaño del manual lo cual lo complicaría, al mismo tiempo que se considera que la estructura de los menús facilita enormemente el uso del sistema.

Recuerde que para empezar a utilizar SIAT es necesario efectuar el proceso de instalación automática.

2. Operación del sistema

Antes de comenzar a operar el SIAT debe realizar una copia del disco de programas del sistema, si tiene disco duro instale el sistema en su disco.

2.1 Acceso al sistema

Antes de dar inicio a la operación del SIAT, es conveniente aclarar que a lo largo del texto del manual aparecerán los signos < >, que le indicaran que se trata del nombre de una tecla que tendrá que oprimir. Ejemplo:

<RETURN>, <ENTER>, <ESC>, etc.

Para entrar al sistema debe teclear lo siguiente (no importa si es en mayúsculas o minúsculas):

SIAT<ENTER>

En su pantalla aparecerá lo siguiente (Fig. 2):



Fig. 2 Presentación SIAT

Aquí deberá teclear la clave de acceso al sistema y si es correcta presentará la fecha actual con opción a modificación; al dar <ENTER> aparecerá el MENÚ PRINCIPAL.

2.2 Comandos generales

En esta sección se definirán los comandos, teclas y palabras clave que se utilizan frecuentemente en la operación de todo el SIAT. Lea esta sección con cuidado, ya que lo que se menciona aquí no se volverá a explicar dentro del manual.

Tecla <ENTER> o <RETURN>

Al oprimirla se indica el envío de datos de la pantalla hacia la computadora y se debe oprimir después de terminar de teclear cualquier información.

Tecla <ESC>

Es de uso común se oprime en los siguientes casos:

- ◆ Para salir de cualquier menú y regresar al menú anterior.
- ◆ Para salir de cualquier consulta, regresando al punto dónde fue solicitada esta consulta.
- ◆ En la captura de datos de clientes, proveedores, orden de servicio, etc., para regresar al menú.

Tecla <F2>

Ayuda en la captura de información. Proporciona listas en pantalla del contenido de un catálogo.

Cursor

Se le llama cursor a una barra iluminada o al carácter _ , que indica en todo momento en qué lugar se registrará la información que teclee el usuario o que opción en un menú se ejecutará con sólo teclear <ENTER>

Menús

Es un listado de las diferentes opciones que en ese momento permite realizar el sistema.

Existen dos maneras de seleccionar una opción dentro de un menú. La primera consiste en mover el renglón resaltado con mayor intensidad (llamado cursor), hasta colocarlo en la opción que se desee. Esto se puede hacer utilizando las flechas que indican movimiento hacia arriba y hacia abajo, o izquierda y derecha. Al señalar la opción deseada, bastará oprimir <ENTER>.

La segunda consiste en teclear la letra inicial de la opción, seguido de la tecla <ENTER>.

Errores al teclear información

Si se teclean fechas u otro tipo de información en forma errónea, el sistema no pasa de ahí y regresa al mismo punto en dónde empezó a teclear la información errónea, vuelva a teclearla hasta que esté correcta y así podrá continuar con la operación.

Confirmación de lo tecleado

En determinadas partes del sistema, se pedirá una respuesta a una pregunta de confirmación de datos.

En ese momento deberá verificar la información que tecleó y que aparece en la pantalla, con el fin de autorizar su registro en el sistema. En caso de que observe algún error en lo tecleado, podrá corregirlo antes de autorizar dicha información.

En caso de que usted esté de acuerdo con la información capturada deberá contestar "S", en caso contrario (que no esté de acuerdo) deberá teclear "N".

Captura y edición de datos

Toda la alimentación de información al SIAT funciona de manera similar. A continuación se ejemplifica la alimentación mediante la captura de los Datos de un Cliente "X".

Si desea ver en su pantalla lo que se va a explicar a continuación, accese al menú Principal y seleccione en los menús sucesivamente las siguientes opciones: Catálogos-Clientes-Altas fig 3.

Ejemplo: En la opción Altas para Clientes, aparece en pantalla lo siguiente:

Si no desea alimentar otro conjunto de datos solamente deberá pulsar <ESC> para regresar al menú anterior.

Fechas

Cuando el SIAT solicite una fecha ésta se deberá teclear en el formato (DD/MM/AA). Es decir, con dos cifras para el día, dos para el mes y dos para el año, sin espacios y siempre con 6 caracteres.

En caso de que el sistema no acepte una fecha, es porque es inexistente. Por ejemplo: febrero 30 (30/02/XX).

Cifras

Las cifras numéricas se pueden alimentar de la forma que se desee, sin exceder el tamaño del campo y no tratando de introducir datos alfabéticos donde se solicita numérico (el sistema no lo aceptará).

Observaciones

Son campos que se utilizan para almacenar información relevante para el usuario del sistema.

Generalidades de altas.

Para realizar el alta de un registro en cualquiera de los módulos puede presentarse una de las siguientes opciones: Registrar en forma manual las claves que identificarán ese registro dentro del sistema (generalmente esta situación se presenta en los catálogos) y asignación automática de claves.

Para cada uno de los módulos serán presentadas sus pantallas y para cada modulo serán explicados los conceptos y uso adecuado de cada uno de los campos.

Generalidades de bajas.

Las pantallas de bajas como puede observarse guardan la misma forma que las pantallas para altas, para poder dar de baja un registro, es necesario indicar la clave que lo identifica, en ese momento serán presentados sus datos generales y para realizar la baja será necesario indicar una S en la confirmación solicitada (Son los datos a dar de baja (S/N)?).

Generalidades de cambios.

Para modificar los registros se presentará una pantalla con la misma forma de la pantalla de altas, es necesario indicar la clave que lo identifica, en ese momento serán presentados sus datos generales y procederá a modificar los datos, estos no serán actualizados en la base sino hasta que sea confirmado el movimiento.

