



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

## SISTEMA INTEGRAL DE RECAUDACION FISCAL PARA EL ESTADO DE MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO EN COMPUTACION  
PRESENTA:

GERARDO VAZQUEZ CABRERA



DIRECTOR DE TESIS:  
M. I. ADOLFO MILLAN NAJERA

MEXICO, D. F.

2002

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.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mis padres Eliseo y Cecilia, por inculcarme desde pequeño el gusto por el estudio y la lectura, por apoyarme e impulsarme para terminar la carrera y titularme, pero sobre todo, por su incondicional cariño.**

**A Eliseo, por ser un buen hermano y compartir conmigo buenos momentos.**

**A mi esposa Laura, por su ayuda y comprensión al elaborar esta tesis, ya que sus palabras de aliento y cariño son invaluablees.**

**Al profesor M.I. Adolfo Millán Nájera por el apoyo, paciencia y valiosos consejos que me guiaron en la elaboración de esta tesis.**

**A todos los profesores que tuve, ya que todos de algún modo contribuyeron en mi formación académica y personal.**

**A Carlos, Darío, Efraín, José Luis, Raúl, Rodolfo y Porfirio por su compañía y sincera amistad.**

## PRÓLOGO

### Antecedentes del proyecto

Tras haber participado como Consultor de Sistemas en la Administración Pública de algunos de los Municipios más importantes del Estado de México como son: Tultitlán de Escobedo, Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla de Baz, Huixquilucan y Tepotzotlán, encontré que la gran mayoría de los problemas que se presentan para realizar la recaudación tributaria se deben al hecho de no tener un programa de software integral, confiable y eficiente, lo cual genera como principales problemas los siguientes:

- No contar con un padrón de contribuyentes confiable.
- No conocer con precisión la riqueza territorial del municipio.
- No brindar una atención adecuada a los contribuyentes.
- No conocer el total del rezago en el pago de impuestos y derechos de los contribuyentes.
- No contar con información veraz y oportuna para la toma de decisiones.
- No cumplir en tiempo y forma con los reportes que demandan las autoridades estatales.

### Objetivo del proyecto

Tomando en cuenta estos antecedentes, y con el fin de proporcionar a los Municipios del Estado de México una herramienta tecnológica que permita incrementar su recaudación y el control de las operaciones, el objetivo del presente proyecto es:

**“Utilizar una metodología de desarrollo para generar un software de recaudación fiscal para el Estado de México, fácil de aplicar y mantener, que sea comprensible y confiable para el usuario, que esté documentado apropiadamente; que unifique y aplique correctamente los conceptos principales de la Ley de Ingresos Estatal y Municipal.”**

## **Metodología de desarrollo**

A medida que el costo de las computadoras personales disminuye, los sistemas informáticos se incorporan día a día a nuevas áreas laborales, académicas y de investigación, creándose paralelamente la necesidad de incorporar un software de aplicación específica, para cada nuevo ámbito.

Actualmente es posible agrupar al software de aplicación en 8 grandes grupos:

1. Software de sistemas (compiladores, editores, etc.).
2. Software de tiempo real.
3. Software de transacciones o administrativo.
4. Software para aplicaciones científicas y de ingeniería.
5. Software empotrado (se encuentra en memorias ROM).
6. Software para computadoras personales (hojas de cálculo, procesadores de texto, etc.).
7. Software basado en Web.
8. Software para inteligencia artificial.

El desarrollo que se propone en esta tesis, pertenece al grupo 3 ya que principalmente controla la información y transacciones para una actividad administrativa, que en este caso es la recaudación tributaria.

## **Ingeniería de software**

El crear sistemas complejos que realmente sirvan como herramientas útiles de trabajo, requiere del uso de técnicas formales de análisis, especificación y diseño, además de una cuidadosa administración. La ingeniería de software es la disciplina que fundamenta y norma la construcción de sistemas complejos (proyectos), utilizando principios de ingeniería y administración para el desarrollo de los aspectos técnicos y no técnicos con el fin de cumplir una serie de etapas que permitan generar programas informáticos confiables y útiles dentro de un presupuesto definido.

De acuerdo a la ingeniería de software, para el presente proyecto, se seguirá una metodología de desarrollo dividido en las siguientes etapas (ciclo de vida básico del proyecto).

- a) Etapa de análisis.
- b) Diseño del sistema.
- c) Construcción del sistema (Programación).
- d) Pruebas al sistema.
- e) Implantación del sistema.

### **Etapas del proyecto**

**Capítulo uno. Fase de análisis:** Aquí se determinará exactamente que es lo que el sistema va a realizar a través de la delimitación de los procesos de operación y el flujo de información.

#### **Actividades:**

Definición de la situación actual.

Definición de los alcances del proyecto.

Identificación de usuarios y participantes.

Análisis a través de diagramas de flujo.

**Capítulo dos. Diseño del sistema:** En este capítulo se especificará explícitamente como se construirá y programará el sistema, tanto en requerimientos de hardware como convenciones del software y de la estructura funcional.

**Actividades:**

Bosquejar la infraestructura de hardware y telecomunicaciones necesaria para la operación del sistema.

Diseño del esquema de seguridad del sistema.

Diseño del diagrama de entidad-relación.

Diseño del diccionario de datos.

Selección del software de desarrollo.

Capítulo tres. Construcción del sistema: En este capítulo se definirán y documentarán los estándares a seguir en la codificación del sistema. También se incluirán ejemplos de la codificación del software y de la base de datos.

