

10

Rij



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA PARA LA D.G.C.C. SIICA.

T E S I S QUE PARA OBTENEL EL TITULO DE INGENIERO EN COMPUTACION PRESENTAN: JESUS C. AMADO HERNANDEZ RICARDO LOPEZ NIETO

ASESOR DE TESIS: M.I. LAURO SANTIAGO CRUZ



MEXICO, D. F.

SEPTIEMBRE DE 1998

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



**SISTEMA INTEGRAL DE
INFORMACIÓN CARRETERA
PARA LA D.G.C.C.**

SIICA

A DIOS

Agradecemos a Dios por la vida que es tan hermosa, porque no estamos solos y porque cada día que comienza nos brinda una nueva oportunidad para ser mejores.

A LA UNAM Y A LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Por abrimos sus puertas y darnos la oportunidad de lograr nuestra formación profesional.

A LOS PROFESORES

Por transmitir sus conocimientos y experiencias, ofreciendo gran parte de ellos, para la formación de profesionistas.

AL M.I. LAURO SANTIAGO CRUZ

Por habernos brindado su apoyo, confianza y asesoría como director de tesis para la realización de este documento.

Agradecemos también a todas aquellas personas que contribuyeron directa e indirectamente para la culminación de esta tesis.

Ricardo, Jesús Carlos

A MI MADRE

En ti he encontrado la bendición más grande que Dios a podido darme; de ti he aprendido a amar sin esperar nada a cambio y la tenacidad para vivir y salir adelante ante cualquier circunstancia.

Gracias por la dedicación y el coraje con el que nos sacaste adelante, lo que soy te lo debo a ti, estás en mi corazón.

A MI ESPOSA

Martha Elisa. Tú eres el pilar de mis logros y el apoyo en todo lo que inicio; por tu amor a toda prueba y por estar conmigo en los momentos gratos y los difíciles, gracias.

Recuerda que juntos podemos lograr todo lo que en su momento nos proponamos.

A MIS HERMANOS

Teresa(†), Antonio y Jorge, gracias por toda la ayuda y comprensión que de ustedes he recibido. M^a del Carmen, especialmente quiero agradecer tu apoyo, consejo y ejemplo con el cual me has motivado en la lucha por mi superación personal y profesional. A ustedes quiero agradecer todo lo vivido, ya que pase lo que pase siempre hemos estado juntos para ayudarnos y alentarnos.

A MIS AMIGOS

Gracias a todos y cada uno de ustedes que me han brindado su apoyo, amistad y confianza en las diferentes etapas de mi vida.

Jesús Carlos

A MIS PADRES

Gracias ha su apoyo, amor y comprensión he llegado ha culminar una de mis metas, en ustedes he encontrado las bendiciones más grandes que Dios ha podido darme, he aprendido de ustedes el amar sin esperar nada a cambio, la tenacidad para vivir y salir adelante ante cualquier circunstancia. Sólo quiero que sepan que los amo y que ustedes son una parte muy importante en mi vida.

A MI ESPOSA

Norma Angélica. Por el cariño, ternura y amor que me has brindado, por tu apoyo y comprensión incondicional en todo momento y por la bendición que Dios pronto nos dará.

Por ser tan importante para mí, y sobre todo por estar conmigo.

A MIS HERMANOS

Juan Carlos, Bertha, Guadalupe y Verónica. Mis primeros compañeros, mis primeros amigos. Por su apoyo incondicional en todo momento, por sus consejos, por su confianza, por compartir conmigo los momentos de alegría y tristeza, por que siempre cuento con ustedes. En especial a ti Bertha que siempre te consideraré como una segunda madre. Gracias.

A MIS FAMILIARES

Que en los momentos difíciles me dieron palabras de aliento, me transmitieron sus experiencias y me brindaron su apoyo incondicional. Gracias.

A MIS AMIGOS

Que siempre me han brindado su apoyo y amistad en todo momento. Gracias.

Ricardo

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	
ORGANIZACIÓN DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	
1.1 Antecedentes	7
1.2 Estructura Orgánica de la Dirección General de Conservación de Carreteras (D.G.C.C.) y sus actividades	9
CAPITULO II	
ANÁLISIS	
2.1 Situación actual	19
2.1.1 Organización	19
2.1.2 Procedimientos	20
2.2 Identificación del problema	23
2.3 Propuesta de solución	25
2.3.1 Objetivo general del proyecto	26
2.3.2 Características generales del sistema	27
2.3.3 Metas esperadas	27
2.4 Ambiente de desarrollo	28
2.4.1 Hardware. Descripción del hardware a utilizar	29
2.4.2 Software. Descripción del lenguaje de programación a utilizar, justificación del uso del lenguaje de programación	37

2.5	Especificaciones del sistema de la propuesta de solución	40
2.5.1	Objetivos a cumplir con el sistema	40
2.5.2	Diagramas de flujo de actividades operativas	42

CAPITULO III

DISEÑO

3.1	Conceptos básicos de bases de datos	55
3.1.1	Aspectos críticos de una base de datos	56
3.1.2	Principales elementos de una base de datos	57
3.1.3	Medios de bases de datos	59
3.2	Diseño del software del sistema	61
3.2.1	Diagrama de contexto	61
3.2.2	Diagramas de flujo de datos	63
3.2.3	Árbol de menús	77
3.3	Diseño estructural	84
3.3.1	Estructura de la base de datos	84
3.3.1.1	Diagrama entidad-relación	86
3.3.2	Esquema de la base de datos	88
3.4	Diseño de reportes	97
	• Jurisdicciones de la red federal de carreteras	
	• Programa de obra	
	• Avances físico - financieros	
	• Fichas técnicas	
	• Inventario de fosas y tanques	
	• Catálogos	

CAPITULO IV

DESARROLLO Y LIBERACIÓN DEL SISTEMA

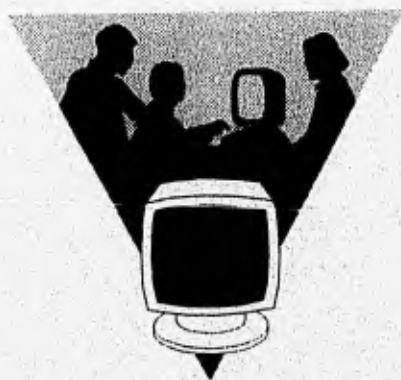
4.1	Plan de actividades para el desarrollo	113
4.2	Desarrollo	115
4.2.1	Pantallas de captura	122
4.2.2	Reportes	134
4.3	Pruebas al sistema	142
4.4	Plan de implantación y liberación	145
4.5	Mantenimiento	146

RESULTADOS Y CONCLUSIONES	151
--	------------

BIBLIOGRAFÍA	157
---------------------------	------------

APÉNDICES

- A. Glosario de términos
- B. Listados de los programas desarrollados



Introducción

En la actualidad los avances tecnológicos existentes permiten que las empresas y organismos cuenten con herramientas de procesamiento de datos, cuyos resultados se ven reflejados en un manejo de información eficiente, preciso y verídico. Apoyándose en estas herramientas, la toma de decisiones se volverá más confiable, tanto en tareas rutinarias como excepcionales.

Con la alta tecnología de los equipos de cómputo se pueden desarrollar sistemas integrales de información que permiten la actualización y consulta de datos en forma interactiva desde distintos puntos geográficos.

Uno de los parámetros que definen la economía de un país son sus vías de comunicación. En el caso de la República Mexicana, por la red federal carretera fluye un gran porcentaje de la producción agrícola, ganadera, minera, industrial, etc., por lo que es de vital importancia que ésta se encuentre en óptimas condiciones de operación, acorde a los cambios económicos, políticos y sociales. La Dirección General de Conservación de Carreteras (D.G.C.C.), como parte integrante del Sector Comunicaciones y Transportes, tiene como uno de sus objetivos principales la conservación de la red federal de carreteras.

Actualmente el manejo de la información necesaria para cumplir con los objetivos de la D.G.C.C. se elabora utilizando diversos paquetes de software comercial, instalados en las diferentes áreas, por lo que no existe uniformidad en los mismos. Lo anterior conduce a la duplicidad de la información, falta de confiabilidad y por consecuencia genera la necesidad de recabar de nueva cuenta los datos de las Residencias Generales de Conservación de Carreteras (R.G.C.C.), retrasando con esto sus actividades, por no contar con una herramienta que permita englobar, actualizar y procesar simultáneamente el gran volumen de información. Por otro lado la D.G.C.C. cuenta con un minicomputador HP-9000 de respetable capacidad, pero que lamentablemente por falta de cultura informática no se ha explotado adecuadamente.

Dadas las condiciones de operación mencionadas anteriormente, en el presente trabajo se describe la propuesta del Sistema Integral de Información Carretera para la Dirección General de Conservación de Carreteras y al cual de aquí en adelante denominaremos "SIICA", como una de las posibles alternativas de solución a estos problemas.

El documento se encuentra organizado de la siguiente manera:

INTRODUCCIÓN.- Señala la importancia que tiene la red federal de carreteras como un factor que influye en la economía nacional y la necesidad de la D.G.C.C. de un sistema que englobe la información relevante para la elaboración de informes.

CAPITULO I.- Antecedentes y Estructura Orgánica. Se dará una breve reseña histórica de la formación de la Dirección General de Conservación de Carreteras, la importancia relativa y responsabilidad dentro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, además una descripción de la estructura orgánica y sus actividades.

CAPITULO II.- Análisis. Se presentará un estudio de la situación actual de la operación en el manejo de la información de la D.G.C.C., con base en éste se propone un modelo de solución y sus alcances, con el cual nos basaremos para resolver la problemática detectada, permitiendo con ello hacer eficiente la elaboración de informes de las distintas áreas.

Se describirá el ambiente (hardware y software) en que se va a desarrollar el sistema. Se plasmarán los requisitos operativos y la justificación del uso del lenguaje con el propósito de mostrar de manera más objetiva las características del sistema.

CAPITULO III.- Diseño. Se darán a conocer conceptos básicos de bases de datos, diagrama de contexto, diagramas de flujo de datos, árbol de menús, diagrama entidad-relación, así como la especificación de tablas a utilizar.

CAPITULO IV.- Desarrollo e Implantación. Se presentará el plan de actividades para el desarrollo e implantación del S//CA, así como algunas pantallas de captura.

Resultados y Conclusiones. Se realizarán los comentarios y conclusiones obtenidas a través del desarrollo de este documento, así como los alcances futuros que pudiera tener el sistema.

Finalmente se presentarán la bibliografía consultada y los apéndices.

Apéndices A1 y A2. Glosarios. Se presentarán dos glosario que ayudarán a una mejor comprensión del presente trabajo; uno de éstos contendrá términos de computación y el otro algunos términos utilizados en el argot de conservación de carreteras. Estos términos se encontrarán resaltados en *itálicas* dentro de los capítulos a desarrollar.

Apéndice B. Listado de los programas desarrollados. Se presentarán los documentos y código fuente a los cuales se hará referencia durante el desarrollo del trabajo de tesis.



Capítulo I

**Organización de la Secretaría de
Comunicaciones y Transportes**

1.1 ANTECEDENTES

A partir de 1574 los cambios que se abrieron en el territorio nacional fueron auspiciados por el sistema de "Consulados", por lo que al finalizar la época colonial el país contaba ya con una pequeña red carretera y caminos de herradura.

Durante la época independiente entre 1821 y 1861, las funciones correspondientes a la obra pública se encontraban diseminadas en diversas instancias, hasta que el Presidente Juárez las integró en la Secretaría de Fomento, Comunicaciones y Obras, para su atención.

Fue en 1891 cuando se crea la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (S.E.C.O.P.), la cual tenía a su cargo la planeación, construcción y conservación de los caminos del país. Posteriormente, en 1917 y dentro de la Secretaría, fue constituida la Dirección de Caminos y Puentes a cargo de las funciones de su especialidad.

En el año de 1925, se integra como organismo público descentralizado la Comisión Nacional de Caminos, constituida por los Departamentos de Proyectos, Construcción, Cooperación, Puentes, Conservación y Contabilidad. En 1958, el Congreso de la Unión aprobó las modificaciones a la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado presentadas por el ejecutivo, y que establecían la separación funcional de la Obra Pública de la entonces Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Posteriormente en 1960, dependiendo de la Secretaría de Obras Públicas, se crean las Direcciones Generales de Construcción de Carreteras Federales, Carreteras en Cooperación y de Conservación de Carreteras Federales, esta última integrada por los Departamentos de Obra, Técnico y Administrativo, dedicándose a la construcción y conservación de red estatal y federal de carreteras, en coordinación con las autoridades locales responsables.

Para 1970, la Dirección General de Conservación de Carreteras Federales cambió su denominación a la de Dirección General de Conservación y en 1977 al crearse la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, modificó nuevamente su denominación a Dirección General de Conservación de Obras Públicas, teniendo a su cargo el mantenimiento de la red nacional de caminos tanto federales como estatales y vecinales. Esta Dirección General estaba integrada por los Departamentos de Obras, Técnico, de Proyectos, de Programación y Presupuesto y de una Oficina Administrativa.

Conforme a las modificaciones aprobadas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal en 1982, desaparece la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas y se transfieren a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes las funciones de infraestructura y con ellas las de construcción y mantenimiento de la red nacional de caminos, a cargo de la Dirección General de Conservación de Obras Públicas.

En 1987, de acuerdo al Programa de Modernización Administrativa, la Estructura Orgánica de la Dirección General de Conservación de Obras Públicas se fortalece al elevar el nivel jerárquico de los Departamentos de Obras, Precios Unitarios, Normas Técnicas y Concursos de Proyectos al de Subdirección, a fin de dar cumplimiento a los programas encomendados. Esta estructura quedó registrada ante la Secretaría de Programación y Presupuesto el 16 de junio del mismo año con un total de 21 órganos.

El 17 de noviembre de 1989, como resultado de los ajustes efectuados en el Sector Público, esta Unidad Administrativa cambió su denominación a la de Dirección General de Construcción y Conservación de Obra Pública.

Según el Diario Oficial de fecha 19 de marzo de 1994, se publicó el Reglamento Interior de la Secretaría, en el que se modificó el nombre de esta Unidad Administrativa al de Dirección General de Conservación de Carreteras con iguales funciones.

Finalmente en noviembre de 1995, la Coordinación Sectorial de Energía e Industria de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (S.H.C.P.), autorizó la estructura orgánica y ocupacional no básica con vigencia a partir de agosto del mismo año.

1.2 ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA D.G.C.C. Y SUS ACTIVIDADES

A continuación se presentarán los organigramas correspondientes a la SCT, D.G.C.C. y Centros SCT, para denotar el papel de la D.G.C.C. dentro del sector (fig. 1.1., 1.2. y 1.3.).

- Organigrama de la SCT

Como se puede observar en la figura 1.1., la SCT cuenta con tres Subsecretarías, una Oficialía Mayor, veintiún Direcciones Generales, 31 Delegaciones Estatales, además de diversos órganos desconcentrados y colegiados.

La Subsecretaría de Infraestructura es la más importante del sector comunicaciones y transportes, y por ende la Dirección General de Carreteras Federales (D.G.C.F.) y la D.G.C.C., son la primera y segunda unidades administrativas de mayor importancia. El presente estudio abarca solamente a la D.G.C.C.

- Organigrama de la D.G.C.C.

En la figura 1.2. se presenta el organigrama de la D.G.C.C. Esta estructura se implantó en agosto de 1995, consta de 5 direcciones de área, 8 subdirecciones, 23 jefaturas de departamento y 2 unidades de apoyo.

- Organigrama de los Centros SCT

Existe un Centro SCT por entidad federativa y dentro del mismo se encuentra una Residencia General de Conservación de Carreteras, la cual es la ejecutora de las obras que la D.G.C.C. planea, programa, supervisa y controla (figura 1.3.).

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

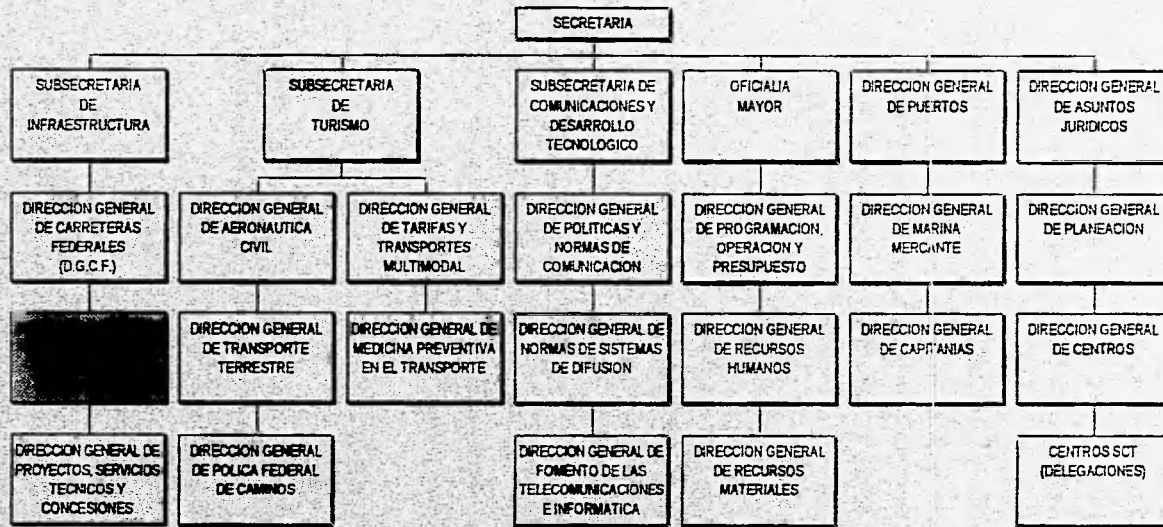
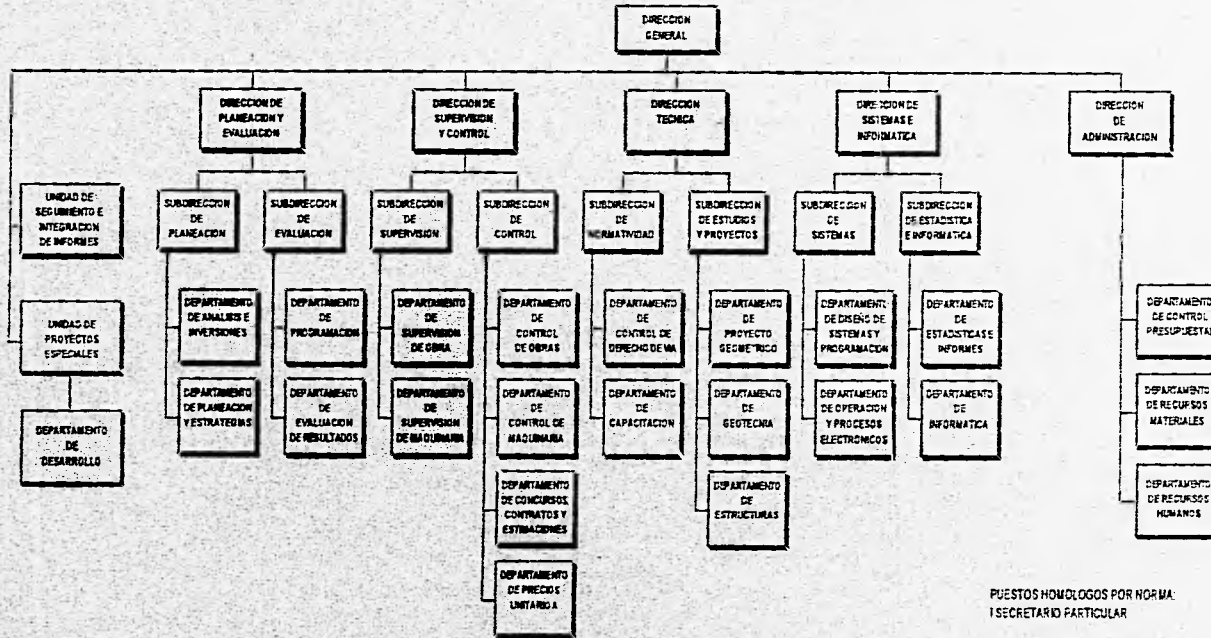


Fig. 1.1. Estructura Organizacional de la SCT.

DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS



PUESTOS HOMOLOGOS POR NORMA:
1 SECRETARIO PARTICULAR

Fig. 1.2. Estructura Organizacional de la D.G.C.C.

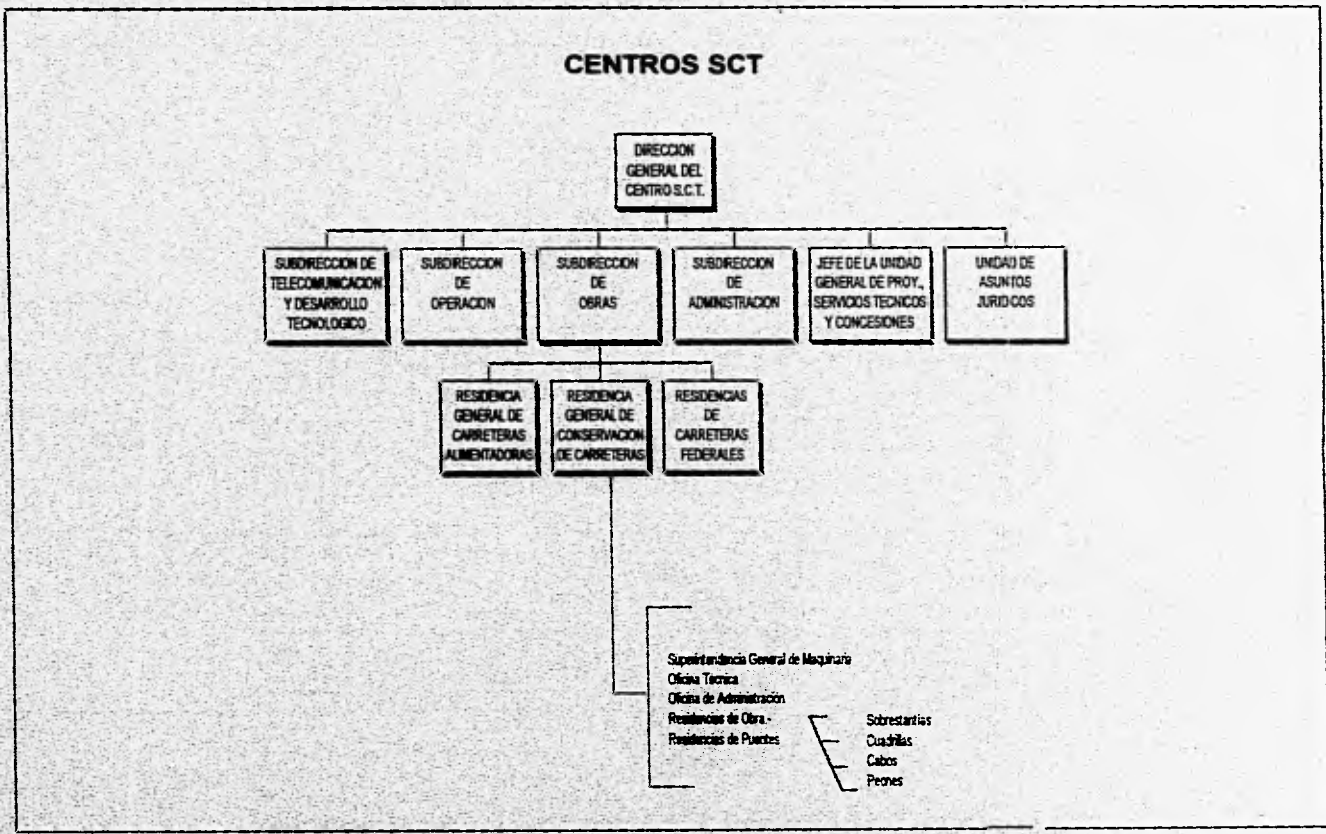


Fig. 1.3. Estructura Organizacional de los Centros SCT.

Siendo la D.G.C.C. importante para nosotros, pasaremos a describir las funciones principales de cada una de sus direcciones.

- Funciones de las Direcciones de Área de la D.G.C.C.

Dirección de Planeación y Evaluación

Elaborar y controlar la formulación de los estudios e inversiones que permitan identificar planes para futuros programas en materia de carreteras, evaluando y controlando los avances físico-financieros.

Plantear las estrategias y acciones institucionales relacionadas con la conservación de carreteras y las asignaciones presupuestales.

Dirección de Supervisión y Control

Orientar y proponer los lineamientos para la supervisión y control de la contratación de la obra pública vigilando que contenga las especificaciones, proyectos, normas, precios unitarios, programas aprobados y demás requisitos establecidos por la ley y su reglamento.

Dirigir y orientar la supervisión y control del seguimiento y realización de las obras a cargo de los Centros SCT y/o contratistas correspondientes, con el fin de que cumplan con las normas de construcción, especificaciones técnicas, programas y presupuestos autorizados.

Dirección Técnica

Dirigir la elaboración y/o actualización de las normas para la conservación de la infraestructura carretera; así como, los estudios y proyectos para la reconstrucción, conservación de carreteras, puentes y estructuras.

Dirigir los estudios de normas técnicas referentes al uso y usufructo del derecho de vía y sobre su vigilancia. Establecer las normas y criterios técnicos relativos a la operación y mantenimiento de los vehículos, equipo y maquinaria.

Dirección de Sistemas e Informática

Analizar, diseñar y desarrollar sistemas de cómputo que permitan agilizar y efficientar las actividades de las distintas áreas.

Elaborar y coordinar la adquisición, instalación y mantenimiento de los equipos de cómputo y/o software; así como los programas de capacitación, asesoría y apoyo en materia de informática.

Seleccionar las empresas encargadas del diseño, elaboración e implantación de los sistemas de cómputo requeridos por la Dirección General.

Dirección de Administración

Participar en la integración y formulación del programa-presupuesto anual de gasto corriente y de inversión para conservación y mantenimiento de la red federal carretera, en forma coordinada con las áreas sustantivas de la Dirección General; controlando el registro de los documentos que afecten el ejercicio del presupuesto, la realización de las modificaciones al mismo y verificar que las operaciones presupuestales se realicen de acuerdo con la normatividad.

Orientar, dirigir y evaluar la elaboración del Programa Anual de Adquisiciones de Bienes y Servicios.

Controlar, elaborar y actualizar las plantillas de personal, las prestaciones sociales, seguridad e higiene, escalafón y de estímulos y recompensas.

Una vez resaltada la importancia de la D.G.C.C. y mencionada la forma como se encuentra estructurada orgánicamente, procederemos a realizar un análisis de la situación actual y problemática que presenta.



Capítulo II

Análisis

2.1 SITUACIÓN ACTUAL

Con base en el estudio y análisis de documentos, manuales de operación, entrevistas en las áreas operativas de la D.G.C.C. y en los centros SCT, encontramos que la elaboración del Programa de Obra, los Avances Físicos - Financieros, las Fichas Técnicas, el Inventario de Fosas y Tanques y de otros informes que se generan para los diferentes órganos externos, son elementos importantes dentro del seguimiento de las obras. Para cada caso se cuenta con procedimientos claramente definidos e internamente relacionados entre sí.

2.1.1 Organización

La organización de un Centro SCT está determinado por las funciones básicas que se realizan en él, debido a la amplia gama de funciones encomendadas por la SCT. En cuanto a las funciones relacionadas con la conservación de carreteras, el Centro SCT cuenta con una Residencia General de Conservación de Carreteras (R.G.C.C.) y tiene a su cargo las siguientes funciones:

- Supervisión de las obras contratadas.
- Ejecución de la obras por administración (obras con recursos propios).
- Mantenimiento rutinario (limpieza, pintura, señalamiento, deshierbe, entre otras) de la red federal a su cargo.
- Mantenimiento de puentes.
- Mantenimiento del equipo y maquinaria propiedad de la SCT.
- Obras de emergencia, en caso de desastres naturales o provocados.

Para lograr un mejor desempeño de estas funciones, la R.G.C.C. se apoya en las Residencias de Obra, Residencia de Puentes y Superintendencia General de Maquinaria.

La D.G.C.C. como órgano normativo y de control de las R.G.C.C., solicita a éstas el envío de toda la información necesaria para la adecuada evaluación de las obras.

2.1.2 Procedimientos

- Anteproyecto y programa de obra

En el último trimestre del año y de acuerdo con los datos del *inventario a pie*, cada centro SCT conjuntamente con las R.G.C.C., elaboran una propuesta de programa de obra para ejecutarse el siguiente año. Esta propuesta se realiza con base en el estado físico de la red federal de carreteras y puentes que se encuentran a su cargo, tomando en cuenta los compromisos presidenciales, los compromisos del gobierno del estado y de la junta local de caminos, con el propósito de mantener en buen estado los tramos, ramales, subramales y subsubramales, que se encuentren dentro de sus jurisdicciones. Una vez elaborada la propuesta, es enviada a la Dirección General de la D.G.C.C. quien la tramita a la Dirección de Planeación y Evaluación (D.P.E.).

La Dirección de Planeación y Evaluación, con base en el modelo de optimización y simulación por computadora *SISTER* (Sistema Simulador de Estrategias de Mantenimiento) aprueba o modifica la propuesta de los Centros SCT, ajustándose al techo financiero asignado por el Secretario de Comunicaciones y Transportes. El *SISTER* permite describir las estrategias de mantenimiento, simular la evolución de la red y proporcionar todos los resultados financieros y económicos necesarios para evaluar dichas estrategias.

Una vez aprobadas las propuestas de los Centros SCT y con la autorización de la Dirección General se remite nuevamente a los Centros SCT para su validación y aprobación. Elaborando éstos el Programa Operativo Anual (POA) tentativo; que de nueva cuenta será remitido a la D.G.C.C. y ésta a su vez lo enviará a la Dirección General de Programación, Organización y Presupuesto (D.G.P.O.P.), quien hará el análisis financiero de acuerdo a los resultados esperados. Una vez obtenida la aprobación de la D.G.P.O.P. se procederá a tramitar ante la

Unidad de Inversión, Energía e Industria de la S.H.C.P., quien aprueba los techos financieros elaborando el oficio de Presupuesto de Egresos de la Federación (P.E.F.) tentativo.

El P.E.F. tentativo se presentará ante la Cámara de diputados para su discusión y prácticamente su autorización estableciéndose así el P.E.F. autorizado y será devuelto a la S.H.C.P., quien a su vez generará el oficio de SECAS (Oficio de Autorización de Inversión) remitiéndolo a la D.G.P.O.P.

La D.G.P.O.P. otorgando la autorización a los oficios de SECAS los remitirá a la D.G.C.C. para su distribución a las distintas direcciones de área, con el fin de clasificar las obras de acuerdo al tipo de recurso (recursos fiscales y crédito externo) con que se ejecutarán, quedando establecido de esta manera el programa de obra. Por último el programa de obra será entregado a las R.G.C.C. para iniciar la ejecución de las obras a su cargo.

En caso de que algunos proyectos de los Centros SCT se lleven a cabo por empresas particulares, se procederá a tramitar ante la Dirección de Supervisión y Control (D.S.C.) y la Dirección Técnica de la D.G.C.C., las bases de los concursos y licitaciones correspondientes; con base en los procedimientos y normatividad de la Dirección General de Planeación (D.G.P.) y D.G.P.O.P. que rigen estas instancias. Posteriormente se procede a la selección de una empresa y a la elaboración de los contratos correspondientes para el inicio de los trabajos.

- Avance físico - financiero

Una vez establecidos e iniciados los programas de obra de los Centros SCT, se procederá con la supervisión de las obras por parte de las R.G.C.C., llevando un control estricto de los avances físicos y financieros que serán reportados mes a mes a la D.G.C.C., entregando personalmente la información a las diferentes áreas en los formatos preestablecidos.

Las direcciones de área, encabezadas por la Dirección de Planeación y Evaluación se abocan a recabar, analizar, conciliar, aceptar y/o rechazar la información necesaria para la elaboración de los informes que deberán entregarse a las distintas áreas internas y externas (Subsecretaría de Infraestructura, D.G.P.O.P., Unidad de Inversión, Energía e Industria de la S.H.C.P., Dirección General de Centros SCT, Unidad de Contraloría Interna de la SCT) que así lo soliciten, cumpliendo con esto los lineamientos establecidos por la Subsecretaría de Infraestructura.

- Fichas técnicas

Para llevar un control más detallado de los avances reales contra los programados de cada obra, la Dirección de Supervisión y Control, la Dirección de Planeación y Evaluación y la Dirección de Sistemas e Informática elaboran las Fichas Técnicas, las cuales engloban los datos generales de la obra, la descripción de los trabajos en ejecución, los datos generales del concurso y del contrato, así como la situación física y financiera.

La información necesaria es recibida tanto de las áreas internas de la D.G.C.C. como de las R.G.C.C. mensualmente y es distribuida a petición de las áreas que así lo requieran.

- Inventario de fosas y tanques

Debido a la necesidad de contar en tiempo y lugar, con los materiales necesarios para la realización de las obras, los Centros SCT cuentan con depósitos propios o rentados distribuidos a lo largo de la red carretera a su cargo. La D.S.C. es la dirección encargada de mantener actualizado el inventario de estos depósitos, tomando en cuenta sus características generales para facilitar la entrega de productos asfálticos.

Cuando la obra a ejecutarse se localiza fuera del área de utilidad de una fosa y/o tanque, el Centro SCT propone a la D.S.C. la construcción y/o renta de una fosa cerca de la obra.

La D.S.C. evalúa la factibilidad de la construcción del depósito o la contratación de tanques móviles, previa autorización de la D.G.C.C. La D.S.C., emite su dictamen e informa a la D.A. para afectación de las partidas presupuestales correspondientes. Así mismo el Centro SCT recibe la autorización para la construcción o renta del depósito requerido.

- Jurisdicciones de la red federal de carreteras

Cada R.G.C.C. tiene a su cargo un determinado número de kilómetros de carreteras, las que están divididas por áreas denominadas jurisdicciones, a cargo de las residencias de obra dependientes de las R.G.C.C.

La longitud de las jurisdicciones se amplía cuando el Gobierno del Estado entrega tramos de carretera a la SCT para su conservación, se reduce cuando la SCT es la que entrega al Gobierno del Estado tramos de carretera que se encuentran en zonas altamente productivas. Cuando esto sucede las R.G.C.C. elaboran las actas de entrega-recepción de tramos, interviniendo las autoridades del Gobierno del Estado, el Secretario de la SCT, la Subsecretaría de Infraestructura, la Dirección de Asuntos Jurídicos, la Dirección General del Centro SCT, la Dirección General de la D.G.C.C. y la Dirección Técnica (D.T.) de la D.G.C.C.

Por lo anterior, la D.T. es la encargada de mantener actualizado el inventario de jurisdicciones de la red federal de carreteras. Este inventario contiene los datos generales de una carretera, como son: nombres de carreteras, tramos, ramales, subramales, subsubramales, orígenes y destinos, kilometrajes inicial y final (cadenamientos), rutas, número de carriles, entre otros.

Este inventario es de suma importancia debido a que los datos que contiene son la base de todos los informes que generan las distintas áreas de la D.G.C.C.

2.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Las causas de los problemas y complicaciones generados en la elaboración de los informes que la D.G.C.C. debe enviar a los órganos externos se pueden resumir de la siguiente manera:

- Falta de confiabilidad

Debido a que toda la información recabada por cada área de la D.G.C.C. se captura en hojas de cálculo y procesador de palabras, no existe un proceso automatizado de validación de los datos introducidos; por lo que generalmente se tienen que apoyar en carpetas que no siempre se encuentran actualizadas, para tratar de llevar a cabo dicha validación. Posteriormente cada área distribuye la documentación generada a las áreas que así lo requieran, para que ellas a su vez seleccionen la información que necesiten y la recapturen en sus propios formatos para elaborar sus propios documentos. Esto implica que si existe alguna modificación en cualquier informe y no es comunicada a las áreas que les compete, los demás informes o documentos perderán vigencia y confiabilidad.

- Duplicidad de Información

Debido a la falta de unificación de criterios de las distintas direcciones, cada una de estas diseña sus propios formatos, acordes a sus necesidades para concentrar los datos requeridos en la elaboración de informes; por lo que se llega a contar dentro de la D.G.C.C. con varios documentos con el mismo enfoque de utilidad, encontrándose en un gran porcentaje datos comunes y/o duplicados y en menor proporción datos diferentes. Por lo anterior gran parte de las áreas se ven en la necesidad de solicitar y consultar varios documentos para sustraer de éstos, la información necesaria que será presentada ante las diversas autoridades de la SCT para la toma de decisiones.

La demora de tiempo que implica el consultar varios documentos afecta las acciones y los lineamientos a seguir para la solución de los problemas y/o complicaciones que se presenten durante la ejecución de los proyectos.

- Retraso de la supervisión y/o ejecución de la obras

Lo anteriormente descrito ocasiona que gran parte de las áreas prefieran obtener los datos directamente de las R.G.C.C. y no por los canales instituidos; creyendo que es lo más adecuado para contar con información real, sin pensar que las R.G.C.C. a su vez consume el tiempo de las residencias de obra, residencia de puentes, superintendencias de maquinaria y demás subordinados, en recabar los datos necesarios para cumplir con las peticiones de las distintas áreas que lo soliciten, descuidando la supervisión y/o ejecución de las obras a su cargo.

- Subutilización del equipo de cómputo

En la D.G.C.C. se instaló en 1993 un minicomputador HP-9000, que no se ha explotado adecuadamente, debido al desconocimiento de su potencialidad y a la falta de cultura informática a nivel directivo. La existencia de microcomputadoras 386 en todas las áreas de la D.G.C.C. y de paquetes comerciales de cómputo en ambiente gráfico, ha provocado una falta de interés en el minicomputador; puesto que los paquetes comerciales solventan sus necesidades de procesamiento de datos en un tiempo mediano y el desarrollar aplicaciones en el minicomputador se lleva más tiempo de lo que disponen para presentar sus informes. De seguir con esta filosofía todo lo expuesto en los puntos anteriores continuará.

2.3 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Para que el SIICA cumpla con los objetivos planteados, se deben resolver primero, no los problemas sino la causa de estos, dado que al desaparecer esta última se resuelve parte de la problemática anteriormente planteada.

Las acciones que se proponen como solución a la problemática planteada se describen a continuación:

- ◆ Se recomienda unificar los criterios para la petición de la información a las R.G.C.C. para disminuir la obstrucción en las labores encomendadas a estos órganos.
- ◆ Se requiere la designación de responsables únicos en la elaboración y validación de los diferentes documentos e informes, acordes al área de su competencia, disminuyendo con esto el número de documentos e informes similares que circulan dentro de la D.G.C.C.
- ◆ Utilizar bases de datos como medios de almacenamiento y procesamiento de datos para reemplazar los archivos generados por los distintos paquetes comerciales. Teniendo la posibilidad de que posteriormente se puedan efectuar históricos y estadísticas de la fluctuación de la información.
- ◆ Promover el desarrollo de sistemas de cómputo para disminuir el uso de paquetes comerciales, aumentando la confiabilidad de los datos generados.
- ◆ Promover y fomentar a nivel directivo la cultura informática para la explotación adecuada del minicomputador HP-9000, sin dejar de utilizar equipos microcomputadores para ciertas actividades no sistemáticas y específicas.
- ◆ Considerar los datos procesados por el SIICA como única fuente fidedigna de información.

2.3.1 Objetivo general del proyecto

El objetivo general de la presente propuesta es el optimizar el manejo de la información mediante un sistema de cómputo eficiente, para brindar información susceptible de ser analizada oportunamente por la D.G.C.C., las R.G.C.C. y otras áreas afines a la SCT.

2.3.2 Características generales del sistema

Las características principales del sistema serán:

Utilizará catálogos institucionales, es decir, que la información contenida en estos catálogos será única para todos los módulos, por lo que la actualización de éstos se hará de manera centralizada y por el área directamente responsable de mantenerlos al día.

Operará de forma *multiusuario*, explotando las características que brinda el equipo minicomputador HP-9000.

Tendrá la información necesaria para estar en posibilidades de generar los reportes de los informes prioritarios que se deben entregar a las instancias correspondientes.

Por su diseño modular, el SIICA estará en posibilidades de expandirse de acuerdo a necesidades posteriores.

Concentrará y consolidará la información de cada una de las áreas para que ésta sea utilizada por cualquier instancia.

Contará con niveles de seguridad, para determinar que usuarios tendrán los permisos para acceder al sistema y actualizar o consultar la información.

2.3.3 Metas esperadas

Dentro de las metas esperadas tenemos:

Unificación de formatos para la recopilación de datos en las R.G.C.C. que servirán a todas las áreas, de los cuales algunos serán introducidos al SIICA.

Unificar los formatos que se utilizan para la generación de documentos e informes de la D.G.C.C., parte de estos formatos serán los reportes que arrojará el SIICA, evitando con esto la duplicidad de información.

Debido a que las áreas respectivas se encargarán de la actualización y validación de los datos de su competencia, la información que se consulte y se imprima a través del SIICA será confiable.

El porcentaje de utilización del equipo HP-9000 aumentará debido al empleo del SIICA y a la información relevante que se procesará en este sistema.

Disminuir considerablemente el tiempo utilizado por las áreas en la elaboración de los distintos documentos e informes.

Debido al impacto que tendrá el uso del SIICA, se espera un mayor apoyo para el desarrollo de sistemas semejantes.