Generalidades de consultas

Esta opción le permite consultar en pantalla los datos de cualquiera de los módulos del sistema, al indicar la clave del registro serán presentados los datos correspondientes, además se presenta un menú con tres opciones (siguiente, anterior y fin).

Siguiente

Le presenta en pantalla los datos con la clave posterior a la consulta previa.

Anterior

Le presenta en pantalla los datos con la clave anterior a la consulta previa.

Fin

Le permite regresar al menú anterior.

3. Archivos de movimientos

Servicios

En este módulo se alimentan en los bancos de información correspondientes a los servicios generales del sistema (Ver Fig. 4).

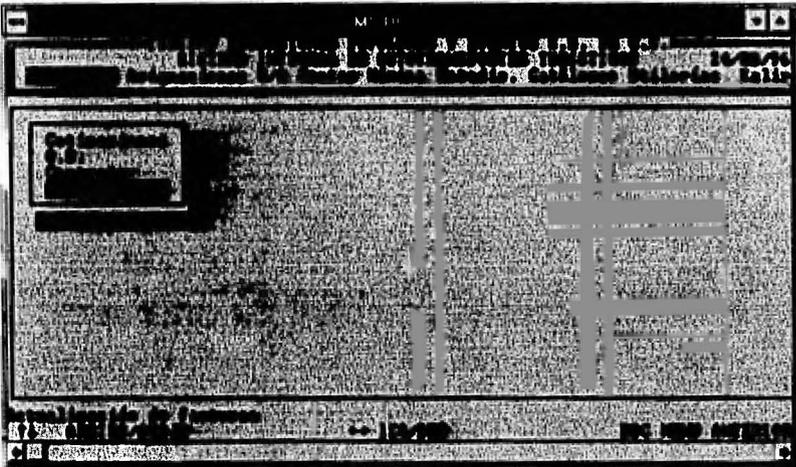


Fig. 4 Menú de Servicios

Cotizaciones

En este módulo se proporciona al cliente el costo del servicio que solicita (ver Fig 5). Siendo variable de acuerdo al tipo de cliente.

The screenshot shows a terminal window with the following content:

```

M D O T
SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTES TURISTICOS 24/08/96
COTIZACIONES
Clave de clientes: (0000) Tipo de clientes: ( )
Nombre:
Clave de destino: ( )
Presión: ( )
Precio: ( )
  
```

At the bottom of the terminal window, there are navigation controls: a left arrow, 'ANTERIOR', a right arrow, 'SIGUIENTE', and a 'REC. PARA ANTERIOR' button.

Fig. 5 Cotizaciones

Orden de servicio

En este módulo se alimentan en el banco de información los datos correspondientes a cada orden de servicio solicitado.

A través de este módulo se pueden dar de alta, baja, modificar, consultar e imprimir reportes referentes a ordenes de servicio.

Al dar de alta una OS, Usted no necesita asignar el número con el que se identificará en todo el sistema ya que el folio es automático.

A continuación ejemplificamos una carátula en la cual se presentan los datos por capturar de una OS (Fig. 6).

SISTEMA INTEGRAL DE SERVICIOS PARA TELEFONOS

12/07/98
Anterior

ORDEN DE SERVICIO
Folio: 1

Folio Cliente: 1

Destino: 1

Presente: 1

Observaciones: 1

Fecha de inicio: 1

Unidades: 1

Asientos: 1

Precio unitario: 1

Total: 1

A cuenta: 1

Saldo: 1

Cobrar?: 1

Efectivo: 1

Medio publicitario: 1

Salida día: 1

Salida hora: 1

Regreso día: 1

Regreso hora: 1

--> SIGUIENTE

Fig. 6 Orden de servicio

Folio

Cuenta con hasta 6 caracteres alfanuméricos, que permitirán identificar al operador en el sistema.

Datos de la OS

Están representados por los siguientes campos: folio, cliente, domicilio, r.f.c., teléfono, responsable, destino, presentarse en, observaciones, fecha, unidades, asientos, precio unitario, total, a cuenta, saldo, cobrar?, efectivo o cheque, medio publicitario, salida (día), salida (hora), regreso (día), regreso (hora), estos datos se pueden teclear como se desee (exceptuando los datos que de por definición), dentro de los espacios que se encuentran entre los caracteres “[” y “]”.

Tome en cuenta que estos datos, exceptuando, el folio, pueden cambiarse en cualquier momento.

Contrato

En este módulo se alimentan en el banco de información los datos correspondientes a cada contrato solicitado.

Al dar de alta un Contrato, Usted no necesita asignar el número con el que se identificará en todo el sistema ya que el folio es el mismo que el de la OS.

A continuación ejemplificamos una carátula en la cual se presentan los datos por capturar de un contrato (Fig. 7).

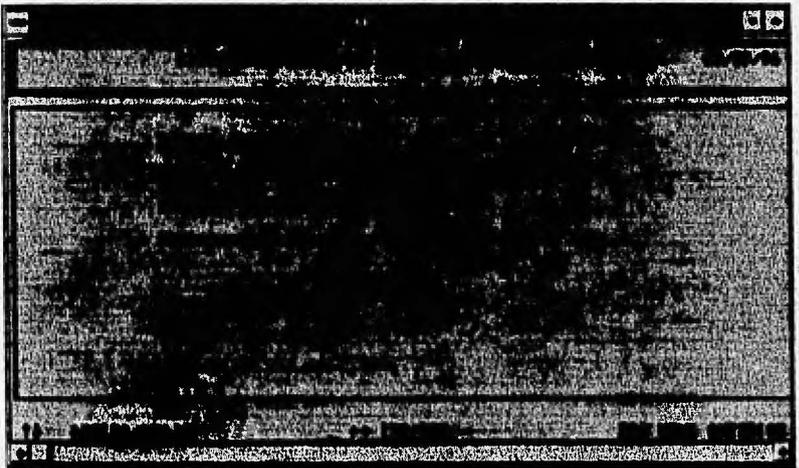


Fig: 7 Contrato

Folio

Cuenta con hasta 6 caracteres alfanuméricos, que permitirán identificar el número de contrato.