**Actividades:**

Definición del entorno de desarrollo.

Ejemplos de la codificación del sistema.

Capítulo cuatro. Pruebas e implantación del sistema: En este capítulo se realizarán algunas pruebas que garanticen el correcto funcionamiento del sistema. También se definirán los elementos necesarios para que pueda empezar a funcionar.

**Actividades:**

Preparación y evaluación de pruebas.

Definición de las políticas de uso del sistema.

Procedimiento para la instalación del sistema.

Procedimiento para la captura inicial de datos.

En la Figura A. Se presenta un diagrama de bloques con las etapas y actividades del proyecto.

## Etapas del proyecto

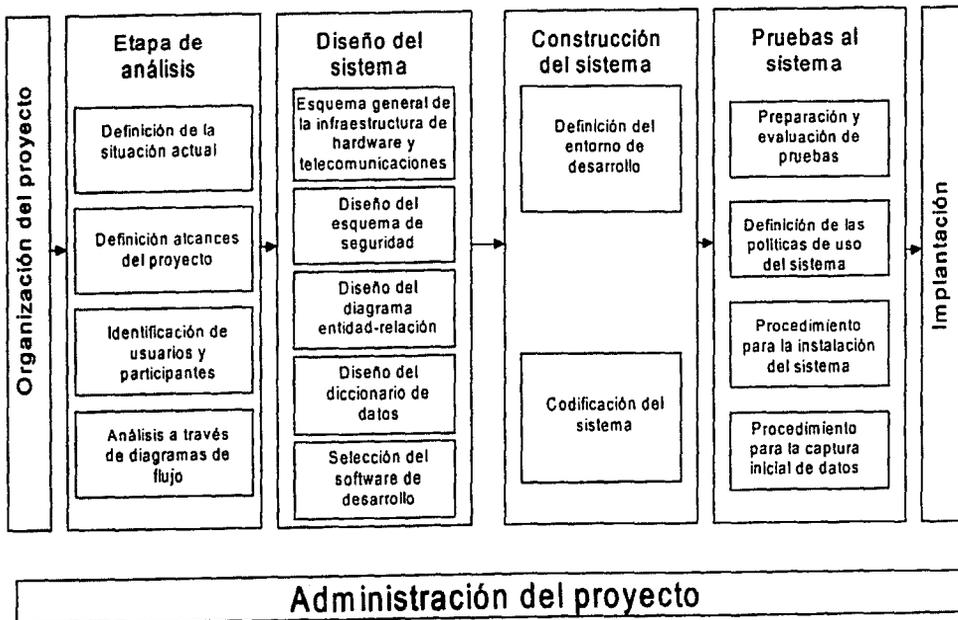


Figura A. Diagrama de bloques de las etapas y actividades del proyecto.

## SISTEMA INTEGRAL DE RECAUDACIÓN FISCAL PARA EL ESTADO DE MÉXICO

### ÍNDICE

<b>Capítulo uno. Fase de análisis.</b>		
1.1	Teoría fundamental.	
	Definición de sistema basado en computadora.	1
	Elementos de un sistema basado en computadora.	1
	El software.	1
	El Ingeniero de sistemas.	1
	Ingeniería de programación.	2
	Etapas para el desarrollo de sistemas de software.	2
	Inicio del desarrollo: análisis de un sistema de cómputo.	2
	El análisis estructurado.	2
	Relación con el usuario.	2
	El documento de especificaciones.	3
	Las herramientas del análisis estructurado.	3
1.2	Metodología de desarrollo.	
	Conducción de la fase de análisis.	4
	Definición de la situación actual de la Tesorería Municipal.	4
	Definición de los alcances del proyecto.	7
	Obtención del documento de módulos y procesos.	10
	Identificación de usuarios y participantes del sistema.	18
	Atribuciones de los usuarios en el sistema.	18
	Análisis a través de diagramas de flujo.	20
<b>Capítulo dos. Diseño del sistema.</b>		
2.1	Teoría fundamental.	
	Características del diseño de software.	28
	Las herramientas para el diseño de datos.	28
	El diagrama entidad – relación.	28
	Tipos de relaciones.	29
	Uso del diagrama de entidad – relación.	29
	El diccionario de datos.	29
	Uso del diccionario de datos.	30
	Requerimientos para un diccionario de datos.	30
	Contenido del diccionario de datos.	30
	Normalización de la información del diccionario de datos.	30
	Claves foráneas o externas.	31

2.2	Metodología de desarrollo.	
	Conducción de la fase de diseño.	32
	Esquema general de la infraestructura de hardware y telecomunicaciones.	32
	Diseño del esquema de seguridad del sistema.	33
	Definición de históricos.	41
	Diseño del diagrama de entidad – relación.	41
	Diseño del diccionario de datos.	50
	Convenciones utilizadas en el diccionario de datos.	50
	Selección del software de desarrollo.	62
	Criterios para seleccionar el software de desarrollo adecuado.	62
Capítulo tres. Construcción del sistema.		
3.1	Teoría fundamental.	
	Codificación de sistemas.	63
	El lenguaje de programación.	63
	Clases y características de los lenguajes de programación.	63
	Programación modular o estructurada.	63
	Ventajas de la programación modular.	63
	Concepto de módulo.	64
	Acoplamiento y cohesividad entre módulos.	64
	Acoplamiento.	64
	Factores que afectan el acoplamiento entre módulos.	64
	Cohesividad.	65
	Escala de cohesividad.	65
	Análisis para determinar la cohesividad de un módulo.	66
	Módulos predecibles.	66
	El lenguaje de programación Visual Basic.	67
	Microsoft SQL Server.	67
3.2	Metodología de desarrollo.	
	Conducción de la fase de codificación del sistema.	68
	Herramientas utilizadas para el desarrollo.	68
	Convenciones utilizadas para la codificación del sistema en Visual Basic.	68
	Tipos de datos de SQL Server	70
	Nomenclatura a utilizar para la creación de formularios de Visual Basic.	70
	Abreviaturas para los módulos del sistema.	71
	Convenciones para la utilización y captura de datos en el sistema.	71
	Prefijos para nombrar archivos de reportes.	71
	Operaciones en históricos.	72
	Reportes del sistema.	73
	Archivos de ayuda.	74
	Interfaz gráfica de usuario.	75
	El estilo de codificación.	78
	Codificación de la base de datos.	78
	Codificación del software.	90