2.4 AMBIENTE DE DESARROLLO

La D.G.C.C. tiene la necesidad de operar con base en sistemas apoyados en computadora, tanto en el marco de su operación técnica como en su proceso administrativo. Esta necesidad será en parte atendida por el SIICA, como parte del desarrollo de sistemas integrales que aseguren la distribución correcta de los datos, evitando duplicidad y el mal aprovechamiento de recursos, tanto humanos como tecnológicos.

El SIICA contará con módulos que relacionen la información básica requerida por las distintas áreas de la D.G.C.C., pudiendo con esto ser empleada por casi cualquier instancia que así lo requiera.

En un futuro próximo el SIICA podrá ser accesado por los Centros SCT, utilizando la infraestructura de la red VISAT con que cuenta la SCT, la que permite tener acceso y proceso de información distribuida e histórica.

2.4.1 Hardware

En las instalaciones de la D.G.C.C. se cuenta con el siguiente hardware para el desarrollo y la operación del SIICA:

- ◆ Minicomputador multiusuario HP-9000
 - Modelo 842s
 - Tecnología RISC, 29 MIPS
 - 32 MB en RAM expandible a 256 MB
 - 2 Discos Duros de 670 MB que hacen un total de 1.3 GB
 - Unidad de Cartucho DDS de 1.3 GB
 - 32 Puertos E/S
 - Tamaño de palabra de 32 bits

- ◆ Consola 700/92
 - Monocromática de 14"
 - Velocidad de transmisión de datos entre 75 y 38,400 baudios

- ◆ 16 Terminales 700/92
 - Monocromáticas de 14"
 - Velocidad de transmisión de datos entre 75 y 38,400 baudios

ANÁLISIS

- ◆ 3 Impresoras HP de impacto
Modelo 2563C de 420 lpm

- ◆ Fuente de energía ininterrumpible UPS
Modelo FD 12.5 KVA
Banco de baterías externo
Voltaje de entrada 213 VCA
Voltaje de salida 120 VCA, 60 Hz.
Tiempo de respaldo a carga completa 11 min.
Tiempo de respaldo a media carga 30 min.

- ◆ Patch - Panel de 48 puertos
Categoría 5
Marca Panduit
Modelo T568A

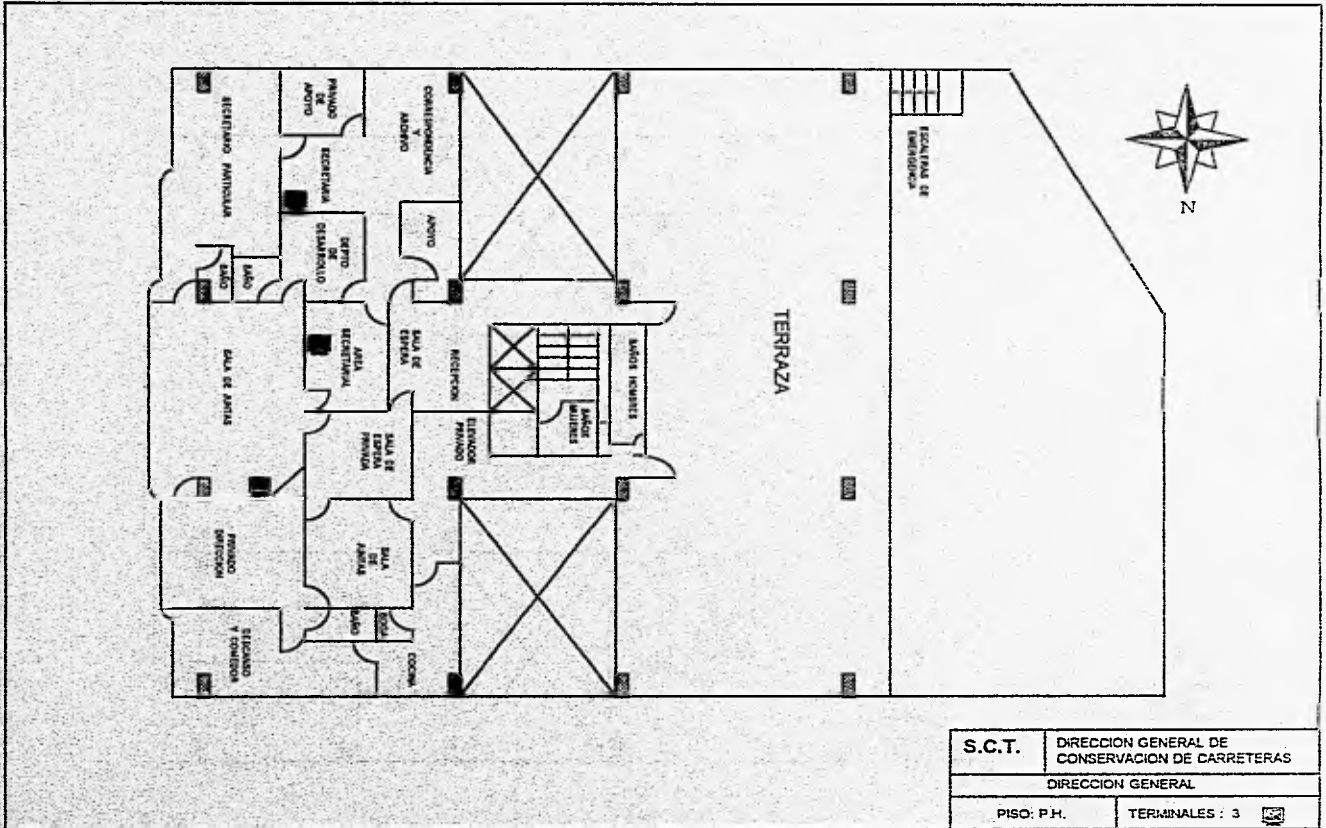
- ◆ Cable UTP Nivel 5
Frecuencia de 4 - 100 MHz.
Atenuación 13.0 - 67.0 dB/1000 ft.

En el edificio que ocupa la D.G.C.C. se cuenta con un cableado estructurado para las terminales del minicomputador HP-9000, el cual se encuentra distribuido de tal manera que se tiene un total de 27 salidas de señal y de corriente ininterrumpida. En las figuras 2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 2.5. y 2.6. se muestra la ubicación física de las salidas antes mencionadas.

- En la Dirección General se encuentran tres salidas de señal y de corriente ininterrumpida, una en la sala de juntas, una en el área secretarial y otra en el área secretarial del secretario particular.

SILCA

31




S.C.T.	DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS	
	DIRECCION GENERAL	
PISO: P.H.	TERMINALES : 3	

Fig. 2.1. Ubicaci3n de terminales (Direcci3n General).

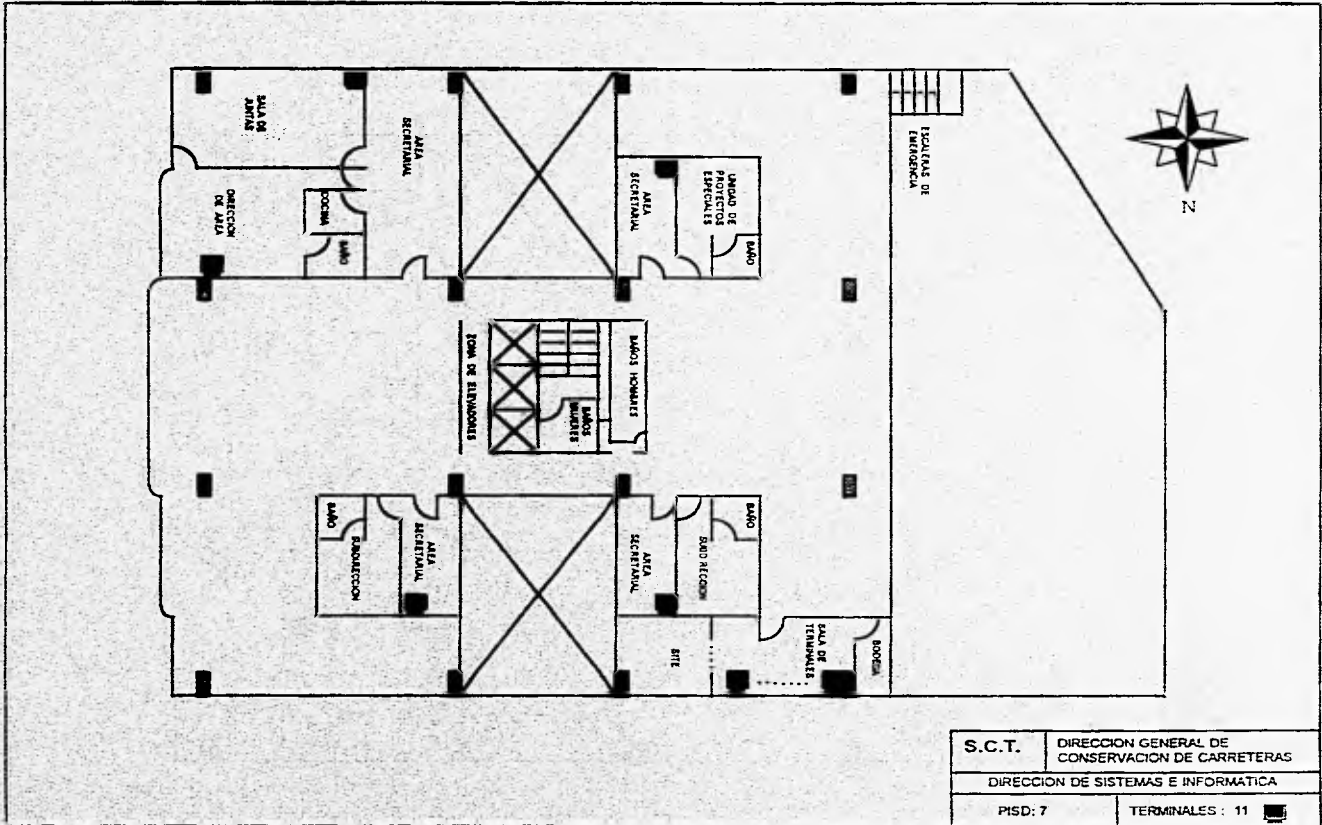


Fig. 2.2. Ubicación de terminales (Dirección de Sistemas e Informática).

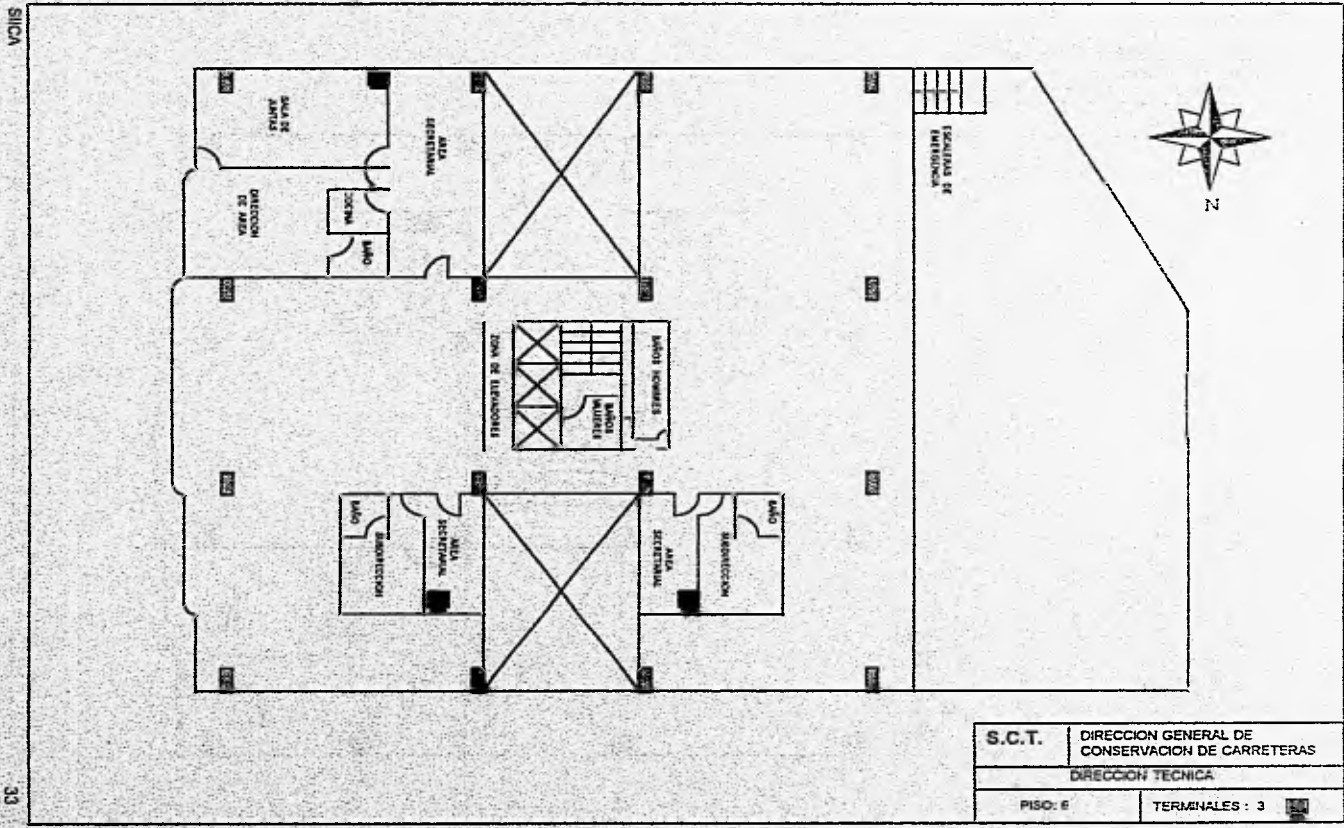


Fig. 2.3. Ubicación de terminales (Dirección Técnica).

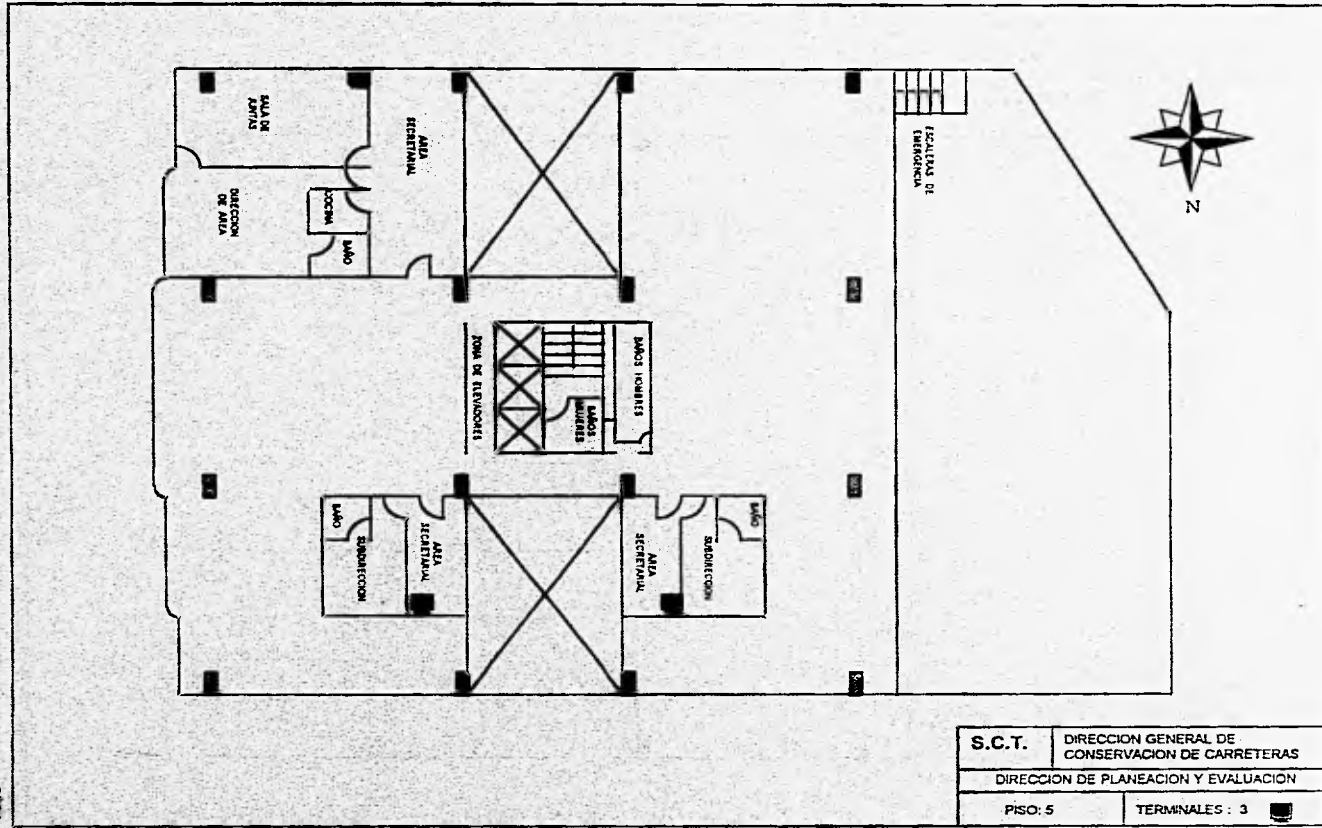


Fig. 2.4. Ubicación de terminales (Dirección de Planeación y Evaluación).

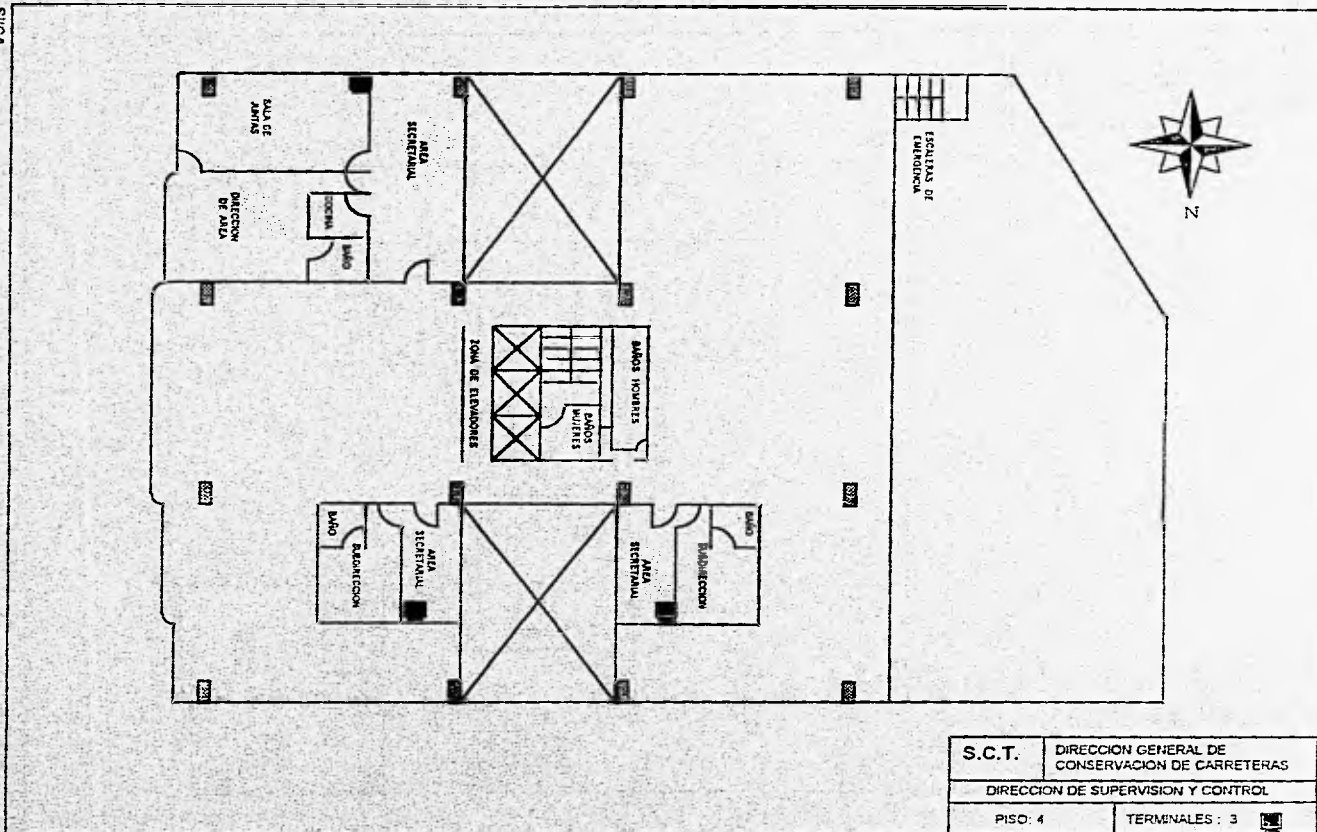


Fig. 2.5: Ubicación de terminales (Dirección de Supervisión y Control).

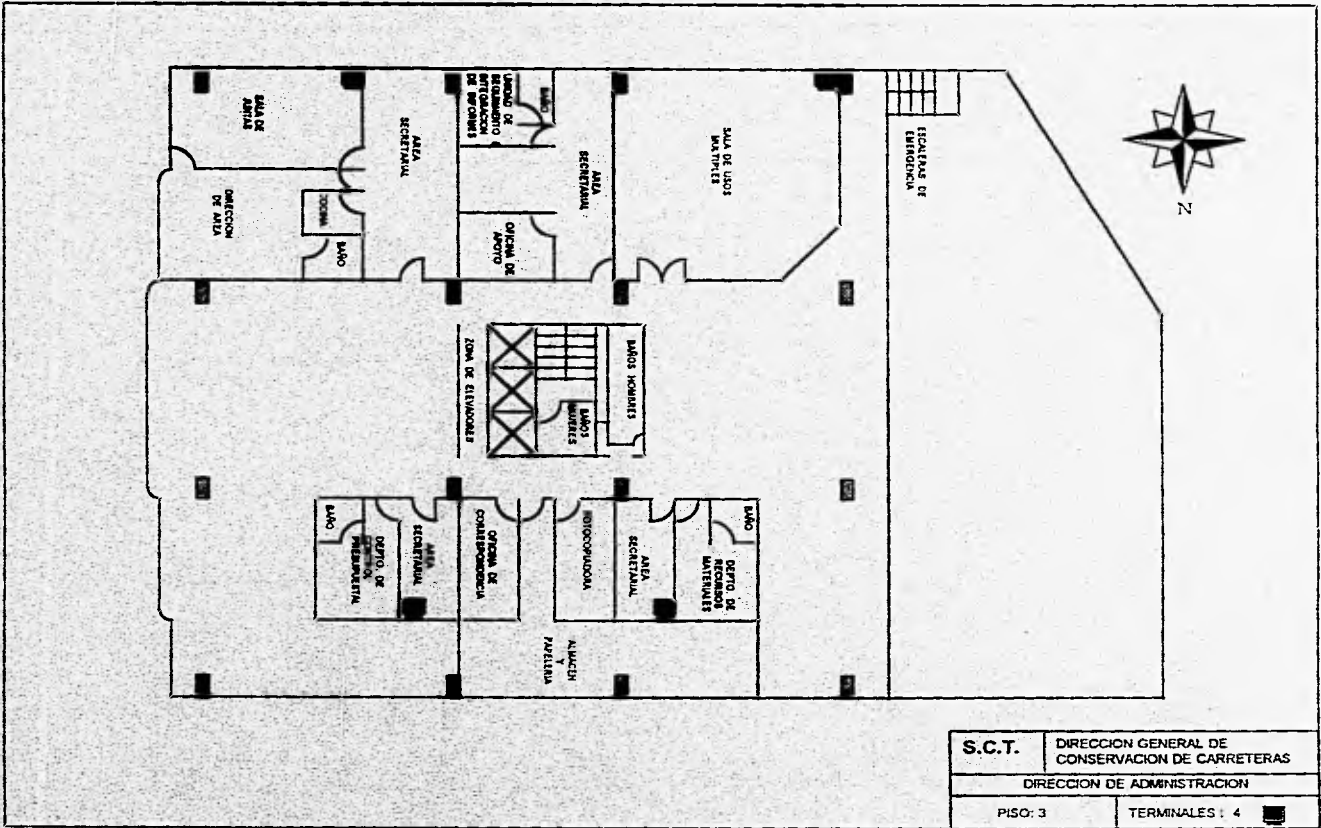


Fig. 2.6. Ubicación de terminales (Dirección de Administración).

- Una salida de señal y una toma de corriente ininterrumpida en la sala de juntas de cada dirección de área y una en la oficina de la Dirección de Sistemas e Informática.
- Una salida de señal y una toma de corriente ininterrumpida en el área secretarial de las subdirecciones de área.
- Una salida de señal y de corriente ininterrumpida en el área secretarial del Jefe de la Unidad de Proyectos Especiales.
- Seis salidas de señal y de corriente ininterrumpida en la sala de terminales de la Dirección de Sistemas e Informática.
- Una salida de señal y de corriente ininterrumpida en la sala de usos múltiples de la Dirección de Administración.

2.4.2 Software

El SIICA se desarrollará utilizando el lenguaje de cuarta generación de PROGRESS y operará bajo el ambiente del sistema operativo UNIX, versión 9.0. Dada la importancia de estos dos elementos del software, procederemos a hacer una breve reseña sobre los mismos.

- Breve reseña histórica de UNIX

UNIX fue desarrollado en 1969 por Ken Thompson para la PDP-7. Dennis Ritchie efectuó trabajos adicionales, y, para 1974, UNIX había madurado hasta ser un sistema operativo de avanzada tecnología que corría principalmente en computadoras PDP. El UNIX se convirtió en un sistema operativo muy popular en los ambientes académicos y científicos.

Se hicieron considerables ampliaciones al UNIX en la Universidad de California en Berkeley, y algunas versiones de UNIX incluyen las extensiones de Berkeley, que fueron ampliamente utilizadas en sistemas VAX de Digital. Para fines de la década de los setenta estaban disponibles versiones comerciales de UNIX, tales como IS/1 y XENIX.

A comienzos de la década de los ochenta, AT&T comenzó a consolidar las numerosas versiones existentes de UNIX en estándares que evolucionaron hacia el System III y finalmente al System V.

En enero de 1989 se formó la UNIX Software Operation como una división por separado, dedicada exclusivamente al producto. En junio de 1990, UNIX Software Operation se convirtió en UNIX System Laboratories Inc., una subsidiaria de AT&T.

Algunas de las características principales de la versión 9.0 de UNIX se listan a continuación:

- ◆ Es un sistema operativo multiusuario, con capacidad de simular multiprocesamiento y procesamiento no interactivo.
- ◆ Esta escrito en lenguaje de alto nivel C.
- ◆ Dispone de un lenguaje de control programable llamado Shell.
- ◆ Ofrece facilidades para la creación de programas y sistemas.
- ◆ Emplea manejo dinámico de memoria. Tiene capacidad de interconexión de procesos.
- ◆ Permite comunicación entre procesos.

- ◆ Emplea un sistema jerárquico de archivos, con facilidad de protección de archivos, cuentas y procesos.
- ◆ Usa un manejo consistente de archivos de diversos tipos.
- ◆ Garantiza un alto grado de portabilidad.
- ◆ Puede adaptarse a requerimientos de configuración particulares, esto es, puede reconfigurarse en cada instalación.
- ◆ Es un buen sistema operativo para programadores y actualmente también para la ejecución de aplicaciones de todo tipo.

- Breve reseña histórica de PROGRESS

Progress Software Corporation fue fundada en 1981 con el propósito de ofrecer la herramienta de desarrollo de aplicaciones más poderosa y flexible en el mercado.

En 1986, Progress sobresalió como un lenguaje de cuarta generación (4GL) y sistema manejador de bases de datos relacional, en la competencia Derby de base de datos. En 1988 Progress ganó el prestigiado concurso europeo 4GL Grand Prix en Amsterdam.

- Justificación del lenguaje de programación a utilizar

El software a emplear para el desarrollo de los módulos del SIICA será PROGRESS ver. 5.0, ya que es el lenguaje de programación institucional dentro de la SCT. El cual dispone de un lenguaje de cuarta generación 4GL(Fourth-Generation Application Development Language).

El uso de este lenguaje permite disminuir el tiempo de desarrollo de tal forma que se pueden implementar soluciones más completas y complejas en menor tiempo, por lo que en muy pocas ocasiones los desarrolladores necesitarán recurrir a lenguajes de tercera generación.

- Características de PROGRESS

- ◆ Cuenta con recuperación automática en caso de fallas del sistema.
- ◆ Cuenta con interfaces para intercambio de información con otras bases de datos.
- ◆ Validación de datos que pueden incorporarse a un programa, a partir del diccionario de datos.
- ◆ Se cuenta con varios niveles de seguridad definibles por medio del diccionario de datos, pudiendo establecer la seguridad a nivel base de datos, tabla, campo, registro, aplicación, por tipo de usuario, entre otros.
- ◆ Proporciona una alta velocidad para el proceso de transacciones sencillas, así como un alto desempeño y rápido tiempo de respuesta para las transacciones más complejas.

Una vez efectuada la revisión de la Infraestructura disponible para el desarrollo del SIICA, procederemos a definir las especificaciones del mismo.

2.5 ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

2.5.1 Objetivos a cumplir con el sistema

Los objetivos que deberá cumplir el SIICA se listan a continuación:

- Capturar y almacenar los datos generales de las carreteras y puentes de la red federal de carreteras.

- Capturar y almacenar los datos generales del inventario de Fosas y Tanques.
- Capturar y almacenar tanto el techo financiero global asignado a la D.G.C.C, como los techos financieros asignados a cada R.G.C.C en un ejercicio.
- Capturar y almacenar los datos del programa de obra y los movimientos mensuales de los avances físicos - financieros de las obras en ejecución.
- Capturar y almacenar los datos generales de las convocatorias, concursos, contratos y empresas involucrados en las obras dadas a contrato.
- Capturar y almacenar los datos complementarios de las fichas técnicas de las obras en ejecución.
- Producir la impresión de la carpeta de Jurisdicciones de la Red Federal de Carreteras y el Catálogo de Puentes.
- Producir la Impresión del Inventario de Fosas y Tanques.
- Producir la Impresión del programa de obra de las obras a ejecutar en el año.
- Producir la impresión de los avances físicos - financieros de las obras en ejecución.
- Producir la Impresión de los datos generales de las convocatorias, concursos, contratos y empresas.
- Producir la Impresión de las fichas técnicas de las obras en ejecución.

- Realizar un adecuado control de la información que se encuentra en la base de datos para evitar la duplicidad de los mismos y optimizar las búsquedas de datos o información relevantes.

2.5.2 Diagramas de flujo de actividades operativas

Un diagrama de flujo operativo es una herramienta para la representación gráfica del flujo de actividades, formada por un conjunto de columnas en donde se esquematiza el flujo de actividades necesarias para el cumplimiento de una función, cada columna representa a la entidad o instancia responsable de la actividad.

Cada actividad puede estar representada en forma gráfica, y/o reforzada por una leyenda descriptiva.

Los siguientes diagramas de flujo de actividades operativas (figs. 2.7a., 2.7b., 2.8., 2.9a., 2.9b., 2.10., 2.11a. y 2.11b.) muestran en forma gráfica las actividades que se deberán realizar para alimentar al SIICA.

A continuación se dará en forma general una descripción de tales actividades:

- **Jurisdicciones de la red federal de carreteras (fig. 2.7a. y 2.7b.).** Comienza cuando el Gobierno del Estado solicita alguna entrega o recepción de tramos de carreteras a la SCT, el Centro SCT y la R.G.C.C. informan de la solicitud. La D.G.C.C. turna a la D.T. la solicitud para evaluar la viabilidad; una vez aprobada ésta, la D.G.C.C. realiza los trámites necesarios para obtener las actas de entrega - recepción autorizadas por órganos externos, posteriormente la D.T. captura los datos y envía reporte de los movimientos al Centro SCT.
- **Inventario de fosas y tanques (fig. 2.8.).** Inicia cuando la R.G.C.C. envía a la D.S.C. los datos de las fosas y tanques que utiliza para el almacenamiento de los materiales que se requieren en las obras, la D.S.C. verifica los datos y en caso necesario propone la renta o construcción de un depósito. Mediante la autorización de la D.G.C.C., la D.S.C. captura los

datos necesarios en el sistema notificando la decisión tanto a la Dirección de Administración (D.A.) como a la R.G.C.C.

- Programa de obra (fig. 2.9a. y 2.9b.). El Centro SCT conjuntamente con la R.G.C.C. formulan el anteproyecto de obra, que es enviado a la D.P.E., D.T. y D.A. para su revisión, modificación y autorización. La D.P.E. elabora el programa de obra y captura los datos, generando la carpeta de programa de obra que previa autorización por parte de la D.G.C.C. es remitida a la R.G.C.C. para el inicio de las obras por administración. En el caso de las obras a contrato, la D.S.C. realiza los trámites correspondientes para la licitación de las obras; una vez dictado el fallo de los concursos y previa autorización de la D.G.C.C., son remitidos junto con los contratos al Centro SCT para que la R.G.C.C. inicie la supervisión de las obras a contrato.
- Fichas técnicas (fig. 2.10.). Una vez iniciados los trabajos, la R.G.C.C. envía los conceptos de obra, de cada obra, a la D.S.C. quien captura los datos para la elaboración de las fichas técnicas de las obras, turnándolos a las instancias de la D.G.C.C. que así lo requieran.
- Avances físicos - financieros (fig. 2.11a. y 2.11b.). A final de cada mes la R.G.C.C. envía los avances tanto físicos como financieros de las obras a las instancias de la D.G.C.C., para su seguimiento de acuerdo al área de su competencia. La D.P.E. genera la carpeta de avances físico - financieros la cual es revisada por la D.G.C.C., quien autoriza su distribución a los órganos internos y externos que así lo requieran. Por último la D.G.C.C. emite los comentarios de los avances de obra a la R.G.C.C. para mantener y aumentar la calidad de los trabajos.

Una vez identificado el problema, planteada una de las posibles soluciones, justificado el ambiente de desarrollo y haber plasmado las especificaciones de la propuesta de solución, pasaremos a la fase de diseño del SIICA.

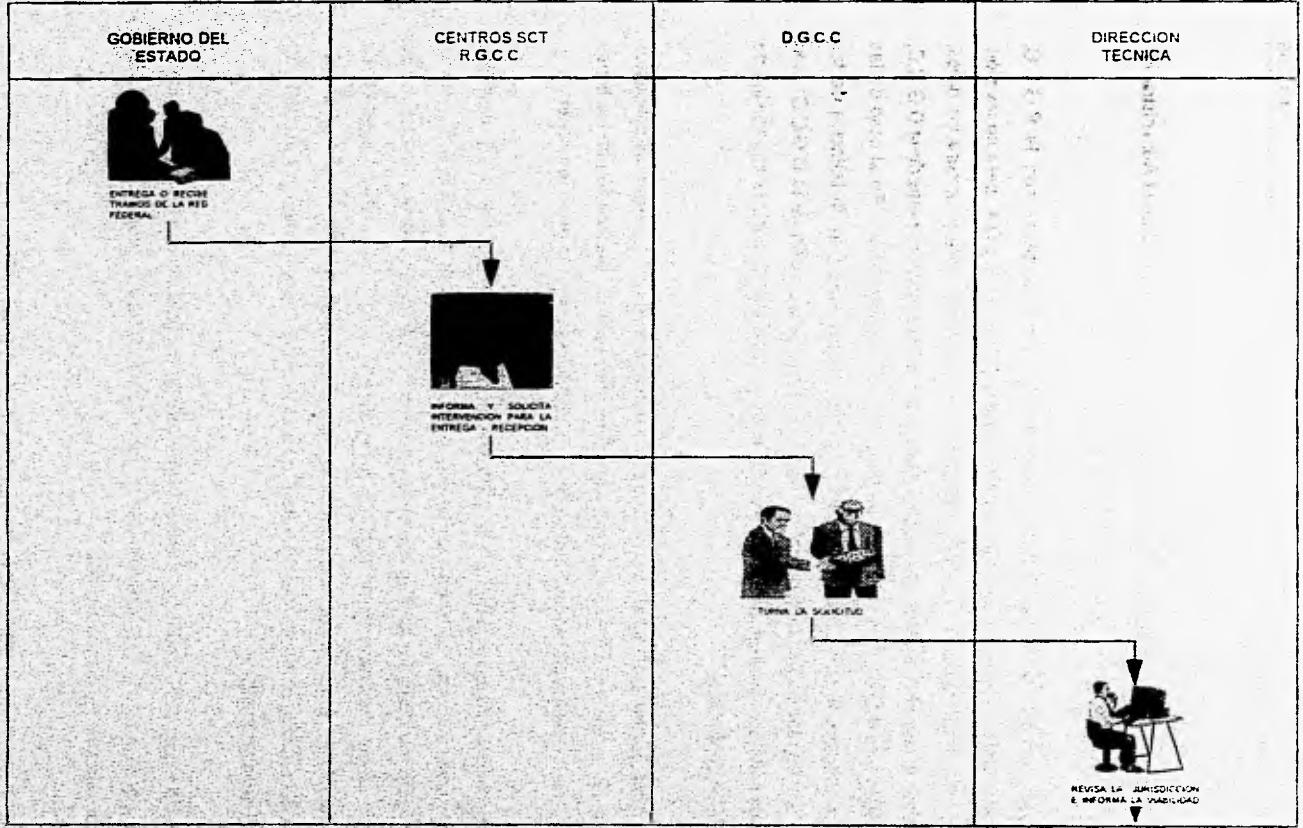


Fig. 2.7a Flujo de actividades operativas del SIICA (Jurisdicciones de la Red Federal).

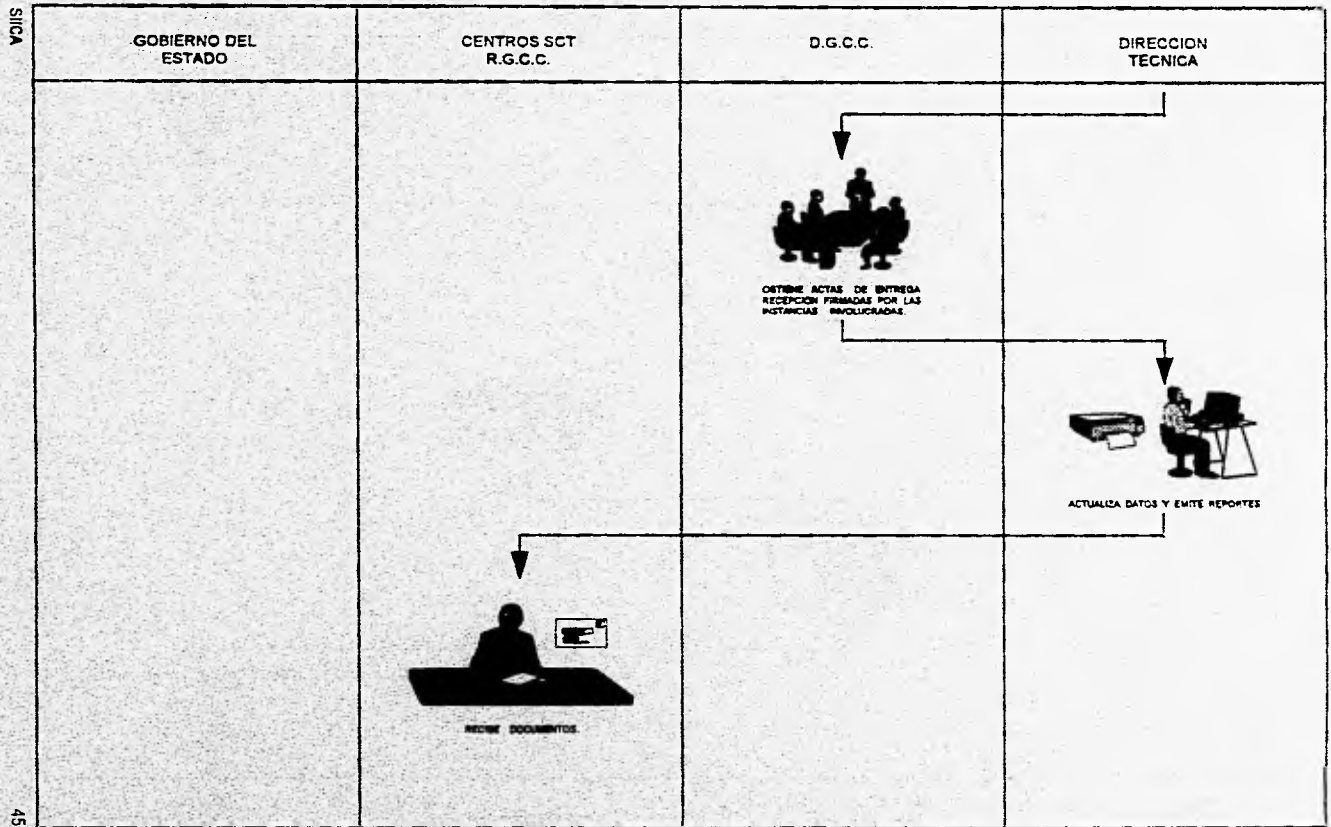


Fig. 2.7b. Flujo de actividades operativas del SIICA (Jurisdicciones de la Red Federal).