Datos del Contrato

Están representados por los siguientes campos: folio, cliente, destino, salida (día), estos datos se pueden teclear como se desee (exceptuando los datos que de por definición), dentro de los espacios que se encuentran entre los caracteres "[" y "]".

Factura

En este módulo se alimentan en el banco de información los datos correspondientes a cada factura solicitada.

A través de este módulo se pueden dar de alta, baja, modificar, consultar e imprimir reportes referentes a facturas.

Al dar de alta una Factura, usted no necesita asignar el número con el que se identificará en todo el sistema ya que el folio es proporcionado automáticamente.

A continuación ejemplificamos una carátula en la cual se presentan los datos por capturar de una factura (Fig. 8).

The screenshot shows a terminal window with a title bar 'M. D. P.' and a window title 'SISTEMA INTEGRAL DE SERVICIOS PARA TURISTAS'. Below the title bar, there are several lines of text: 'Cosevial', 'Cosevial', 'Cosevial', and 'Cosevial'. The main form area is divided into several sections:

- Folio:** 000001
- Cliente:** [Illegible]
- Fecha:** 11/20/76
- Orden:** 000001
- Descripción:** [Illegible]
- Importe:** 1.000.00

At the bottom of the terminal window, there are navigation controls: '71', '←', '→', and 'REC. PANT. ANTERIOR'.

Fig. 8 Factura

Folio

Cuenta con hasta 6 caracteres alfanuméricos, que permitirán identificar al operador en el sistema.

Datos de la Factura

Están representados por los siguientes campos: folio, cliente, domicilio, r.f.c., responsable, fecha, orden, descripción, importe, estos datos se pueden teclear como se desee (exceptuando los datos que de por definición), dentro de los espacios que se encuentran entre los caracteres "[" y "]".

Asignaciones

En este módulo se alimentan los bancos de información correspondientes a los operadores y autobuses asignados al servicio (Fig. 9).

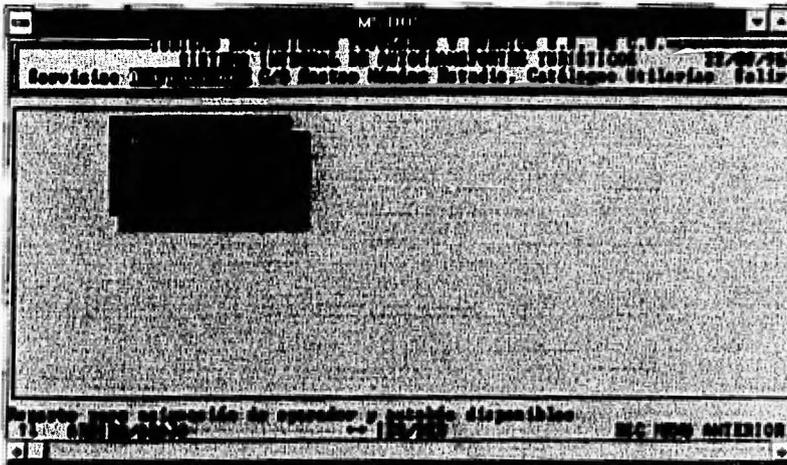


Fig. 9 Menú de asignaciones

Asignación

A continuación se presenta la pantalla (fig 10) en la cual son registrados el o los operadores y autobuses que se emplearan para realizar el servicio

A continuación se describe cada uno de los campos correspondientes a esta pantalla.:

Fecha de salida

En este campo será registrada la fecha en la que será realizado el servicio.

Folio

Folio correspondiente a la orden de servicio a la que le serán asignados operador y autobús

Autobús

Clave del autobús asignado a la realización del servicio.

Operador

Clave del operador asignado a la realización del servicio.

De esta forma serán presentados todas y cada una de las ordenes de servicio que correspondientes a esa fecha de salida.

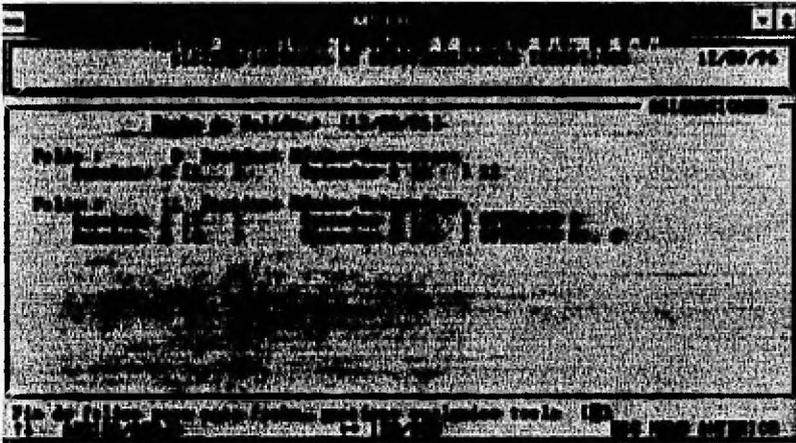


Fig. 10 Asignación de autobús y operador

C/A

En este módulo se alimentan en los bancos de información correspondientes a los cargos y abonos realizados por el cliente (Ver Fig. 11).