<b>Capítulo cuatro. Pruebas e implantación del sistema.</b>	
<b>4.1 Teoría fundamental.</b>	
Objetivos de la prueba del software.	95
Tipos de pruebas.	95
Pruebas de unidad o de caja blanca.	96
Pruebas de integración.	96
Pruebas de validación o de caja negra.	96
Implantación del sistema.	96
El plan de instalación.	97
<b>4.2 Metodología de desarrollo.</b>	
Conducción de la fase de pruebas e implantación.	98
Definición de las pruebas de unidad.	98
Definición de las pruebas de integración.	99
Definición de las pruebas de validación.	99
Casos de prueba de unidad.	100
Casos de prueba de integración.	104
Casos de prueba de validación.	106
Requerimientos mínimos de hardware para la implantación del sistema.	110
Procedimiento para la instalación del sistema.	111
Procedimiento para la captura inicial de datos.	114
Definición de las políticas de uso del sistema.	116
<b>Conclusiones.</b>	<b>118</b>
<b>Bibliografía.</b>	<b>122</b>
<b>Anexos (Libro aparte)</b>	<b>123</b>

## CAPÍTULO UNO: FASE DE ANÁLISIS

### 1.1 Teoría fundamental

#### Definición de sistema basado en computadora

Es un conjunto o agrupación de elementos, organizados para llevar a cabo algún método, procedimiento o control mediante el procesamiento electrónico de información.

#### Elementos de un sistema basado en computadora

En un sistema basado en computadora distinguimos los siguientes elementos:

- **Software:** Programas, estructuras de datos y documentación asociada para realizar el método, procedimiento o control.
- **Hardware:** Dispositivos electrónicos y electromecánicos que realizan el procesamiento.
- **Personas:** Usuarios y operadores del software y hardware.
- **Bases de datos:** Colección organizada de datos, que al ser accesada por el Software produce la información del sistema.
- **Documentación:** Manuales e información descriptiva escrita que explica el uso y/o la operación del sistema.
- **Procedimientos o políticas de uso:** Pasos y reglas que definen el uso específico de cada elemento del sistema o el contexto de procedimientos sobre el cual el sistema fue desarrollado.

#### El software

##### Evolución:

Durante las primeras décadas de la evolución del software, la principal preocupación de los desarrolladores era cuidar el consumo de recursos (requerimientos de memoria, espacio en disco, tiempo de procesamiento, etc.). Esto ha ido cambiando conforme el costo del hardware se ha hecho más accesible y al mismo tiempo más poderoso; ahora lo principal en el desarrollo de los sistemas, es mejorar la calidad del software manejando costos de desarrollo aceptables.

##### Características:

- El software es un elemento lógico.
- El software es desarrollado, no fabricado.
- El software no se afecta por factores físicos externos, sin embargo necesita de mantenimiento periódico.
- El software se construye a la medida.
- Siempre hay demanda de nuevos programas.

#### El Ingeniero de sistemas

Es la persona que se encarga de definir los elementos de un sistema computacional (software, hardware, etc.) para realizar un programa de cómputo en particular usando los principios y técnicas que define la ingeniería de programación.

## **Ingeniería de programación**

Es la disciplina que establece principios y técnicas de ingeniería para obtener sistemas de software viables económicamente, confiables y que se constituyan como herramientas útiles de trabajo.

### **Etapas para el desarrollo de sistemas de software**

La ingeniería de programación establece las siguientes etapas para el desarrollo de sistemas de software:

- Análisis de requerimientos.
- Diseño.
- Codificación.
- Pruebas e implantación.

### **Inicio del desarrollo: análisis de un sistema de cómputo**

Para el éxito de un desarrollo de software es esencial una comprensión total de los requisitos del software, no importa lo bien diseñado o codificado que esté un programa si no se ha analizado correctamente, pues tarde o temprano defraudará al usuario.

La tarea del análisis es un proceso de descubrimiento, refinamiento, modelado y especificación. Se define en detalle el alcance del proyecto de software, se crean modelos de los requisitos de datos, flujo de información y procesos de operación.

El análisis además permite especificar la función y el rendimiento del software a desarrollar, su interfaz con otros programas y las restricciones que deberá cumplir.

### **El análisis estructurado**

El análisis estructurado es un método que se concentra en especificar lo que se requiere que haga una aplicación. Facilita la organización de las tareas asociadas con la determinación de requerimientos de hardware y software con el fin de obtener una comprensión completa y exacta para establecer un diseño de especificaciones ya sea para desarrollar sistemas nuevos o para efectuar modificaciones a los ya existentes.