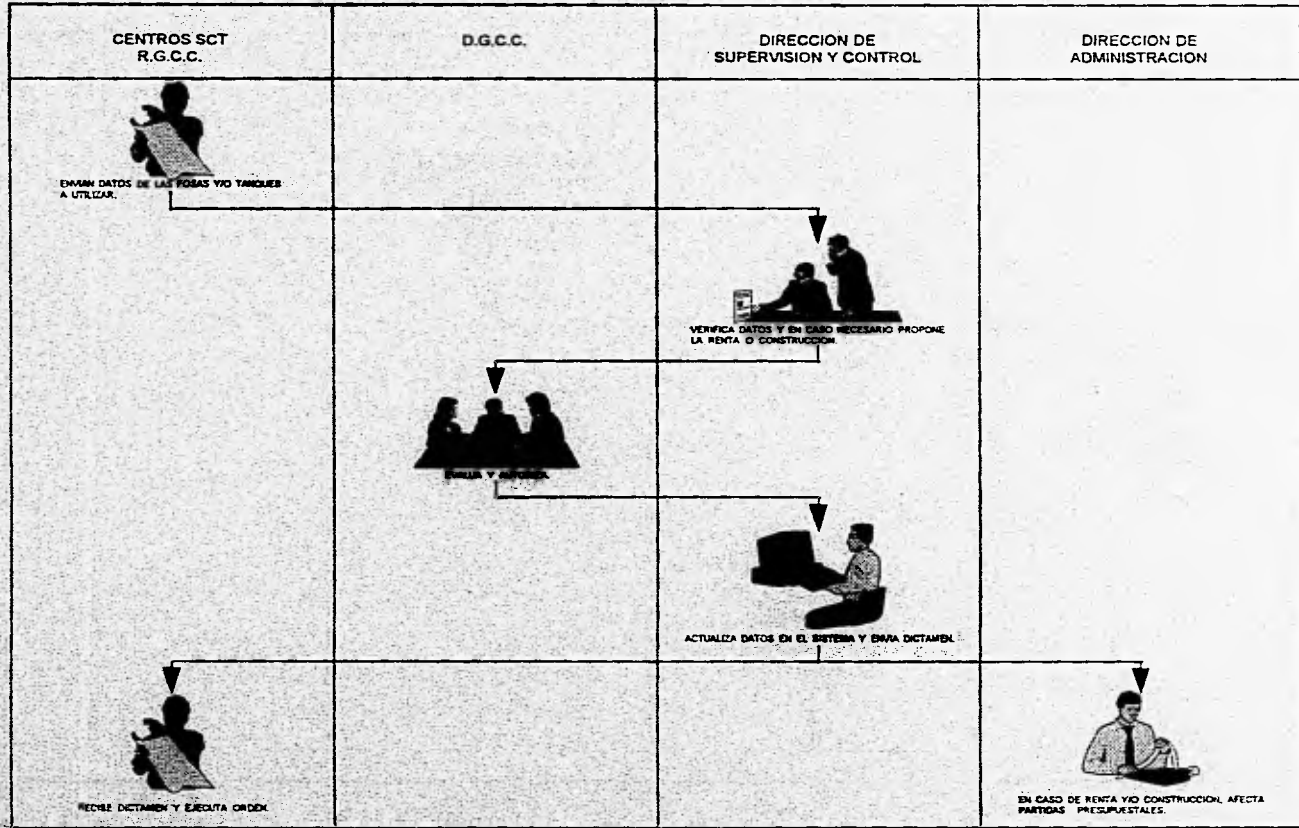


Fig. 2.8. Flujo de actividades operativas del SIICA (Inventario de Fosas y Tanques).

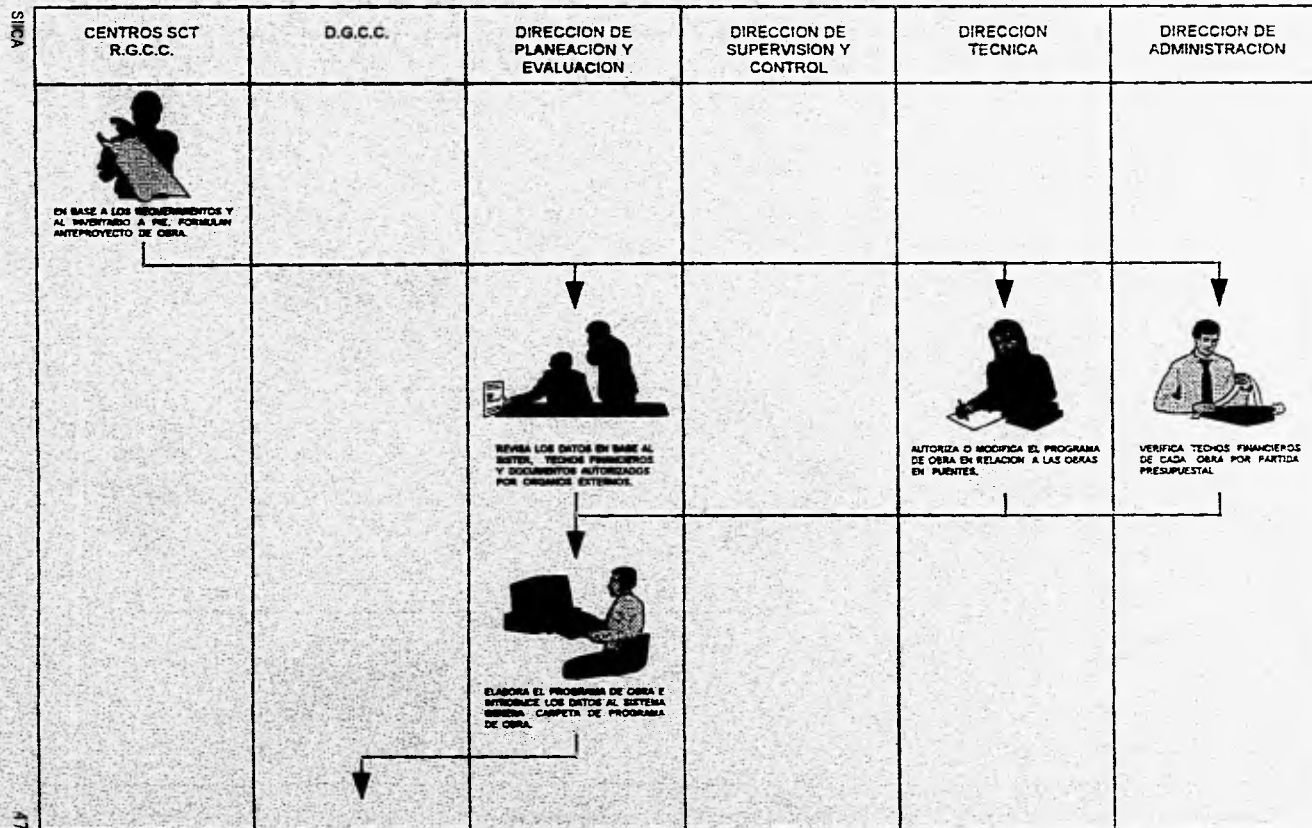
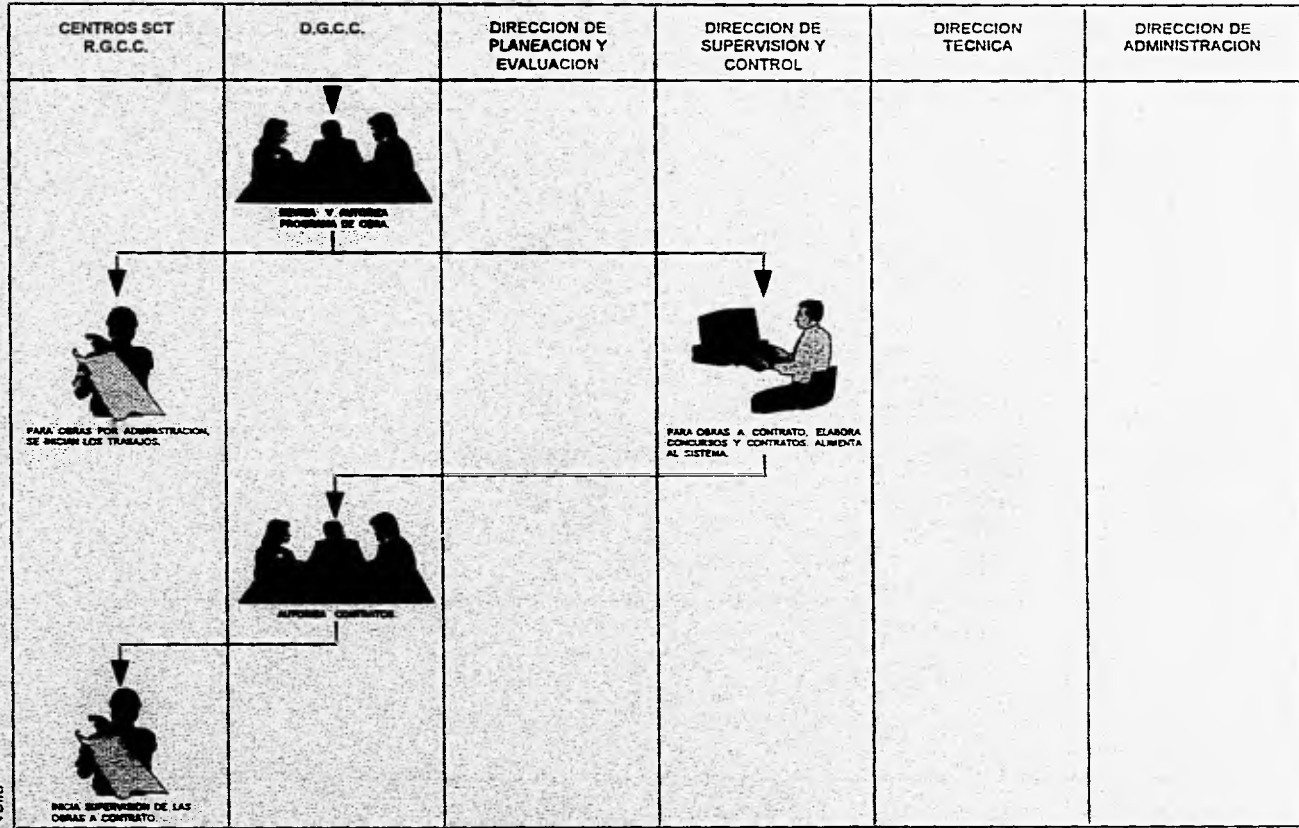


Fig. 2.9a. Flujo de actividades operativas del SIICA (Programa de Obra).



SIICA

Fig. 2.9b. Flujo de actividades operativas del SIICA (Programa de Obra).

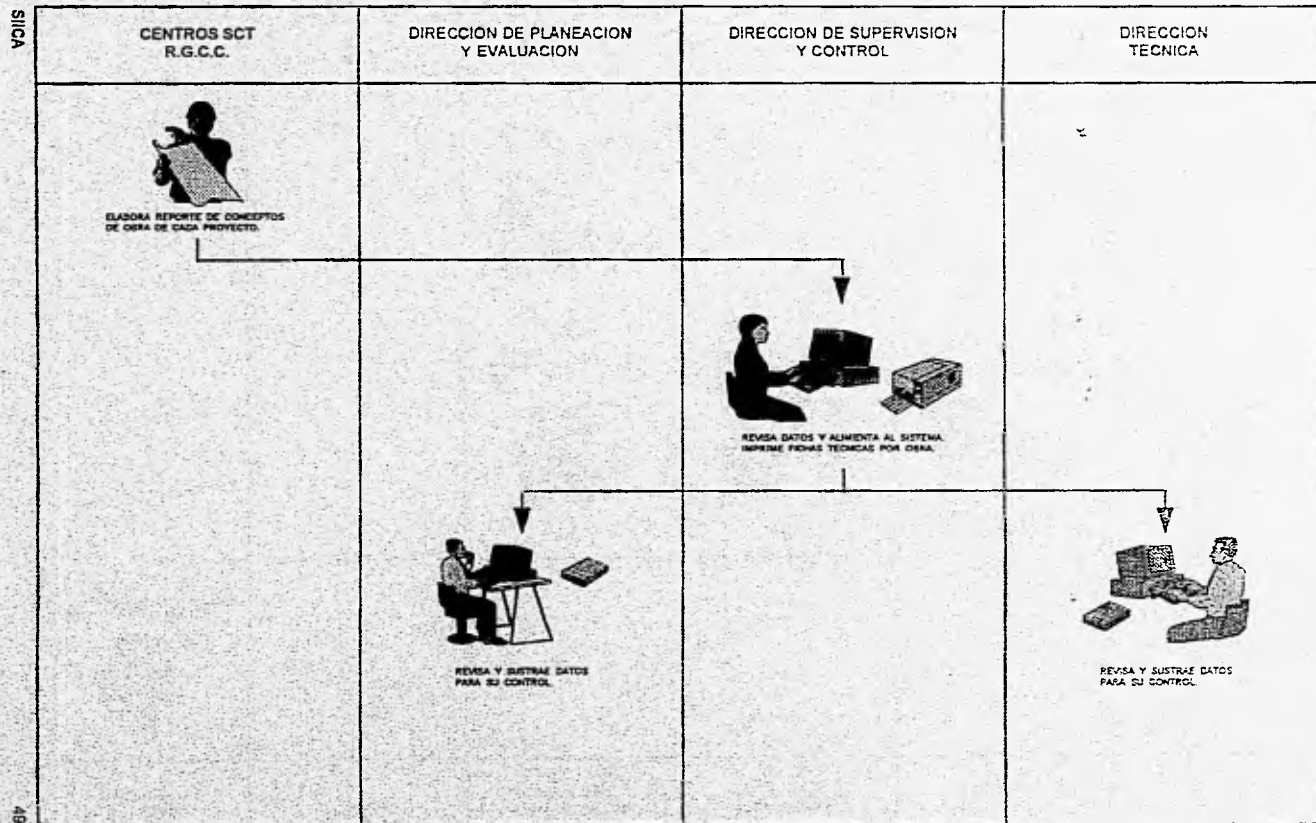


Fig. 2.10. Flujo de actividades operativas del SIICA (Fichas Técnicas).

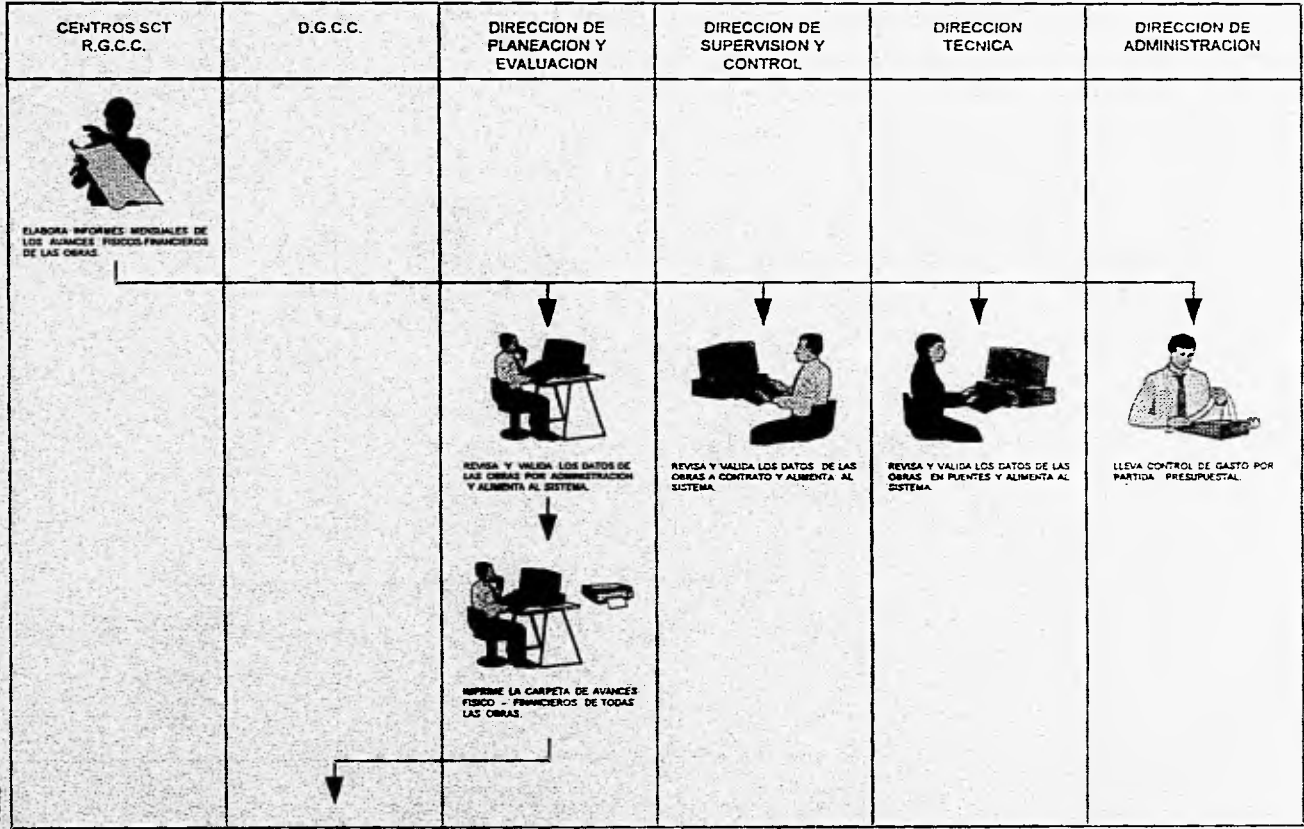
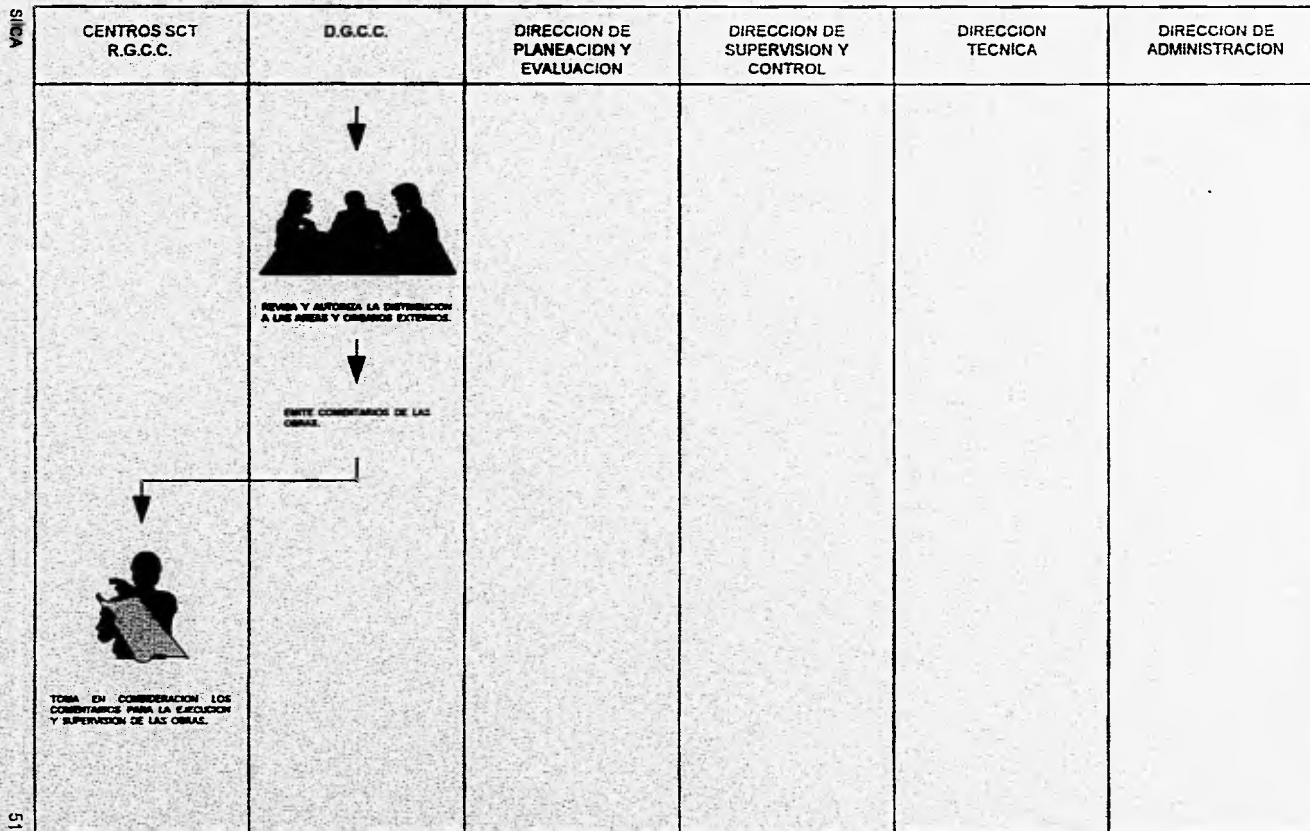


Fig. 2.11a. Flujo de actividades operativas del SIICA (Avances Físico - Financieros).



SIICA

51

Fig. 2.11b. Flujo de actividades operativas del SIICA (Avances Físico - Financieros).



Capítulo III

Diseño

A continuación se dará una breve revisión de los diferentes aspectos involucrados dentro de las bases de datos, como son: conceptos básicos, aspectos críticos, principales elementos y modelos de las bases de datos.

3.1 CONCEPTOS BÁSICOS DE BASES DE DATOS

Para tener una mejor visión de lo que son las bases de datos, se definirán algunos de los conceptos más usuales en este tema. Los conceptos a los que haremos referencia dentro del diseño del sistema serán: el atributo, archivo, estructura lógica y estructura física

Atributo, ítem o campo. Es el elemento más pequeño con significado lógico en un archivo de datos, cuyo valor va a ser su contenido en cualquier momento.

Registro. Es un conjunto de campos o atributos que contienen la información de cada elemento del archivo.

Archivo o archivo plano. Es un conjunto de registros con información referente a una entidad.

Base de datos. Es una colección de datos interrelacionados, almacenados juntos sin redundancia innecesaria, para servir a múltiples aplicaciones. Los datos son almacenados de tal manera que son independientes de los programas que los usan y además estructurados de tal manera que sirven de base para aplicaciones futuras.

Entidad. Una entidad es un objeto que se diferencia de otro.

Estructura lógica. Son los diferentes archivos y sus interrelaciones desde el punto de vista del usuario.

Estructura física. Es como existen físicamente los archivos en el disco duro, que es una vista muy diferente a como la ve el usuario.

3.1.1 Aspectos críticos de una base de datos

Dentro de los aspectos críticos de una base de datos podemos mencionar los siguientes:

Independencia de datos, lógica y física. Este aspecto se refiere a que no debe existir problema en las aplicaciones, aun cuando surjan cambios en la estructura lógica o física.

Aplicaciones futuras. Este punto asegura que la base de datos y aplicaciones soporten el crecimiento o modificación de su organización, para futuras aplicaciones.

Redundancia. Consiste en la repetición de información en diferentes archivos de la misma base de datos. esta redundancia aumenta los costos de almacenamiento y acceso. Conforme ha avanzado la tecnología computacional, la redundancia a venido disminuyendo, pero no ha desaparecido aún en la actualidad.

Inconsistencia. Este problema surge a raíz del anterior, al actualizar datos que se encuentran en diversos archivos de la misma base de datos en forma duplicada, existe el riesgo de no actualizar en todos los archivos, es decir, que las distintas copias de la misma información no concuerden entre sí, dando como resultado Inconsistencia en la información.

Aislamiento de datos. Puesto que los datos están repartidos en varios archivos, y éstos pueden tener diferentes formatos, es difícil escribir nuevos programas de aplicaciones para obtener los datos apropiados.

Dificultad para tener acceso a los datos. No permite recuperar la información requerida en forma conveniente o eficiente. Para evitarlo deben desarrollarse sistemas de recuperación de información de aplicación general.

Usuarios múltiples. Para mejorar el funcionamiento general del sistema y tener un tiempo de respuesta más corto, muchos sistemas permiten que varios usuarios actualicen la información en forma simultánea.

Problemas de seguridad. No es recomendable que todos los usuarios del sistema de base de datos puedan tener acceso a toda la información, aunque la implantación de limitantes de seguridad resulta complicada.

Problemas de integridad. Los valores de los datos que se guardan en la base de datos deben satisfacer ciertos tipos de limitantes de consistencia. El sistema debe obligar el cumplimiento de estas limitantes.

Estos problemas, entre otros, han fomentado el desarrollo de los sistemas de manejo de bases de datos.

3.1.2 Principales elementos de una base de datos

De los elementos principales de una base de datos, podemos mencionar a las llaves, esquema, normalización, manejador de bases de datos (DBMS), administrador de la base de datos (DBA) y las relaciones o referencias cruzadas; así pues, se presentan sus definiciones.

El elemento principal de una base de datos son las llaves, mediante las cuales se puede identificar los registros que conforman cada una de las tablas de una base de datos. Estas se pueden clasificar de la siguiente manera:

Llave primaria. Son los atributos a través de los cuales se identifica exclusivamente a un sólo registro. No existen dos o más registros con la misma llave primaria.

Llave secundaria o foránea. Son los atributos a través de los cuales se identifica a un grupo de registros. Existen uno o más registros con la misma llave secundaria.

Ambos tipos de llaves generan espacios en disco, adicional al área de los datos. La llave secundaria agiliza las búsquedas, sin embargo, tiende a una curva exponencial, degradándose los tiempos de respuesta.

Esquema. Se refiere a toda la organización lógica de todos los archivos, como el programador o usuario visualiza a los archivos y sus relaciones. También se le conoce como el diagrama de estructura de datos, el cual debe estar normalizado.

Otro punto importante es la normalización, la cual es un proceso de depuración de las relaciones y especificaciones de los archivos que forman el esquema, de tal manera que se garantice que las relaciones entre las diferentes entidades sean muy eficaces y eficientes, de acuerdo a las aplicaciones, permitiéndonos responder a cualquier consulta a la base de datos.

Así mismo, un manejador de base de datos (DBMS: Data Base Management System) es un conjunto de programas que constituyen la interface entre los datos almacenados y los programas de aplicaciones, así como las consultas hechas al sistema. Este es el responsable de administrar internamente toda la operación de la base de datos, de la implantación de la integridad (especificar limitantes), del respaldo y recuperación de la información, del control de concurrencia, así como también de interactuar con el usuario para traducir sus requerimientos al sistema operativo y viceversa.

Por otro lado el administrador de la base de datos (DBA: Data Base Administrator) es la persona responsable de administrar la base de datos. Este se encarga de la definición del esquema, la definición de la estructura de almacenamiento, la creación de métodos de acceso apropiados, la concesión de autorización a los usuarios para el proceso a los datos y la especificación de limitantes de integridad.

Las relaciones o asociaciones y referencias cruzadas existen entre dos archivos cuando entre éstos hay cierta información que en conjunto tiene un significado para la organización. Se cuentan con cuatro tipos de relación entre archivos (uno a uno, uno a muchos, muchos a uno y muchos a muchos). Para su mejor comprensión pensemos en dos conjuntos de entidades A y B, que servirán como referencia para la siguiente descripción:

- 1:1 Uno a uno. Una entidad en A está asociada únicamente con una entidad en B, y una entidad en B está asociada sólo con una entidad en A.

- 1:M Uno a muchos. Una entidad en A está relacionada con cualquier número de entidades en B, pero una entidad en B puede asociarse únicamente con una entidad en A.
- M:1 Muchos a uno. Una entidad en A está vinculada únicamente con una entidad en B, pero una entidad en B está relacionada con cualquier número de entidades en A.
- M:N Muchos a muchos. Una entidad en A está asociada con cualquier número de entidades en B, y una entidad en B está vinculada con cualquier número de entidades en A.

Estas relaciones dan origen a tres modelos de bases de datos: Red, Jerárquico y Relacional.

3.1.3 Modelos de Bases de Datos

Como se mencionó anteriormente, los modelos de bases de datos, son: red, jerárquico y relacional. A continuación procederemos a explicar cada uno de ellos, incluyendo algunas de sus características representativas.

- **Modelo de red.** Los datos en el modelo de red se representan por medio de registros y las relaciones entre los datos se representan con ligas, que pueden considerarse como apuntadores. Los registros de la base de datos se organizan en forma de conjuntos de gráficas arbitrarias.

Características representativas:

- Maneja el concepto de archivos maestro-detalle o padre-hijos, de una manera física.
- Las relaciones entre los archivos son físicas.
- La característica principal es que un padre puede tener uno o varios hijos, y un hijo puede tener uno o varios padres, o sea, entre un par de archivos se da la relación M:M.

- **Modelo Jerárquico.** El modelo jerárquico es similar al modelo de red en cuanto a que los datos y las relaciones entre los datos se representan por medio de registros y ligas, respectivamente. El modelo jerárquico difiere del de red en que los registros están organizados como conjuntos de árboles en vez de gráficas arbitrarias.

Características representativas:

- Maneja el concepto de archivos maestro-detalle o padre-hijos, de una manera física.
 - Las relaciones entre los archivos son físicas.
 - Surge como una excepción del modelo de red.
 - No maneja estructuras lógicas tan complejas como el de red, pero en aquella es más eficiente.
 - Su característica principal es que un padre maneja uno o varios hijos, pero un hijo sólo puede tener un padre, se da la relación 1:M.
- **Modelo relacional.** Los datos y las relaciones entre ellos se representan por medio de una serie de tablas, cada una de las cuales tiene varias columnas con nombres únicos.

Características representativas:

- No maneja el concepto maestro-detalle físicamente, lo contempla de una manera lógica.
- Maneja de una manera lógica la relación entre archivos a través de un atributo común entre éstos.

- Es posible acceder cualquier tabla sin necesidad de acceder otras relaciones debido a que no están organizadas con cierta jerarquía tal como los modelos de red y jerárquico, es por esto que existe independencia de entradas y salidas.

3.2 DISEÑO DEL SOFTWARE DEL SISTEMA

3.2.1 Diagrama de contexto

Un diagrama de contexto presenta un **esbozo general del sistema para delimitar el ámbito (contexto)** en que se desarrollará.

En la figura 3.1. se muestra la **forma en que se relaciona el SIICA con las instancias involucradas (entidades) y los flujos de información en general.**

Como **parte central** en la operación, el SIICA se **representa** en un semicírculo. Los cuadros **sombreados** representan a las áreas externas que **proveen y reciben información**, los cuadros **restantes** representan a las áreas internas de la D.G.C.C. que **complementan y validan los datos que serán procesados por el sistema**. Las **flechas** representan los flujos de datos en forma general.

- El SIICA se relacionará con los Centros SCT, las R.G.C.C., la Dirección de Planeación y Evaluación, la Dirección de Supervisión y Control, la Dirección Técnica y las distintas instancias externas de control y seguimiento.

Los Centros SCT conjuntamente con las R.G.C.C. envían la información solicitada por la D.G.C.C. al inicio de año y mes con mes. Por otro lado las direcciones de área proporcionarán los datos complementarios a los enviados por los Centros SCT y las R.G.C.C. que serán **introducidos al SIICA.**

Una vez procesada y validada la información, el SIICA generará los reportes que integraran **los informes que se reportarán a los distintos órganos externos de control.**

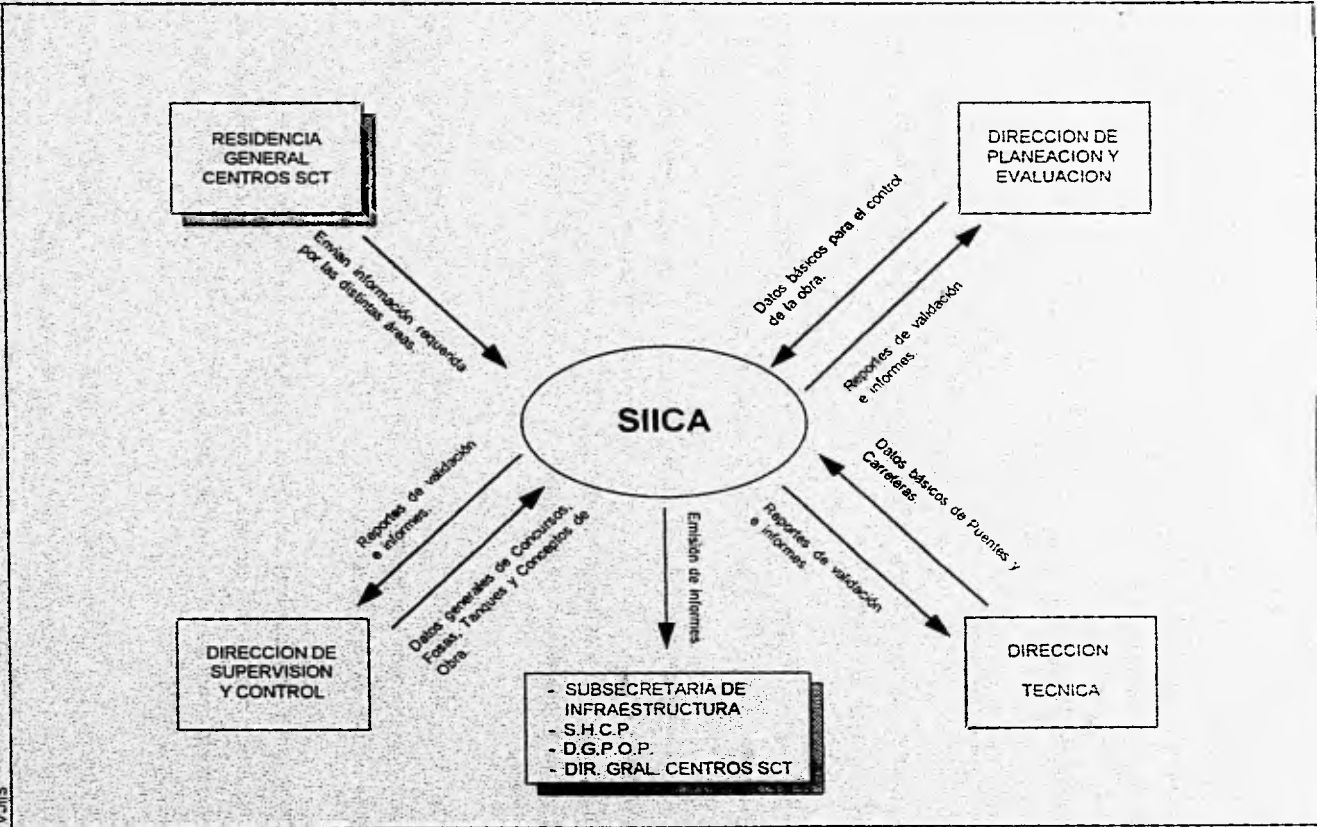


Fig. 3.1. Diagrama de contexto del SIICA.

3.2.2 Diagramas de flujo de datos

Un diagrama de flujo de datos (DFD) es un modelo que describe los flujos de datos y los procesos que cambian o transforman los datos en un sistema, utilizando un conjunto de símbolos interconectados y debidamente identificados para la representación gráfica del flujo de la información en cualquier tipo de sistema, inclusive de los orígenes/destinos y transformaciones de la misma.

En un diagrama de flujo de datos (DFD) los cuadros representan las entidades (personas o lugares) de las cuales tiene origen o destino la información, dentro de ellos aparece el nombre de la misma; si el cuadro tiene sombra se trata de una entidad externa a la institución, de lo contrario es una entidad interna.

Los cuadros con vértices redondeados representan un proceso, en la parte superior se indica el número del proceso, en el centro el nombre o actividad que se realiza en él, y por último, en la parte inferior se indica quien realiza el proceso.

Las flechas representan el flujo de la información, y cerca de ellas aparece una breve descripción de que información es la que fluye.

Los rectángulos con un extremo abierto representan un archivo lógico en donde se agregan o de donde se extraen datos.

Los triángulos son conectores de página y representan continuación de datos de página a página.

Dentro del diagrama de flujo de datos de nivel 0 se muestran los procesos principales del sistema: las entidades, productores y consumidores de la información, así como todos los flujos que los interconectan, los que representan las entradas y salidas del sistema. Este diagrama a su vez se puede descomponer y producir diagramas de niveles sucesivos.

El número del proceso, dependiendo del nivel al que pertenece el diagrama, estará formado por cierta cantidad de dígitos; esta identificación es de carácter referencial, entre el diagrama de un nivel y su predecesor o sucesor.

Tomando como base los conceptos antes descritos se desarrollaron los diagramas de flujo de datos que representan los procesos principales con que contará el SIICA, para procesar la información necesaria.

En la figura 3.2. se muestra el diagrama de flujo de datos de nivel 0 correspondiente al sistema. En las figura 3.3a, 3.3b y 3.3c se presentan el nivel uno correspondiente al proceso uno. En la figura 3.4. se presenta el nivel 2 del proceso 1.1; en la figura 3.5. se presenta el nivel 2 que corresponde al proceso 1.2. En la figura 3.6. se muestra el nivel 2 que corresponde al proceso 1.3. En la figura 3.7. se presenta el nivel 2 correspondiente al proceso 1.4. En la figura 3.8a. se muestra el nivel 2 que corresponde al proceso 1.5.

En la figura 3.8b. se muestra el nivel 3 del proceso 1.5.1.2., esta figura es la representativa de los procesos 1.5.1.1., 1.5.1.3., 1.5.1.4. y 1.5.1.5., debido a que estos operan de forma similar.

En la figura 3.9. se presenta el nivel 2 que corresponde al proceso 1.6. En la figura 3.10. se muestra el nivel 2 del proceso 1.7.2.

La figura 3.10. es la representativa del nivel 2 de los procesos 1.7.3., 1.7.4., 1.7.5., 1.7.6., 1.7.7., 1.7.8., 1.7.9., 1.7.10., 1.7.11., 1.7.12. y 1.7.13., debido a que todos estos procesos operan de forma similar al proceso 1.7.2.

A continuación se mostrarán los diagramas de flujo de datos del SIICA, para dar una idea más clara de como el sistema tratará la información.

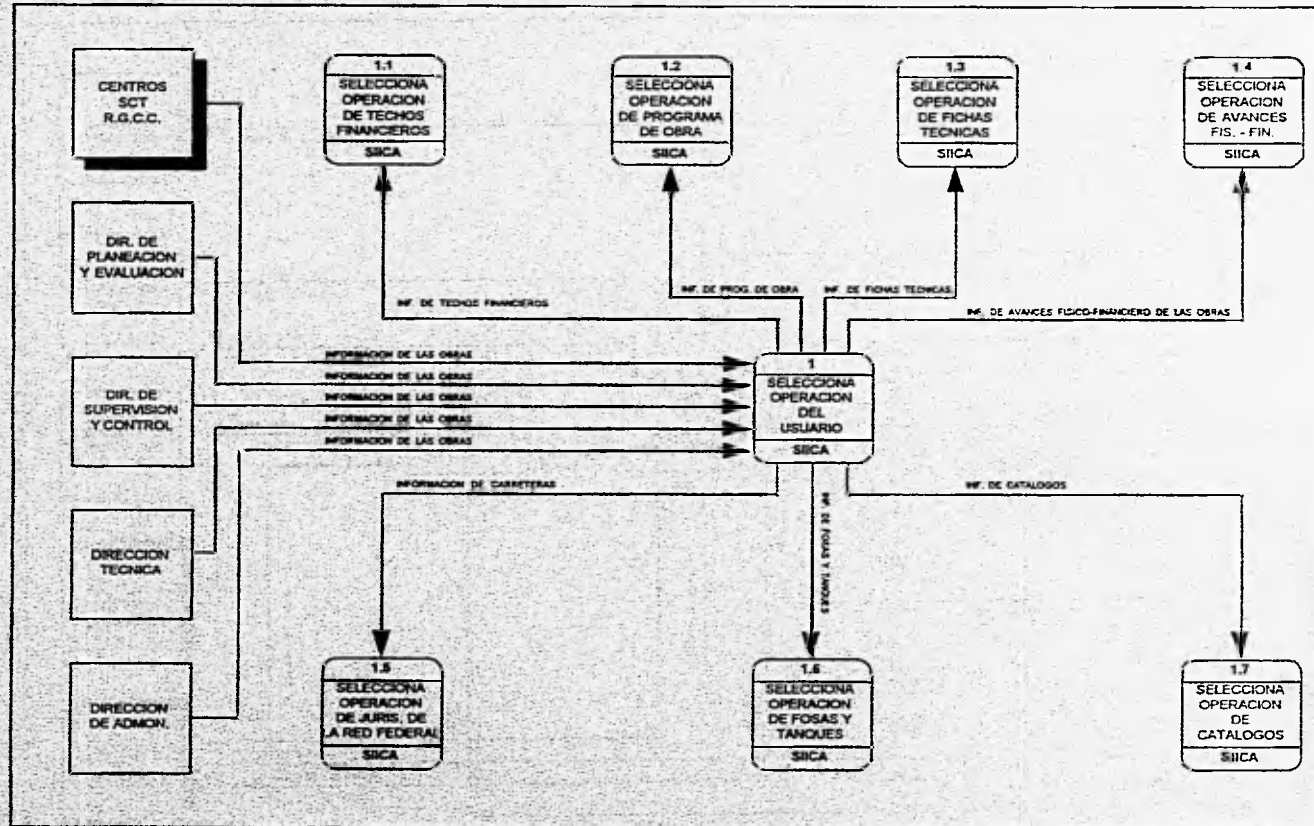


Fig. 3.2. Flujo de datos del SIICA (Nivel 0).