M. I. I. I.	
SISTEMA INTEGRAL DE AUTOTRANSPORTES TURISTICOS	
Altas	13/09/96
Bajas	Reportes
Cambios	Anterior
Consultas	
REGISTRO DE CARGOS Y ABONOS	
Cliente:	18883 Cliente 8888
Clase Movimiento (CM):	CARGO C.B.
Referencia:	(1)
Fecha:	(13/09/96)
Importe:	(2.500.00)
Observaciones:	TORNOS POR CANCELACION 1
Son correctos los datos (S/N)? (S)	
11 11/09/96 11:00:00	
EPC MENU ANTERIOR	

Fig. 11 Registro de cargos y abonos

A través de este módulo se pueden dar de alta, baja, modificar, consultar e imprimir reportes referentes a cargos y abonos.

Cliente

Clave del cliente al que sera registrado el movimiento.

Clave movimiento

Clave que identifica el tipo de movimiento puede utilizar la facilidad <F2> o consultar el catalogo correspondiente para introducir la clave correcta.

Referencia

Número que identifica la capture del movimiento en el sistema.

Fecha

Corresponde a la fecha en la que se realiza el movimiento, es decir, la fecha actual.

Importe

Monto correspondiente al cargo o abono que se está registrando

Observaciones

En este campo será posible registrar cualquier información adicional que permita al operador identificar el movimiento de manera más clara.

Gastos

En este módulo se alimentan en los bancos de información correspondientes a los gastos del operador durante la realización del servicio (Ver Fig. 12).

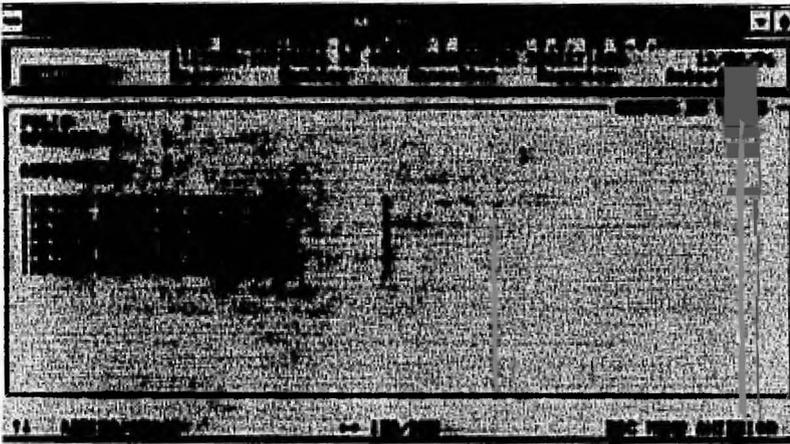


Fig. 12. Gastos de viaje

Folio

Clave correspondiente a la orden de servicio a la que corresponden los gastos que están por ser registrados.

Operador

Clave del operador responsable de los gastos que serán registrados.

Autobús

Número de la unidad utilizada para la realización del servicio.

Clasificación de los gastos

Están representados por los conceptos 1 a 5 y cada uno de ellos representa un tipo de gasto.

Nómina

En este módulo se alimentan en el banco de información correspondiente al monto de la nómina de cada uno de los operadores (Fig. 13).

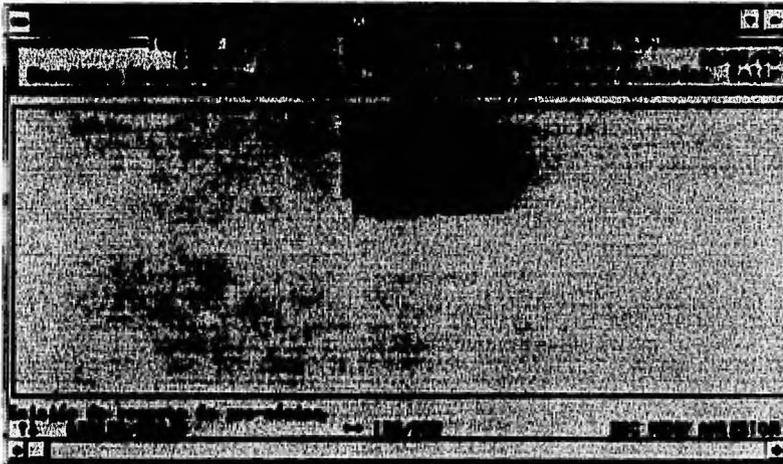


Fig. 13. Menú de nómina

A continuación se muestra la pantalla (fig. 14) en la cual será generada la nómina de los operadores y se explica el significado y uso adecuado de cada uno de sus campos.

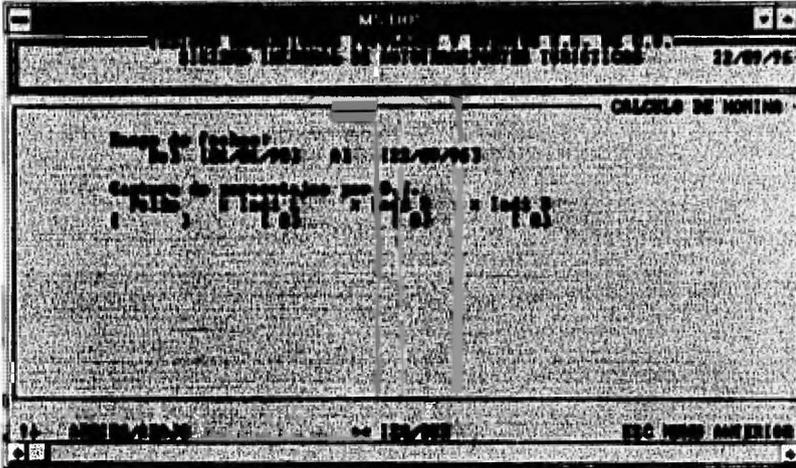


Fig. 14 Cálculo de nómina

Rango de fechas

En estos campos debe registrarse el período para el cual se desea realizar el cálculo de la nómina, indicando la fecha de inicio y fin en el formato establecido.