Se dice que la naturaleza del análisis es defensiva, pues la mayor preocupación no es la de tener éxito, sino la de evitar el fracaso, pues las herramientas de las que se vale, sólo proveen los medios para minimizar la probabilidad de un error crítico.

### **Relación con el usuario**

Como es muy difícil que la comunidad de usuarios tenga amplios conocimientos en Informática, es labor del ingeniero de sistemas (denominado en esta fase como "analista") el familiarizarse (con ayuda del usuario) con los conceptos del área del negocio que analiza. Debe investigar, inspeccionar, entrevistar gente, etc.

El usuario sabe que hay que hacer, el analista debe saber la mejor forma de hacerlo.

### **El documento de especificaciones**

El producto principal del análisis estructurado es el "documento de especificaciones". Este documento es el puente que usa el analista para comunicar al usuario con el grupo de desarrollo.

El documento de especificaciones se conforma por:

- El documento de módulos y procesos, en donde se definen los alcances y funciones que realizará cada proceso de la aplicación.
- El documento de usuarios y participantes del sistema, en donde se definen los perfiles de los operadores o usuarios del sistema.
- Diagramas de flujo, en donde se elabora una descripción gráfica de las etapas secuenciales para el control de los procesos que conformarán al sistema.

### **Las herramientas del análisis estructurado**

#### **A) Diagramas de flujo de datos**

Un diagrama de flujo de datos (DFD) es una representación gráfica de un sistema usando símbolos para identificar sus componentes y las interfaces entre éstos, que se utiliza para modelar una situación real.

Características:

- Un DFD es un elemento gráfico, particionado, que enfatiza el flujo de datos y minimiza el flujo de control.
- Presenta la situación desde el punto de vista del flujo de información y no desde el punto de vista de una persona.
- Presenta un panorama general y no parcial.

#### **B) Diagramas de flujo**

Un diagrama de flujo es una técnica de representación gráfica que se emplea para describir y analizar las etapas secuenciales del control de un proceso, mostrando además, el movimiento y transformación de los datos. Los diagramas de flujo (también conocidos como diagramas de flujo de control) son herramientas indispensables del análisis estructurado ya que son la base sobre la cual se cimienta la codificación del software.

## 1.2 Metodología de desarrollo

### Conducción de la fase de análisis

Con el fin de asegurar la completa identificación de las necesidades y alcances del proyecto, en esta fase se realizan las siguientes actividades:

1. Reconocimiento del problema: determinar la eficiencia y efectividad de los procesos que intervienen actualmente en la operación que se quiere automatizar (obtención del diagrama de flujo de datos).
2. Definición de las funciones que realizará la nueva aplicación (obtención del documento de módulos y procesos).
3. Definición de los operadores o usuarios directos del sistema (obtención del documento de usuarios).
4. Elaboración de una descripción gráfica de la interacción de los procesos que conformarán al sistema (elaboración de diagramas de flujo).

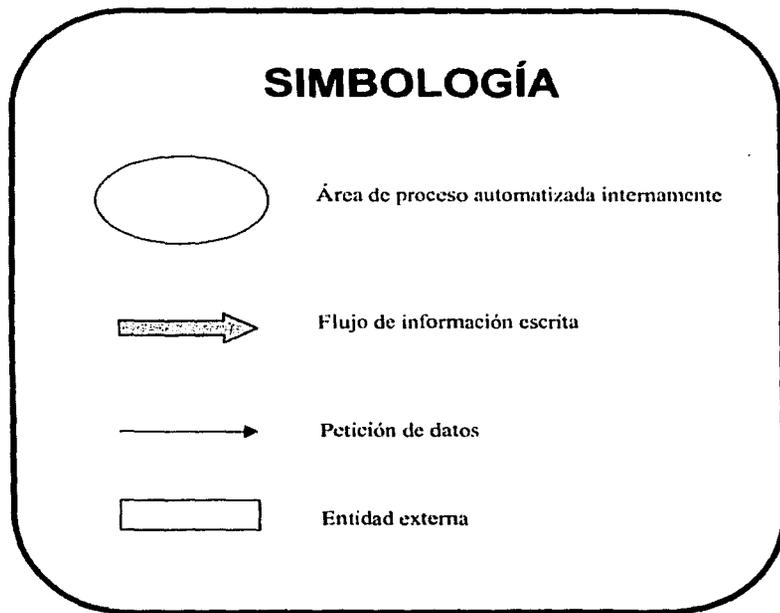
### Definición de la situación actual de la Tesorería Municipal

En el presente caso, la labor de análisis comenzó con entrevistas a diferentes jefes de área y subtesoreros, a la par de realizar una inspección de los procedimientos de operación, todo con el fin de verificar la forma en que trabaja una Tesorería Municipal y su interacción con otras dependencias.

Como premisa principal, resalta el hecho de que cada una de las áreas que conforman la Tesorería, funciona de manera autónoma con su propio proceso de automatización interno; situación que deriva en los siguientes problemas:

1. Desvinculación entre las áreas de Tesorería.
2. Procesos parcialmente automatizados.
3. Dificultad técnica para el mantenimiento de las aplicaciones.
4. Inconsistencia de la información al tener una alta duplicidad de datos entre áreas.
5. Demora en el tiempo de atención a los contribuyentes.
6. Disposición de información para evaluar la gestión limitada y poco flexible.
7. No cumplir en tiempo y forma con los reportes que demandan las autoridades estatales.