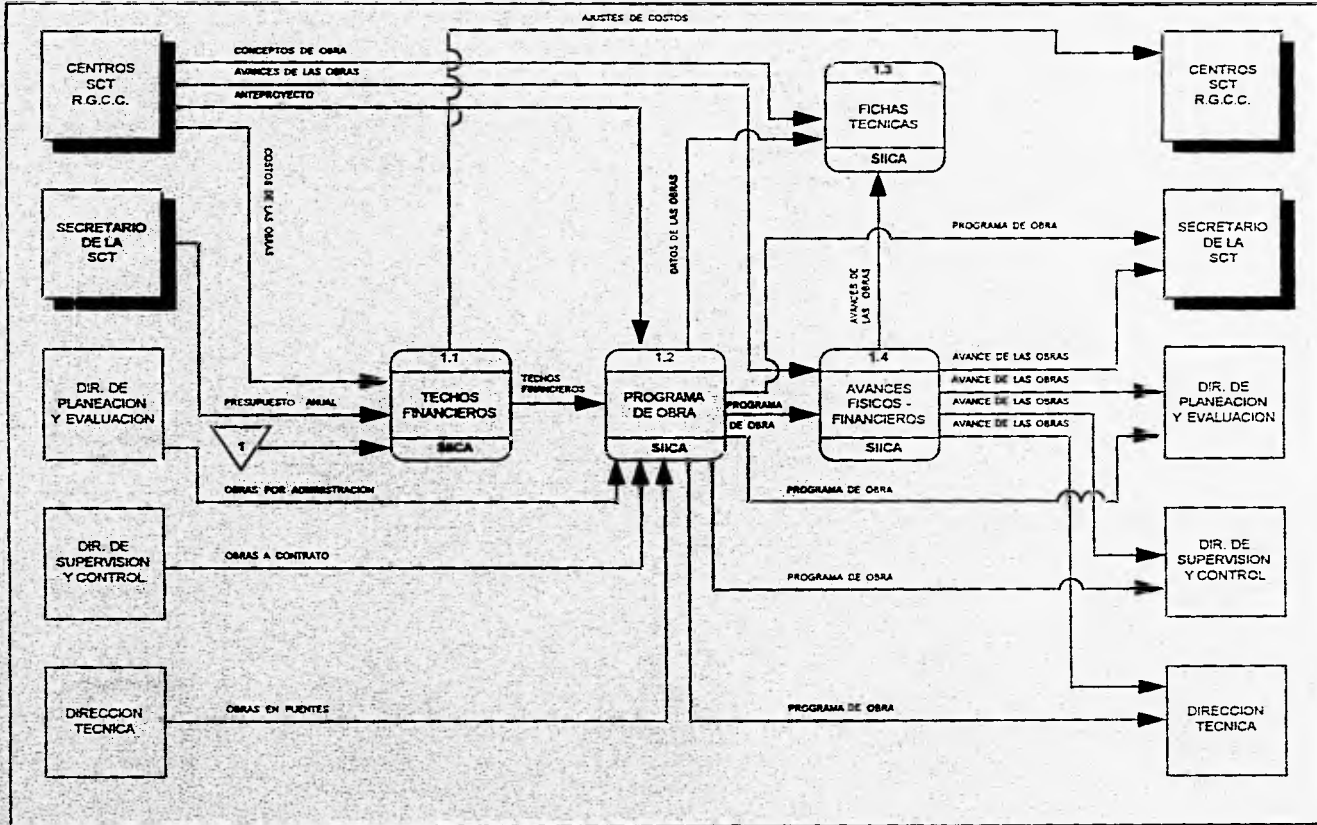


Fig. 3.3a. Flujo de datos del SIICA (Nivel 1 Proceso 1.).

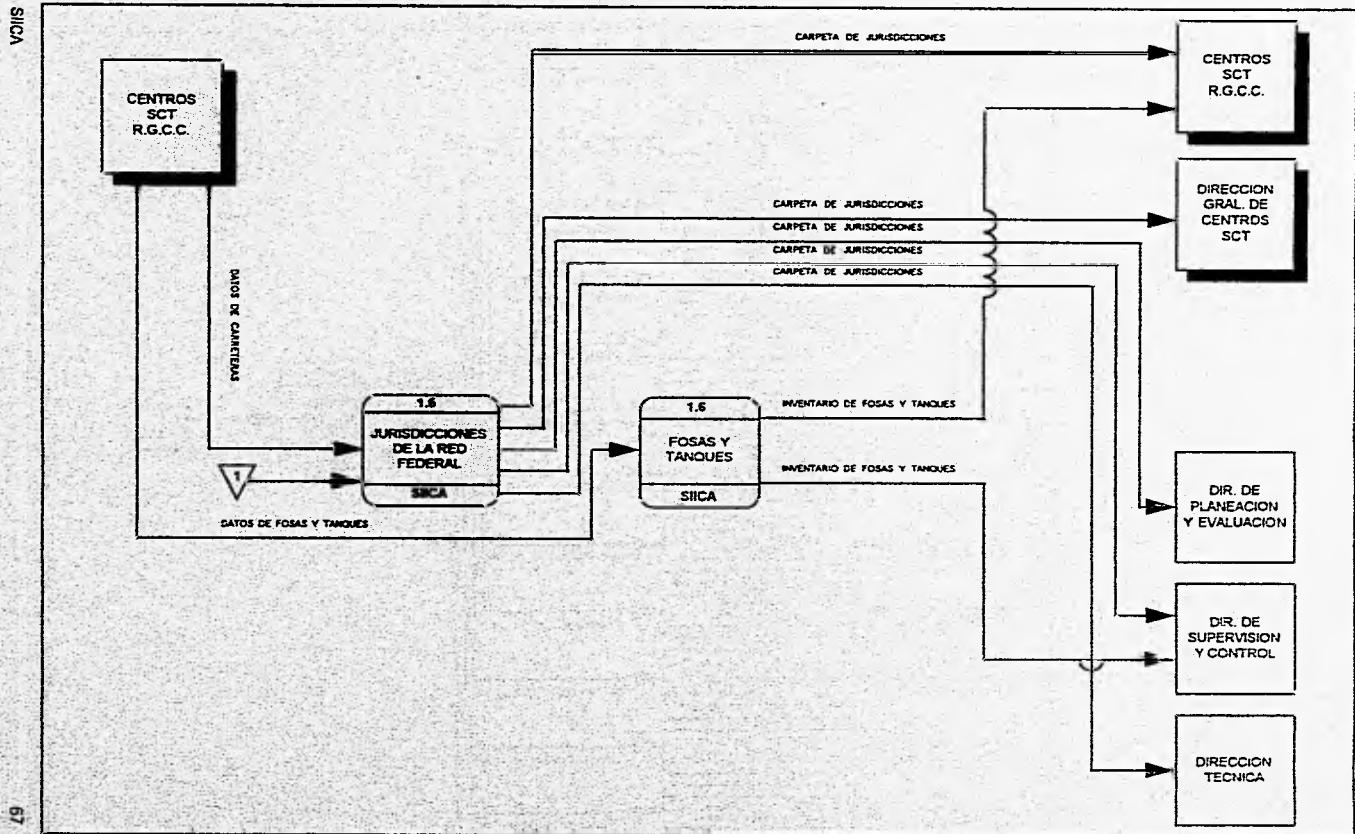


Fig. 3.3b. Flujo de datos del SIICA (Nivel 1 Proceso 1.)

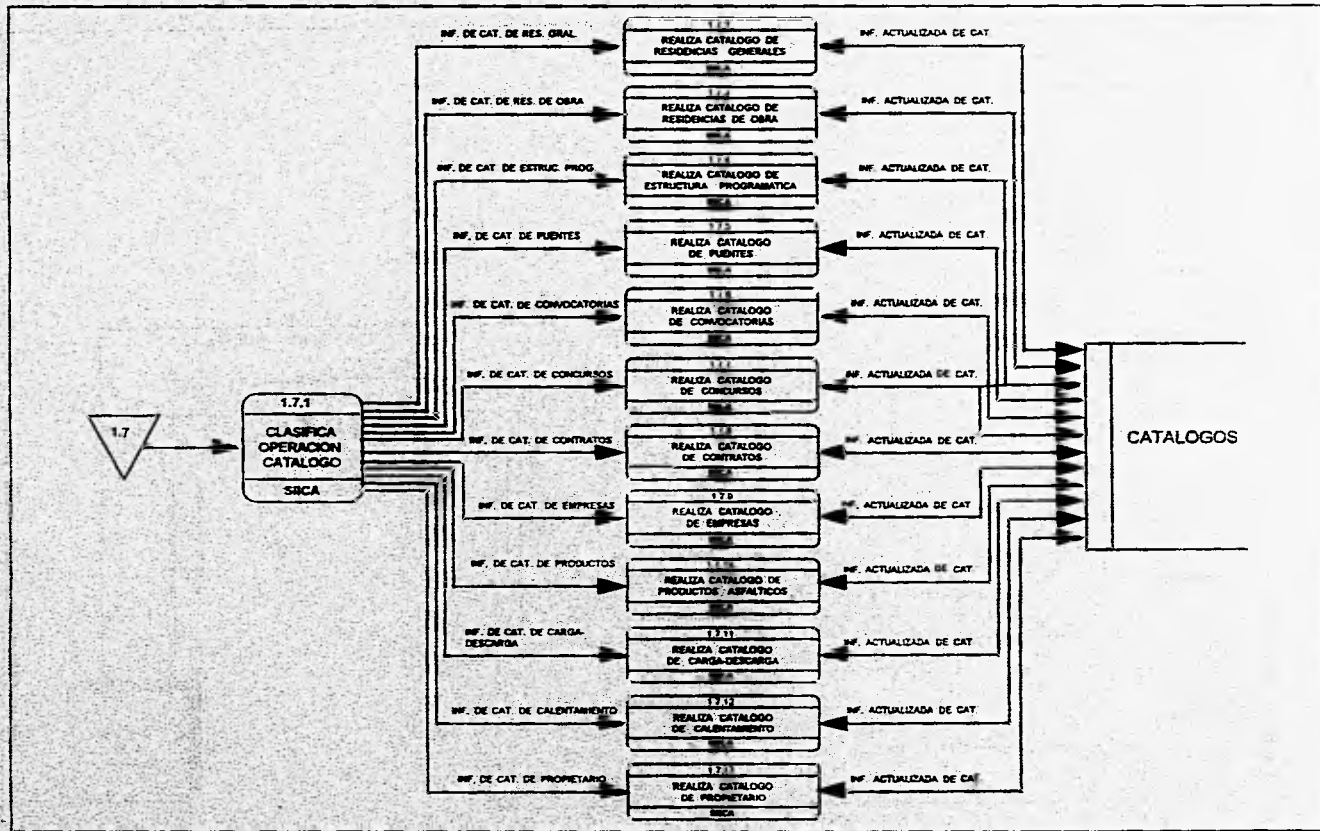


Fig. 3.3c. Flujo de datos del SIICA (Nivel 1 Proceso 1.).

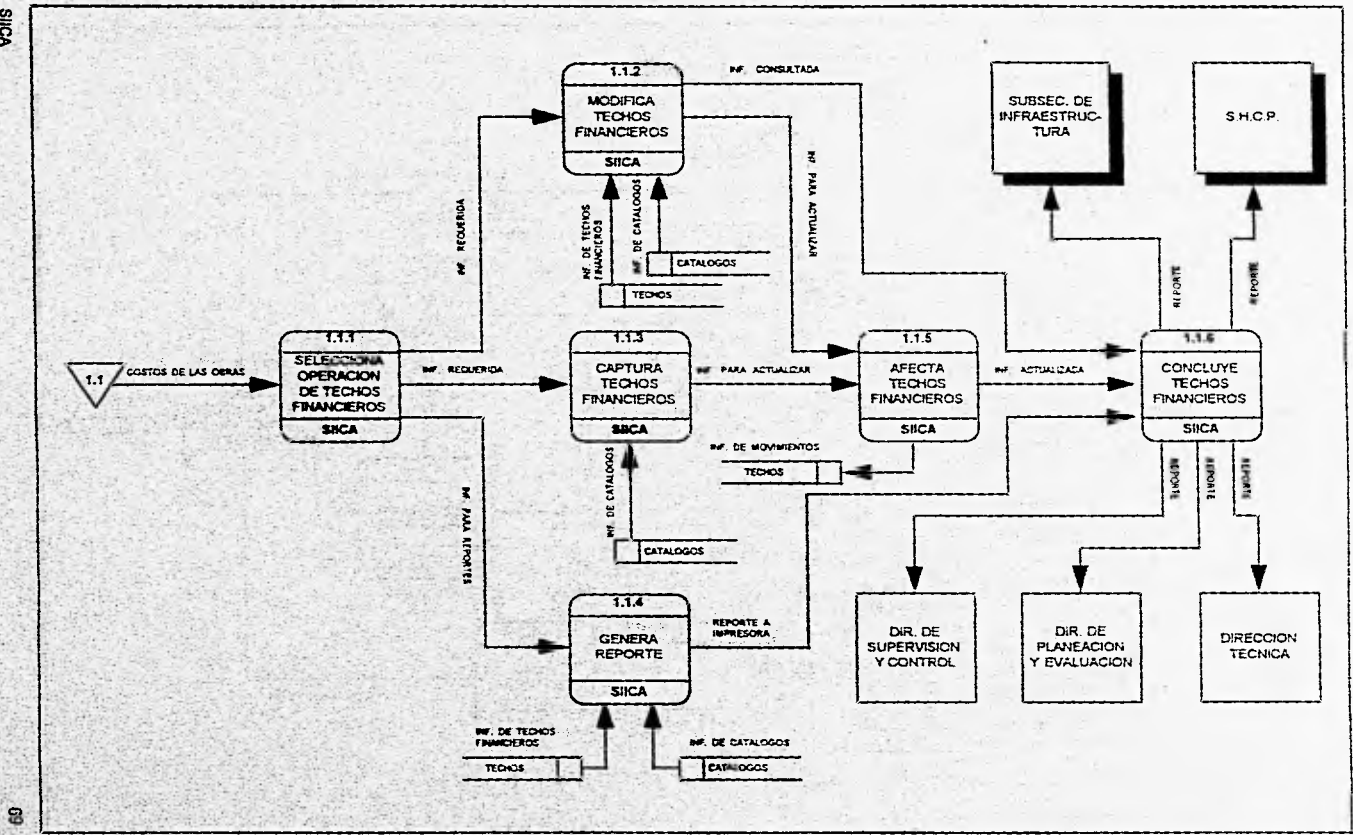


Fig. 3.4. Flujo de datos del SIICA (Techos Financieros) (Nivel 2 Proceso 1.1.)

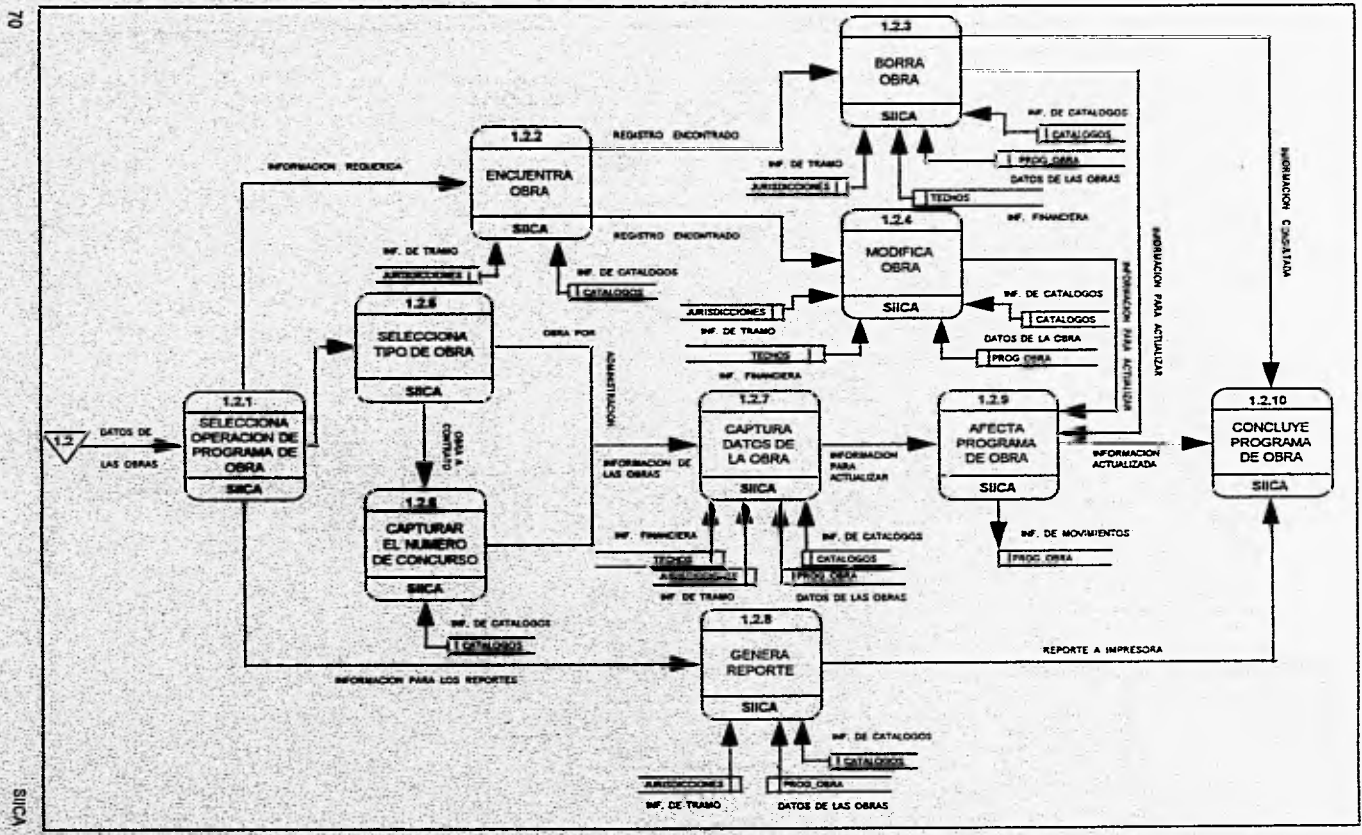


Fig. 3.5: Flujo de datos del SIICA (Programa de Obra) (Nivel 2 Proceso 1.2.).

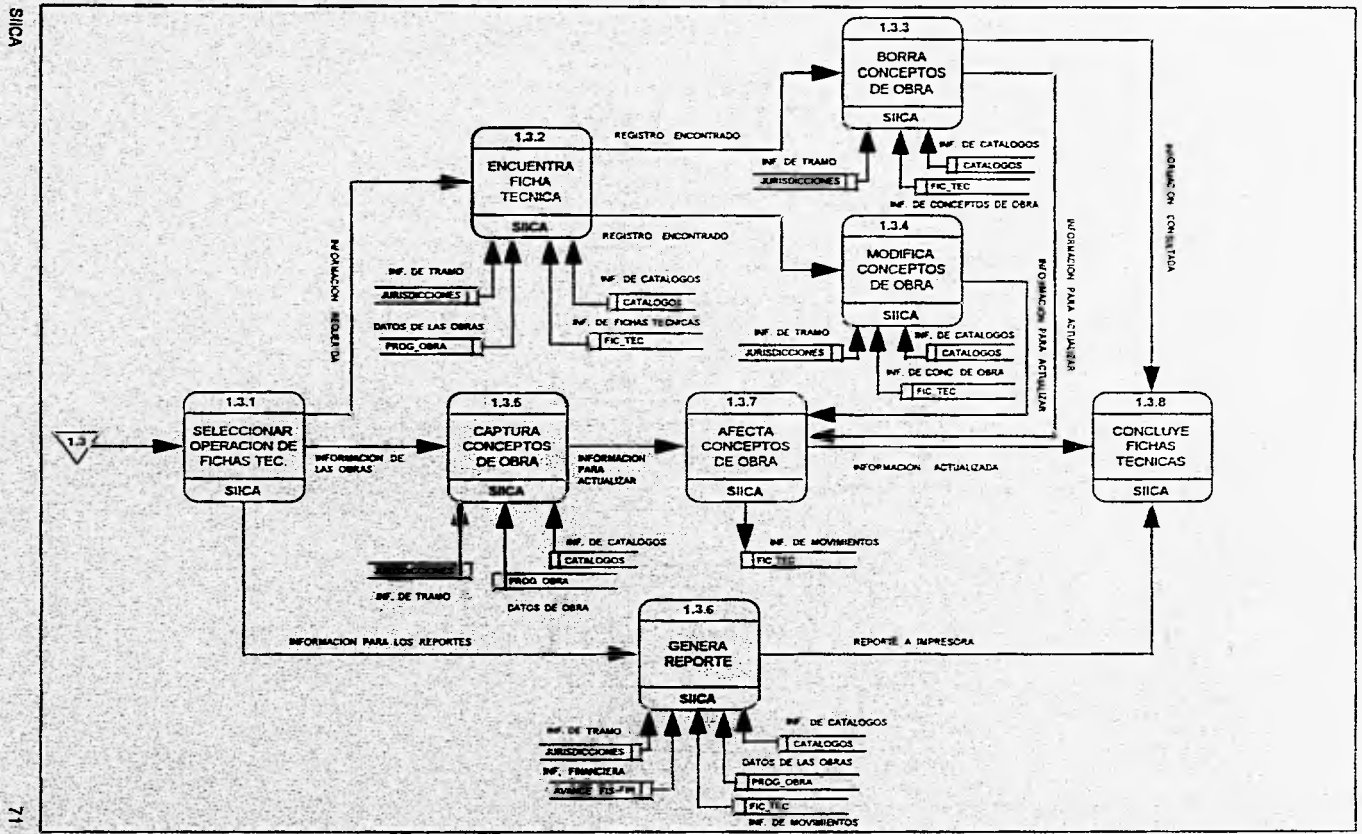


Fig. 3.6. Flujo de datos del SIICA (Fichas Técnicas) (Nivel 2 Proceso 1.3.).

SIICA

Z1

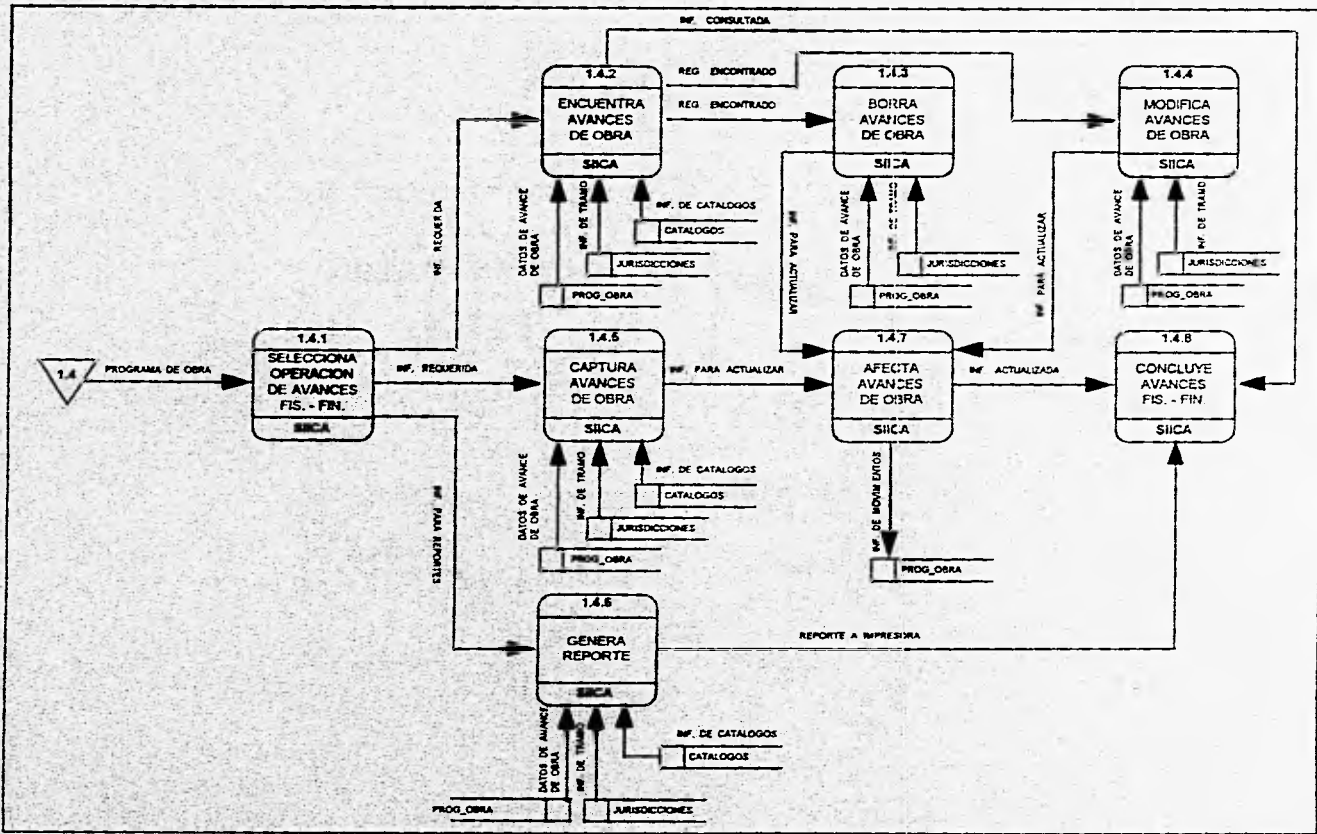


Fig. 3.7. Flujo de datos del SIICA (Avances Físico - Financiero de la Obras) (Nivel 2 Proceso 1.4.)

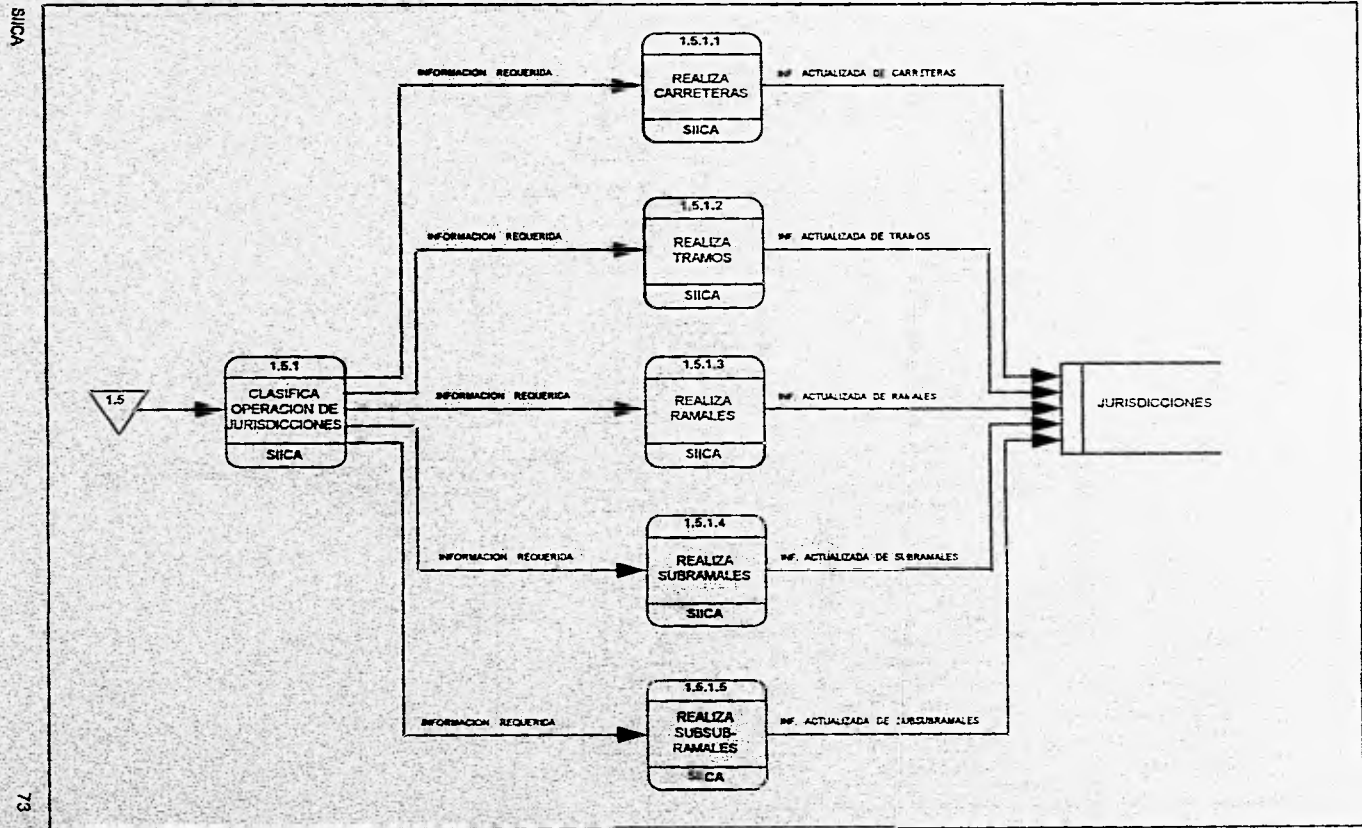


Fig. 3.8a. Flujo de datos del SIICA (Jurisdicciones de la Red Federal de Carreteras) (Nivel 2 Proceso 1.5.).

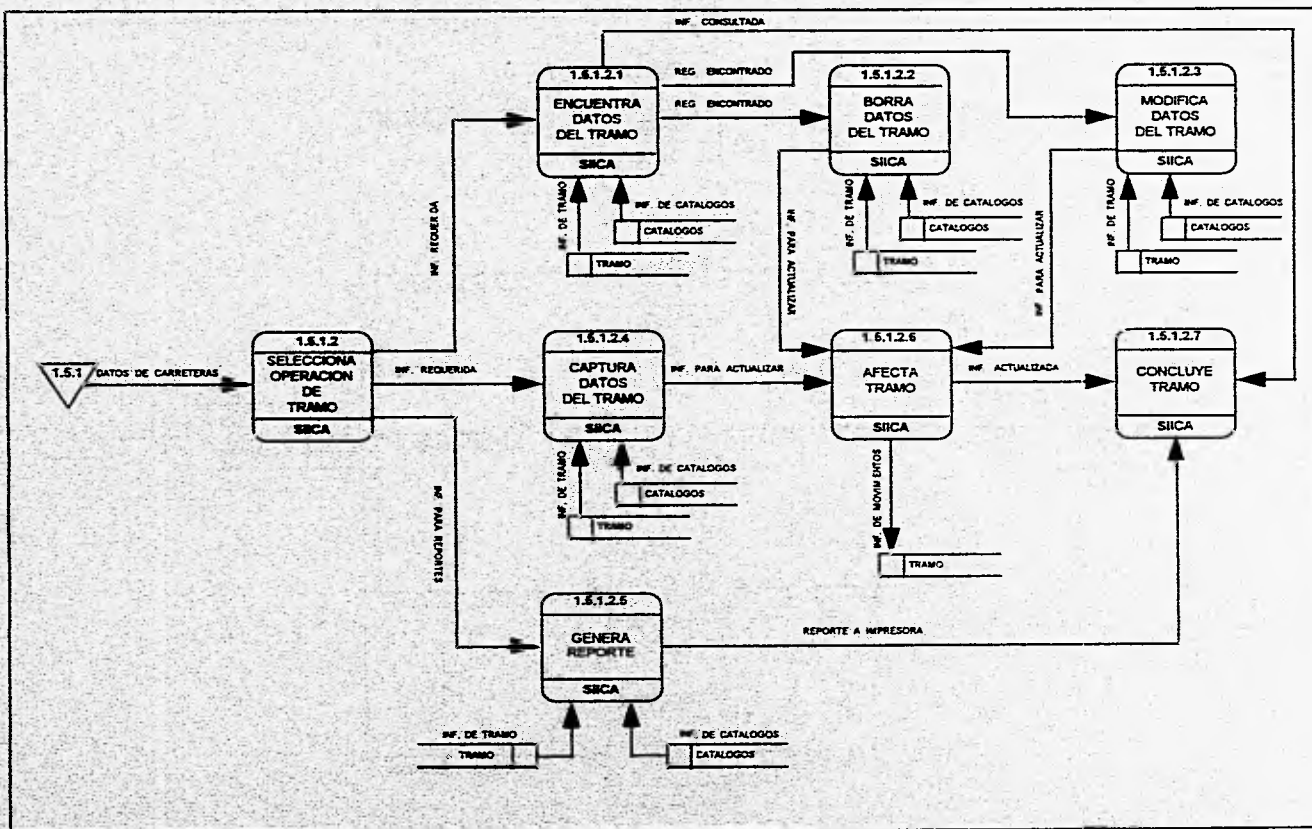


Fig. 3.8b. Flujo de datos del SIICA (Jurisdicciones de la Red Federal de Carreteras) (Nivel 3 Proceso 1.5.1.2.).

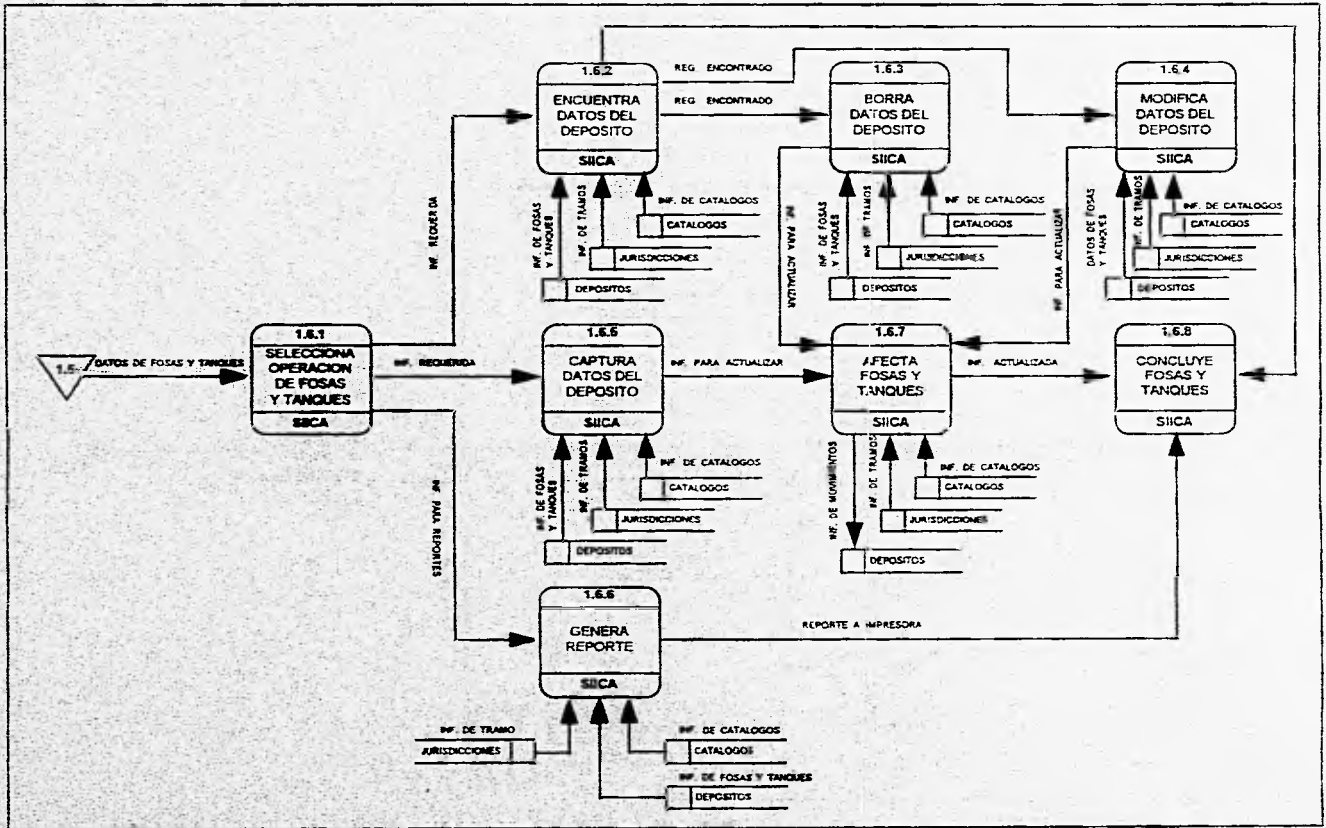


Fig. 3.9. Flujo de datos del SIICA (Fosas y Tanques) (Nivel 2 Proceso 1.6.).

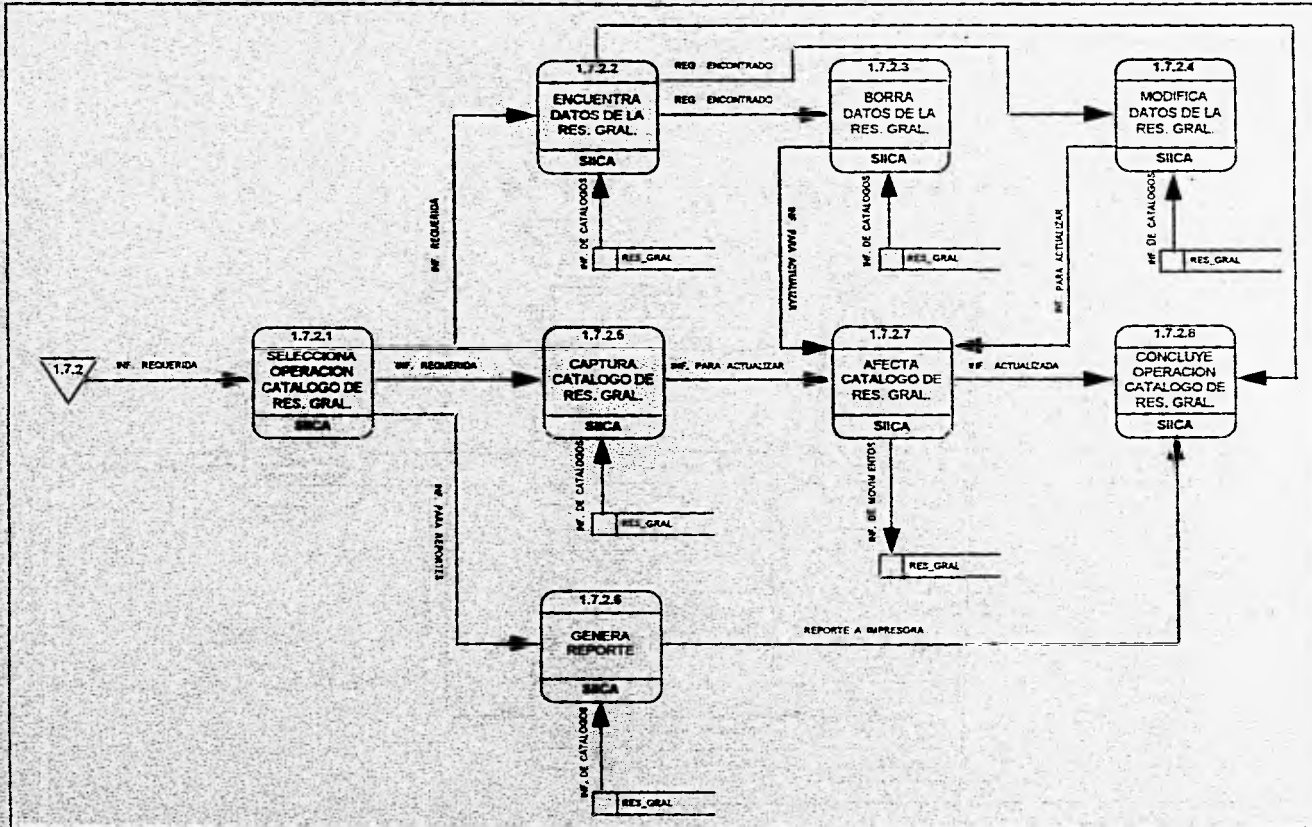


Fig. 3.10. Flujo de datos del SIICA (Catálogo de Residencias Generales) (Nivel 2 Proceso 1.7.2.)

3.2.3 Árbol de menús

El árbol de menús es una herramienta utilizada para mostrar la navegación entre los módulos de un sistema, en este se observa claramente que módulo funge como menú principal y que módulos dependen de él.

Para representar gráficamente el árbol de menús del SIICA, se esquematizará en un rectángulo el nombre del sistema y la descripción de sus módulos. Las funciones de cada módulo se especificarán en forma de lista vertical.

En las siguientes figuras se presenta el árbol de menús con el que contará el SIICA, para que se puedan apreciar las rutas de navegación que deberán seguir para realizar la operación deseada.

El SIICA contará principalmente con seis módulos, los cuales son:

- Jurisdicciones de la red federal de carreteras.

- Programa de obra.

- Avances físico - financieros.

- Fichas técnicas por cada obra.

- Inventario de fosas y tanques.

- Catálogos.

En la figura 3.11. se presenta cada uno de estos módulos, así como la función de techos financieros que se encuentra contenida dentro del módulo de programa de obra. En esta misma figura se encuentran definidos los catálogos necesarios para la operación del SIICA. En la figura 3.12. se observan las funciones que se pueden realizar en los submódulos de altas, bajas, modificaciones, consultas y reportes del módulo de jurisdicciones.