Folio

En este campo debe registrarse el folio correspondiente a la orden de servicio para la cual serán registrados sus indirectos.

Ind1, ind2 e ind3

En estos campos pueden registrarse los porcentajes correspondiente a cada uno de los gastos indirectos que se desea registrar

Estadis.

En este módulo se procesa y ordena la información de los bancos correspondientes para la elaboración de estadísticos (Ver Fig. 15).

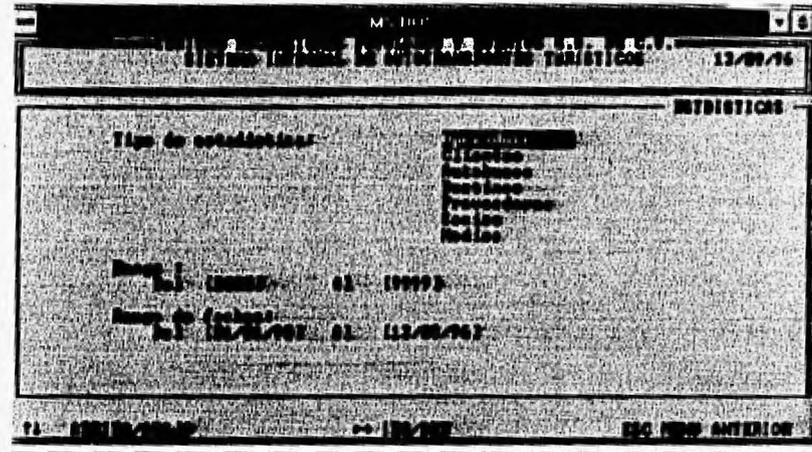


Fig. 15. Menú de estadísticas

Para cada uno de los catálogos se presenta una pantalla similar la cual contiene los siguientes campos:

Rango

En estos campos debe registrarse la clave inicial y final correspondiente a los registros que se desea reportar

Rango de fechas

En estos campos deben registrarse la fecha inicial y fecha final para la cual se requiere obtener las estadísticas

Catálogos

En este módulo se alimentan los bancos de información que forman los catálogos como son : Operadores, Clientes, Autobuses, Destinos, Proveedores, Socios, Medios y Conceptos C/A (fig 16). Esta información servirá como base del buen funcionamiento de todos y cada uno de los módulos del sistema, por lo cual es importante tenerlos registrados antes de empezar a operar el resto del sistema .

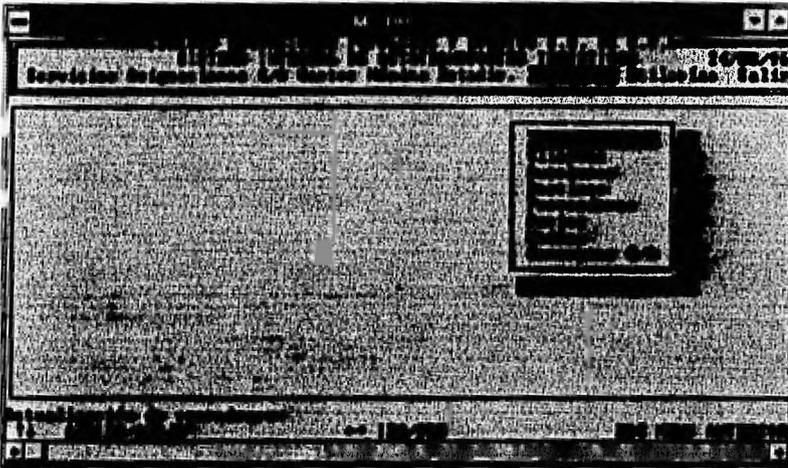


Fig. 16. Menú de catálogos

A través de este módulo se pueden dar de alta, baja, modificar, consultar e imprimir reportes referentes a los catálogos. La estructura general de cualquier catálogo es la siguiente:

- Altas
- Bajas
- Cambios
- Consultas
- Reportes

Operadores

A continuación ejemplificamos una carátula en la cual se han capturado los datos de un operador (fig. 17)

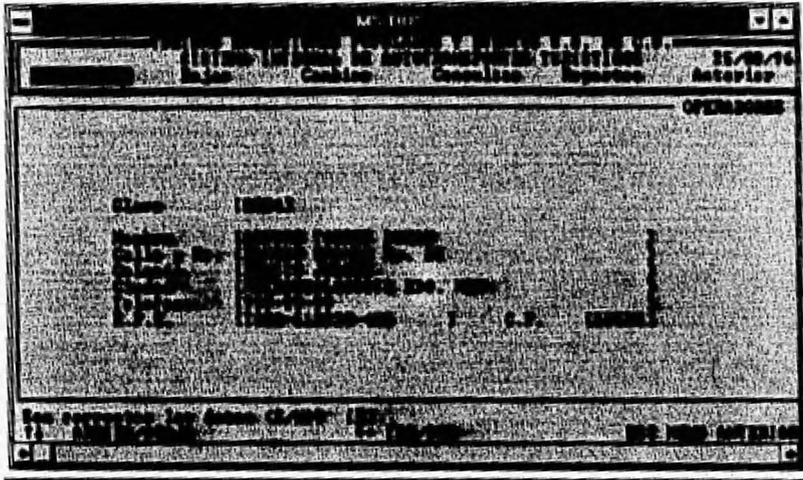


Fig. 17 Catálogo de operadores

Clave

Cuenta con hasta 4 caracteres alfanuméricos, que permitirán identificar al operador en el sistema.

Datos del operador

Están representados por los siguientes campos: Nombre, Calle y número, Colonia, Ciudad, Teléfono, R.F.C. y C.P. estos datos se pueden teclear como se desee, dentro de los espacios que se encuentran entre los caracteres "[" y "]".