En la Figura 1.1. Se presenta el diagrama de flujo de datos que visualiza el intercambio de información entre las áreas de ingreso involucradas en una Tesorería Municipal.



**Figura 1.1.** Diagrama de flujo de datos Tesorería Municipal (simbología).

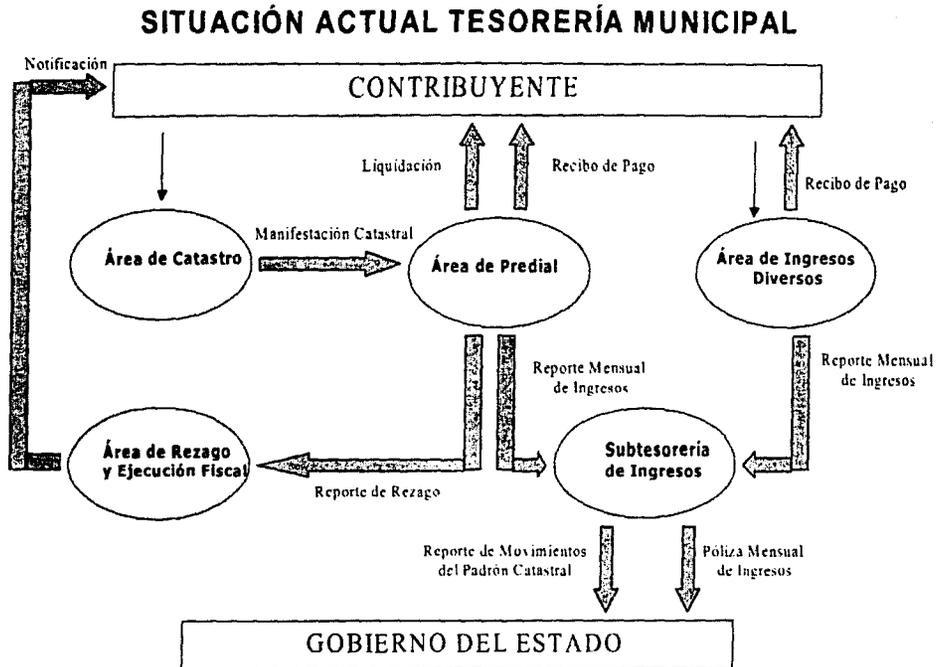


Figura 1.1. Diagrama de flujo de datos Tesorería Municipal.

**Definición de los alcances del proyecto**

Para solucionar el problema del aislamiento de información entre las áreas de ingreso municipales, se propone realizar el proyecto denominado "Sistema Integral de Recaudación Fiscal Para el Estado de México".

Para comenzar a perfilar la estructura y alcances del proyecto, a continuación se transcribe la composición de la Ley de Ingresos de los Municipios del Estado de México para el Ejercicio Fiscal 2001.

**LEY DE INGRESOS DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MÉXICO PARA EL EJERCICIO FISCAL DE 2001**

**Artículo 1.-** La hacienda pública de los municipios del Estado de México, percibirá durante el ejercicio fiscal del año 2001, los ingresos provenientes de los conceptos que a continuación se enumeran:

**1. IMPUESTOS:**

- 1.1. Predial.
- 1.2. Sobre traslación de dominio y otras operaciones sobre bienes inmuebles.
- 1.3. Sobre fraccionamientos.
- 1.4. Sobre anuncios publicitarios.
- 1.5. Sobre diversiones, juegos y espectáculos públicos.
- 1.6. Sobre la prestación de servicios de hospedaje.

**2. DERECHOS:**

- 2.1. De agua potable y drenaje.
- 2.2. Del registro civil.
- 2.3. De desarrollo urbano y obras públicas.
- 2.4. Por servicios prestados por autoridades fiscales.
- 2.5. Por servicios de rastros.
- 2.6. Por corral de consejo e identificación de señales de sangre, tatuajes, elementos electromagnéticos y fierros para marcar ganado y magueyes.
- 2.7. Por uso de vías y áreas públicas para el ejercicio de actividades comerciales y de servicios.
- 2.8. Por servicios de panteones.
- 2.9. De estacionamiento en la vía pública y de servicio público.
- 2.10. Por la expedición de licencias para venta de bebidas alcohólicas al público.
- 2.11. Por servicios prestados por autoridades de seguridad pública.
- 2.12. Por servicios de alumbrado público.
- 2.13. Por servicios de limpieza de lotes baldíos, recolección, traslado y disposición final de residuos sólidos industriales y comerciales.
- 2.14. Por servicios prestados por las autoridades de catastro.

**3. APORTACIONES DE MEJORAS:**

- 3.1. Las derivadas de la aplicación del Título Sexto del Código Financiero del Estado de México y Municipios.

**4. PRODUCTOS:**

- 4.1. Por la venta o arrendamiento de bienes municipales.
- 4.2. Derivados de bosques municipales.
- 4.3. Utilidades, dividendos y rendimientos de inversiones en créditos, valores y bonos, por acciones y participaciones en sociedades o empresas.
- 4.4. Rendimientos o ingresos derivados de las actividades de organismos descentralizados y empresas de participación municipal, cuando por su naturaleza correspondan a actividades que no son propias de derecho público.