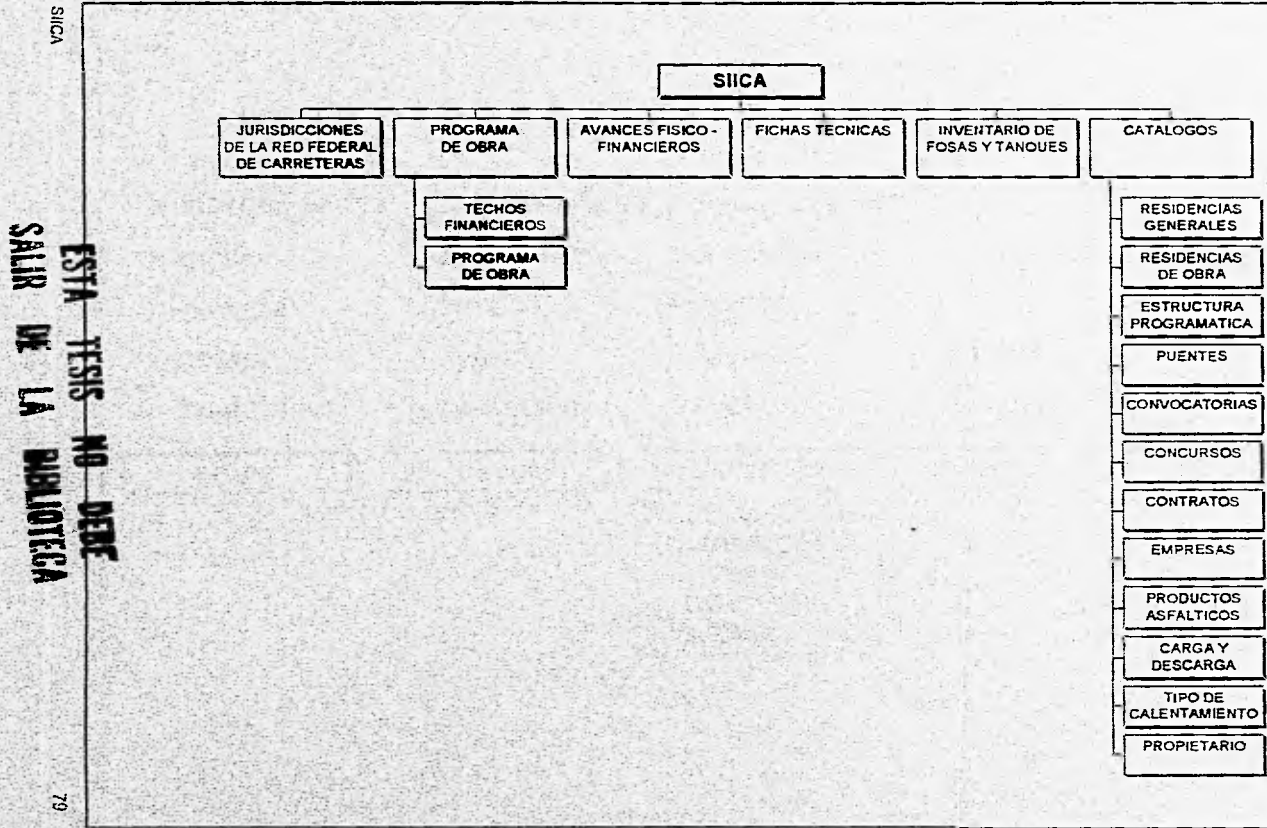
Así mismo, en la figura 3.13. se encuentran definidas las funciones susceptibles de realizar en el sistema con los módulos de programa de obra, avances físico - financieros, fichas técnicas por obra e inventario de fosas y tanques.

Los catálogos necesarios para la adecuada operación del SIICA son los siguientes:

- * Residencia general.
- * Residencia de obra.
- * Estructura programática.
- * Puentes.
- * Convocatorias.
- * Concursos.
- * Contratos.
- * Empresas.
- * Productos asfálticos.
- * Carga y descarga.
- * Tipo de calentamiento.
- * Proletario.

En la figura 3.14. se presentan los primeros seis catálogos antes mencionados y en la figura 3.15. los seis últimos. En ambas figuras se muestran además las funciones que se pueden realizar dentro de estos módulos.

A continuación se mostrarán los diagramas que representan el árbol de menús del SIICA, para dar una idea más clara de como estará compuesto el sistema.



ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Fig. 3.11. Árbol de menú SIICA.

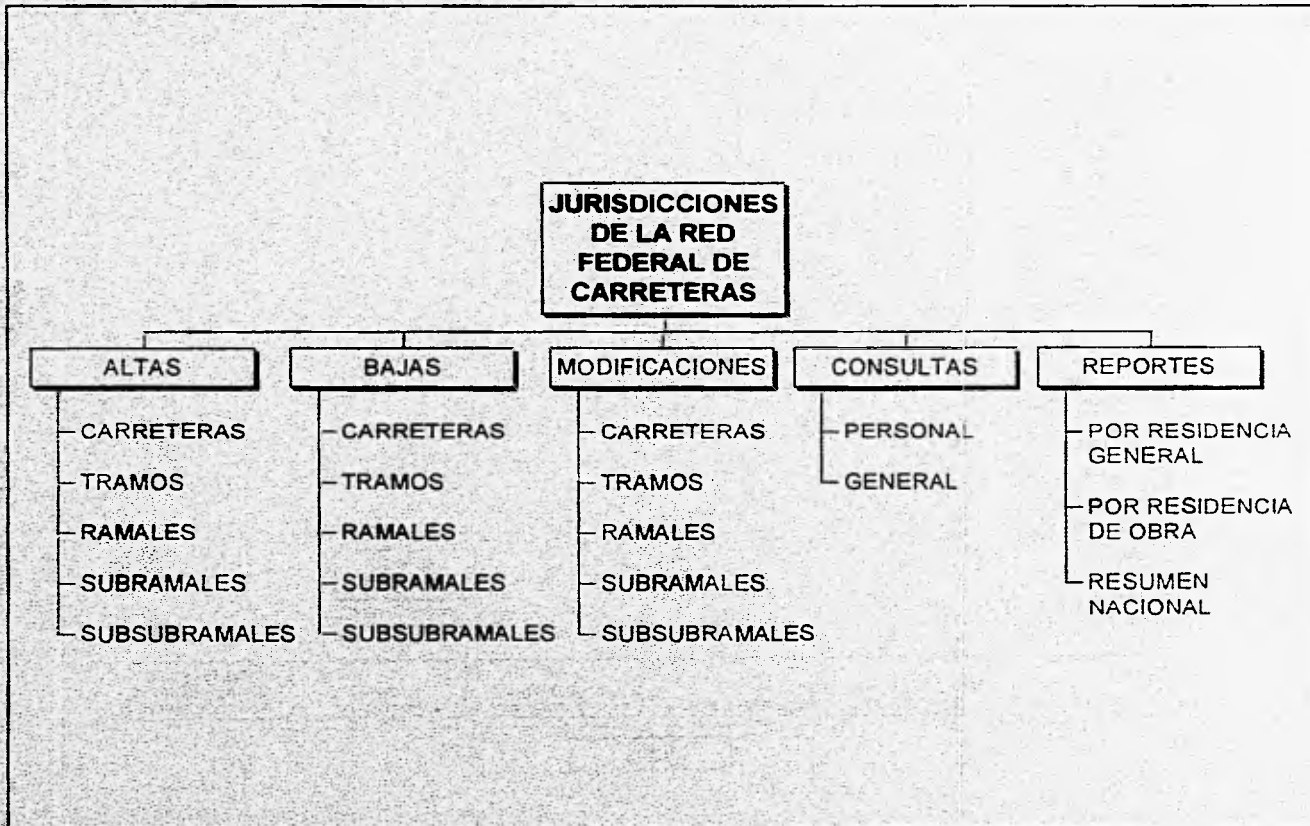


Fig. 3.12. Árbol de menús SIICA.

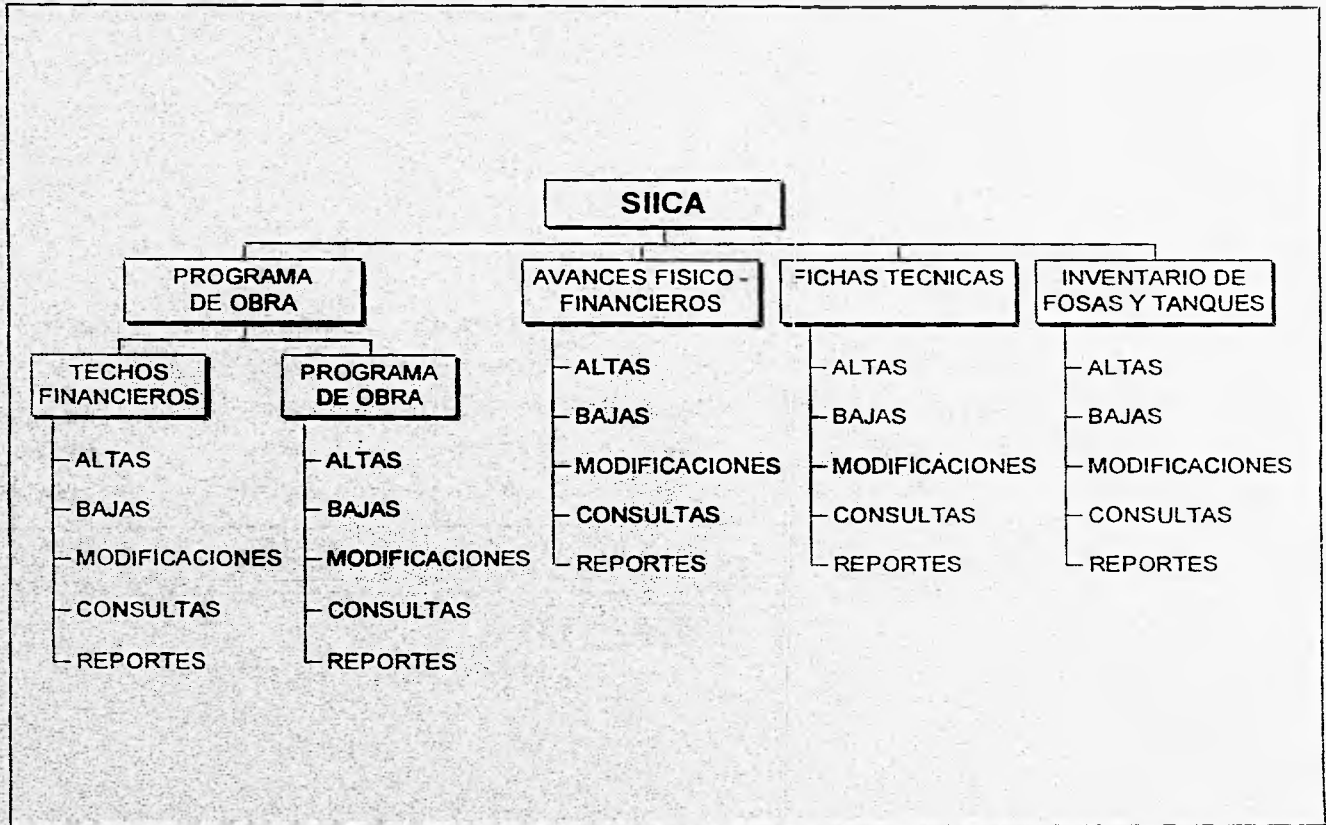


Fig. 3.13. Árbol de menús SIICA.

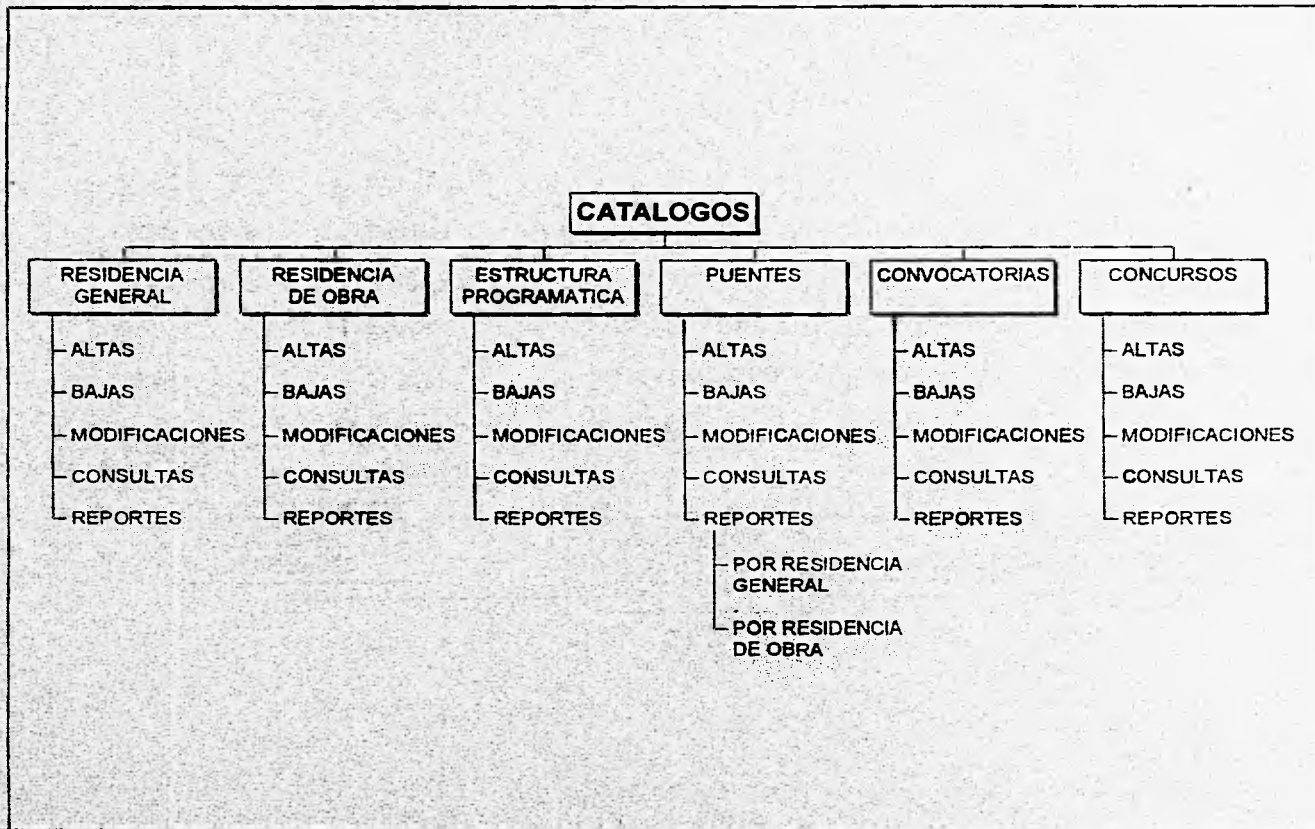


Fig. 3.14. Árbol de menús SIICA.

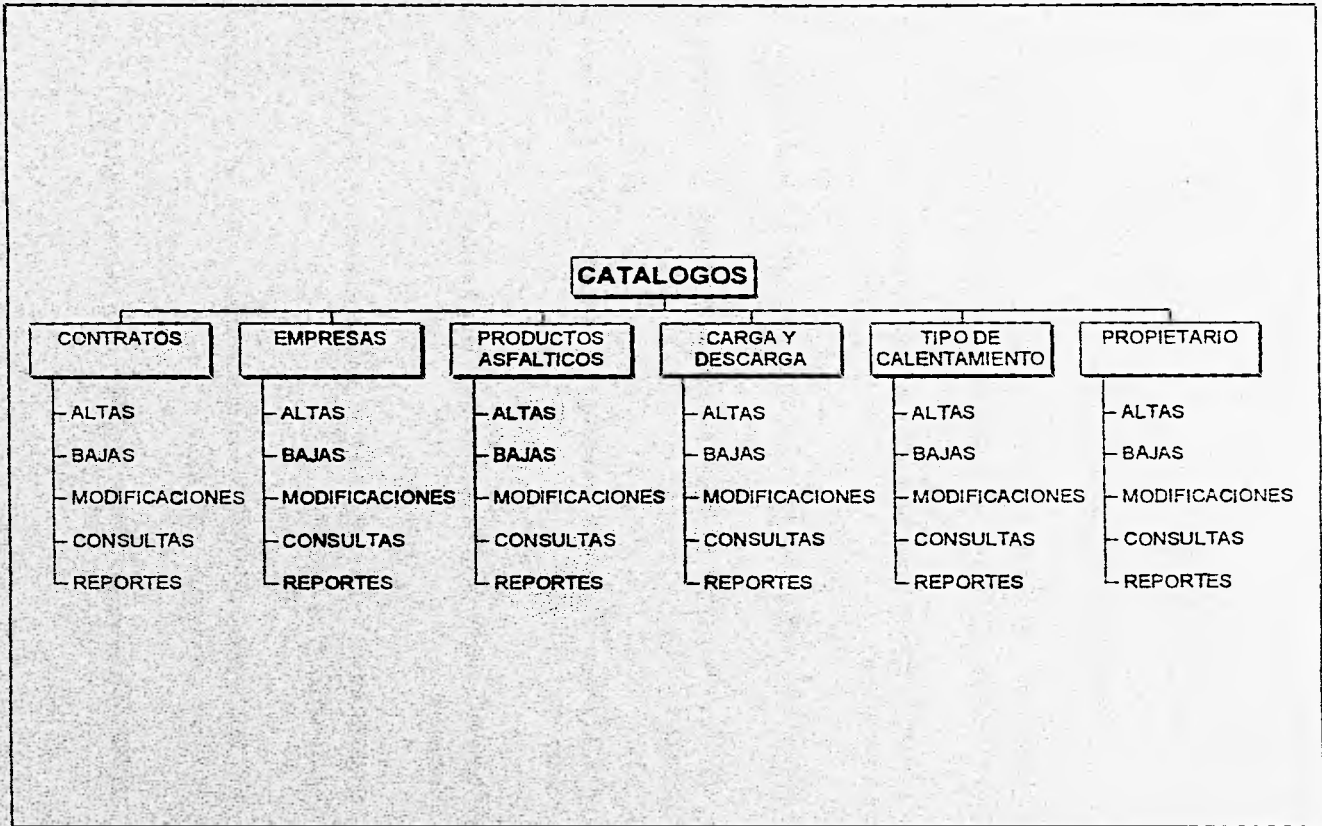


Fig. 3.15. Árbol de menús SIICA.

3.3 DISEÑO ESTRUCTURAL

3.3.1 Estructura de la base de datos

La base de datos del SIICA se ha diseñado sobre el modelo relacional, ya que de acuerdo a sus características se toma este modelo como estándar en cuanto a base de datos se refiere.

A continuación se presenta una descripción general de los archivos que componen la base de datos del SIICA:

- **CARRETERA.** Archivo donde se almacenarán los datos generales de las carreteras.
- **TRAMO.** Archivo donde se almacenarán los datos generales de los tramos de las carreteras.
- **RAMAL.** Archivo en donde se almacenarán los datos generales de los ramales de los tramos.
- **SUBRAMAL.** Archivo en donde se almacenarán los datos generales de los subramales de los ramales.
- **SUBSUBRAMAL.** Archivo en donde se almacenarán los datos generales de los subsubramales de los subramales.
- **TEC_GLO.** Archivo en donde se almacenará el techo financiero global para la ejecución de las obras a nivel nacional en un ejercicio.
- **TECHOS.** Archivo que contendrá los techos financieros a ejercer de cada R.G.C.C.

- PROG_OBRA. Archivo en donde se almacenarán los datos del programa de obra y los avances físico - financieros.
- FIC_TEC. Archivo que contendrá los conceptos de obra de las obras.
- DEPOSITOS. Archivo que contendrá los datos generales de las fosas y tanques.
- RES_GRAL. Catálogo de residencias generales de conservación de carreteras y sus respectivas residencias de obra, en donde se incluirán el número y el nombre.
- EST_PROG. Catálogo de la estructura programática, contendrá la estructura programática emitida por la S.H.C.P. para el ejercicio de los recursos durante un periodo dado.
- PUENTES. Catálogo de puentes, este archivo contendrá los datos generales de los puentes que forman parte de la red federal de carreteras.
- CONVOCA. Catálogo de convocatorias, archivo donde se almacenarán los datos generales de las convocatorias para los concursos.
- CONCURSOS. Catálogo de concursos que se licitaron para la ejecución de las obras a contrato.
- CONTRATOS. Catálogo de contratos, archivo en donde se encontrarán los datos generales de los contratos que se generan a partir de los fallos en los concursos.
- EMPRESAS. Catálogo de empresas, archivo que contendrá los datos generales de las empresas participantes en los concursos.

- PROD_ASF. Catálogo de productos asfálticos, este archivo contendrá la descripción de los distintos asfaltos que se tienen en las fosas y/o tanques.
- CAR_DES. Catálogo de carga y descarga, se almacenarán los distintos modos de carga y descarga de las fosas y/o tanques.
- CALENTA. Catálogo de tipo de calentamiento, este archivo contendrá los distintos tipos de calentamiento utilizados en las fosas y/o tanques.
- PROPIETARIO. Catálogo de propietarios, contendrá la descripción del propietario de las fosas y/o tanques.

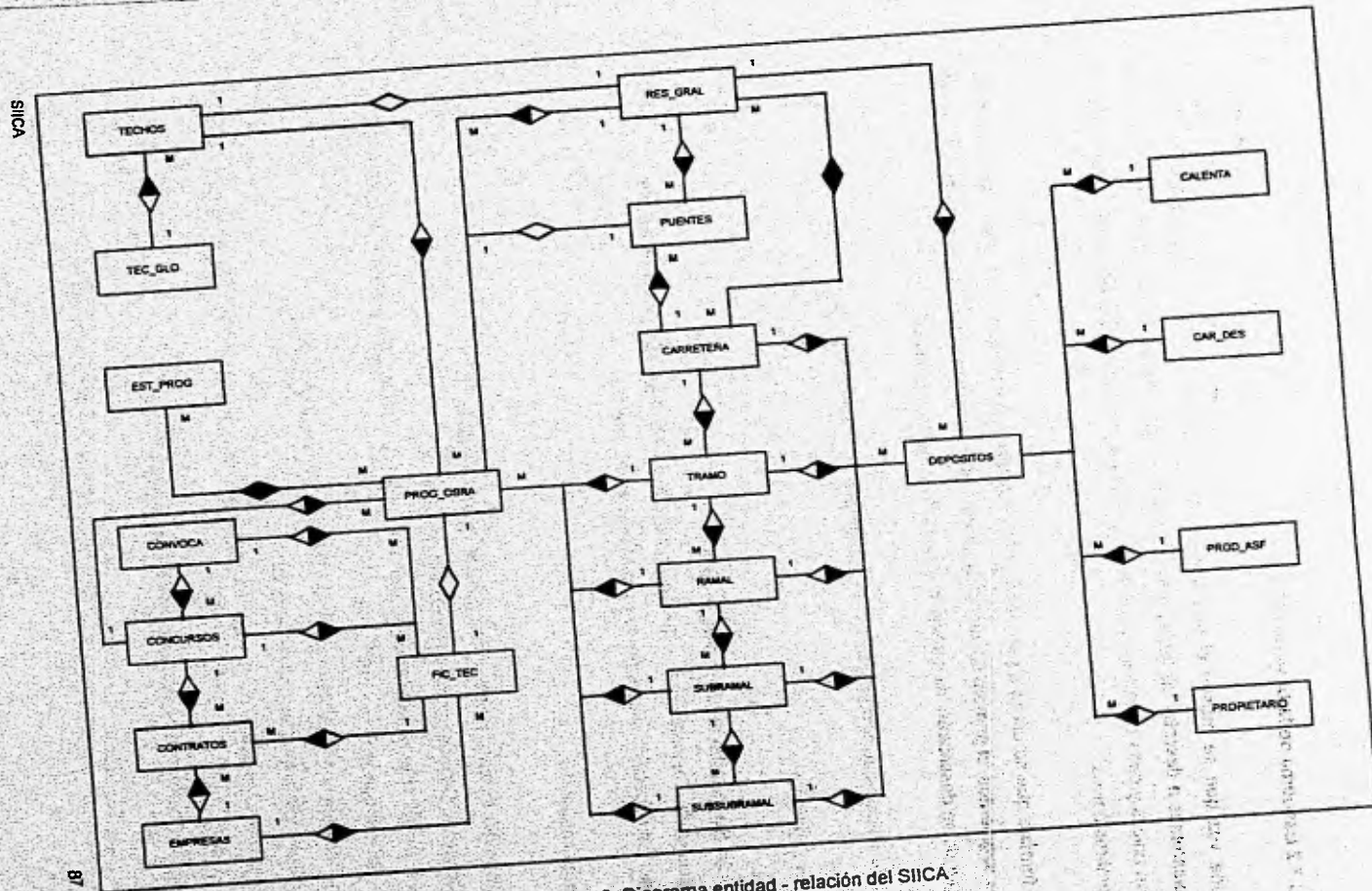
3.3.1.1 Diagrama entidad - relación

Es un modelo de datos que expresa los elementos del mundo real como un conjunto de objetos básicos llamados entidades y relaciones. Representando la relación que existe entre las entidades que conforman un sistema.

Los componentes de un diagrama entidad - relación son:

- Entidades. Son rectángulos que representan a las tablas.
- Relaciones. Son rombos para representar la asociación que existen entre dos o más entidades.
- Ligas. Son líneas que conectan a las relaciones con sus entidades.

En la figura 3.16, se muestra el diagrama entidad - relación del sistema SIICA.



3.3.2 Esquema de la base de datos

Una vez que se mostró el diagrama entidad - relación de la base de datos del SIICA, pasaremos a describir las tablas que conforman la base de datos. Los nombres de las tablas son únicos y cada tabla tiene un determinado número de columnas, las cuales también tienen nombres únicos.

El formato que se utilizará para mostrar la información contenida en las tablas, se dividirá en dos segmentos; el primero contendrá la información relacionada con la tabla o catálogo y en el segundo se describirán las características de los campos o atributos.

La información que contendrán dichos segmentos es la siguiente:

Primer segmento

- **Tabla.** Se muestra el nombre de la tabla.
- **Descripción.** Se indica una pequeña descripción de los datos que contiene la tabla.
- **Tipo.** Se especifica si se trata de un catálogo o de una tabla.

Segundo segmento

- **Campo.** Se indica el nombre para cada atributo de la tabla.
- **Descripción.** Se muestra una descripción del atributo.
- **Llave.** Indica si el atributo formará parte de una llave. Para llave primaria se tendrá (LP) para llave secundaria se tendrá (LS).
- **Tipo.** Indica el tipo de atributo (carácter, numérico, fecha, lógico, etc.).
- **Longitud.** Indica la capacidad del atributo.
- **Decimal.** Si el atributo es de tipo numérico se mostrará el número de decimales que manejará.
- **Mandatory.** Indica que el atributo no podrá ser nulo o cero.

En los siguientes formatos se muestra el esquema de la base de datos del SIICA.

TABLA	CARRETERA
DESCRIPCION	CARRETERAS DE LA RED FEDERAL
TIPO	TABLA

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
CAR NO RG	Número de la Residencia General	LP	N	2		M
CAR NO RO	Número de la Residencia de Obra	LP	N	1		M
CAR NO CARRE	Número de la carretera	LP	N	2		M
CAR NOM CARR	Nombre de la carretera		C	35		M
CAR ORIGEN	Origen de la carretera		C	25		
CAR DESTINO	Destino de la carretera		C	25		
CAR LONGITUD	Longitud de la carretera		N	6	2	
CAR RUTA	Ruta de la carretera		N	3		M

TABLA	TRAMO
DESCRIPCION	TRAMOS DE LA RED FEDERAL
TIPO	TABLA

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
TRA NO RG	Número de la Residencia General	LP	N	2		M
TRA NO RO	Número de la Residencia de Obra	LP	N	1		M
TRA NO CARRE	Número de la carretera	LP	N	2		M
TRA NO TRAMO	Número del tramo	LP	N	2		M
TRA NOM TRAM	Nombre del tramo		C	33		
TRA ORIGEN	Origen del tramo		C	25		
TRA DESTINO	Destino del tramo		C	25		
TRA KM ORI	Kilómetro origen		N	4	2	M
TRA KM DEST	Kilómetro destino		N	4	2	M
TRA T CUERPO	Tipo de cuerpo		C	1		M
TRA LONG EFE	Longitud efectiva		N	4	2	
TRA LONG EQU	Longitud equivalente		N	5	2	
TRA ANCH COR	Ancho de corona		N	3	2	
TRA ANCH CAR	Ancho de carril		N	3	2	
TRA ANCH ACO	Ancho de acotamiento		N	3	2	
TRA BAR PROT	Barra de protección		C	1		M
TRA KM O BP	Km. origen barra de protección		N	3	2	
TRA KM D BP	Km. destino barra de protección		N	3	2	
TRA CAMELLON	Camellón		C	1		M
TRA KM O C	Km. origen del camellón		N	3	2	
TRA KM D C	Km. destino del camellón		N	3	2	
TRA TE CA CP	Tercer carril de carga pesada		C	1		M
TRA KM O CCP	Km. origen tercer carril		N	3	2	
TRA KM D CCP	Km. destino tercer carril		N	3	2	
TRA CARRILES	Número de carriles		N	2		M
TRA OBSERV	Observaciones		C	1		
TRA TDPA	Tránsito diario promedio anual		N	4		
TRA ACCI	Número de accidentes		N	3		

DISEÑO

TABLA	RAMAL
DESCRIPCION	RAMALES DE LA RED FEDERAL
TIPO	TABLA

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDATORY
RAM NO RG	Número de la Residencia General	LP	N	2		M
RAM NO RO	Número de la Residencia de Obra	LP	N	1		M
RAM NO CARRE	Número de la carretera	LP	N	2		M
RAM NO TRAMO	Número del tramo	LP	N	2		M
RAM NO RAMAL	Número del ramal	LP	N	2		M
RAM NOM RAMA	Nombre del ramal		C	33		
RAM ORIGEN	Origen del ramal		C	25		
RAM DESTINO	Destino del ramal		C	25		
RAM KM ORI	Kilómetro origen		N	4	2	M
RAM KM DEST	Kilómetro destino		N	4	2	M
RAM LONG EFE	Longitud efectiva		N	4	2	
RAM LONG EQU	Longitud equivalente		N	5	2	
RAM ANCH COR	Ancho de corona		N	3	2	
RAM ANCH CAR	Ancho de carril		N	3	2	
RAM ANCH ACO	Ancho de acotamiento		N	3	2	
RAM BAR PROT	Barra de protección		C	1		M
RAM KM O BP	Km. origen barra de protección		N	3	2	
RAM KM D BP	Km. destino barra de protección		N	3	2	
RAM CAMELLON	Camellón		C	1		M
RAM KM O C	Km. origen del camellón		N	3	2	
RAM KM D C	Km. destino del camellón		N	3	2	
RAM TE CA CP	Tercer carril de carga pesada		C	1		M
RAM KM O CCP	Km. origen tercer carril		N	3	2	
RAM KM D CCP	Km. destino tercer carril		N	3	2	
RAM CARRILES	Número de carriles		N	2		M
RAM OBSERV	Observaciones		C	1		
RAM TDPA	Tránsito diario promedio anual		N	4		
RAM ACCI	Número de accidentes		N	3		

TABLA	SUBRAMAL
DESCRIPCION	SUBRAMALES DE LA RED FEDERAL
TIPO	TABLA

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDATORY
SR NO RG	Número de la Residencia General	LP	N	2		M
SR NO RO	Número de la Residencia de Obra	LP	N	1		M
SR NO CARRE	Número de la carretera	LP	N	2		M
SR NO TRAMO	Número del tramo	LP	N	2		M
SR NO RAMAL	Número del ramal	LP	N	2		M
SR NO SUBRA	Número del subramal	LP	N	2		M
SR NOM SUBRA	Nombre del subramal		C	33		
SR ORIGEN	Origen del subramal		C	25		
SR DESTINO	Destino del subramal		C	25		
SR KM ORI	Kilómetro origen		N	4	2	M
SR KM DEST	Kilómetro destino		N	4	2	M
SR LONG EFE	Longitud efectiva		N	4	2	
SR LONG EQU	Longitud equivalente		N	5	2	

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC	MANDA TORY
SR ANCH COR	Ancho de corona		N	3	2	
SR ANCH CAR	Ancho de carril		N	3	2	
SR ANCH ACO	Ancho de acotamiento		N	3	2	
SR BAR PROT	Barra de protección		C	1		M
SR KM O BP	Km. origen barra de protección		N	3	2	
SR KM D BP	Km. destino barra de protección		N	3	2	
SR CAMELLON	Camellón		C	1		M
SR KM O C	Km. origen del camellón		N	3	2	
SR KM D C	Km. destino del camellón		N	3	2	
SR TE CA CP	Tercer carril de carga pesada		C	1		M
SR KM O CCP	Km. origen tercer carril		N	3	2	
SR KM D CCP	Km. destino tercer carril		N	3	2	
SR CARRILES	Número de carriles		N	2		M
SR OBSERV	Observaciones		C	1		
SR TDPA	Tránsito diario promedio anual		N	4		
SR ACCI	Número de accidentes		N	3		

TABLA	SUBSUBRAMAL
DESCRIPCION	SUBSUBRAMALES DE LA RED FEDERAL
TIPO	TABLA

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
SSR NO RG	Número de la Residencia General	LP	N	2		M
SSR NO RO	Número de la Residencia de Obra	LP	N	1		M
SSR NO CARRE	Número de la carretera	LP	N	2		M
SSR NO TRAMO	Número del tramo	LP	N	2		M
SSR NO RAMAL	Número del ramal	LP	N	2		M
SSR NO SUBRA	Número del subramal	LP	N	2		M
SSR NO SSUBR	Número del subsubramal	LP	N	2		M
SSR NOM SSUB	Nombre del subsubramal		C	33		
SSR ORIGEN	Origen del subsubramal		C	25		
SSR DESTINO	Destino del subsubramal		C	25		
SSR KM ORI	Kilómetro origen		N	4	2	M
SSR KM DEST	Kilómetro destino		N	4	2	M
SSR LONG EFE	Longitud efectiva		N	4	2	
SSR LONG EQU	Longitud equivalente		N	5	2	
SSR ANCH COR	Ancho de corona		N	3	2	
SSR ANCH CAR	Ancho de carril		N	3	2	
SSR ANCH ACO	Ancho de acotamiento		N	3	2	
SSR BAR PROT	Barra de protección		C	1		M
SSR KM O BP	Km. origen barra de protección		N	3	2	
SSR KM D BP	Km. destino barra de protección		N	3	2	
SSR CAMELLON	Camellón		C	1		M
SSR KM O C	Km. origen del camellón		N	3	2	
SSR KM D C	Km. destino del camellón		N	3	2	
SSR TE CA CP	Tercer carril de carga pesada		C	1		M
SSR KM O CCP	Km. origen tercer carril		N	3	2	
SSR KM D CCP	Km. destino tercer carril		N	3	2	
SSR CARRILES	Número de carriles		N	2		M
SSR OBSERV	Observaciones		C	1		
SSR TDPA	Tránsito diario promedio anual		N	4		
SSR ACCI	Número de accidentes		N	3		

TABLA	TEC GLO
DESCRIPCION	TECHO FINANCIERO GLOBAL
TIPO	TABLA

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
TEC GLOBAL	Techo financiero global de recursos fiscales	LP	N	9	3	M
TEC GLOBAL	Techo financiero global de crédito externo	LP	N	9	3	M

TABLA	TECHOS
DESCRIPCION	TECHOS FINANCIEROS
TIPO	TABLA

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
TEC NO RG	Número de la Residencia General	LP	N	2		M
TEC REC FIS	Recursos Fiscales		N	3	3	
TEC CRED EXT	Crédito Externo		N	3	3	

TABLA	PROG OBRA
DESCRIPCION	PROGRAMA DE OBRA
TIPO	TABLA

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
PO NO RG	Número de la Residencia General	LS	N	2		M
PO NO RO	Número de la Residencia de Obra	LS	N	1		M
PO NO CARR	Número de la carretera	LS	N	2		M
PO NO TRA	Número del tramo	LS	N	2		M
PO NO RAM	Número del ramal	LS	N	2		M
PO NO SRAM	Número del subramal	LS	N	2		M
PO NO SSR	Número del subsubramal	LS	N	2		M
PO NO PTE	Número del puente	LS	N	2		M
PO CV PROG	Clave del programa	LP	C	2		M
PO NO SPROG	Número del subprograma	LP	N	2		M
PO NO SSPROG	Número del subsubprograma	LP	N	2		M
PO NO PROJ	Número del proyecto	LP	N	2		M
PO NO OBRA	Número de la obra	LP	N	2		M
PO KM INI	Kilómetro inicial de la obra		N	3	3	
PO KM FIN	Kilómetro final de la obra		N	3	3	
PO META	Meta de la obra		N	5	1	
PO REC FIS	Recursos Fiscales		N	3	3	
PO CRED EXT	Crédito Externo		N	3	3	
PO CON ADM	Contrato o administración		C	1		
PO NO CONC	Número del concurso		C	30		
PO AV FIS	Avance físico		N	5	1	
PO COMPRO	Rec. financiero comprometido		N	3	3	
PO LIQUIDA	Rec. financiero liquidado		N	3	3	

* Arreglos de 12 ocurrencias.

TABLA	FIC TEC
DESCRIPCION	FICHAS TECNICAS DE CADA OBRA
TIPO	TABLA

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
FIT NO RG	Número de la Residencia General	LP	N	2		M
FIT NO RO	Número de la Residencia de Obra	LP	N	1		M
FIT NO OBRA	Número de la obra	LP	N	2		M
FIT CONCEP	Descripción del concepto de obra	*	C	30		
FIT UNIDAD	Unidad de medida	*	C	7		
FIT VOLUMEN	Volumen del concepto de obra	*	N	6	2	
FIT PRE UNI	Precio unitario del concepto	*	N	4	3	
FIT OBSER1	Observaciones		C	50		
FIT OBSER2	Observaciones		C	50		

* Arreglos de 10 ocurrencias

TABLA	DEPOSITOS
DESCRIPCION	FOSAS Y TANQUES
TIPO	TABLA

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
DEP NO RG	Número de la Residencia General	LP	N	2		M
DEP NO RO	Número de la Residencia de Obra	LP	N	1		M
DEP NO CARR	Número de la carretera	LP	N	2		M
DEP NO TRAM	Número del tramo	LP	N	2		M
DEP NO RAM	Número del ramal	LP	N	2		M
DEP NO SRAM	Número del subramal	LP	N	2		M
DEP NO SSR	Número del subsubramal	LP	N	2		M
DEP NO DEP	Número del depósito	LP	N	2		M
DEP TIPO	Tipo de depósito		C	1		M
DEP NOMBRE	Nombre del depósito		C	30		
DEP KM UBICA	Kilómetro de ubicación		N	3	3	M
DEP PROPIE	Clave del propietario		N	1		
DEP FIJ MOV	Clave de fijo o móvil		C	1		
DEP ACTIVO	Clave de activo o inactivo		C	1		
DEP CAPACID	Capacidad del depósito		N	9	2	
DEP PRODUC	Tipo de producto que almacena		N	2		
DEP CALENTA	Tipo de calentamiento		N	2		
DEP CARGA	Tipo de carga		N	1		
DEP DESCAR	Tipo de descarga		N	1		
DEP ESTADO	Estado físico del depósito		C	1		
DEP OBSERV	Observaciones		C	50		

TABLA	RES GRAL
DESCRIPCION	CATALOGO DE RESIDENCIAS GENERALES Y RESIDENCIAS DE OBRA
TIPO	CATALOGO

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
RG NO RG	Número de la Residencia General	LP	N	2		M
RG ND RO	Número de la Residencia de Obra	LP	N	2		M
RG NOM COR	Abreviatura de la Residencia General		C	7		
RG NOM	Nombre de la Residencia		C	20		M

TABLA	EST_PROG
DESCRIPCION	CATALOGO DE LA ESTRUCTURA PROGRAMATICA
TIPO	CATALOGO

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
EP_CV_PROG	Clave del programa	LP	C	2		M
EP_NO_SPROG	Número del subprograma	LP	N	2		M
EP_NO_SSPROG	Número del subsubprograma	LP	N	2		M
EP_NO_PROY	Número del proyecto	LP	N	2		M
EP_DESC	Descripción de la estructura		C	50		M

TABLA	PUNTES
DESCRIPCION	CATALOGO DE PUNTES
TIPO	CATALOGO

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
PUE_NO_RG	Número de la Residencia General	LP	N	2		M
PUE_NO_RO	Número de la Residencia de Obra	LP	N	1		M
PUE_NO_CARR	Número de la carretera	LP	N	2		M
PUE_NO_TRAM	Número del tramo	LP	N	2		M
PUE_NO_RAM	Número del ramal	LP	N	2		M
PUE_NO_SRAM	Número del subramal	LP	N	2		M
PUE_NO_SSR	Número del subsubramal	LP	N	2		M
PUE_NO	Número del puente	LP	N	2		M
PUE_NOM	Nombre del puente		C	30		M
PUE_KM_UBI	Km. de ubicación		N	3	3	M
PUE_LONG	Longitud del puente		N	4		M
PUE_CUERPO	Lado de ubicación		C	1		M
PUE_CALIF	Calificación del puente		N	1		M

TABLA	CONVOCA
DESCRIPCION	CATALOGO DE CONVOCATORIAS
TIPO	CATALOGO

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
CONV_NO	Número de la convocatoria	LP	C	20		M
CONV_TIPO	Tipo de la convocatoria	LS	N	1		M
CONV_FEC	Fecha de la convocatoria		D			M
CONV_TI_REC	Tipo de recurso		N	1		M
CONV_TI_ADJ	Tipo de adjudicación		N	1		M
CONV_OF_AUT	Oficio de autorización		C	30		M
CONV_FEC_AUT	Fecha de autorización		D			M

TABLA	CONCURSOS
DESCRIPCION	CATALOGO DE CONCURSOS
TIPO	CATALOGO

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
CONC NO RG	Número de la Residencia General	LP	N	2		M
CONC NO RO	Número de la Residencia de Obra	LP	N	1		M
CONC NO OBRA	Número de la obra	LP	N	2		M
CONC NO	Número del concurso	LP	C	30		M
CONC MONTO	Monto concursado		N	9	2	
CONC NO EMP	Número de empresas particip.		N	2		
CONC FE SHCP	Fecha oficio de aut. SHCP		D			
CONC FE INI	Fecha de inicio de la obra		D			
CONC FE TER	Fecha de terminación de la obra		D			
CONC FE FALL	Fecha de fallo del concurso		D			
CONC NO CONV	Número de la convocatoria		C	20		M

TABLA	CONTRATOS
DESCRIPCION	CATALOGO DE CONTRATOS
TIPO	CATALOGO

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
CONT NO	Número del contrato	LP	C	25		M
CONT NO CONC	Número del concurso	LP	C	30		M
CONT RG	Número de la Residencia General		N	2		M
CONT NO OBRA	Número de la Obra		N	2		M
CONT FEC	Fecha del contrato		D			
CONT MONTO	Monto del contrato		N	9	2	M
CONT FE INI	Fecha de inicio del contrato		D			
CONT FE TER	Fecha de término del contrato		D			
CONT TIPO	Tipo de contrato		N	1		M
CONT RFC	RFC de la empresa contratada	LS	C	15		M
CONT OF AUT	Oficio de autorización		C	30		M

TABLA	EMPRESAS
DESCRIPCION	CATALOGO DE EMPRESAS
TIPO	CATALOGO

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
EMP RFC	R.F.C. de la empresa	LP	C	15		M
EMP NOMBRE	Nombre de la empresa		C	65		M
EMP DOMI	Domicilio de la empresa		C	60		M
EMP TEL	Teléfono de la empresa		C	15		
EMP FAX	Fax de la empresa		C	15		
EMP REP LEG	Representante legal		C	35		
EMP GIRO	Giro de la empresa		C	50		
EMP RE CNIC	Registro a la C.N.I.C.		C	12		
EMP RE CNEC	Registro a la C.N.E.C.		C	12		
EMP CAPITAL	Capital contable de la empresa		N	9	2	M

DISEÑO

TABLA	PROD ASF
DESCRIPCION	CATALOGO DE PRODUCTOS ASFALTICOS
TIPO	CATALOGO

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
PASF CV	Clave del producto asfáltico	LP	N	1		M
PASF_DESC	Descripción del producto		C	25		M

TABLA	CAR DES
DESCRIPCION	CATALOGO DE TIPOS DE CARGA/DESCARGA DE PRODUCTOS
TIPO	CATALOGO

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
CD CV	Clave del tipo de carga/descarga	LP	N	2		M
CD_DESC	Descripción		C	10		M

TABLA	CALENTA
DESCRIPCION	CATALOGO DE TIPOS DE CALENTAMIENTO
TIPO	CATALOGO

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
CALE CV	Clave del calentamiento	LP	N	2		M
CALE_DESC	Descripción del calentamiento		C	25		M

TABLA	PROPIETARIO
DESCRIPCION	CATALOGO DE PROPIETARIOS DE DEPOSITOS
TIPO	CATALOGO

CAMPO	DESCRIPCION	LLAVE	TIPO	LONG	DEC.	MANDA TORY
PROP CV	Clave del propietario	LP	N	1		M
PROP NOM	Nombre del propietario		C	25		M

La información que almacenarán las tablas anteriormente mostradas se describió en el punto 3.3.1. de este capítulo.