Cientes

A continuación ejemplificamos una carátula en la cual se han capturado los datos de un cliente (fig. 18) y se explica el significado y uso adecuado de los campos más importantes de este catálogo.



Fig. 18. Catálogo de clientes

Clave

Cuenta con hasta 4 caracteres alfanuméricos, que como ya se indicó con anterioridad permitirán identificar al cliente en el sistema.

Datos de la empresa

Están representados por los siguientes campos: Razón social, Calle y número, Colonia, Población, Teléfono, R.F.C., C.P. y Atención, estos datos se pueden teclear como se desee, dentro de los espacios que se encuentran entre los caracteres “[“ y “]”.

Tipo

Para este campo existen tres posibles valores que identifican al tipo de cliente (1,2 ó 3), es muy importante que a cada cliente le sea asignado este dato puesto que de él dependen los costos de los servicios que le sean cotizados al cliente.

Autobuses

A continuación ejemplificamos una carátula en la cual se han capturado los datos de un autobús (fig. 19) y se explica el significado y uso adecuado de los campos más importantes de este catálogo.

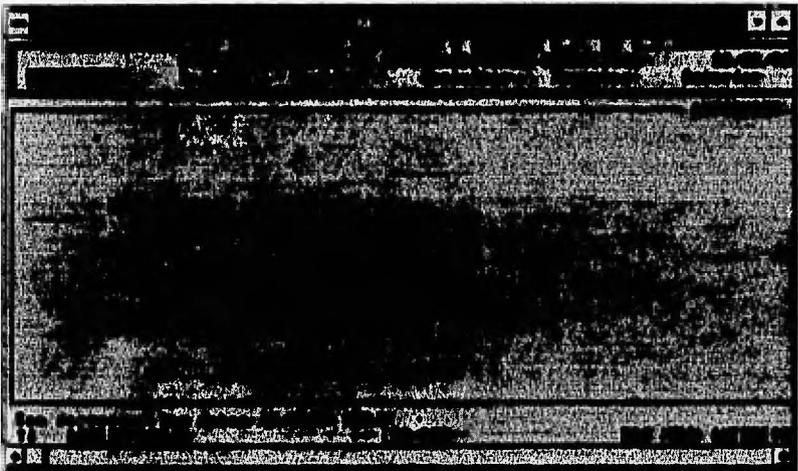


Fig. 19. Catálogo de autobuses

Autobús

Cuenta con hasta 4 caracteres alfanuméricos que permiten registrar la clave con la que será identificado el autobús dentro del sistema.

Marca

Marca correspondiente al autobús.

Modelo

Año que corresponde al modelo de la unidad.

Socio

En este campo será registrada la clave correspondiente al socio al que pertenece el autobús.

Destinos

A continuación ejemplificamos una carátula en la cual se han capturado los datos de un destino (fig. 20) y se explica el significado y uso adecuado de los campos más importantes de este catálogo.

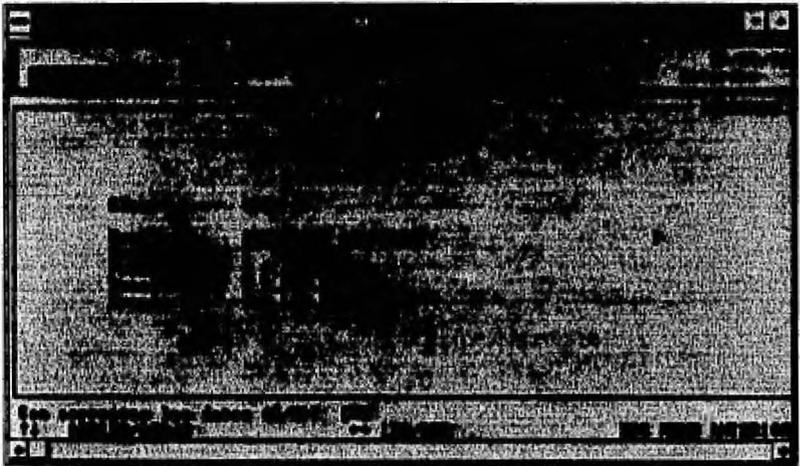


Fig. 20 . Catálogo de destinos

Clave

Cuenta con hasta 4 caracteres alfanuméricos que permiten registrar la clave con la que será identificado el destino dentro del sistema.

Destino

En este campo debe indicarse el origen y destino que identificará al servicio.

Precio 1

Precio del servicio para el cliente tipo 1.

Precio 2

Precio del servicio para el cliente tipo 2.

Precio 3

Precio del servicio para el cliente tipo 3.

Proveedores

A continuación ejemplificamos una carátula en la cual se han capturado los datos de un proveedor (fig. 21) y se explica el significado y uso adecuado de los campos más importantes de este catálogo.

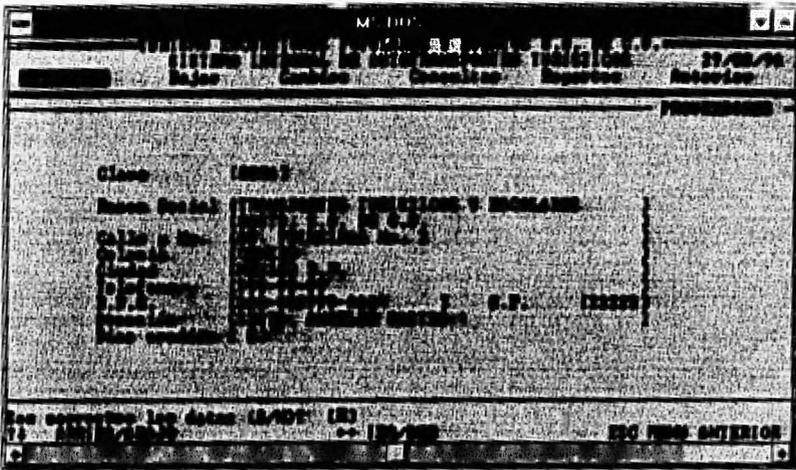


Fig. 21. catálogo de proveedores

Clave

Cuenta con hasta 4 caracteres alfanuméricos que permiten registrar la clave con la que será identificado el proveedor dentro del sistema.