- 4.5. Impresos y papel especial.
  - 4.6. En general, todos aquellos ingresos que perciba la hacienda pública municipal, derivados de actividades que no son propias de derecho público, o por la explotación de sus bienes patrimoniales.
- 5. APROVECHAMIENTOS:**
- 5.1. Multas.
  - 5.2. Recargos.
  - 5.3. Reintegros.
  - 5.4. Resarcimientos.
  - 5.5. Indemnizaciones por daños a bienes municipales.
  - 5.6. Subsidios, subvenciones, donativos, herencias, legados y cesiones.
  - 5.7. Rendimientos o ingresos derivados de organismos descentralizados, fideicomisos y empresas de participación municipal, cuando por su naturaleza correspondan a actividades propias de derecho público.
  - 5.8. Otros que estén establecidos por las leyes respectivas.
- 6. INGRESOS MUNICIPALES DERIVADOS DE LOS SISTEMAS NACIONAL DE COORDINACIÓN FISCAL Y ESTATAL DE COORDINACIÓN HACENDARIA:**
- 6.1. Las participaciones derivadas de la aplicación de la Ley de Coordinación Fiscal y demás ordenamientos jurídicos federales aplicables, así como de los convenios, acuerdos o declaratorias que al efecto se celebren o realicen.
  - 6.2. Los provenientes de los Fondos de Aportaciones Federales siguientes:
    - 6.2.1. Fondo de Aportaciones para la infraestructura Social Municipal.
    - 6.2.2. Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios.
  - 6.3. Los derivados de la aplicación del Título Séptimo del Código Financiero del Estado de México y Municipios, del Sistema Estatal de Coordinación Hacendaria, así como de los convenios, acuerdos o declaratorias que al efecto se celebren o realicen.
- 7. INGRESOS DERIVADOS DE FINANCIAMIENTOS:**
- 7.1. Los derivados de las operaciones de crédito en los términos que establece el Título Octavo del Código Financiero del Estado de México y Municipios y otras leyes aplicables.

**Artículo 2.-** El pago extemporáneo de créditos fiscales dará lugar al cobro de recargos a razón de 1.85% mensual sobre el monto total de los mismos, por cada mes o fracción que transcurra sin hacerse el pago.

**Artículo 6.-** Todos los ingresos municipales, cualquiera que sea su origen o naturaleza, deberán registrarse por la Tesorería Municipal y formar parte de la Cuenta Pública.

**Artículo 7.-** El pago anual anticipado del Impuesto Predial y de los Derechos de Agua, cuando deba hacerse en montos fijos mensuales, bimestrales o semestrales, dará lugar a una bonificación equivalente al 10%, 8%, y 6%, sobre su importe total, cuando se realice en una sola exhibición durante los meses de enero, febrero y marzo respectivamente, del ejercicio fiscal del año 2001.

**Artículo 12.-** Los contribuyentes del Impuesto Predial que se presenten espontáneamente a regularizar su situación fiscal, que tengan adeudos a su cargo causados en el ejercicio fiscal de 2000 y anteriores gozarán durante los meses de enero a junio del año 2001, de un subsidio del 100% en los recargos que se hubieren generado.

**Artículo 14.-** Los contribuyentes del Impuesto Predial, propietarios o poseedores de inmuebles destinados a casa habitación, y de los Derechos de Agua Potable para Uso Doméstico, que en los últimos dos años hayan cubierto sus obligaciones fiscales dentro de los plazos establecidos para ese efecto, gozarán de un estímulo por cumplimiento, consistente en una bonificación del 7%

adicional en el mes de enero y del 5% en febrero, debiendo presentar para tal efecto, sus comprobantes de pago de los ejercicios fiscales inmediatos anteriores.

**Artículo 15.-** En todo caso, el monto anual del Impuesto Predial a pagar durante el ejercicio fiscal del año 2001, no podrá ser inferior al que resulte de aplicar al impuesto pagado en el ejercicio fiscal del año de 2000, el factor 1.00.

**Artículo 16.-** El factor de actualización de los montos de los créditos fiscales pagados fuera de los plazos señalados por las leyes fiscales, para el ejercicio fiscal del año 2001 será de 1.0056 por cada mes que transcurra sin hacerse el pago.

## TRANSITORIOS

**ARTÍCULO TERCERO.-** Para el ejercicio fiscal del 2001, tratándose de inmuebles ubicados dentro de las áreas de interés catastral, el importe anual a pagar por los contribuyentes del impuesto predial determinado, en ningún caso podrá exceder del 35% de incremento respecto al monto determinado mediante la aplicación de la tarifa vigente durante el ejercicio fiscal del 2000.

## CÓDIGO FINANCIERO DEL ESTADO DE MÉXICO Y MUNICIPIOS

**Artículo 15.-** Son créditos fiscales los que tengan derecho a percibir el Estado, los municipios o sus organismos que deriven de contribuyentes, aprovechamientos, accesorios y de responsabilidades administrativas, así como aquellos a los que las leyes les den ese carácter.

**Artículo 29.-** Los créditos fiscales se pagarán en la fecha o dentro del plazo señalado en las disposiciones respectivas. A falta de disposición expresa, el pago deberá hacerse dentro de los siguientes diecisiete días a aquel en que se produzca el hecho generador.

Tratándose de los créditos fiscales determinados por las autoridades en el ejercicio de sus facultades de comprobación, determinación o sancionadoras, deberán pagarse junto con sus accesorios, dentro de los diecisiete días hábiles a aquel en que surta efectos su notificación, o garantizarse cuando se interponga algún medio de impugnación o se solicite plazo para el pago en parcialidades.