3.4 DISEÑO DE REPORTES

Algunos de los formatos más representativos de los reportes que generará el sistema se muestran en las siguientes figuras:

En la figura 3.17. se presenta el formato del reporte de la jurisdicción por R.G.C.C. y por residencia de obra. Y en la figura 3.18. el resumen nacional de jurisdicciones de carreteras.

En la figura 3.19. se muestra el formato del reporte de programa de obra de las obras en ejecución en un periodo, por residencia general.

En la figura 3.20. se presenta el formato del reporte de avances físico - financiero de las obras autorizadas y contenidas en el programa de obra, por residencia general.

En la figura 3.21. se muestra el formato del reporte de fichas técnicas por cada una de las obras.

En la figura 3.22. se presenta el formato del reporte del inventario de fosas y tanques por residencia general.

En la figura 3.23. se muestra el catálogo de la estructura programática, en la 3.24. el catálogo de puentes (por residencia general), en la 3.25. el catálogo de convocatorias, en la 3.26. el catálogo de concursos, en la 3.27. el catálogo de contratos. La figura 3.28. es la representativa de los formatos de los catálogos de: residencia general, residencia de obra, productos asfálticos, tipos de carga y descarga de productos asfálticos, de tipos de calentamiento y por último el de propietarios.

01/01/96
S.C.T.

SIICA
Pag. #

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFORMATICA
JURISDICCIONES DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS

LONGITUD DE CONSERVACION POR RESIDENCIA DE OBRA

RESIDENCIA GENERAL	RESIDENCIA DE OBRA	LONGITUD EFECTIVA	TOTAL LONG. EFECTIVA	LONGITUD EQUIVALENTE	TOTAL LONG. EQUIVALENTE
XXXXXXXXXXXXXXXXXX	# XXXXXXXXXXXXXXX	0.000.00	00.000.00	0.000.00	00.000.00
XXXXXXXXXXXXXXXXXX	# XXXXXXXXXXXXXXX	0.000.00		0.000.00	
	# XXXXXXXXXXXXXXX	0.000.00		0.000.00	
	# XXXXXXXXXXXXXXX	0.000.00		0.000.00	
	# XXXXXXXXXXXXXXX	0.000.00	00.000.00	0.000.00	00.000.00
XXXXXXXXXXXXXXXXXX	# XXXXXXXXXXXXXXX	0.000.00		0.000.00	
	# XXXXXXXXXXXXXXX	0.000.00		0.000.00	
	# XXXXXXXXXXXXXXX	0.000.00	00.000.00	0.000.00	00.000.00
XXXXXXXXXXXXXXXXXX	# XXXXXXXXXXXXXXX	0.000.00		0.000.00	
	# XXXXXXXXXXXXXXX	0.000.00		0.000.00	
	# XXXXXXXXXXXXXXX	0.000.00	00.000.00	0.000.00	00.000.00
TOTAL			00.000.00		00.000.00

Fig. 3.18. Formato de reporte de Jurisdicciones de la Red Federal de Carreteras (Resumen Nal.).

DISEÑO

01/01/86
S.C.T.

SIICA
Pag. #

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFRMATICA

PROGRAMA DE OBRA 1986

RESIDENCIA GENERAL: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

PROGRAMA SUBPROGRAMA SUBSUBPROGRAMA PROYECTO	UBICACION	META	RECURSOS FISCALES (MDP)	CREDITO EXTERNO (MDP)	ASIGNACION TOTAL (MDP)
CONSTRUCCION					
Obra	KM-KM	KM	\$,000.000		\$,000.000
MODERNIZACION					
Obra	KM-KM	KM	\$,000.000		\$,000.000
RECONSTRUCCION					
Reconstruccion de Tramos de la Red Federal					
Obra	KM-KM	KM	\$,000.000	\$,000.000	\$,000.000
Reconstruccion de Puentes					
Puente	KM	UNIDAD	\$,000.000	\$,000.000	\$,000.000
CONSERVACION					
a) Conservacion Periodica					
Carpetas, Revetaciones y Sello					
Obra	KM-KM	KM	\$,000.000		\$,000.000
Recuperacion de Pavimento y Sello					
Obra	KM-KM	KM	\$,000.000		\$,000.000
Reparacion Superficial y Sello					
Obra	KM-KM	KM	\$,000.000		\$,000.000
Riego de Sello					
Obra	KM-KM	KM	\$,000.000		\$,000.000
b) Conservacion Rutinaria					
Mantenimiento		KM	\$,000.000		\$,000.000
Gastos de Operacion			\$,000.000		\$,000.000
Limpieza (Ha.)		Ha.	\$,000.000		\$,000.000
Señalamiento (Pza.)		PZA.	\$,000.000		\$,000.000
Pintura y Microesfera		KM	\$,000.000		\$,000.000
Reparaciones Mayores (Unidades)		UNIDADES	\$,000.000		\$,000.000

Fig. 3.19. Formato de reporte de Programa de Obra (Por R.G.C.C.).

01/01/96
S.C.TSIICA
Pag. #SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFORMATICA

AVANCES FISICO - FINANCIERO 1996

RESIDENCIA GENERAL: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

MES: XXXXXXXXX

PROGRAMA SUBPROGRAMA SUBSUBPROGRAMA PROYECTO	AVANCE FISICO	%	AVANCE FINANCIERO			%
			COMPRO- METIDO (MDP)	LIQUIDADO (MDP)	TOTAL (MDP)	
CONSTRUCCION						
Obra	KM	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
MODERNIZACION						
Obra	KM	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
RECONSTRUCCION						
Reconstruccion de Tramos de la Red Federal						
Obra	KM	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
Reconstruccion de Puentes						
Puente	UNIDAD	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
CONSERVACION						
a) Conservacion Periodica						
Carpeta, Renivelaciones y Sello						
Obra	KM	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
Recuperacion de Pavimento y Sello						
Obra	KM	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
Reparacion Superficial y Sello						
Obra	KM	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
Riego de Sello						
Obra	KM	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
b) Conservacion Rutinaria						
Mantenimiento	###.##	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
Gastos de Operacion			\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
Limpieza (Ha.)	###.##	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
Señalamiento (Pza.)	###.##	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
Pintura y Microesfera	###.##	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%
Reparaciones Mayores (Unidades)	###.##	%	\$,555,555	\$,555,555	\$,555,555	%

Fig. 3.20. Formato de reporte de Avance Fisico - Financiero (Por R.G.C.C.).

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFORMATICA

FICHAS TECNICAS DEL PROGRAMA DE OBRA 1996

RESIDENCIA GENERAL : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX RESIDENCIA : ## XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

DATOS GENERALES

RUTA : ###
CARRETERA : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX LONGITUD : ###.## KMS.
TRAMO : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX DEL KM. ###.## AL KM. ###.##
PROGRAMA : XX
SUBPROGRAMA : XX XXX

CONVOCATORIA

NO. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FECHA : MM/DD/AA TIPO : XXXXXXXXXXXXXXXX

CONCURSO

NO. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FECHA : MM/DD/AA FALLO : MM/DD/AA

NO. DE EMPRESAS PARTICIPANTES : ## A FAVOR OE : XXX

CONTRATO

NO. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX MONTO : #####.## OFI. AUT. : XXXXXXXX FECHA : MM/DD/AA
NO. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX MONTO : #####.## OFI. AUT. : XXXXXXXX FECHA : MM/DD/AA
NO. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX MONTO : #####.## OFI. AUT. : XXXXXXXX FECHA : MM/DD/AA

PORCENTAJES DE AVANCES FISICOS - FINANCIEROS

META:	###	ASIGNACION TOTAL : ##.###.###											
		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
FISICO	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###
FINANCIERO	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###

CONCEPTOS DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	VOLUMEN	PRECIO	TOTAL
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXX	#####	#####	#####
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXX	#####	#####	#####

OBSERVACIONES:
XX
XX

Fig. 3.21. Formato de reporte de Fichas Técnicas (Por Obra).

01/01/96
S.C.T

SICA
Pag. #

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFORMATICA

CATALOGO DE CONVOCATORIAS

TIPO :XXXXXXXXXXXX

NUMERO DE CONVOCATORIA	FECHA	TIPO DE RECURSO	TIPO DE ADJUDICACION	OFICIO DE AUTORIZACION	FECHA DE AUT.
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA	XXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	MM/DD/AA

Fig. 3.25. Formato de reporte del Catálogo de Convocatorias.

01/01/96
S.C.T.

SIICA
Pag #

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFORMATICA

CATALOGO DE CONCURSOS

RESIDENCIA GENERAL : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

NUMERO DE CONCURSO	OBRA	MONTO DEL CONCURSO	No. EMP. PARTICIPANTES	FECHA AUT. S.H.C.P.	FECHA DE INICIO DE OBRA	FECHA DE TERMINO DE OBRA	FECHA DEL FALLO
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	#####.##	##	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA	MM/DD/AA

Fig. 3.26. Formato de reporte del Catálogo de Concursos (Por R.G.C.C.).

01/01/96
S.C.T.

SIICA
Pag. #

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFORMATICA

CATALOGO DE _____

CVE DE _____	DESCRIPCION
XX	XXXXXXXXXXXXXX
XX	XXXXXXXXXXXXXX
XX	XXXXXXXXXXXXXX
XX	XXXXXXXXXXXXXX
XX	XXXXXXXXXXXXXX
.....
XX	XXXXXXXXXXXXXX
XX	XXXXXXXXXXXXXX
XX	XXXXXXXXXXXXXX

Fig. 3.28. Formato de reportes de Catálogos.

Una vez establecidas las bases y planteadas las estructuras, a continuación se procederá al desarrollo del sistema.



Capítulo IV

Desarrollo y Liberación del Sistema

Partiendo de que el diseño se haya elaborado de una manera detallada, se puede decir que la codificación se realizará mecánicamente, dando como resultado instrucciones ejecutables para la computadora, con las cuales procesará los datos introducidos arrojando productos esperados exactos y confiables. Este es uno de los pasos más importantes que se encuentran en la fase de desarrollo, además de las pruebas del sistema.

Para especificar las actividades propias del desarrollo e implementación del Sistema Integral de Información Carretera (SIICA) se presenta el plan de actividades para llevar a cabo estas tareas.

4.1 PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO

En la figura 4.1. se presenta el plan de actividades (esquema de la base de datos, algoritmos, programas, pruebas, manuales de usuario, instalación, capacitación y liberación) para el desarrollo del SIICA, utilizando un diagrama de Gantt.

Un diagrama de Gantt se puede definir de la siguiente manera:

Es una de las herramientas de modelado para administrar un proyecto de desarrollo de sistemas, es conocido también como itinerario de tareas, donde cada actividad se muestra con una indicación de cuando comienza y cuando termina.

El diagrama de Gantt muestra la duración de cada actividad. En caso de que la tarea sea grande y compleja, se dividirá en subactividades más pequeñas. Debido a que es una representación un tanto tabular del proyecto, a menudo puede usarse para presentar una gran cantidad de información en una forma relativamente compacta.

SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA
(SIICA)

ACTIVIDADES	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE						
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.				
1. ELABORACION DEL ESQUEMA DE LA BASE DE DATOS.	■																														
2. GENERACION DE ALGORITMOS		■	■	■	■	■	■	■																							
3. ELABORACION DE PROGRAMAS.									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
4. PRUEBAS DE OPERACION.																					■	■	■	■							
5. GENERACION DE MANUALES DE USUARIO.																									■	■	■	■			
6. INSTALACION Y CAPACITACION A USUARIOS.																													■	■	■
7. LIBERACION.																															

Fig. 4.1. Plan de actividades para el desarrollo del SIICA

4.2 DESARROLLO

Debido al gran volumen de código desarrollado en el SIICA, sólo se describirá el proceso lógico del módulo de jurisdicciones de la red federal de carreteras, por ser la base del sistema.

Inicio

- Introducir el Login y el Password de acceso.
- En caso de ser incorrecto el password en tres intentos, se bloqueará la terminal y se tendrá que apagar y encender para contar con otros tres intentos.
- En caso contrario se ejecuta el sistema.
- Se presenta el menú principal con las siguientes opciones: jurisdicciones de la red federal de carreteras; programa de obra y techos financieros; avances físicos - financieros; fichas técnicas; inventario de fosas y tanques; catálogos y por último la opción de salir.
- Seleccionamos jurisdicciones de la red federal de carreteras y se presenta un submenú con las siguientes opciones: altas, bajas, modificaciones, consultas, reportes, salir. En este submenú seleccionamos la opción altas.

Opción Altas

- Se presenta un submenú con las siguientes opciones: carretera, tramo, ramal, subramal y subsubramal. Seleccionamos carretera.

Carretera

- Se despliega una pantalla para seleccionar la residencia general.

- A continuación se presentan las residencias de obra pertenecientes a la residencia general seleccionada.
 - Se despliega una máscara de captura para los siguientes datos:
 - Número de carretera. Se captura el número de la carretera a dar de alta, validándose que no exista ninguno igual.
 - Nombre. Se captura el nombre de la carretera.
 - Origen. Se captura el nombre de la ciudad, pueblo, municipio, etc. de donde partirá la carretera.
 - Destino. Se captura el nombre de la ciudad, pueblo, municipio, etc. a donde terminará la carretera.
 - Longitud. Se captura la longitud en kilómetros de la carretera.
 - Ruta. Se captura el número de la ruta a la que pertenece la carretera.
- Se repite este proceso hasta presionar (F4) para salir y regresar al menú anterior.

Tramo

- Se despliega una pantalla para seleccionar la residencia general.
- A continuación se presentan las residencias de obra pertenecientes a la residencia general seleccionada.
- Se despliegan las carreteras pertenecientes a la residencia de obra seleccionada.
- Se despliega una máscara de captura para los siguientes datos:
 - Número del tramo. Se captura el número del tramo a dar de alta, validándose que no exista ninguno igual.
 - Nombre. Se captura el nombre del tramo.
 - Origen. Se captura el nombre de la ciudad, pueblo, municipio, ranchería, etc. de donde partirá el tramo.

Destino. Se captura el nombre de la ciudad, pueblo, municipio, ranchería, etc. a donde terminará el tramo.

Kilómetro origen. Se captura el kilómetro de origen del tramo.

Kilómetro destino. Se captura el kilómetro destino del tramo, validándose que sea mayor que al Km. origen.

A continuación se presenta una segunda pantalla de captura de datos.

Ancho de corona. Se captura el ancho de corona del tramo en metros.

Ancho de carril. Se captura el ancho de carril en metros, éste no puede ser igual a cero o mayor al ancho de corona.

Ancho de acotamiento. Si existiera el acotamiento en el tramo, se captura su ancho en metros.

T.D.P.A. Se captura el tránsito promedio diario anual del tramo, de un periodo.

Número de accidentes. Se captura el número de accidentes registrados en ese tramo durante un periodo dado.

Barra de protección. En caso de que exista, se alimenta con el Km. donde inicia y el Km. en donde termina.

Camellón. En caso de que exista, se alimenta con el Km. donde inicia y el Km. en donde termina.

Carril de carga pesada. En caso de que exista, se alimenta con el Km. donde inicia y el Km. en donde termina.

Tipo de cuerpo. Se introduce el número de carriles que se tiene en el tramo.

Observaciones. Se introduce el carácter que define si el tramo esté a cargo del gobierno del estado, si es un tramo virtual, en proyecto, etc.

Se repite este proceso hasta presionar (F4) para salir y regresar al menú anterior.

Nota: Para las opciones de ramal, subramal y subsubramal, el proceso de alta de tramos es igual en todos sus aspectos, por lo que se omite esta descripción.

Opción Bajas

- Se presenta un submenú con las siguientes opciones: carretera, tramo, ramal, subramal y subsubramal. Seleccionamos carretera.

Carretera

- Se despliega una pantalla para seleccionar la residencia general.
- A continuación se presentan las residencias de obra pertenecientes a la residencia general seleccionada.
- Despliega una pantalla en donde se selecciona la carretera a dar de baja.
- Se despliega una pantalla con los datos generales (nombre, origen, destino y ruta) de la carretera a dar de baja. En la parte inferior se pide la confirmación para la baja.
- En caso de aceptación, el sistema validará que no existan asociados a esta carretera tramos, ramales, subramales y subsubramales. En caso de que existan, se indicará con un mensaje la imposibilidad de la baja hasta haber reasignado los elementos antes descritos a otra carretera, o en su caso también su baja. De no contar con elementos asociados a la carretera, se procede automáticamente a efectuar la baja correspondiente.
- Este procedimiento continuará hasta presionar (F4) para salir y regresar al menú anterior.

Nota: Para dar de baja un tramo, ramal, subramal y subsubramal, el procedimiento es exactamente el mismo.

Opción Modificaciones

- Se presenta un submenú con las siguientes opciones: carretera, tramo, ramal, subramal y subsubramal. Seleccionamos carretera.

Carretera

- Se despliega una pantalla para seleccionar la residencia general.
- A continuación se presentan las residencias de obra pertenecientes a la residencia general seleccionada.
- Se despliega una pantalla en donde se selecciona la carretera a modificar.
- Se presenta toda la información de la carretera para ser modificada una a una, con las validaciones mencionadas en la parte de altas.
- Este proceso se repite hasta presionar (F4) para salir y regresar al menú anterior.

Tramo

- Se despliega una pantalla para seleccionar la residencia general.
- A continuación se presentan las residencias de obra pertenecientes a la residencia general seleccionada.
- Se despliegan las carreteras pertenecientes a la residencia de obra seleccionada.
- Se despliegan los tramos asociados a la carretera seleccionada.
- A continuación se despliega una primer pantalla que contiene los datos a ser modificados. Dato que se modifique se validará conforme a lo explicado en la opción de altas de tramos.
- Una vez modificada esta pantalla, se presentará una segunda pantalla con los datos restantes a ser modificados tomando en cuenta las validaciones correspondientes.
- Este proceso se repite hasta presionar (F4) para salir y regresar al menú anterior.

Nota: Para las opciones de ramal, subramal y subsubramal, el proceso de modificación de tramos es igual en todos sus aspectos, por lo que se omite esta descripción.

Opción Consultas

- Se presenta un submenú con las siguientes opciones: consulta personal o consulta general.

Opción consulta personal

- Se presenta un submenú con las siguientes opciones: carretera, tramo, ramal, subramal y subsubramal. Seleccionamos **carretera**.

Carretera

- Se despliega una pantalla para seleccionar la residencia general.
- A continuación se presentan las residencias de obra pertenecientes a la residencia general seleccionada.
- Se despliega una pantalla para seleccionar la carretera a consultar.
- Se presenta toda la información de la carretera.
- Este proceso se repite hasta presionar (F4) para salir y regresar al menú anterior.

Tramo

- Se despliega una pantalla para seleccionar la residencia general.
- A continuación se presentan las residencias de obra pertenecientes a la residencia general seleccionada.
- Se despliegan las carreteras pertenecientes a la residencia de obra seleccionada.
- Se despliegan los tramos asociados a la carretera seleccionada.
- Se despliega una primer pantalla que contiene los datos a ser consultados.

- Una vez consultada esta pantalla, se presentará una segunda con la información restante.
- Este proceso se repite hasta presionar (F4) para salir y regresar al menú anterior.

Nota: Para las opciones de ramal, subramal y subsubramal, el proceso de consultas de tramos es igual en todos sus aspectos, por lo que se omite esta descripción.

Opción consulta general

- Se despliega una pantalla para seleccionar la residencia general.
- A continuación se presentan las residencias de obra pertenecientes a la residencia general seleccionada.
- Se despliega una pantalla para seleccionar la carretera a consultar.
- Se despliega en la pantalla los datos más relevantes de la carretera y una ventana con los tramos asociados a la carretera para ser seleccionados.
- Se mantienen en pantalla los datos más relevantes de la carretera y del tramo; presentándose una ventana con los ramales asociados al tramo para ser seleccionados. Este proceso continua sucesivamente hasta subsubramales, pero con la particularidad de que se mantienen en pantalla los datos relevantes.
- Este proceso continua hasta presionar (F4) para salir y regresar al menú anterior.

Opción Reportes

- Se presenta un submenú con las siguientes opciones:
 - Por residencia de obra
 - Por residencia general y,
 - Resumen nacional.

Para las dos primeras opciones se selecciona la residencia general y en su caso la residencia de obra de la cual se va a emitir el reporte. Para la tercera opción basta con seleccionarla para que se emita el reporte.

Con la opción de reportes se da por concluido el módulo de jurisdicciones de la red federal de carreteras. Por lo cual a continuación se presentarán las pantallas de captura más representativas del sistema.

4.2.1 Pantallas de captura

Una vez accesado el sistema se presenta la pantalla de menú principal del SIICA, la cual se muestra a continuación.

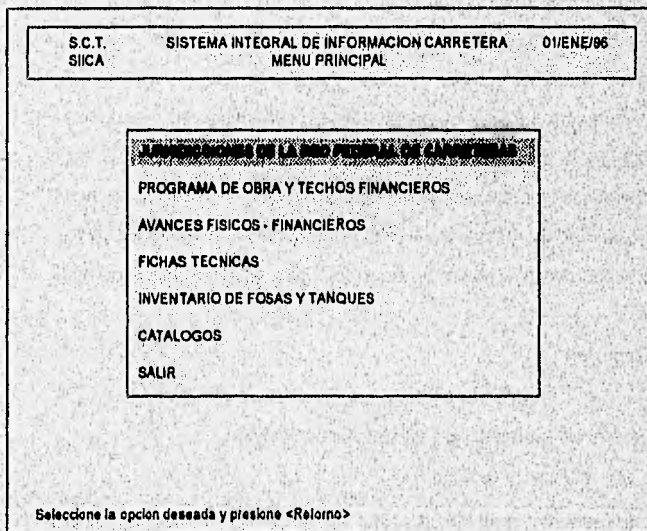


Fig. 4.2: Menú principal del SIICA.

Al seleccionar la opción de jurisdicciones de la red federal de carreteras, se presenta un submenú con las opciones mostradas en las figuras 4.3. y 4.4.

S.C.T. SIICA	SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA JURISDICCIONES DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS	01/ENE/96
-----------------	---	-----------

MENU PRINCIPAL

ALTAS
BAJAS
MODIFICACIONES
CONSULTAS
REPORTES
SALIR

<F4> PANTALLA ANTERIOR

Seleccione la opción deseada y presione <Retorno>

Fig. 4.3. Menú principal de jurisdicciones de la red federal de carreteras.

S.C.T. SIICA	SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA JURISDICCIONES DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS	01/ENE/96
-----------------	---	-----------

ALTAS

CARRETERA
TRAMO
RAMAL
SUBRAMAL
SUBSUBRAMAL
SALIR

<F4> PANTALLA ANTERIOR

Seleccione la opción deseada y presione <Retorno>

Fig. 4.4. Menú de altas de jurisdicciones de la red federal de carreteras.

En la figura 4.5. se presenta la pantalla para seleccionar las residencias generales.

S.C.T. SIICA	SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA JURISDICCIONES DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS	01/ENE/96
RESIDENCIAS GENERALES		
AQUILA	NAYARIT	
BAJA CALIFORNIA	NUEVO LEON	
BAJA CALIFORNIA SUR	OAXACA	
CAMPECHE	PUEBLA	
COAHUILA	QUERETARO	
COLIMA	QUINTANA ROO	
CHIAPAS	SAN LUIS POTOSI	
CHIHUAHUA	SINALOA	
DURANGO	SONORA	
GUANAJUATO	TABASCO	
GUERRERO	TAMAULIPAS	
HIDALGO	TLAXCALA	
JALISCO	VERACRUZ NORTE	
MEXICO	VERACRUZ SUR	
MICHOACAN	YUCATAN	
MORELOS	ZACATECAS	
← F4 → PANTALLA ANTERIOR		
Seleccione con flechas la residencia y presione <Retorno>		

Fig. 4.5. Menú de residencias generales.

De igual forma en la figura 4.6. se presentan las residencias de obra pertenecientes a la residencia general seleccionada con anterioridad.

Seleccionadas ambas residencias, el sistema procede a presentar la máscara para capturar los datos de la carretera; cabe mencionar que la validación de los datos a capturar se describió en el punto 4.2. En la figura 4.7. se muestra la máscara antes mencionada.

S.C.T. SIICA	SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA JURISDICCIONES DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS	01/ENE/96
RESIDENCIAS DE OBRA		
Aguascalientes		
<p><F4> = PANTALLA ANTERIOR</p> <p>Seleccione con flechas la residencia y presione <Retorno></p>		

Fig. 4.6. Menú de residencias de obra.

S.C.T. SIICA	SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA JURISDICCIONES DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS	01/ENE/96
ALTAS DE CARRETERAS		
RESIDENCIA GENERAL	: 01 AGUASCALIENTES	
RESIDENCIA DE OBRA	: 01 AGUASCALIENTES	
Nº. DE CARRETERA:	03	NOMBRE: QUELPA AGUASCALIENTES
ORIGEN	: QUELPA	
DESTINO	: AGUASCALIENTES	
LONGITUD	:	
RUTA	: 70	
<p><F4> = SALIR</p> <p>Digite el número de ruta</p>		

Fig. 4.7. Altas de carreteras.

Con la figura anterior se concluye el procedimiento de alta de carreteras. Para realizar una alta de tramo, el proceso se repite conforme a las figuras 4.5. y 4.6., además se presenta una pantalla adicional mostrando las carreteras a ser seleccionadas y que se encuentran a cargo de la residencia de obra previamente elegida, como se muestra en la figura 4.8

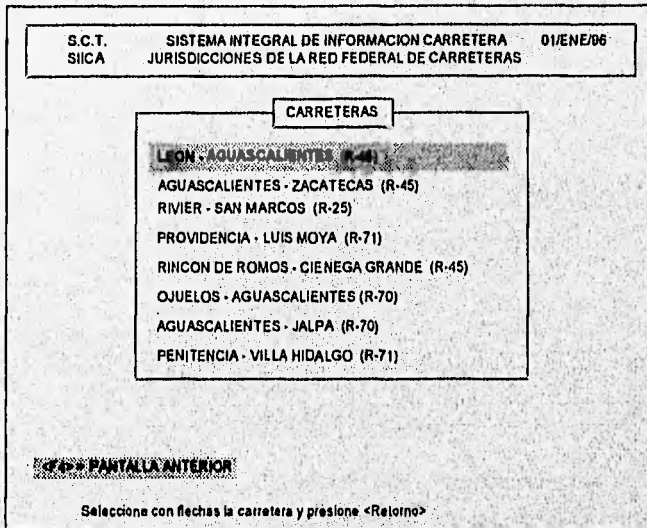


Fig. 4.8. Selección de carreteras.

Con los datos seleccionados en las pantallas anteriores, se llena parte de la primer pantalla de captura de tramos, mostrada en la figura 4.9a. el resto de la información requerida para los tramos se presenta en la figura 4.9b., de los cuales previamente en el punto 4.2 se comentaron las validaciones que efectúa el sistema para la aceptación de datos.

S.C.T. SIICA	SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA JURISDICCIONES DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS	01/ENE/96
ALTAS DE TRAMOS		
RESIDENCIA GENERAL	01 AGUASCALIENTES	
RESIDENCIA DE OBRA	01 AGUASCALIENTES	
No. DE CARRETERA	03 OJUELOS - AGUASCALIENTES (R-45)	
No. DEL TRAMO:	001	NOMBRE: LIMIAL JAGS-AGS
ORIGEN	[REDACTED]	
DESTINO	[REDACTED]	
KM. ORIGEN	58.1	KM. DESTINO: 75.9

Digite el Km. destino

Fig. 4.9a. Altas de tramos (1ª Pantalla).

S.C.T. SIICA	SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA JURISDICCIONES DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS	01/ENE/96
ALTAS DE TRAMOS		
ANCHO DE CORONA (mts.):	16.0	ANCHO DE CARRIL (mts.): 3.0
ANCHO DE ACOTAMIENTO (mts.):	[REDACTED]	
T.D.P.A.:	No. DE ACCIDENTES: [REDACTED]	
BARRA DE PROTECCION <S/N>	N	DE KM.: [REDACTED] A KM.: [REDACTED]
CAMELLON <S/N>	N	DE KM.: [REDACTED] A KM.: [REDACTED]
CARRIL DE CARGA PESADA <S/N>	N	DE KM.: [REDACTED] A KM.: [REDACTED]
TIPO DE CUERPO	02	
OBSERVACIONES	[REDACTED]	

Digite el no. de carriles

Fig. 4.9b. Altas de tramos (2ª Pantalla).

Para el caso de altas de ramales, subramales y subsubramales, la figura 4.9a. es semejante, a excepción de que se le adiciona el número y nombre del ramal, subramal y subsubramal según sea el caso. Para la pantalla de captura representada en la figura 4.9b. no existe cambio alguno.

En la figura 4.10 se presenta el menú principal del módulo de programa de obra.

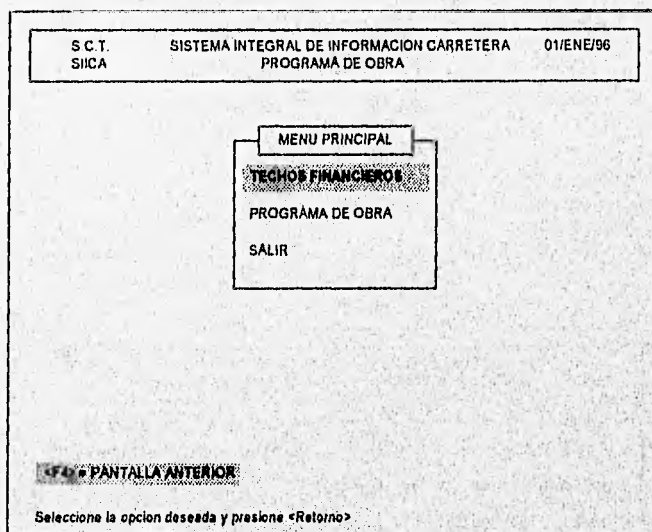


Fig. 4.10. Menú principal del programa de obra.

En la figura 4.11. se presenta la pantalla de captura de los techos financieros en forma global, así como por residencia general. En esta pantalla se observa que primeramente se capturan los totales de recursos fiscales y crédito externo para la conservación de carreteras a nivel nacional. Posteriormente se van asignando estos recursos a cada residencia general y se va verificando la asignación acumulada para no sobrepasar los techos financieros globales.

S.C.T. SIICA		SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA		01/ENE/96	
ALTAS DE TECHOS					
TOTAL DE RECURSOS FISCALES : MDP \$		1,658,045			
TOTAL DE CREDITO EXTERNO : MDP \$		687,155			
ASIGNACION TOTAL : MDP \$		2,345,200			
RESIDENCIA	RECURSOS FISCALES	CREDITO EXTERNO			
AGUASCALIENTES	\$ 14,590	\$	15,488		
BAJA CALIFORNIA	\$ 37,869	\$	6,319		
BAJA CALIFORNIA SUR	\$ 27,588	\$	0,520		
CAMPECHE	\$ 26,608	\$	0,000		
COAHUILA	\$ 36,947	\$	15,371		
COLIMA	\$ 7,615	\$	15,070		
TOTALES	\$ 150,990	\$	51,448		
<1> CREAR <2> MODIFICAR <3> SALIR					

Fig. 4.11. Altas de techos financieros.

En la figura 4.12. se presenta la pantalla de captura del programa de obra en donde se captura el kilómetro inicial y el kilómetro final, validándose que el kilómetro final sea mayor al kilómetro inicial, además ambos deben de estar dentro del rango de kilometrajes contenidos en la base de datos de jurisdicciones. Así mismo, la meta debe de ser mayor a cero.

Por otra parte se capturan los recursos fiscales y el crédito externo asignados a esta obra validándose que la suma de las obras del programa de obra de la misma R.G.C.C. no sobrepasen los techos previamente capturados como se mostró en la figura 4.11.

Por último se definirá si esta obra se ejecutará por administración o a contrato, para este último se requerirá el número de concurso con el cual se asignó la obra.

S.C.T. SIICA	SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA PROGRAMA DE OBRA	01/ENE/96
ALTAS DE OBRA		
RESIDENCIA GENERAL :	AGUASCALIENTES	
PROYECTO :	RECONSTRUCCION DE TRAMOS	
OBRA :	01 BLVD.NTE. DE AGUASCALIENTES	
KM. INICIAL: :	4.15	KM. FINAL: : 10.26 META: : 12.00
RECURSOS FISCALES :	\$ 0.000	CREDITO EXTERNO : \$ 4.313
ASIGNACION TOTAL :	\$ 4.313	
SE DARA A CONTRATO <S/N> :	N	No. DE CONCURSO : :
Digite el no. del concurso		

Fig. 4.12. Altas de obra.

Capturado el programa de obra a ejecutarse en un periodo, mes a mes se alimenta al sistema con los avances tanto físicos como financieros, utilizando la pantalla de captura mostrada en la figura 4.13. En esta pantalla se debe de seleccionar el mes al cual se desee agregar los avances.

El avance físico debe de ser mayor al avance establecido en el mes anterior y no mayor que la meta.

La suma de comprometido y liquidado del avance financiero no debe de ser menor a la del mes anterior ni mayor a la asignación total para esta obra.

S.C.T. SIICA	SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA		01/ENE/96	
AVANCE FISICO - FINANCIERO				
ALTAS DE AVANCES				
RESIDENCIA GENERAL :	AGUASCALIENTES			
PROYECTO :	RECONSTRUCCION DE TRAMOS			
OBRA :	01 BLVD.NTE. DE AGUASCALIENTES			
META :	12.00			
MES :	NOVIEMBRE	ASIGNACION :	\$	4.313
AVANCE FISICO	AVANCE FINANCIERO			
8.60	71.6 %	COMPROMETIDO	LIQUIDADO	TOTAL %
		0.000	4.313	4.313 100.0
Digite el monto liquidado				

Fig. 4.13. Altas de avances físico - financieros.

Otro de los módulos importantes del SIICA es el de fichas técnicas de cada obra comprendida en el programa de obra.

En la figura 4.14. se muestra la pantalla de captura de la ficha técnica de una obra. La mitad de los datos presentados en esta pantalla son obtenidos de los módulos de jurisdicciones de la red federal de carreteras y del programa de obra. En esta pantalla se capturan los conceptos de obra más relevantes, con las siguientes características: descripción del concepto de obra, unidad de medida, cantidad de material empleado, precio unitario del material, con estos datos se calcula el importe de este concepto, este proceso se repite en diez o menos ocasiones, según sea el caso. En caso de existir alguna observación se procederá a su captura.

S.C.T. SIICA	SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA FICHAS TECNICAS		01/MENE/96
ALTAS DE FICHAS			
RES. GRAL.	CHIHUAHUA	RES. DE OBRA.	CHIHUAHUA
CARRETERA	CHIHUAHUA - CD. JUAREZ		
TRAMO	CHIHUAHUA - SUECO		
PROYECTO	RENIVELACION, CARPETA Y SELLO		
CONCEPTOS DE OBRA			
DESCRIPCION			UNIDAD DE MEDIDA
RENIVELACIONES			M3
CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE \$	
500.0	800	0.400	
OBSERVACIONES:			
INTRODUCIR OTRO CONCEPTO <S/N>:			

Fig. 4.14: Altas de fichas técnicas.

El siguiente módulo en importancia es el que se refiere al inventario de fosas y tanques, quien también, como en los anteriores, gran parte de su información la extrae del módulo de jurisdicciones y de los catálogos de residencia general, residencia de obra, productos asfálticos, carga y descarga, tipo de calentamiento y propietario. Estos catálogos deben de estar previamente cargados con información.

El kilómetro de ubicación debe de estar dentro del rango de los kilometrajes establecidos en jurisdicciones, el tipo de depósito dentro del catálogo de depósitos; se captura el número y el nombre del depósito; la clave del producto se extrae del catálogo de productos, la condición de fija o móvil está representada por (F) o (M) respectivamente, así mismo activa o desactiva por (A) o (D) y la condición con (B) bueno, (R) regular y (M) malo.

La capacidad se captura en metros cúbicos la cual debe de ser mayor que cero; las claves de propietario, calentamiento y tipo de carga y descarga, también son extraídos de sus respectivos catálogos. En caso de existir alguna observación relevante se procede a su captura. En la figura 4.15. se muestra la pantalla de captura de los datos antes descritos.

S.C.T. SIICA	SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION CARRETERA INVENTARIO DE FOSAS Y TANQUES	01/ENE/96
ALTAS DE DEPÓSITOS		
RES. GRAL.: AGUASCALIENTES	RES. DE OBRA: AGUASCALIENTES	
UBICACION: LIM. JAL AGS. - AGS.	No. DE DEPOSITO: 05	
TIPO DE DEPOSITO: TANQUE	KILOMETRO: 40.000	
NOMBRE: LANOPALERA		
CVE. DEL PRODUCTO: 01		
FIJA / MOVIL: F		
ACTIVA / DESACTIVA: D	CONDICION: R	
CAPACIDAD (m3): 42.00		
PROPIETARIO: 02		
CALENTAMIENTO: 18		
TIPO DE CARGA: 02	TIPO DE DESCARGA: 02	
OBSERVACIONES:		
D de observaciones		

Fig. 4.15. Altas de depósitos.

Como todo sistema el SIICA cuenta con un módulo de catálogos, el cual se encarga de toda la información que no tiene movimientos constantes en un periodo dado.

En la figura 4.16. se muestra el menú principal de los catálogos existentes en el sistema, los cuales son de mucha utilidad para los módulos anteriormente descritos. Las pantallas de captura de cada uno de los catálogos se omiten por no contar con procesos laboriosos de validación, sólo se verifica que no existan dos registros iguales.

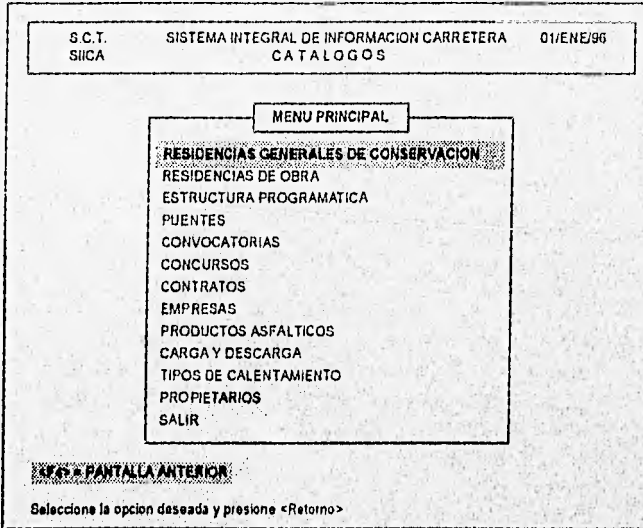


Fig. 4.16. Menú principal de catálogos.