Datos del proveedor

Están representados por los siguientes campos: Razón social, calle y número, Colonia, Ciudad, Teléfono, R.F.C., C.P. y Atención estos datos se pueden teclear como se desee, dentro de los espacios que se encuentran entre los caracteres “[” y “]”.

Días de crédito

En este campo deben indicarse el número máximo de días que le fueron asignados de crédito, cuando sea el caso de que en este campo sean registrados 0 días de crédito se entenderá que es una operación de contado.

Socios

A continuación ejemplificamos una carátula en la cual se han capturado los datos de un proveedor (fig. 22) y se explica el significado y uso adecuado de los campos más importantes de este catálogo.

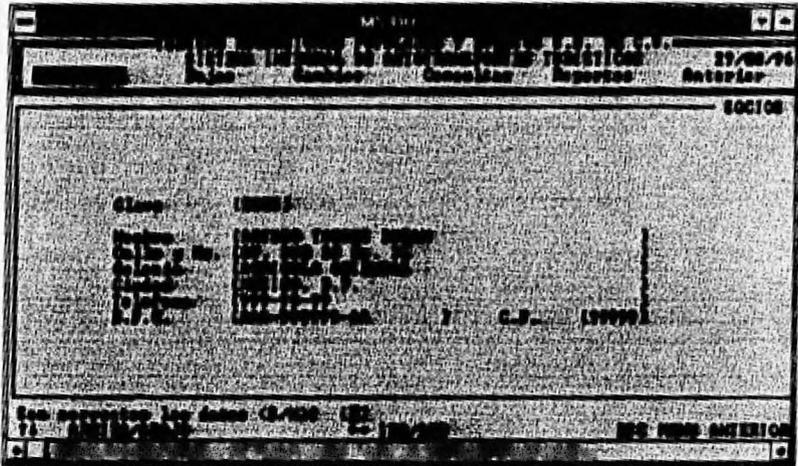


Fig. 22 .Catálogo de socios

Clave

Cuenta con hasta 4 caracteres alfanuméricos que permiten registrar la clave con la que será identificado el socio dentro del sistema.

Datos del proveedor

Están representados por los siguientes campos: Nombre, Calle y número, Colonia, Ciudad, Teléfono, R.F.C. y C.P. estos datos se pueden teclear como se desee, dentro de los espacios que se encuentran entre los caracteres “[” y “]”.

Medios publicitarios

A continuación ejemplificamos una carátula en la cual se han capturado los datos de un medio publicitario (fig. 23) y se explica el significado y uso adecuado de los campos más importantes de este catálogo.

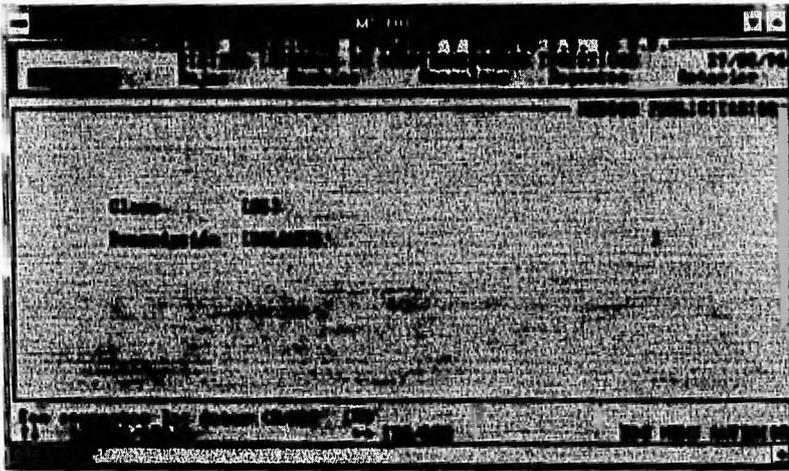


Fig. 23. Catálogo de medios publicitarios

Clave

Cuenta con hasta 4 caracteres alfanuméricos que permiten registrar la clave con la que será identificado el medio publicitario dentro del sistema.

Descripción

En este campo será registrada la descripción correspondiente al medio publicitario, puede registrarse como se desee, dentro de los espacios que se encuentran entre los caracteres “[“ y “]”.

Conceptos de cargos y abonos

A continuación ejemplificamos una carátula en la cual se han capturado los datos de un abono (fig. 24) y se explica el significado y uso adecuado de los campos más importantes de este catálogo.

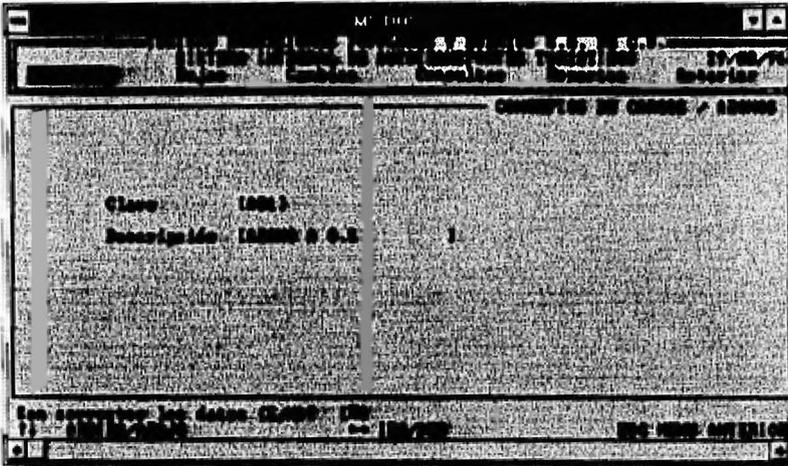


Fig. 24.. Catálogo de los conceptos de cargos y abonos

Clave

Cuenta con hasta 3 caracteres alfanuméricos que permiten registrar la clave con la que será identificado el concepto de cargo o abono dentro del sistema, como nomenclatura se especifico que las claves correspondientes a abonos se registran de la siguiente forma A?? y los cargos C?? donde: ?? es un valor numérico

Descripción

En este campo será registrada la descripción correspondiente al concepto, puede registrarse como se desee, dentro de los espacios que se encuentran entre los caracteres "[" y "]".