**Artículo 30.-** La falta de pago de un crédito fiscal en la fecha o dentro del plazo fijado por este código, dará lugar a que sea exigible mediante el procedimiento administrativo de ejecución; su monto se actualizará de acuerdo al factor que se establezca en la Ley de Ingresos por cada mes que transcurra sin hacerse el pago y hasta que el mismo se efectúe, además deberán pagarse recargos en concepto de indemnización al fisco por la falta de pago oportuno. Los recargos se causarán hasta por cinco años por cada mes o fracción que transcurra a partir del día en que debió hacerse el pago y hasta que el mismo se efectúe.

Cuando el contribuyente pague en forma espontánea las contribuciones omitidas, dichos recargos no excederán del 50% del monto de las contribuciones. Cuando se hayan ejercido las facultades de revisión o comprobación fiscal que se establecen en este código, los recargos no podrán exceder del 100% del monto de las contribuciones omitidas.

**Artículo 31.-** El gobernador o el Ayuntamiento, mediante resoluciones de carácter general que publiquen en el periódico oficial, podrán condonar, subsidiar o eximir total o parcialmente, el pago de contribuciones, aprovechamientos y sus accesorios.

**Artículo 43.-** El crédito fiscal se extingue por prescripción en el término de cinco años contados a partir de la fecha en que el pago pudo ser legalmente exigible. Cuando se trate de créditos fiscales que deban pagarse periódicamente se computará en forma independiente por cada periodo.

### **Obtención del documento de módulos y procesos**

Al decidir la estructura de un proyecto, hay que tener siempre en mente la simplicidad. La simplicidad se puede conseguir dividiendo la visión global del proyecto en pequeñas porciones. Estas porciones deben cumplir con dos condiciones: Poderse implementar y cambiar con un efecto mínimo sobre las demás porciones del sistema y percibir fácilmente "qué" y "cómo" hace su función cada porción (Figura 1.2.).

A esto que hemos nombrado "porción" se le denomina formalmente **módulo**.

Tomando como base los artículos anteriores, y también la experiencia personal en Administración Pública Municipal, así como la información obtenida a través de pláticas sostenidas con directores del área de Tesorería, se establece para el proyecto el documento de módulos y procesos mostrado en la Figura 1.3.

## ENFOQUE PROPUESTA DE SOLUCIÓN

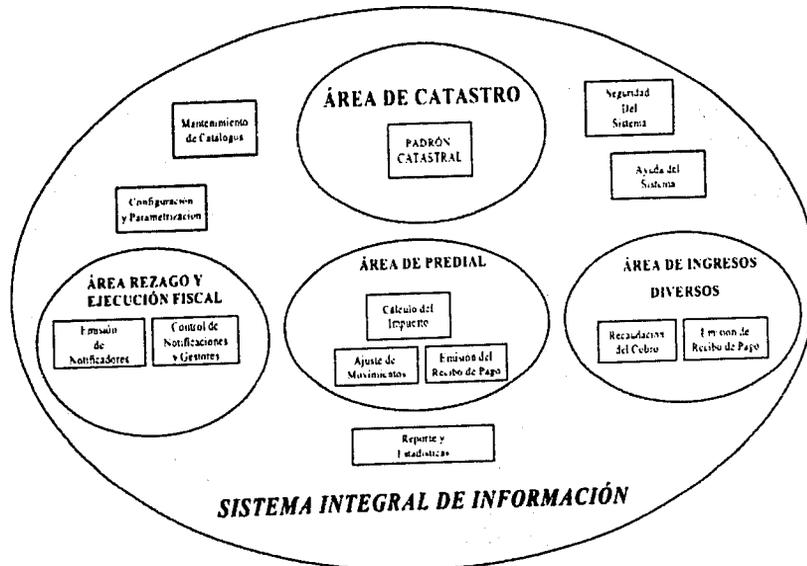


Figura 1.2. División del proyecto en módulos.

## MÓDULOS Y PROCESOS

### CATASTRO

COLONIAS  
 CALLES  
 USO DE SUELO  
 DESTINO  
 RÉGIMEN DE PROPIEDAD  
 MÉRITOS/DEMÉRITOS  
 FACTORES MÉRITOS/DEMÉRITOS  
 CLASIF. ÁREAS HOMOGÉNEAS  
 ÁREAS HOMOGÉNEAS  
 BANDAS DE VALOR  
 VALORES DE CONSTRUCCIÓN  
 MANZANAS  
 PREDIOS  
 PROPIEDADES

### TRASLADO DE DOMINIO

TARIFAS ANUALES  
 LIQUIDACIÓN TRASLADO DE DOMINIO  
 LIQUIDACIÓN EN DIFERENCIAS  
 TIPOS DE OPERACIÓN  
 NOTARÍAS  
 TABLAS FACTOR DE ACTUALIZACIÓN  
 TABLA DE RECARGOS

### PREDIAL

TARIFAS ANUALES  
 BONIFICACIONES  
 FORMAS DE PAGO  
 TABLA DE RECARGOS  
 LIQUIDACIÓN IMPUESTO PREDIAL  
 LIQUIDACIÓN POR DIFERENCIAS

### CAJAS

RECIBOS  
 INGRESOS DIVERSOS  
 REPORTES DE INGRESO

### SEGURIDAD DEL SISTEMA

STATOS Y BLOQUEOS  
 NIVELES DE SEGURIDAD  
 USUARIOS  
 BLOQUEO DE CLAVES

### REZAGO Y EJECUCIÓN FISCAL

REZAGO DEL IMPUESTO PREDIAL  
 MAESTRO DE REZAGO  
 NOTIFICADORES  
 STATUS DE NOTIFICACIÓN  
 DEPENDENCIAS  
 MULTAS FEDERALES  
 OBRAS PÚBLICAS  
 DERRAMAS A OBRA  
 APORTACIÓN DE MEJORAS

### MANTENIMIENTO MAESTRO

ESTADOS  
 DELEGACIONES  
 MUNICIPIOS  
 LOCALIDADES  
 DIRECCIONES  
 ÁREAS  
 DEPARTAMENTOS  
 SALARIOS MÍNIMOS  
 CUENTA PÚBLICA  
 CONCEPTOS DE COBRO  
 EXPORTACIÓN DE DATOS

Figura 1.3. Documento de módulos y procesos.