Con esta última figura se dan por concluida la presentación de las pantallas de captura más relevantes del sistema, procediéndose a la descripción de los reportes más importantes generados por el SIICA.

4.2.2 Reportes

A continuación se explicarán y presentarán seis de los reportes más importantes que el sistema genera.

En la figura 4.17. se muestra el ejemplo del reporte de jurisdicciones de la red federal de la residencia general de Nayarit, observándose parte de las carreteras, tramos, ramales subramales y subsubramales con los siguientes datos: cuerpos, origen, destino, kilómetro inicial, kilómetro final, longitud efectiva y longitud equivalente.

01/01/96
S.C.T.SIICA
Pag. 1SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFORMATICA
JURISDICCIONES DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS

RESIDENCIA GENERAL: NAYARIT

RESIDENCIA: 1 Acaponeta

NUM. CARRETERA	TRAMO KAMAL SUBRAMAL SUBSUBRAMAL	CUERPOS	ORIGEN	DESTINO	DE KM.	A KM.	EFFECT.	EQUIV.
01	TEPIC-MAZATLAN	(R-15)	TEPIC	MAZATLAN				
01	TEPIC-LIM.NAY./SIN.	1			33.13	144.60	111.47	111.47
01	San Blas.	1	Km. 33.137	San Blas.	0.00	35.20	35.20	35.20
02	San Blas.	2	Km. 33.137	San Blas.	35.20	36.00	0.80	1.60
01	San Blas-Santa Cruz	1	Km. 33.200		0.00	19.14	19.14	19.14
03	Estacion Machi	1	Km. 48.200	Estacion Manchi	0.00	5.50	5.50	5.50
04	Boca de Camichin	1	Km. 55.900	Santiago Ixcuintla	0.00	7.60	7.60	7.60
05	Stgo. Ixcuintla-Boca de Camichin	1	Km. 55.900	Boca de Camichin	8.60	44.73	36.13	36.13
01	Cerritos	1	Km. 15.600	Cerritos	0.00	0.50	0.50	0.50
02	La Batanga	1	Km. 16.360	La Batanga	0.00	8.60	8.60	8.60
03	La Batanga	1	Km. 16.360	La Batanga	9.32	24.66	15.34	15.34
01	Pueblo Nuevo	1	Km. 3.00	Pueblo Nuevo	0.00	2.10	2.10	2.10
02	Gavilan Grande	1	Km. 3.500	Gavilan Grande	0.00	1.60	1.50	1.50
03	Gavilan Chico	\$	1	Km. 6.600	Gavilan Chico	0.00	1.00	0.00
04	Campo los Limones	\$	1	Km. 8.600	Campo los Limones	0.00	7.50	0.00
05	El limon	\$	1	Km. 10.430	El Limon	0.00	5.30	0.00
04	Boladero	1	Km. 18.340	Boladero	0.00	0.80	0.80	0.80
05	Puerto de Mangos	1	Km. 24.912	Puerto de Mangos	0.00	1.00	1.00	1.00
06	Villa Juarez	1	Km. 30.730	Villa Juarez	0.00	0.80	0.80	0.80
07	Playa los Corchos	1	Km. 33.134	Playa los Corchos	0.00	1.70	1.70	1.70
06	Estacion Ruiz	1	Km. 66.300	Estacion Ruiz	0.00	4.70	4.70	4.70
07	Estacion Ruiz	2	Km. 66.300	Estacion Ruiz	4.70	5.50	0.80	1.60
08	Tuxpan	1	Km. 70.000	Tuxpan	0.00	7.60	7.60	7.60
09	Tuxpan	2	Km. 70.000	Tuxpan	7.60	8.60	1.00	2.00
10	Tecuala-Novillero	1	Km. 136.100	Tecuala	0.00	12.40	12.40	12.40
11	Novillero	1	Km. 136.100	Novillero	14.36	37.30	22.94	22.94
01	Atotonilco	\$	1	Km. 16.166	Atotonilco	0.00	1.10	0.00
02	Pajaritos	1	Km. 20.061	Pajaritos	0.00	6.10	6.10	6.10
03	Rio Viejo	\$	1	Km. 31.364	Rio Viejo	0.00	0.70	0.00
04	Quimichis	1	Km. 23.520	Quimichis	0.00	4.10	4.10	4.10
12	Acaponeta	2	Km. 136.600	Acaponeta	0.00	1.90	1.90	3.80

Total longitud efectiva en la Residencia:

309.72

Total longitud equivalente en la Residencia:

314.22

Observaciones: [*] Tramo Virtual [@] Tramo a cargo del Gobierno del Edo. [#] Autopista [!] Proyecto [%] En Construcción
 [&] Camino Rural [*] A Cargo de Municipio [\$] Revestidas [+] Terracerias

Fig. 4.17. Reporte de Jurisdicciones de la red federal por residencia general.

En la figura 4.18. se presenta el ejemplo del reporte del resumen nacional de jurisdicciones. En donde se observan los subtotales de longitud efectiva y equivalente por residencia de obra y residencia general; así como el total de longitud efectiva y equivalente de la red federal de carreteras de la república mexicana. Estos dos reportes conforman la carpeta de jurisdicciones de la red federal de carreteras.

En la figura 4.19. se muestra el ejemplo del reporte de programa de obra por residencia general, de las obras a ejecutarse en un ejercicio fiscal. En este reporte se observan los proyectos, los trabajos a ejecutarse en éstos, así como su ubicación en kilometrajes, su meta y sus asignaciones presupuestales (recursos fiscales y crédito externo). Este reporte a principio de año conforma la carpeta de programa de obra emitida para los órganos de control, quienes supervisarán las obras durante su ejercicio.

En la figura 4.20. se muestra el ejemplo del reporte de avances físico - financieros por residencia general de las obras establecidas en el programa de obra. En esta figura se observan el avance físico y su porcentaje con respecto a la meta establecida, los recursos utilizados (comprometido y liquidado) y su porcentaje con respecto a la asignación designada a cada obra para un ejercicio dado. Estos dos reportes conforman la carpeta mensual de los avances físicos - financieros, enviada a las instancias de control tanto internas como externas para facilitar la toma de decisiones ya sea periódica o en caso de contingencias no previstas (obras de emergencia).

En la figura 4.21. se muestra el ejemplo del reporte de fichas técnicas de cada obra, comprendida en el programa de obra en ejecución. En este reporte se observan los siguientes datos: datos generales de la obra, en caso de ser a contrato los datos de convocatoria, concurso y contrato, los conceptos de obra más relevantes y por último las observaciones pertinentes.

En la figura 4.22. se muestra el ejemplo del reporte del inventario de fosas y tanques que contiene los datos generales de cada depósito de materiales utilizados por las R.G.C.C. para los trabajos establecidos en el programa de obra.

DESARROLLO Y LIBERACIÓN DEL SISTEMA

01/01/96
S.C.T.

SIICA
Pag 1

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFORMATICA
JURISDICCIONES DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS

LONGITUD DE CONSERVACION POR RESIDENCIA DE OBRA

RESIDENCIA GENERAL	RESIDENCIA DE OBRA	LONGITUD EFECTIVA	TOTAL LONG. EFECTIVA	LONGITUD EQUIVALENTE	TOTAL LONG. EQUIVALENTE
AGUASCALIENTES	1 Aguascalientes	364.91		438.37	
			364.91		438.37
BAJA CALIFORNIA	1 Mexicali	417.86		486.96	
	2 Ensenada	345.73		368.78	
	3 San Quintin	549.86		549.86	
	4 Tijuana	253.12		266.52	
			1,566.57		1,672.12
BAJA CALIFORNIA SUR	1 La Paz	450.85		497.35	
	2 Ciudad Constitucion	429.04		430.44	
	3 Santa Rosalia	369.50		369.50	
			1,249.39		1,297.29
ZACATECAS	1 Fresnillo	393.75		393.75	
	2 Guadalupe	347.46		368.70	
	3 Jalpa	342.92		342.92	
	4 Zacatecas	386.15		388.15	
			1,470.28		1,493.52
TOTAL			42,061.45		44,844.96

Fig. 4.18. Reporte de Jurisdicciones de la red federal por residencia de obra (resumen nacional).

DESARROLLO Y LIBERACIÓN DEL SISTEMA

01/01/96
S.C.T.

SIICA
Pag. 1

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFORMATICA
PROGRAMA DE OBRA 1996

RESIDENCIA GENERAL COLIMA

PROGRAMA SUBPROGRAMA SUBSUBPROGRAMA PROYECTO	UBICACION	META	RECURSOS FISCALES (MDP)	CREDITO EXTERNO (MDP)	ASIGNACION TOTAL (MDP)
MODERNIZACION "T"COLIMA-"T"TECOMAN	1.100	1.0	1.800	0.000	1.800
RECONSTRUCCION Reconstrucción de Tramos de la Red Federal					
JIQUILPAN-COLIMA	206.000	211.000	5.000	0.000	2.908
COLIMA-GUADALAJARA	12.500	26.800	14.300	0.000	7.757
MANZANILLO-MINATITLAN	40.000	43.000	3.000	0.000	1.454
Reconstrucción de Puentes					
COAHUAYANA	239.000		1.000	0.000	0.800
SIHUATLAN	43.420		1.000	0.000	0.800
EL RINCON	40.300		1.000	0.000	0.200
CONSERVACION					
a) Conservacion Periodica					
Recuperacion de Pavimento y Sello					
MANZANILLO-MINATITLAN	24.000	34.000	10.000	1.070	0.000
MANZANILLO-MINATITLAN	48.000	50.000	2.000	0.214	0.000
Reparacion Superficial y Sello					
LIM.COL./JAL.-COLIMA	212.000	216.000	4.000	0.286	0.000
LIM.COL./JAL.-COLIMA	189.600	191.000	1.400	0.143	0.000
b) Conservacion Rutinaria					
Mantenimiento			306.000	1.899	0.000
Gastos de Operacion				0.735	0.000
Limpieza (Ha.)			280.0	0.367	0.000
Señalamiento (Pza.)			400.0	0.368	0.000
Pintura y Microesfera			700.0	0.368	0.000
Reparaciones Mayores (Unidades)			12.0	0.368	0.000

Fig. 4.19. Reporte de programa de obra por residencia de obra.

DESARROLLO Y LIBERACIÓN DEL SISTEMA

04/26/96
S. C. T.

SIICA
Pag. 1

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFORMATICA
AVANCES FISICO - FINANCIERO 1996

RESIDENCIA GENERAL: COLIMA

MES: ABRIL

PROGRAMA SUBPROGRAMA SUBSUBPROGRAMA PROYECTO	AVANCE FISICO	%	AVANCE FINANCIERO			%
			COMPRO METIDO (MDP)	LIQUIDADO (MDP)	TOTAL (MDP)	
MODERNIZACION						
"T"COLIMA-"T"TECOMAN	0.10	10.0	0.413	0.000	0.413	22.9
RECONSTRUCCION						
Reconstruccion de Tramos de la Red Federal						
JIQUILPAN-COLIMA	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0
COLIMA-GUADALAJARA	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0
MANZANILLO-MINATITLAN	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0
Reconstruccion de Puentes						
COAHUAYANA	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0
SIHUATLAN	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0
EL RINCON	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0
CONSERVACION						
a) Conservacion Periodica						
Recuperacion de Pavimento y Sello						
MANZANILLO-MINATITLAN	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0
MANZANILLO-MINATITLAN	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0
Reparacion Superficial y Sello						
LIM.COL./JAL.-COLIMA	4.00	100.0	0.077	0.147	0.224	78.3
LIM.COL./JAL.-COLIMA	1.40	100.0	0.026	0.052	0.078	54.5
b) Conservacion Rutinaria						
Mantenimiento	153.00	50.0	0.106	0.390	0.496	26.1
Gastos de Operacion		0.0	0.147	0.160	0.307	41.8
Limpieza (Ha.)	115.30	41.2	0.015	0.056	0.071	19.3
Señalamiento (Pza.)	200.00	50.0	0.005	0.000	0.005	1.4
Pintura y Microesfera	455.00	65.0	0.000	0.061	0.061	16.6
Reparaciones Mayores (Unidades)	6.20	51.7	0.078	0.143	0.221	60.1

Fig. 4.20. Reporte de avance físico - financiero por residencia general.

07/01/96
S.C.T.

SIICA
Pag. 1

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFORMATICA

FICHAS TECNICAS DEL PROGRAMA DE OBRA 1996

RESIDENCIA GENERAL : CHIHUAHUA

RESIDENCIA : 02 CHIHUAHUA

DATOS GENERALES

RUTA : 045
CARRETERA : SUECO - JANOS (R - 45) LONGITUD : 82.0 KMS.
TRAMO : SUECO - JANOS DEL KM. 115.0 AL KM. 197.0
PROGRAMA : EJ
SUBPROGRAMA : 03 RECONSTRUCCION DE TRAMOS

CONVOCATORIA

NO. SCT-CC-16.94 FECHA : 07/08/94 TIPO NACIONAL

CONCURSO

NO. SCT-CC-16.94-EJ-03-02-116 FECHA: 07/22/94 FALLO : 07/28/94

NO. DE EMPRESAS PARTICIPANTES : 06 A FAVOR DE : SISISA, CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

CONTRATO

NO. 4-H-CB-A-505-W-0-4 MONTO: 5,400,000.00 OFI. AUT.: 801.1.94-I-1348 FECHA: 08/16/94
NO. 4-H-CB-A-505-W-A-5 MONTO: 5,800,000.00 OFI. AUT.: 801.1.94-I-S-1681 FECHA: 10/25/94
NO. 4-H-CB-A-505-W-B-5 MONTO: 8,800,000.00 OFI. AUT.: 801.1.95-I-298 FECHA: 02/23/95

PORCENTAJES DE AVANCES FISICOS - FINANCIEROS

META:	ASIGNACION TOTAL : 25,000,000.00											
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
FISICO	000.0	000.0	000.0	007.0	034.9	054.9	000.0	000.0	000.0	000.0	000.0	000.0
FINANCIERO	000.0	000.0	000.0	019.6	027.6	040.9	000.0	000.0	000.0	000.0	000.0	000.0

CONCEPTOS DE OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	VOLUMEN	PRECIO	TOTAL
RECUPERACION DEL PAVIMENTO	M3	138,252	52.46	7,252,699.00
CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO	M3	29,520	198.95	5,872,911.00

OBSERVACIONES:

PROBLEMAS EN LA ENTREGA OPORTUNA DE MATERIALES
PARA CARPETA ASFALTICA.

Fig. 4.21. Reporte de fichas técnicas (por obra).

01/01/96
S C TSIICA
Pag 1SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS
DIRECCION DE SISTEMAS E INFORMATICA

INVENTARIO DE FOSAS Y TANQUES

RESIDENCIA: AGUASCALIENTES

NUM	: 01		CONDICION	: REGULAR
DEPOSITO	: FOSA		ACTIVA	
NOMBRE	: RINCON DE ROMOS		CAPACIDAD M3	: 300.00
UBICACION	: AGUASCALIENTES-ZAC. LIM. AGS./ZAC.	KM 39+928	CALENTAMIENTO	: Serpentin
CARGA	: Bom./Gra		FIJA	
DESCARGA	: Bom./Gra		PROPIETARIO	: FFCC
TIPO DE ASFALTO	: FR-3			
OBSERVACIONES	:			
NUM	: 02		CONDICION	: BUENA
DEPOSITO	: Tanque		DESACTIVA	
NOMBRE	: LA NOPALERA		CAPACIDAD M3	: 86.00
UBICACION	: OJUELOS-AGS. LIM. JAL./AGS. - AGS.	KM 74+800	CALENTAMIENTO	: No tiene
CARGA	: Gravedad		FIJA	
DESCARGA	: Gravedad		PROPIETARIO	: Ejidal
TIPO DE ASFALTO	: FR-3			
OBSERVACIONES	:			
NUM	: 03		CONDICION	: BUENA
DEPOSITO	: Tanque		ACTIVA	
NOMBRE	: LA NOPALERA		CAPACIDAD M3	: 42.00
UBICACION	: OJUELOS - AGS. - LIM. JAL./AGS. - AGS.	KM. 74+800	CALENTAMIENTO	: No Tiene
CARGA	: Gravedad		MOVIL	
DESCARGA	: Gravedad		PROPIETARIO	: Ejidal
TIPO DE ASFALTO	: FM-1			
OBSERVACIONES	:			
NUM	: 04		CONDICION	: MALA
DEPOSITO	: Tanque		ACTIVA	
NOMBRE	: LA NOPALERA		CAPACIDAD M3	: 42.00
UBICACION	: OJUELOS - AGS. - LIM. JAL./AGS. - AGS.	KM. 74+800	CALENTAMIENTO	: No Tiene
CARGA	: Gravedad		FIJA	
DESCARGA	: Gravedad		PROPIETARIO	: Ejidal
TIPO DE ASFALTO	: FM-3			
OBSERVACIONES	:			
NUM	: 05		CONDICION	: MALA
DEPOSITO	: Tanque		DESACTIVA	
NOMBRE	: LA NOPALERA		CAPACIDAD M3	: 42.00
UBICACION	: OJUELOS - AGS. - LIM. JAL./AGS. - AGS.		CALENTAMIENTO	: No Tiene
CARGA	: Gravedad		FIJA	
DESCARGA	: Gravedad		PROPIETARIO	: Ejidal
TIPO DE ASFALTO	: FR-3			
OBSERVACIONES	:			
TOTAL DE FOSAS = 01		TOTAL DE TANQUES = 04		

Fig. 4.22. Reporte del inventario de fosas y tanques por residencia general.

Se omiten los reportes de los catálogos, ya que éstos no forman parte de los informes enviados a los órganos de control tanto internos como externos de la D.G.C.C., por lo que se procederá al punto de pruebas al sistema.

4.3 PRUEBAS AL SISTEMA

En muchos aspectos, la prueba es un proceso individual y el número de tipos diferentes de pruebas varían tanto como los diferentes enfoques de desarrollo. En cualquier proyecto de software existe un conflicto de intereses inherentes que aparece cuando comienza la prueba. Se pide a la gente que ha construido el software que lo pruebe, esto parece totalmente inofensivo, después de todo, ¿Quién puede conocer mejor un programa que los que lo han desarrollado?

El ingeniero de software crea un programa de computadora, su documentación y sus estructuras de datos asociadas; éste se enfrenta a cualquiera que intente sacarle defectos a su desarrollo. Cuando comienza la prueba, aparece un intento definido de "romper" lo que el ingeniero ha construido; por lo que, anda con cuidado diseñando y ejecutando pruebas que demuestren que el programa funciona, en lugar de detectar errores. Por lo que el ingeniero no los encuentra pero el cliente o usuario sí lo hará.

El que desarrolla el software siempre es responsable de probar los módulos del sistema, asegurándose de que cada uno lleva a cabo la función para la que fue diseñado. Las pruebas al sistema nunca terminan, ya que el desarrollador pasa el problema al cliente o usuario; cada vez que éste ejecuta un programa, dicho programa se está probando con un nuevo conjunto de datos.

Algunas de las principales pruebas aplicadas a un sistema desarrollado, son las siguientes:

- **Prueba de Unidad.** La prueba de unidad centra el proceso de verificación en la menor unidad del diseño del software (p. ej. programa de altas, programa de bajas, etc.), usando la descripción del diseño detallado como guía. Se prueban los caminos de control importantes, con el fin de descubrir errores dentro del ámbito de la unidad.

Para nuestro caso se probaron cada uno de los programas por separado, de los módulos que integran el sistema, introduciendo datos válidos y erróneos para verificar los procesos de validación de aceptación de datos con que cuenta cada programa. Una vez probada cada validación, se verificaron los datos resultantes de cada proceso, contra resultados reales proporcionados por los usuarios. Concluyéndose que cada programa trabaja en forma adecuada.

- **Prueba de Integración.** Es una técnica sistemática para construir la estructura del programa mientras que, al mismo tiempo, se llevan a cabo pruebas para detectar errores asociados con la interacción. El objetivo es coger los módulos probados en unidad y construir una estructura de programa que esté de acuerdo con lo que dicta el diseño.

Para el desarrollo de esta prueba se navegó desde el menú principal hasta los programas de cada módulo, verificándose que las llamadas a los submódulos correspondientes fueran correctas y que los parámetros y datos necesarios para cada unidad se transfirieran adecuadamente. En esta fase se observó que el sistema operó en forma óptima durante todo este proceso.

- **Prueba de validación.** Tras la culminación de la prueba de integración, el software está completamente ensamblado como un paquete. La validación puede definirse de muchas formas, pero una simple indicación es que la validación se logra cuando el software funciona de acuerdo con las expectativas razonables del usuario.

Para la realización de esta prueba, los usuarios del sistema proporcionaron una gran cantidad de información procesada por el método tradicional en ejercicios anteriores. Para validar la operación del sistema en conjunto y observar el comportamiento tanto de los procesos, como de los resultados obtenidos, se verificó en este caso que los resultados son iguales a los proporcionados por los usuarios.

- Pruebas del sistema. Además de las pruebas antes mencionadas, se realizó la prueba de seguridad al sistema, la cual consistió en probar las claves que se dieron de alta para acceder al sistema, verificándose que sólo entraran a los módulos permitidos y establecidos de antemano. Es importante señalar que dentro de las políticas de administración del equipo minicomputador, se tiene contemplado el respaldo diario, semanal, mensual, semestral y anual tanto de la base de datos como de los programas del SIICA, para proporcionar la seguridad de la información al usuario.

Se acordó con las áreas responsables de suministrar la información que durante el primer trimestre del año, el sistema operara paralelamente con el método tradicional que se ha venido utilizando para procesar la información; cabe señalar que personal del área de sistemas fue la encargada de alimentar al sistema con los datos proporcionados. Al final de este periodo se obtuvieron una serie de errores, que fueron reportados y modificados en su momento.

Se probó el sistema con 16 terminales simultáneamente actualizando, consultando y emitiendo reportes de los diferentes módulos del sistema, verificándose que en ningún momento se bloqueará o se disminuya el tiempo de respuesta del sistema.

Una vez realizadas las pruebas al sistema, se puede considerar como listo para liberarse a los usuarios finales, por lo que se procederá a desarrollar el plan de implantación y liberación.

4.4 PLAN DE IMPLANTACIÓN Y LIBERACIÓN

El plan de implantación y liberación se elaboró con base en las siguientes actividades, en orden cronológico y de importancia:

- **Presentación del sistema a nivel directivo.** Enfocado a los directores de área y responsables de la información, para presentar los alcances del sistema y la facilidad de operación. Y de esta manera obtener el visto bueno de todas las áreas para la liberación del sistema.
- **Instalación de terminales.** Esta actividad consiste en reubicar, instalar y configurar las terminales necesarias, tanto en las oficinas de los directores de área, para efectuar las consultas del sistema, como en las áreas operativas encargadas de alimentar y operar el sistema.
- **Capacitación a directivos.** Se capacita a los directores de área en la operación del sistema para que estén en posibilidades de efectuar consultas y emitir reportes de la información deseada.
- **Capacitación a personal operativo.** Curso enfocado al personal responsable de alimentar y actualizar al sistema con los datos requeridos.
- **Claves de acceso.** Creación de las claves y contraseñas de acceso al sistema, así como el establecimiento de periodos de cambio de los mismos, por seguridad de la información.
- **Liberación del sistema.** En esta actividad se procede a la entrega de las claves antes mencionadas. Se comunica el horario de servicio del minicomputador para la operación del SIICA, y por último se establece el compromiso de los desarrolladores para brindar el apoyo y asesoría en la operación del sistema.

Con esta última actividad se da por liberado el sistema. Cabe mencionar que estas actividades se realizarán en un plazo no mayor a dos semanas.

4.5 MANTENIMIENTO

El mantenimiento del software es una frase que engloba todo y que se usa para denotar las actividades de verificación sucedidas después de la liberación del producto, por lo general consume más de la mitad del presupuesto del ciclo de vida de un producto de software.

El mantenimiento al sistema es la última fase del proceso de Ingeniería de software, ya que no es razonable asumir que las pruebas del software hayan descubierto todos los errores latentes de un gran sistema de software.

La falta de control y disciplina en las actividades de desarrollo del proceso de ingeniería del software, casi siempre se traducen en problemas para el mantenimiento del software, entre los muchos problemas clásicos asociados con el mantenimiento se encuentran los siguientes:

- ◆ A menudo es difícil o imposible seguir la evolución del software a través de varias versiones.
- ◆ Es difícil comprender un programa "ajeno".
- ◆ La persona que desarrolló los programas tal vez ya no se encuentre.
- ◆ No existe una documentación apropiada o esta mal preparada.
- ◆ La mayoría del software se diseña sin considerar los cambios.

El mantenimiento se puede clasificar de la siguiente manera:

- **Mantenimiento correctivo.** Persigue la corrección de errores que no se detectaron antes de poner en uso el software, estos errores se reportarán al encargado del desarrollo para que haga un diagnóstico y la corrección de cada uno de ellos. Este tipo de mantenimiento se aplicó al SIICA en la etapa de pruebas.
- **Mantenimiento adaptativo.** En este tipo de mantenimiento se modifica el software para que interactúe adecuadamente con el medio ambiente cambiante, debido a que los cambios tecnológicos en el área de computación avanzan a grandes pasos, surgiendo nuevas generaciones de hardware, sistemas operativos, software, etc. Para nuestro caso el SIICA deberá de tener este tipo de mantenimiento debido a que fue desarrollado en una versión de Progress 5.0, siendo que la versión actual en el mercado es la 7.0; y esperamos que con el impacto dado por el sistema se actualice a la última versión de Progress.
- **Mantenimiento perfecto.** A medida que se usa el software, se reciben de los usuarios recomendaciones sobre nuevas posibilidades, modificaciones de funciones existentes y mejoras en general. Es por eso que este tipo de mantenimiento requiere mayor esfuerzo, por el código que se tiene que generar y adecuarlo al existente.
- **Mantenimiento preventivo.** Este tipo de mantenimiento se realiza periódicamente para detectar información no utilizada por los usuarios. Para nuestro caso el sistema se deberá de revisar al finalizar un ejercicio fiscal dado e iniciar uno nuevo, para respaldar y eliminar las obras totalmente concluidas.

Establecidos el desarrollo, las pruebas del sistema y presentado el plan de implantación y liberación, así como los diferentes tipos de mantenimiento al sistema, damos por concluido este capítulo.



Resultados y Conclusiones

RESULTADOS

Los objetivos y necesidades principales planteados a resolver con el SIICA se vieron cubiertos al cumplir con los siguientes puntos:

Debido a la utilización del sistema, se logró que cada una de las áreas de la D.G.C.C. se hiciera responsable de solicitar la información acorde a sus funciones y en el ámbito de su competencia, reduciendo con esto, en un gran porcentaje, las peticiones de información solicitada a las R.G.C.C. Por esta razón, el retraso que se generaba en la ejecución y/o supervisión de las obras por estas actividades fue eliminado casi en su totalidad.

Mediante la utilización de una base de datos como medio de almacenamiento y procesamiento de datos, actualmente se está en posibilidades de generar históricos de los mismos y en un futuro cercano, proporcionar estadísticas de rendimiento de operación de los trabajos realizados.

Al aplicar el sistema la información se centraliza para ser consultada o difundida a todas las áreas que así lo requieran, evitando en gran medida la duplicidad y extemporaneidad de la información.

Los reportes generados por el sistema fueron aprobados por las distintas áreas, para que formaran parte de los principales informes emitidos por la Institución. Alcanzando con esto la unificación de criterios. Así mismo, el tiempo de procesamiento y elaboración de los distintos informes se redujo considerablemente, estando en posibilidades de ser entregados en las fechas establecidas por los órganos de control.

El uso del SIICA promovió el cambio de mentalidad en el aspecto informático a nivel directivo; al mostrar la potencialidad que ofrecen las aplicaciones desarrolladas en bases de datos, contra el empleo de paquetes comerciales (procesador de textos, hojas de cálculo, etc.), los cuales proveen de soluciones mediatas y a corto plazo, pero no solventa las necesidades de procesamiento masivo de información de una Institución.

Al alcanzar las metas antes descritas, la información adquirió un alto grado de confiabilidad.

Uno de los objetivos alcanzados, quizá el más importante, fue el aprovechamiento del equipo minicomputador HP-9000 y de la infraestructura instalada para su operación, puesto que antes de haberse desarrollado el SIICA, no se explotaba adecuadamente. Se tuvo éxito al mostrar que este equipo podía atender a varios usuarios al mismo tiempo actualizando, consultando y emitiendo reportes en tiempo real.

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del sistema se notó claramente la necesidad de realizar en tiempos cortos, un adecuado análisis de la problemática, así como el diseño y desarrollo. Lo anterior se debe a que en las instituciones públicas no es posible aplicar una metodología al cien por ciento, a causa de la falta de continuidad de los proyectos. Esto sucede a consecuencia de la movilización constante del personal directivo, que trae consigo nuevos objetivos, metas y formas de trabajo.

Un ejemplo de lo anterior fue la pérdida de la continuidad del proyecto del cual formaba parte el equipo minicomputador HP-9000, establecido por una directiva anterior a la actual, sin importar el costo de la inversión. Posteriormente se retomó el interés de instalar y operar dicho equipo, para apoyar a las actividades de la D.G.C.C.

También se observó que siempre se tienen que considerar tanto los requerimientos a nivel ejecutivo como operativo, debido a que en ocasiones parece que tienden hacia metas distintas y nuestra labor principal es conciliar los dos puntos de vista para llegar a un fin común, solventando ambas necesidades. Los requerimientos de procesamiento de información deben de estar sustentados en un análisis firme, a fin de evitar modificaciones de éste, durante las siguientes etapas (diseño y desarrollo).

Podemos considerar que las principales ventajas obtenidas con este sistema son: como el sistema fue desarrollado en una base de datos relacional y utilizando un equipo multiusuario, cada área está en posibilidades de capturar la información que le compete desde su área de trabajo, así como consultar y explotar la información de las otras áreas de la D.G.C.C. La seguridad de los datos se mantiene mediante el uso de las claves de acceso tanto al equipo como al sistema, logrando con esto que la información sea confidencial en los módulos que así lo requieran.

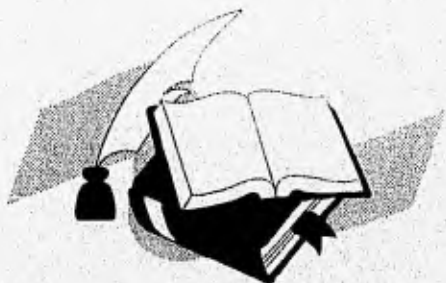
Otra ventaja o quizá desventaja es que con la entrada en operación del sistema, un porcentaje considerable del personal que se utilizaba para capturar los datos en paquetes comerciales y/o maquilarlos en máquina de escribir, se vio afectado en sus actividades.

Las desventajas que se tienen con este sistema son: el ambiente de trabajo es de modo carácter y no ambiente gráfico, por lo que no es un tanto amigable y/o atractivo para el usuario que esté acostumbrado a trabajar en modo gráfico, esto se debe a que se utilizan terminales monocromáticas y de modo carácter; los reportes generados son únicamente los establecidos en el sistema, sin contar con la posibilidad de que el usuario diseñe sus propios reportes para obtenerlos en un tiempo mediano.

En términos generales, la finalidad del Sistema Integral de Información Carreteras era cubrir las necesidades básicas señaladas al inicio de este trabajo. Posteriormente, contando con esta base desarrollada, se está en posibilidades de plantear y desarrollar una siguiente fase que complementaría en un porcentaje mayor la generación de informes de la D.G.C.C., así como establecer la comunicación con los centros SCT utilizando el equipo minicomputador HP-9000 y la capacidad instalada de la red VISAT de la SCT.

Al aprovechar la red VISAT, la D.G.C.C. planea que toda la información carretera que se maneje a nivel nacional se encuentre concentrada, actualizada y en línea para la oportuna toma de decisiones. Lo anterior implicaría el cambio de políticas en el control de la información, puesto que cada residencia general se comprometería a que los datos contenidos en el SIICA sean los reales.

Finalmente, la satisfacción obtenida a través del desarrollo del sistema, fue haber despertado el interés por los sistemas apoyados en bases de datos, utilizar y fomentar el uso de un equipo de respetables características, lograr conjuntar equipos de trabajo interdisciplinarios y dar con este producto la real importancia al área de sistemas, como creador de herramientas de trabajo y no sólo como área de apoyo. Esperamos que con esto, en un futuro próximo al área de sistemas sea apoyada con tecnología de punta para continuar con la creación de herramientas más potentes, automatizando en gran porcentaje las actividades de la institución.



Bibliografia

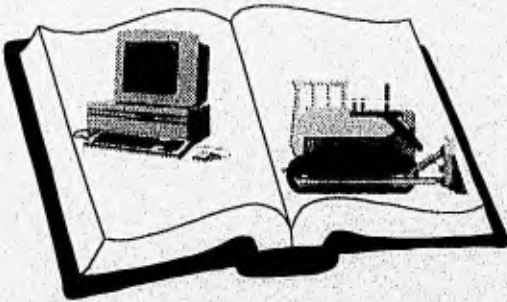
BIBLIOGRAFÍA

- E. Kendall, Kenneth, E. Kendall, Julie, *Análisis y Diseño de Sistemas*, Ed. Prentice-Hall, México, 1ª edición traducida del inglés, 1991.
- G. Burch, John, Grudnitski, Gary, *Diseño de Sistemas de Información, Teoría y Práctica*, Ed. Limusa, México, 1ª edición en español de la 5ª en inglés, 1992.
- Fairley, Richard, *Ingeniería de Software*, Ed. McGraw-Hill, México, 1ª edición traducida del inglés, 1994.
- Martin, James, *Organización de las Bases de Datos*, Ed. Prentice Hall, México, 1ª edición traducida del inglés, 1988.
- S. Pressman, Roger, *Ingeniería del Software un Enfoque Práctico*, Ed. McGraw-Hill, México, 3ª edición, traducido de la tercera edición en inglés.
- E. Rivero, Cornello, *Bases de Datos Relacionales*, Ed. Paraninfo, España, 1988.
- Albizuñ Romero, Miren Begoña, *Estructuras de Datos e Introducción a Bases de Datos*, Ed. Limusa, México, 1989.
- I. T. Hawryszklewycz, *Introducción al Análisis y Diseño de Sistemas*, Ed. Anaya, España, 1988.
- Progress Software Corporation, *System Administration Guide*, U.S.A., April, 1989.
- Progress Software Corporation, *Programming Handbook*, U.S.A., April, 1989.

BIBLIOGRAFÍA

- Hewlett Packard, *HP 9000 Series 800 Configuring HP-UX for Peripherals*, U.S.A., September, 1989.
- Hewlett Packard, *HP700/92 HP700/94 Users Manual*, Singapur, June, 1987.
- *Manual de Procedimientos de la Dirección General de Conservación de Carreteras*, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México, 1995.
- *Reseña Histórica de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes*, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México, 1992.

Apéndices



Apéndice A
Glosario de Términos

Términos de computación

DBA (Data Base Administrator). Administrador de base de datos. Una persona responsable del diseño físico y manejo de la base de datos y de la evaluación, selección e implementación del sistema de administración de la base de datos.

DBMS (Data Base Management System). Sistema manejador de base de datos. Software que controla la organización, almacenamiento, recuperación e integridad de los datos de una base de datos. Acepta pedidos de datos desde un programa de aplicación y le ordena al sistema operativo transferir los datos apropiados.

HP-9000. Equipo Hewlett - Packard 9000.

Login. Entrada de identificación que establece la sesión y el reconocimiento como usuario a un sistema de cómputo.

Minicomputadora. Una computadora de pequeña a mediana escala que funciona como una sola estación de trabajo, o como un sistema multiusuario con hasta varios cientos de terminales.

Multiprocesamiento. El procesamiento simultáneo con dos o más procesadores en una computadora, o dos o más computadoras que están procesando juntas.

Multitarea. La ejecución de dos o más programas en una computadora al mismo tiempo. La multitarea se controla por el sistema operativo, que carga los programas y los maneja hasta que terminen. El número de programas que pueden ser efectivamente ejecutados depende de la cantidad de memoria disponible, la velocidad de CPU, capacidad y velocidad de los recursos periféricos, así como la eficiencia del sistema operativo.

Multiusuario. Una computadora que es compartida por dos o más usuarios.

Password. Contraseña, palabra de paso. Palabra o código utilizado para identificar a un usuario autorizado; es normalmente provisto por el sistema operativo. Las contraseñas sirven como una medida de seguridad contra el acceso no autorizado a los datos.

Red VISAT. Red de minicomputadoras via satélite de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

RISC (Reduced Instruction Set Computer). Computadora de conjunto de instrucción reducido. Arquitectura de computadoras que ejecuta un número limitado de instrucciones.

Shell. Capa exterior de un programa, que proporciona la interfaz del usuario, o medio para gobernar la computadora. Son típicamente programas agregados, creados para sistemas operativos manejados por comandos, tales como el UNIX o el DOS.

SISTER. Sistema simulador de estrategias de mantenimiento.

UTP (Unshielded Twisted Pair). Par trenzado sin blindaje, los alambres están retorcidos uno alrededor del otro a fin de minimizar la interferencia proveniente de otros alambres del cable. Se usan en miles de interconexiones electrónicas y telefónicas.

Términos de ingeniería civil

Bacheo. Conjunto de labores requeridas para reponer una porción de la superficie de rodamiento que ha sido destruida y removida por el tránsito. Estas porciones se dividen por su tamaño en calaveras y baches, según sea su dimensión mayor, respectivamente, inferior o superior a quince (15) centímetros.

Base. Capa de materiales seleccionados que se construye sobre la sub-base y ocasionalmente sobre la sub-rasante, limitada en su parte superior por la carpeta asfáltica. La función principal de la base es la de soportar apropiadamente las cargas transmitidas por los vehículos a través de la carpeta y distribuir los esfuerzos a la sub-base o capa sub-rasante en tal forma que no le produzca deformaciones perjudiciales.

Carpeta Asfáltica. Capa o conjunto de capas que se colocan sobre la base constituidas por material pétreo y un producto asfáltico, y cuya principal función es la de proporcionar al tránsito una superficie estable, prácticamente impermeable, uniforme de textura apropiada. Cuando se coloca en espesores de cinco centímetros o más, se considera que contribuye junto con la base, a soportar las cargas y distribuir los esfuerzos.

Conservación Normal. Tiene como finalidad reponer el desgaste normal de las carreteras e incluye conceptos tales como: bacheo, limpieza, derecho de vía, obras de drenaje y el señalamiento.

Inventario a Pie. Es el reconocimiento a pie que se realiza con el fin de recolectar la información sobre el aspecto superficial del pavimento y sobre los alrededores de la carretera, para determinar las causas reales de las degradaciones y sus efectos.

Limpieza del Camino. Siempre que se ejecute alguna reparación en la superficie de rodamiento o acotamiento deben desalojarse todos los escombros resultantes, barrer enérgicamente toda la superficie que se encuentre sucia y en ocasiones, lavar la zona. Así como el deshierbe a la orilla del camino.

Modernización. Cuando las condiciones de operación de una carretera han sobrepasado a su capacidad, se hace necesario llevar a cabo obras de modernización para adecuarla a las necesidades actuales. Estas obras pueden emprender desde la modificación del trazo de curvas, ampliación de la corona o hasta la construcción de cuerpos de terraplén nuevos.

Oficio de SECAS. Denominado así a los oficios de autorización de inversión que se elaboran a fines del mes de octubre de cada año por la S.H.C.P. para dar apoyo principalmente a las obras en procesos de ejecución, que deben de continuarse a principios del siguiente año para aprovechar la temporada de sequía.

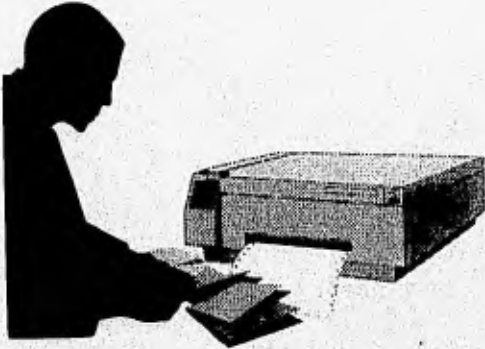
Reconstrucción. Tiene por objeto restituir a la carretera sus características de diseño, una vez que ésta ha sufrido deterioros de consideración. La reconstrucción puede consistir en la aplicación de riegos de sello, la sustitución de la carpeta e incluso la reposición de la misma base.

Renivelación. Conjunto de labores requeridas para reponer la porción de la superficie de rodamiento que ha sufrido alguna deformación y/o desplazamiento en su nivel original.

Riego de Sello. Aplicación de un material asfáltico que se cubre con una capa de material pétreo, para impermeabilizar el pavimento, protegerlo del desgaste, proporcionar una superficie antiderrapante, y proporcionar una superficie con un color tal, que refleje apropiadamente la luz de los faros.

Señalamiento. Colocación y conservación de toda clase de señales verticales y pintado de rayas en la superficie de rodamiento.