Utilerías

Este módulo es el encargado de prestar mantenimiento preventivo al sistema a través de las opciones presentadas en su menú (fig. 25).

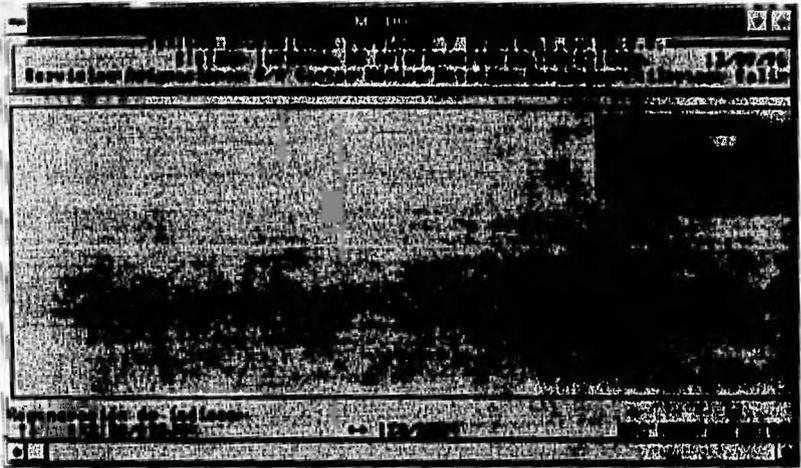


fig. 25 Menú de utilerías

Regeneración de índices

En esta opción serán regenerados los índices pertenecientes al sistema (fig 26)



fig. 26 Generación de índices

Resaldos

En esta opción serán generados los respaldos del sistema (fig 27)

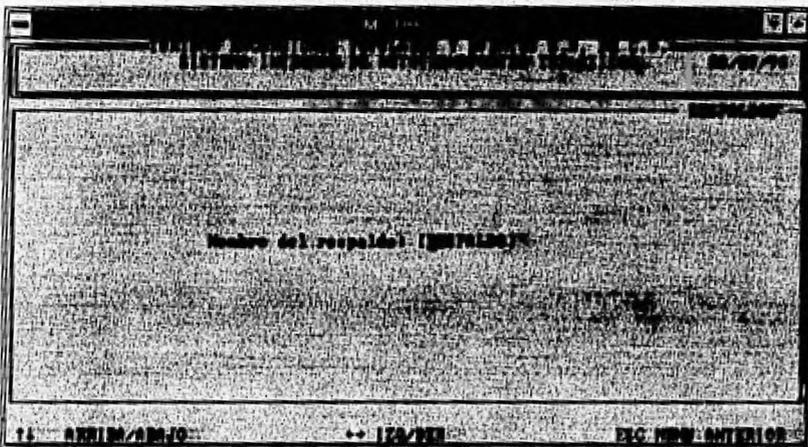


fig 27 respaldo del sistema

Compactación

En esta opción eliminados físicamente de la base de datos, todos aquellos registros marcados con anterioridad. (fig 28)

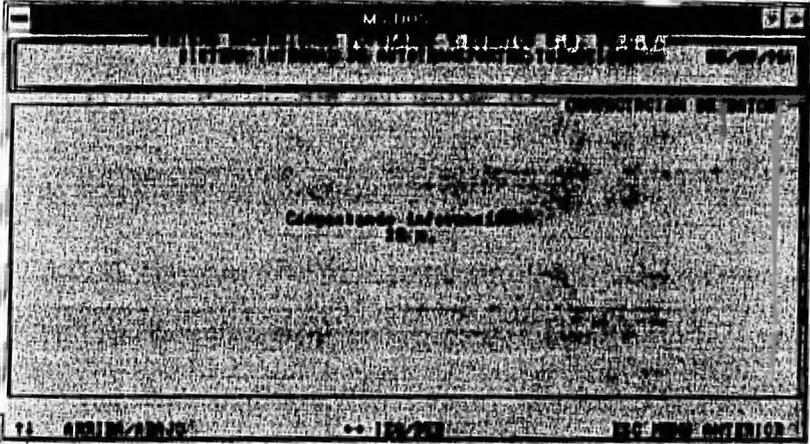


fig. 28 Compactación de datos

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

***YOURDON, Edward**

Análisis estructurado moderno

Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana

***KORTH, Henry F. & SILBERSCHATZ, Abraham**

Fundamentos de bases de datos

Ed. Mc Graw-Hill

***KENDALL & KENDALL**

Análisis y diseño de sistemas

Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana

***MURDICK, Robert G. & MUNSON, John C.**

Sistemas de información administrativa

Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana

***PRESSMAN, Roger S.**

Ingeniería del software (un enfoque práctico)

Ed. Mc Graw-Hill

***RAMALHO**

Clipper 5.01

Ed. Mc Graw-Hill

***GARCIA & BADELL**

Clipper 5.01 a su alcance

Ed. Mc Graw-Hill

***LARISCK, Dirk**

Clipper 5.0

Ed. Computec Marcombo