T.D.P.A. (Tránsito Diario Promedio Anual) Promedio anual de vehículos que circulan por una carretera.



Apéndice B

Listado de los Programas Desarrollados

```

.....
* PROGRAMA: MNPRISIICA.P
* OBJETIVO: MANEJADOR PRINCIPAL DEL S.I.I.C.A.
.....

```

```

DEFINE VAR opciones AS CHARACTER FORMAT "X(51)" EXTENT 9
  INITIAL ["JURISDICCIONES DE LA RED FEDERAL DE CARRETERAS",
"PROGRAMA DE OBRA Y TECHOS FINANCIEROS",
"AVANCES FISICOS - FINANCIEROS",
"FICHAS TECNICAS",
"INVENTARIO DE FOSAS Y TANQUES",
"CATALOGOS",
"SALIR"].

```

```

DEFINE VAR I AS INTEGER FORMAT "99"
DEFINE VAR menus AS CHARACTER FORMAT "X(20)" EXTENT 8
  INITIAL ["/SJU/SJUMNPRI.P", "/SPO/SPOMNPRI.P", "/SAV/SAVMNPRI.P",
"/SFT/SFTMNPRI.P", "/SFO/SFOMNPRI.P", "/CAT/CATMNPRI.P" ].

```

```
ON F1 CHOICES.
```

```
ON F3 CHOICES.
```

```
ON F7 CHOICES.
```

```
ON F8 CHOICES.
```

```
ON ESC-H CHOICES.
```

```
ON CTRL-C CHOICES.
```

```
ON HOME CHOICES.
```

```
REPEAT WITH FRAME opciones ON ENDKEY UNDO,NEXT:
```

```
  HIDE ALL.
```

```
  {./SJU/TITULOSIICA.I}.
```

```
  VIEW FRAME tits.
```

```
  STATUS DEFAULT "Seleccione la opcion deseada y presione <Retorno>".
```

```
  FORM opciones AT 2
```

```
    WITH 1 DOWN ROW 10 CENTERED TITLE "MENU PRINCIPAL" NO-LABELS.
```

```
  DISPLAY opciones.
```

```
  CHOOSE FIELD opciones AUTO-RETURN.
```

```
  HIDE.
```

```
  IF FRAME-VALUE="SALIR" THEN QUIT.
```

```
  DO I = 1 TO 7:
```

```
    IF FRAME-VALUE=opciones[i] THEN RUN VALUE (menus[i]).
```

```
  END.
```

```
  NEXT.
```

```
END.
```


LISTADOS DE LOS PROGRAMAS DESARROLLADOS

```
.....  
* PROGRAMA: SJUMNPRI.P *  
* OBJETIVO: MANEJADOR PRINCIPAL DE JURISDICIONES *  
.....
```

```
DEFINE VAR opciones AS CHARACTER FORMAT "X(20)" EXTENT 6  
  INITIAL ["ALTAS","BAJAS","MODIFICACIONES","CONSULTAS",  
  "REPORTES","SALIR"]  
DEFINE VAR i AS INTEGER FORMAT "9"  
DEFINE VAR menus AS CHARACTER FORMAT "X(11)" EXTENT 5  
  INITIAL ["/SJU/MNALTAS.P","/SJU/MNBAJAS.P","/SJU/MNMODIF.P",  
  "/SJU/SJUMNCTA.P","/SJU/MNREPORT.P"]  
ON F1 CHOICES.  
ON F3 CHOICES.  
ON F7 CHOICES.  
ON F8 CHOICES.  
ON ESC-H CHOICES.  
ON CTRL-C CHOICES.  
ON HOME CHOICES.  
IF USERID = "sdsc" THEN DO:  
  STATUS DEFAULT "PRESIONE BARRA ESPACIADORA PARA CONTINUAR"  
  MESSAGE "USTED NO ESTA AUTORIZADO PARA ESTE MODULO"  
  PAUSE NO-MESSAGE.  
END.  
ELSE DO:  
  REPEAT WITH FRAME opciones ON ENDKEY UNDO,LEAVE:  
    HIDE ALL.  
    {/SJU/TITULOS.I}.  
    VIEW FRAME titles.  
    FORM opciones AT 5  
      WITH 1 DOWN ROW 10 CENTERED TITLE "MENU PRINCIPAL" NO-LABELS.  
    DISPLAY opciones.  
    {/SJU/MJAYSL.I}.  
    CHOOSE FIELD opciones AUTO-RETURN.  
    HIDE.  
    IF FRAME-VALUE="SALIR" OR FRAME-VALUE="F4" THEN RETURN.  
    DO i = 1 TO 5:  
      IF FRAME-VALUE=opciones[i] THEN RUN VALUE (menus[i]).  
    END.  
  NEXT.  
END.  
END.
```

```
.....
* PROGRAMA: SJUMNALTAS.P
* OBJETIVO: MANEJADOR DE ALTAS DE JURISDICCIONES
...../
DEFINE VAR opciones AS CHARACTER FORMAT "X(11)" EXTENT 6
  INITIAL ["CARRETERA","TRAMO","RAMAL","SUBRAMAL","SUBSUBRAMAL","SALIR"].
DEFINE VAR programa AS CHARACTER FORMAT "X(15)" EXTENT 5
  INITIAL ["/SJU/juntos1.p","/SJU/juntos2.p","/SJU/juntos3.p",
"/SJU/juntos4.p","/SJU/juntos5.p"].
DEFINE VAR x AS INTEGER FORMAT "9".
REPEAT:
  IF USERID = "udsc" THEN DO:
    PAUSE 10 MESSAGE
    "NO AUTORIZADO PARA ESTE MODULO, PRESIONA <F4> PARA CONTINUAR".
  END.
  ELSE DO:
    HIDE ALL.
    (./SJU/TITULOS.I).
    VIEW FRAME titi.
    (./SJU/MJAYSL.I).
    ON F4 END-ERROR.
    FORM opciones AT 5
    WITH 1 DOWN ROW 10 CENTERED TITLE "A L T A S" NO-LABELS.
    DISPLAY opciones.
    CHOOSE FIELD opciones AUTO-RETURN.
    HIDE.
    IF FRAME-VALUE="SALIR" OR FRAME-VALUE="F4" THEN RETURN.
    DO x = 1 TO 6:
      IF FRAME-VALUE=opciones[x] THEN DO:
        IF SEARCH (programa[x]) NE ? THEN
          RUN VALUE (programa[x]).
        ELSE DO:
          MESSAGE "EL PROGRAMA " programa[x] " NO SE ENCUENTRA".
          PAUSE 3.
          BELL.
        END.
      NEXT.
    END.
  NEXT.
END.
CLEAR ALL.
END.
END.
```

LISTADOS DE LOS PROGRAMAS DESARROLLADOS

```
.....
* PROGRAMA: JUNTOS1.P
* OBJETIVO: PRESENTA RESIDENCIAS GENERALES
.....
/*VARIABLE GLOBALES QUE SE UTILIZAN EN COMUN*/
DEF NEW SHARED VAR titu AS CHARACTER FORMAT "X(08)" INITIAL ""
DEF NEW SHARED VAR cver AS INTEGER FORMAT "99"
DEF NEW SHARED VAR nom1 AS CHARACTER FORMAT "X(20)"
DEF VAR in-key AS CHARACTER
DEF VAR t AS INTEGER FORMAT "99" INITIAL 0
DEF VAR ii AS INTEGER FORMAT "99" INITIAL 0
DEF VAR arr4 AS CHARACTER FORMAT "x(20)" EXTENT 32
DEF VAR d1ss AS CHARACTER FORMAT "x(20)" EXTENT 32
IF LASTKEY = KEYCODE("f4") THEN t = 0
FIND FIRST RES_GRAL WHERE RG_NO_RG > 0 AND
RG_NO_RO = 0 NO-ERROR.
FOR EACH RES_GRAL WHERE RG_NO_RG > 0
AND RG_NO_RO = 0:
    t = t + 1.
    arr4 [t] = RG_NOM.
END.
HIDE ALL.
{/SJU/TITULOS.}.
VIEW FRAME tits.
PAUSE 0 NO-MESSAGE.
STATUS DEFAULT "Seleccione con flechas la residencia y " + "presione " +
("<Retorno>").
FORM
    d1ss[01] COLON 2 d1ss [17] COLON 32
    d1ss[02] COLON 2 d1ss [18] COLON 32
    d1ss[03] COLON 2 d1ss [19] COLON 32
    d1ss[04] COLON 2 d1ss [20] COLON 32
    d1ss[05] COLON 2 d1ss [21] COLON 32
    d1ss[06] COLON 2 d1ss [22] COLON 32
    d1ss[07] COLON 2 d1ss [23] COLON 32
    d1ss[08] COLON 2 d1ss [24] COLON 32
    d1ss[09] COLON 2 d1ss [25] COLON 32
    d1ss[10] COLON 2 d1ss [26] COLON 32
    d1ss[11] COLON 2 d1ss [27] COLON 32
    d1ss[12] COLON 2 d1ss [28] COLON 32
    d1ss[13] COLON 2 d1ss [29] COLON 32
    d1ss[14] COLON 2 d1ss [30] COLON 32
    d1ss[15] COLON 2 d1ss [31] COLON 32
    d1ss[16] COLON 2 d1ss [32] COLON 32
WITH FRAME DISS ROW 4 CENTERED NO-LABELS ATTR-SPACE OVERLAY
TITLE "RESIDENCIAS GENERALES"
```

```

{/SJU/des-res.i &array = "arr4"}.
CHOOSE FIELD diss KEYS in-key WITH OVERLAY FRAME DISS.
DO t = 1 TO 16.
    nom1 = FRAME-VALUE.
END.
FIND FIRST RES_GRAL WHERE RG_NO_RG > 0 AND
    RG_NO_RO = 0 AND
    RG_NOM = nom1 NO-ERROR.
IF AVAILABLE RES_GRAL THEN DO:
    cver = RG_NO_RG.
    nom1 = RG_NOM.
END.
STATUS DEFAULT "", PAUSE 0 NO-MESSAGE.
HIDE FRAME DISS.
RUN ./SJU/jdesro.p.

```

```

/*****
* PROGRAMA: JDESRO.P
* OBJETIVO: BUSCA Y PRESENTA LAS RES. DE OBRA
*****/
/* Residencias de obra*/
DEF NEW SHARED VAR nom2 AS CHARACTER FORMAT "X(20)".
DEF NEW SHARED VAR cveo AS INTEGER FORMAT "99".
DEF SHARED VAR cver AS INTEGER FORMAT "99".
DEF VAR in-keyb AS CHARACTER.
DEF VAR b AS INTEGER FORMAT "99" INITIAL 0.
DEF VAR c AS INTEGER FORMAT "99" INITIAL 0.
DEF VAR ii AS INTEGER FORMAT "99" INITIAL 0.
DEF VAR opcion1 AS CHARACTER.
DEF VAR contar AS INTEGER.
IF LASTKEY = KEYCODE("f4") THEN UNDO, LEAVE.
FIND FIRST RES_GRAL WHERE RG_NO_RG = cver AND
    RG_NO_RO = 0 NO-ERROR.
FOR EACH RES_GRAL WHERE RG_NO_RG = cver
    AND RG_NO_RO <> 0:
    c = c + 1.
END.
FORM RG_NO_RO RG_NOM WITH FRAME resj SCROLL 1 c DOWN
    ATTR-SPACE CENTERED TITLE "RESIDENCIAS DE OBRA".
FIND FIRST RES_GRAL WHERE RG_NO_RG = cver AND
    RG_NO_RO <> 0 NO-ERROR.
HIDE ALL.
{/SJU/TITULOS.I}. VIEW FRAME tits.

```



```

DO contar = 1 TO c:
  DISPLAY RG_NO_RO NO-LABEL
  RG_NOM NO-LABEL WITH FRAME resi.
  DOWN WITH FRAME resi.
  FIND NEXT RES_GRAL NO-ERROR.
END.
UP c WITH FRAME resi.
opcion1 = "".
STATUS DEFAULT "Seleccione con flechas la residencia y " + "presione " +
("<Retorno>").
CHOOSE row RG_NOM KEYS in-keyb WITH OVERLAY FRAME resi.
IF FRAME-VALUE = "" THEN NEXT.
IF FRAME-VALUE <> opcion1 THEN
  DO b = 1 TO c:
    opcion1 = frame-value.
    nom2 = frame-value.
  END.
FIND FIRST RES_GRAL WHERE RG_NO_RG = cver AND
  RG_NO_RO <> 0 AND
  RG_NOM = nom2 no-error.
IF AVAILABLE RES_GRAL THEN DO:
  cveo = RG_NO_RO.
  nom2 = RG_NOM.
END.
HIDE FRAME resi.
STATUS DEFAULT "".
PAUSE 0 NO-MESSAGE.
RUN ./SJU/SJUATCA.P.

```

```

.....
* PROGRAMA: SJUATCA.P
* OBJETIVO: ALTAS DE CARRETERAS
.....

```

```

DEFINE VAR X AS CHARACTER FORMAT "X(23)".
DEFINE VAR M AS INTEGER INITIAL 0.
DEFINE SHARED VAR cver AS INTEGER FORMAT "99".
DEFINE SHARED VAR cveo AS INTEGER FORMAT "99".
DEFINE SHARED VAR nom1 AS CHARACTER FORMAT "X(20)".
DEFINE SHARED VAR nom2 AS CHARACTER FORMAT "X(20)".
REPEAT FOR CARRETERA ON ERROR UNDO, LEAVE:
  STATUS DEFAULT "".
  {./SJU/pari-atcarr.i}.
  DISPLAY cver nom1 cveo nom2 WITH FRAME Actua-2.
  {./SJU/SAL-IR.i}.
  PROMPT-FOR CAR_NO_CARRE AUTO-RETURN
  WITH FRAME Actua-2 TITLE "ALTAS DE CARRETERAS" CENTERED.

```

```

FIND CARRETERA WHERE CAR_NO_RG = cver AND
      CAR_NO_RO = cveo AND
      CAR_NO_CARRE = INPUT CAR_NO_CARRE NO-ERROR.
IF NOT AVAILABLE CARRETERA THEN DO:
  CREATE CARRETERA.
  ASSIGN CAR_NO_RG = cver
      CAR_NO_RO = cveo
      CAR_NO_CARRE.
  UPDATE CAR_NOM_CARR AUTO-RETURN
      CAR_ORIGEN AUTO-RETURN
      CAR_DESTINO AUTO-RETURN
      CAR_LONGITUD AUTO-RETURN
      CAR_RUTA AUTO-RETURN WITH FRAME Actua-2.
  CAR_NOM_CARR=CAPS(CAR_NOM_CARR).
  DISPLAY CAR_NOM_CARR AUTO-RETURN WITH FRAME Actua-2.
  STATUS INPUT "".
  VALIDATE CARRETERA.
  STATUS DEFAULT "DANDO DE ALTA ....". PAUSE 1 NO-MESSAGE.
END.
ELSE
  PAUSE 2 MESSAGE "REGISTRO EXISTENTE".
END.
RUN ./SJU/SJURESC1.P.

```

```

/.....
* PROGRAMA: SJUATTRA.P
* OBJETIVO: ALTAS DE TRAMOS
...../

```

```

DEFINE VAR X AS CHARACTER FORMAT "X(23)".
DEFINE VAR long-te AS INTEGER FORMAT "99.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR des AS CHARACTER FORMAT "X(23)".
DEFINE VAR cfecha AS CHARACTER FORMAT "XX/XX/XX".
DEFINE VAR dfecha AS CHARACTER FORMAT "XX/XX/XX".
DEFINE VAR i-mes AS INTEGER.
DEFINE VAR i-dia AS INTEGER.
DEFINE VAR i-axio AS INTEGER.
DEFINE VAR i-fecha AS DATE.
DEFINE VAR d-mes AS INTEGER.
DEFINE VAR d-dia AS INTEGER.
DEFINE VAR d-axio AS INTEGER.
DEFINE VAR d-fecha AS DATE.
DEFINE VAR M AS INTEGER INITIAL 0.
DEFINE SHARED VAR cver AS INTEGER FORMAT "99".
DEFINE SHARED VAR cveo AS INTEGER FORMAT "99".
DEFINE SHARED VAR cvec AS INTEGER FORMAT "99".
DEFINE SHARED VAR nom1 AS CHARACTER FORMAT "X(20)".
DEFINE SHARED VAR nom2 AS CHARACTER FORMAT "X(20)".

```

LISTADOS DE LOS PROGRAMAS DESARROLLADOS

```
DEFINE SHARED VAR nom3 AS CHARACTER FORMAT "X(35)".
REPEAT FOR TRAMO ON ERROR UNDO, LEAVE:
CLEAR FRAME tramo-1.
(/SJU/pan-trajes.l).
(/SJU/SAL-IR.l).
DISPLAY cver nom1 cveo nom2 cvec nom3 WITH FRAME Tramo-1.
PROMPT-FOR TRA_NO_TRAMO WITH FRAME Tramo-1.
FIND TRAMO WHERE TRA_NO_RG = cver AND
                TRA_NO_RO = cveo AND
                TRA_NO_CARRE = cvec AND
                TRA_NO_TRAMO = INPUT TRA_NO_TRAMO NO-ERROR.
IF NOT AVAILABLE TRAMO THEN DO:
CREATE TRAMO.
ASSIGN TRA_NO_RG = cver
      TRA_NO_RO = cveo
      TRA_NO_CARRE = cvec
      TRA_NO_TRAMO.
UPDATE TRA_NOM_TRAM AUTO-RETURN WITH FRAME Tramo-1.
TRA_NOM_TRAM=CAPS(TRA_NOM_TRAM).
DISPLAY TRA_NOM_TRAM WITH FRAME Tramo-1.
UPDATE TRA_ORIGEN AUTO-RETURN WITH FRAME Tramo-1.
UPDATE TRA_DESTINO AUTO-RETURN WITH FRAME Tramo-1.
UPDATE TRA_KM_ORI AUTO-RETURN WITH FRAME Tramo-1.
UPDATE TRA_KM_DEST AUTO-RETURN
      WITH FRAME Tramo-1 TITLE "ALTAS DE TRAMOS".
HIDE.
CLEAR FRAME tramo-2.
(/SJU/pan-tra2.i).
UPDATE TRA_ANCH_COR AUTO-RETURN
      WITH FRAME tramo-2 TITLE "ALTAS DE TRAMOS".
UPDATE TRA_ANCH_CAR AUTO-RETURN
      WITH FRAME tramo-2 TITLE "ALTAS DE TRAMOS".
UPDATE TRA_ANCH_ACO AUTO-RETURN
      WITH FRAME tramo-2 TITLE "ALTAS DE TRAMOS".
UPDATE TRA_TDPA AUTO-RETURN
      TRA_ACCI AUTO-RETURN WITH FRAME tramo-2.
UPDATE TRA_BAR_PROT AUTO-RETURN WITH FRAME tramo-2.
IF TRA_BAR_PROT = "S" THEN DO:
  UPDATE TRA_KM_O_BP AUTO-RETURN WITH FRAME tramo-2.
  UPDATE TRA_KM_D_BP AUTO-RETURN WITH FRAME tramo-2.
END.
UPDATE TRA_CAMELLON AUTO-RETURN WITH FRAME tramo-2.
IF TRA_CAMELLON = "S" THEN DO:
  UPDATE TRA_KM_O_C AUTO-RETURN WITH FRAME tramo-2.
  UPDATE TRA_KM_D_C AUTO-RETURN WITH FRAME tramo-2.
END.
```

```

UPDATE TRA_TE_CA_CP AUTO-RETURN WITH FRAME tramo-2.
IF TRA_TE_CA_CP = "S" THEN DO:
    UPDATE TRA_KM_O_CCP AUTO-RETURN WITH FRAME tramo-2.
    UPDATE TRA_KM_D_CCP AUTO-RETURN WITH FRAME tramo-2.
END.
UPDATE TRA_CARRILES AUTO-RETURN WITH FRAME tramo-2.
UPDATE TRA_OBSERV AUTO-RETURN WITH FRAME tramo-2.
TRA_LONG_EFE = ( TRA_KM_DEST - TRA_KM_ORI ).
long-te = ( TRA_KM_D_CCP - TRA_KM_O_CCP ).
IF TRA_OBSERV = "*" OR TRA_OBSERV = "@" OR TRA_OBSERV = "#"
    OR TRA_OBSERV = "!" OR TRA_OBSERV = "%" OR TRA_OBSERV = "&"
    OR TRA_OBSERV = "^" OR TRA_OBSERV = "$" OR
    TRA_OBSERV = "+" THEN DO:
    TRA_LONG_EFE = 0.
    TRA_LONG_EQU = 0.
END.
ELSE DO:
    TRA_LONG_EQU = ( TRA_LONG_EFE * TRA_CARRILES ) + long-te.
END.
VALIDATE TRAMO.
END.
ELSE
    MESSAGE "REGISTRO EXISTENTE".
END.
RUN ./SJU/SJURESC2.P.

```

```

/*****
* PROGRAMA: PAN-ATCARR.I
* OBJETIVO: MASCARA PARA LA ACTUALIZACION DE CARRETERAS
*****/

```

FORM

```

"RESIDENCIA GENERAL ." cver
nom1 SKIP (1)
"RESIDENCIA DE OBRA ." cveo
nom2 SKIP (1)
"No. DE CARRETERA ." CAR_NO_CARRE
" NOMBRE ." CAR_NOM_CARR SKIP (1)
"ORIGEN ." CAR_ORIGEN SKIP (1)
"DESTINO ." CAR_DESTINO SKIP (1)
"LONGITUD ." CAR_LONGITUD SKIP (1)
"RUTA ." CAR_RUTA SKIP (1)
WITH NO-LABELS FRAME Actua-2.

```



```

/.....
* PROGRAMA: PAN-TRAJES.I
* OBJETIVO: MASCARA PARA LA ACTUALIZACION DE TRAMOS
/.....

```

FORM

```

"RESIDENCIA GENERAL  :" cver
nom1      SKIP (1)
"RESIDENCIA DE OBRA  :" cveo
nom2      SKIP (1)
"No. DE CARRETERA    :" cvec
nom3      SKIP (1)
"No. DEL TRAMO       :" TRA_NO_TRAMO
" NOMBRE             :" TRA_NOM_TRAM SKIP (1)
"ORIGEN              :" TRA_ORIGEN SKIP (1)
"DESTINO             :" TRA_DESTINO SKIP (1)
"KM. ORIGEN         :" TRA_KM_ORI
" KM. DESTINO       :" TRA_KM_DEST SKIP
WITH NO-LABELS FRAME tramo-1 TITLE "ALTA DE TRAMOS" CENTERED OVERLAY
ROW 7.

```

```

/.....
* PROGRAMA: PAN-TRA2.I
* OBJETIVO: MASCARA PARA LA ACTUALIZACION DE TRAMOS
/.....

```

FORM

```

"ANCHO DE CORONA (mts) :" TRA_ANCH_COR
" ANCHO DE CARRIL (mts) :" TRA_ANCH_CAR SKIP (1)
"ANCHO DE ACOTAMIENTO (mts) :" TRA_ANCH_ACO SKIP (1)
"T.D.P.A.  :" TRA_TDPA "No. de Accidentes:" TRA_ACCI SKIP (1)
"BARRA DE PROTECCION <S/N>  :" TRA_BAR_PROT "DE KM.  :"
TRA_KM_O_BP " A KM.  :" TRA_KM_D_BP SKIP
"CAMELLON <S/N>  :" TRA_CAMELLON "DE KM.  :"
TRA_KM_O_C " A KM.  :" TRA_KM_D_C SKIP
"CARRIL DE CARGA PESADA <S/N>  :" TRA_TE_CA_CP "DE KM.  :"
TRA_KM_O_CCP " A KM.  :" TRA_KM_D_CCP SKIP
"TIPO DE CUERPO  :" TRA_CARRILES SKIP (1)
"OBSERVACIONES  :" TRA_OBSERV
WITH NO-LABELS FRAME tramo-2 CENTERED ROW 7.

```

```

/.....
* PROGRAMA: SJURPRG3.P
* OBJETIVO: REPORTE DE JURISDICCIONES POR RES. GRAL.
/.....

```

```

DEFINE SHARED VAR res-gral-a AS INTEGER FORMAT ">9" INITIAL 0.
DEFINE VAR continua-v AS LOGICAL FORMAT "SI/No" INITIAL TRUE.
DEFINE VAR continua-v2 AS LOGICAL FORMAT "SI/No" INITIAL TRUE.
DEFINE VAR res-obra-a AS INTEGER FORMAT "9" INITIAL 1.

```

```
DEFINE VAR gral-a AS CHARACTER FORMAT "X(20)";
DEFINE VAR obra-a AS CHARACTER FORMAT "X(20)";
DEFINE VAR obra-aux AS INTEGER FORMAT "9" INITIAL 1.
DEFINE VAR num-obra AS INTEGER FORMAT "9" INITIAL 0.
DEFINE VAR tot-1 AS DECIMAL FORMAT ">,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR tot-2 AS DECIMAL FORMAT ">,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR tot-3 AS DECIMAL FORMAT ">,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR tot-4 AS DECIMAL FORMAT ">,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR tot-7 AS DECIMAL FORMAT ">,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR tot-8 AS DECIMAL FORMAT ">,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR tot-11 AS DECIMAL FORMAT ">,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR tot-12 AS DECIMAL FORMAT ">,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR total-1 AS DECIMAL FORMAT ">,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR total-2 AS DECIMAL FORMAT ">,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR total-3 AS DECIMAL FORMAT ">,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR total-4 AS DECIMAL FORMAT ">,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR gtotal-1 AS DECIMAL FORMAT ">>,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR gtotal-2 AS DECIMAL FORMAT ">>,>>9.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR conta1 AS INTEGER FORMAT "99" INITIAL 0.
DEFINE VAR conta2 AS INTEGER FORMAT "99" INITIAL 0.
```

REPEAT WHILE continua-v:

(./SJU/REPOYO.I).

VIEW FRAME panta-1.

FIND FIRST CARRETERA WHERE CAR_NO_RG = res-gral-a.

FOR EACH RES_GRAL WHERE RG_NO_RG = res-gral-a AND

RG_NO_RO = 0:

gral-a = RG_NOM.

DISPLAY gral-a WITH FRAME panta-1.

END.

IF AVAILABLE CARRETERA THEN DO:

FOR EACH RES_GRAL WHERE RG_NO_RG = res-gral-a AND RG_NO_RO > 0:

num-obra = RG_NO_RO.

obra-a = RG_NOM.

conta1 = conta1 + 1.

total-3 = 0.

total-4 = 0.

OUTPUT THROUGH lp -onb -oc -s PAGE-SIZE 60.

(./SJU/pie-pag.I).

(./SJU/portada.I).

VIEW FRAME TITULOS.

(./SJU/linea.I).

FOR EACH CARRETERA WHERE CAR_NO_RG = res-gral-a AND

CAR_NO_RO = RG_NO_RO

BREAK BY CAR_NO_RG:

```

VIEW FRAME linea.
IF AVAILABLE CARRETERA THEN
    DISPLAY CAR_NO_CARRE AT 01
           CAR_NOM_CARR AT 04
           CAR_ORIGEN AT 47
           CAR_DESTINO AT 74
    WITH NO-BOX NO-LABELS WIDTH 132.
ELSE LEAVE.
FOR EACH TRAMO WHERE TRA_NO_RG = res-gral-a AND
    TRA_NO_RO = RG_NO_RO AND
    TRA_NO_CARRE = CAR_NO_CARRE BREAK BY TRA_NO_RG.
IF AVAILABLE TRAMO THEN DO:
    DISPLAY TRA_NO_TRAMO AT 01
           TRA_NOM_TRAM AT 05
           TRA_OBSERV AT 42
           TRA_CARRILES AT 44
           TRA_ORIGEN AT 47
           TRA_DESTINO AT 74
           TRA_KM_ORI AT 99
           TRA_KM_DEST AT 107
           TRA_LONG_EFE AT 115
           TRA_LONG_EQU AT 124
    WITH NO-BOX NO-LABELS WIDTH 132.
    IF TRA_OBSERV = "" OR TRA_OBSERV = "@"
    OR TRA_OBSERV = "#" OR TRA_OBSERV = "!"
    OR TRA_OBSERV = "%" OR TRA_OBSERV = "&"
    OR TRA_OBSERV = "^" OR TRA_OBSERV = "$"
    OR TRA_OBSERV = "+" THEN
        TRA_LONG_EFE = 0.
    ACCUMULATE TRA_LONG_EFE(TOTAL).
    ACCUMULATE TRA_LONG_EQU(TOTAL).
END.
ELSE
    LEAVE.
FOR EACH RAMAL WHERE RAM_NO_RG = res-gral-a AND
    RAM_NO_RO = RG_NO_RO AND
    RAM_NO_CARRE = TRA_NO_CARRE AND
    RAM_NO_TRAMO = TRA_NO_TRAMO BREAK BY RAM_NO_RG.
IF AVAILABLE RAMAL THEN DO:
    DISPLAY RAM_NO_RAMAL AT 01
           RAM_NOM_RAMAL AT 06
           RAM_OBSERV AT 42
           RAM_CARRILES AT 44
           RAM_ORIGEN AT 47
           RAM_DESTINO AT 74
           RAM_KM_ORI AT 99

```

```
RAM_KM_DEST AT 107
RAM_LONG_EFE AT 115
RAM_LONG_EQU AT 124
WITH NO-BOX NO-LABELS WIDTH 132.
IF RAM_OBSERV = "*" OR RAM_OBSERV = "@" OR
RAM_OBSERV = "#" OR RAM_OBSERV = "!" OR
RAM_OBSERV = "%" OR RAM_OBSERV = "&" OR
RAM_OBSERV = "^" OR RAM_OBSERV = "$" OR
RAM_OBSERV = "+" THEN
RAM_LONG_EFE = 0.
ACCUMULATE RAM_LONG_EFE(TOTAL).
ACCUMULATE RAM_LONG_EQU(TOTAL).
END.
ELSE LEAVE.
FOR EACH SUBRAMAL WHERE
SR_NO_RG = res-gral-a AND
SR_NO_RO = RG_NO_RO AND
SR_NO_CARRE = RAM_NO_CARRE AND
SR_NO_TRAMO = RAM_NO_TRAMO AND
SR_NO_RAMAL = RAM_NO_RAMAL BREAK BY SR_NO_RG:
IF AVAILABLE SUBRAMAL THEN DO:
DISPLAY SR_NO_SUBRA AT 01
SR_NOM_SUBRA AT 07
SR_OBSERV AT 42
SR_CARRILES AT 44
SR_ORIGEN AT 47
SR_DESTINO AT 74
SR_KM_ORI AT 99
SR_KM_DEST AT 107
SR_LONG_EFE AT 115
SR_LONG_EQU AT 124
WITH NO-BOX NO-LABELS WIDTH 132.
IF SR_OBSERV = "*" OR SR_OBSERV = "@" OR
SR_OBSERV = "#" OR SR_OBSERV = "!" OR
SR_OBSERV = "%" OR SR_OBSERV = "&" OR
SR_OBSERV = "^" OR SR_OBSERV = "$" OR
SR_OBSERV = "+" THEN
SR_LONG_EFE = 0.
ACCUMULATE SR_LONG_EFE(TOTAL).
ACCUMULATE SR_LONG_EQU(TOTAL).
END.
ELSE LEAVE.
FOR EACH SUBSUBRAMAL WHERE
SSR_NO_RG = res-gral-a AND
SSR_NO_RO = RG_NO_RO AND
SSR_NO_CARRE = SR_NO_CARRE AND
```


LISTADOS DE LOS PROGRAMAS DESARROLLADOS

```
SSR_NO_TRAMO = SR_NO_TRAMO AND
SSR_NO_RAMAL = SR_NO_RAMAL AND
SSR_NO_SUBRA = SR_NO_SUBRA BREAK BY SSR_NO_RG:
IF AVAILABLE SUBSUBRAMAL THEN DO:
DISPLAY SSR_NO_SSUBR AT 01
SSR_NOM_SSUB AT 8
SSR_OBSERV AT 42
SSR_CARRILES AT 44
SSR_ORIGEN AT 47
SSR_DESTINO AT 74
SSR_KM_ORI AT 99
SSR_KM_DEST AT 107
SSR_LONG_EFE AT 115
SSR_LONG_EQU AT 124
WITH NO-BOX NO-LABELS WIDTH 132.
IF SSR_OBSERV = "" OR SSR_OBSERV = "@" OR
SSR_OBSERV = "#" OR SSR_OBSERV = "I" OR
SSR_OBSERV = "%" OR SSR_OBSERV = "&" OR
SSR_OBSERV = "A" OR SSR_OBSERV = "$" OR
SSR_OBSERV = "+" THEN
SSR_LONG_EFE = 0.
ACCUMULATE SSR_LONG_EFE(TOTAL).
ACCUMULATE SSR_LONG_EQU(TOTAL).
END.
ELSE LEAVE.
END.
END.
END.
END.
tot-1 = (ACCUM TOTAL SSR_LONG_EFE).
tot-2 = (ACCUM TOTAL SSR_LONG_EQU).
tot-3 = (ACCUM TOTAL SR_LONG_EFE).
tot-4 = (ACCUM TOTAL SR_LONG_EQU).
tot-7 = (ACCUM TOTAL RAM_LONG_EFE).
tot-8 = (ACCUM TOTAL RAM_LONG_EQU).
tot-11 = (ACCUM TOTAL TRA_LONG_EFE).
tot-12 = (ACCUM TOTAL TRA_LONG_EQU).
total-3 = ((tot-1 + tot-3 + tot-7 + tot-11) + total-1).
total-1 = total-3.
total-4 = ((tot-2 + tot-4 + tot-8 + tot-12) + total-2).
total-2 = total-4.
IF LAST-OF(CAR_NO_RG) THEN DO:
obra-aux = obra-aux + 1.
END.
END. /* Fin del Ciclo de CARRETERA */
```

```

VIEW FRAME linea.
DISPLAY total-3 total-4 WITH FRAME pie.
total-1 = 0. total-2 = 0.
ACCUMULATE total-3(TOTAL).
ACCUMULATE total-4(TOTAL).
END.
IF num-obra = 1 THEN conta1 = 9.
conta2 = conta2 + 1.
IF conta1 NE conta2 THEN DO:
  obra-a = " ", num-obra = 0.
  gtotal-1 = ( ACCUM TOTAL total-3).
  gtotal-2 = ( ACCUM TOTAL total-4).
  VIEW FRAME linea.
  DISPLAY "TOTAL LONGITUD EFECTIVA EN LA ENTIDAD" gtotal-1
    "      TOTAL LONGITUD EQUIVALENTE EN LA ENTIDAD" gtotal-2
    WITH NO-BOX NO-LABEL WIDTH 132.
  continua-v2 = No.
END.
END.
OUTPUT CLOSE.
STATUS DEFAULT ""
PAUSE 1 NO-MESSAGE.
END.

```

```

.....
* PROGRAMA: SJURPNAC.P *
* OBJETIVO: REPORTE DE JURISDICCIONES, RESUMEN NACIONAL *
.....
DEFINE VAR tra AS DECIMAL FORMAT "999.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR tra2 AS DECIMAL FORMAT "999.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR ram AS DECIMAL FORMAT "999.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR ram2 AS DECIMAL FORMAT "999.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR sr AS DECIMAL FORMAT "999.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR sr2 AS DECIMAL FORMAT "999.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR sssr AS DECIMAL FORMAT "999.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR sssr2 AS DECIMAL FORMAT "999.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR tol AS DECIMAL FORMAT ">99.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR tol2 AS DECIMAL FORMAT ">99.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR totres AS DECIMAL FORMAT ">>99.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR totres2 AS DECIMAL FORMAT ">>99.99" INITIAL 0.
DEFINE VAR resaux AS INTEGER FORMAT "99" INITIAL 1.
DEFINE VAR resnomg AS CHARACTER FORMAT "X(20)".
DEFINE VAR ltefe AS DECIMAL FORMAT ">>>99.99" INITIAL "0.0".
DEFINE VAR ltequ AS DECIMAL FORMAT ">>>99.99" INITIAL "0.0".
/***** INICIA PROCESO PRINCIPAL *****/
OUTPUT THROUGH lp -onb -oc -s PAGED.
{/SJU/REPOTITU.}.
VIEW FRAME panta-11.

```

```
FOR EACH RES_GRAL:
  IF RG_NO_RO = 0 THEN resnmg = RG_NOM.
  ELSE DO:
    IF RG_NO_RG <> resaux THEN DO:
      DISPLAY totres AT 82
      totres2 AT 112 WITH WIDTH 132 NO-LABEL-NO-BOX FRAME A.
/***** PROCESO 1 PARA LOS TOTALES NACIONALES *****/
      ttefe = ttefe + totres.
      ttequ = ttequ + totres2.
/***** TERMINA PROCESO 1 DE TOTALES NACIONALES *****/
      totres = 0.
      resaux = resaux + 1.
      totres2 = 0.
    . END.
/***** PROCESO PARA LAS LONGITUDES DE TRAMO *****/
    FOR EACH TRAMO WHERE TRA_NO_RG = RG_NO_RG
      AND TRA_NO_RO = RG_NO_RO
      AND TRA_OBSERV <> "@" AND TRA_OBSERV <> "@"
      AND TRA_OBSERV <> "#"
      AND TRA_OBSERV <> "!" AND TRA_OBSERV <> "%"
      AND TRA_OBSERV <> "&":
      ACCUMULATE TRA_LONG_EFE(TOTAL).
      ACCUMULATE TRA_LONG_EQU(TOTAL).
    END.
    tra = (ACCUM TOTAL TRA_LONG_EFE).
    tra2 = (ACCUM TOTAL TRA_LONG_EQU).
/***** PROCESO PARA LAS LONGITUDES DE RAMAL *****/
    FOR EACH RAMAL WHERE RAM_NO_RG = RG_NO_RG
      AND RAM_NO_RO = RG_NO_RO
      AND RAM_OBSERV <> "@" AND RAM_OBSERV <> "@"
      AND RAM_OBSERV <> "#"
      AND RAM_OBSERV <> "!" AND RAM_OBSERV <> "%"
      AND RAM_OBSERV <> "&":
      ACCUMULATE RAM_LONG_EFE(TOTAL).
      ACCUMULATE RAM_LONG_EQU(TOTAL).
    END.
    ram = (ACCUM TOTAL RAM_LONG_EFE).
    ram2 = (ACCUM TOTAL RAM_LONG_EQU).
/***** PROCESO PARA LAS LONGITUDES DE SUBRAMAL *****/
    FOR EACH SUBRAMAL WHERE SR_NO_RG = RG_NO_RG
      AND SR_NO_RO = RG_NO_RO AND SR_OBSERV <> "@"
      AND SR_OBSERV <> "@" AND SR_OBSERV <> "@"
      AND SR_OBSERV <> "!"
      AND SR_OBRSEV <> "%" AND SR_OBSERV <> "&":
      ACCUMULATE SR_LONG_EFE(TOTAL).
      ACCUMULATE SR_LONG_EQU(TOTAL).
    END.
```

```

sr = (ACCUM TOTAL SR_LONG_EFE).
sr2 = (ACCUM TOTAL SR_LONG_EQU).
/***** PROCESO PARA LAS LONGITUDES DE SUBSUBBRAMAL *****/
FOR EACH SUBSUBBRAMAL WHERE SSR_NO_RG = RG_NO_RG
  AND SSR_NO_RO = RG_NO_RO
  AND SSR_OBSERV <> "" AND SSR_OBSERV <> "@"
  AND SSR_OBSERV <> "#"
  AND SSR_OBSERV <> "!" AND SSR_OBSERV <> "%"
  AND SSR_OBSERV <> "&".
  ACCUMULATE SSR_LONG_EFE(TOTAL).
  ACCUMULATE SSR_LONG_EQU(TOTAL).

END.
ssr = (ACCUM TOTAL SSR_LONG_EFE).
ssr2 = (ACCUM TOTAL SSR_LONG_EQU).
/***** TOTALES POR RESIDENCIA DE OBRA *****/
tot = tra + ram + sr + ssr.
tot2 = tra2 + ram2 + sr2 + ssr2.
IF RG_NO_RO = 1 THEN
  DISPLAY resnong AT 4
  RG_NO_RO AT 26
  RG_NOM AT 29
  tot AT 67
  tot2 AT 97 SKIP(0)
  WITH WIDTH 132 NO-LABEL NO-BOX FRAME A.
ELSE
  DISPLAY RG_NO_RO AT 26
  RG_NOM AT 29
  tot AT 67
  tot2 AT 97 SKIP(0)
  WITH WIDTH 132 NO-LABEL NO-BOX FRAME A.
/***** TOTALES POR RESIDENCIA GENERAL *****/
totres = totres + tot.
totres2 = totres2 + tot2.

END.
END.

/* PROCESO PARA LOS TOTALES NACIONALES DE LAS DOS LONGITUDES */
tfe = tfe + totres.
tequ = tequ + totres2.

/***** PROCESO PARA IMPRIMIR LOS TOTALES NACIONALES *****/
DISPLAY totres AT 82
  totres2 AT 112 SKIP
"_____ " AT
01
"_____ " AT 72 SKIP
  WITH WIDTH 132 NO-LABEL NO-BOX.

```


LISTADOS DE LOS PROGRAMAS DESARROLLADOS

DISPLAY "T O T A L" AT 20

 tfe AT 82

 tfequ AT 112 SKIP

"

" AT

01

"

" AT 72

 WITH WIDTH 132 NO-LABEL NO-BOX.
OUTPUT CLOSE.