### **Módulo de Catastro**

En el módulo de catastro, se encuentra definido el banco de datos con la identificación, registro y localización geográfica de los bienes inmuebles ubicados en el Municipio (Padrón Catastral). Razón por la cual será el módulo central del sistema.

El registro, identificación, localización y control de los inmuebles se hará mediante la asignación de una clave catastral que consiste en un código alfanumérico de 16 caracteres: los tres primeros identifican al municipio, las dos siguientes a la zona catastral, tres para la manzana, y dos para el lote; cuando se trate de condominios las siguientes dos posiciones identificarán el edificio y las cuatro siguientes el número de departamento o local.

La clave catastral debe corresponder invariablemente a la estructura señalada.

**Colonias:** Catálogo con las colonias identificadas en el Bando Municipal.

**Calles:** Catálogo con las calles registradas en el bando municipal indicando el tipo de vialidad de la calle.

**Uso de Suelo:** Catálogo con los seis tipos de uso de suelo que se pueden asignar a un predio (Agrícola, Habitacional, Comercial, Industrial, Equipamiento y Especial).

**Destino:** Catálogo con los diferentes destinos o uso específico que puede adjudicarse a un predio dependiendo de su uso de suelo.

**Régimen de Propiedad:** Catálogo con los 8 diferentes regímenes jurídicos de tenencia de la tierra (Privada individual, Privada Condominio, Ejidal, Comunal, Común Repartimiento, Federal, Estatal, Municipal).

**Méritos y Deméritos:** Catálogo con los diferentes méritos y deméritos para el cálculo del valor catastral de un inmueble (Frente, Fondo, Desnivel, Área Inscrita, Área base, Posición, Edad de la Construcción, Niveles Construidos y Estado de la Construcción).

**Factores de Méritos y Deméritos:** Catálogo con la tabla anual de factores para cada mérito y demérito.

**Clasificación de Áreas Homogéneas:** Catálogo con las clasificaciones que se asignan a las áreas homogéneas de acuerdo a sus características.

**Áreas Homogéneas:** Cuando la calidad de los servicios públicos, existencia y disponibilidad de los mismos, uso de suelo, infraestructura urbana y equipamiento; así como el nivel socioeconómico de la población, tipo y calidad de las construcciones, sean similares dentro de una circunscripción territorial se constituye un área homogénea.

En este proceso se registrarán los valores anuales unitarios de suelo promedio para las diferentes áreas homogéneas.

**Bandas de Valor:** Dentro de un área homogénea pueden existir franjas, denominadas bandas de valor que por sus características dan lugar a que los inmuebles puedan tener un valor unitario de suelo diferente a la propia área homogénea.

En este proceso se registrarán los valores anuales unitarios para las diferentes bandas de valor.

**Valores de Construcción:** Catálogo con los valores anuales unitarios para las diferentes tipologías de construcción.

**Manzanas:** Catálogo con las manzanas (demarcación del terreno por vías y límites físicos de forma y tamaño variable) en que se delimita el territorio municipal asignada a una colonia y a un área homogénea.

**Predios:** Padrón que contiene el registro de información catastral para cada predio reconocido por el Municipio. Contiene tanto datos del terreno como información de las construcciones existentes (Unidades Constructivas).

**Propiedades:** Conforman el padrón catastral del Municipio, ya que cada predio puede dividirse en una o más propiedades.

### **Módulo de Predial**

Todos los propietarios y poseedores de predios urbanos o rústicos, ejidales o comunales, ubicados dentro del territorio del Municipio son objetos del pago anual del impuesto de su predio, así como de las construcciones permanentes sobre ellos edificadas.

En este módulo se capturarán las tarifas y valores necesarios para calcular el pago anual del impuesto predial a los contribuyentes registrados en el padrón catastral, teniendo como base del cálculo el valor catastral.

**Tarifa Predial:** Catálogo con las tablas anuales que se aplicarán al valor catastral para determinar el importe a pagar del impuesto predial.

**Bonificaciones:** Catálogo con las bonificaciones y subsidios que se aplicarán en los casos que amerite, al importe y cálculo de recargos del impuesto predial.

**Formas de Pago:** El pago del impuesto predial se efectuará en una sola exhibición (*pago anual*) durante los meses de enero y febrero, cuando su importe sea hasta de tres días de salario mínimo general del área geográfica que corresponda a la ubicación del inmueble.

Cuando el importe sea mayor de tres y hasta seis días de salario mínimo, el pago se hará en dos exhibiciones (*pago semestral*) que se enterarán durante los meses de enero y julio.

Cuando exceda de seis días de salario mínimo general, el pago se dividirá en seis partes iguales que se cubrirán bimestralmente (*pago bimestral*) en los meses de enero, marzo, mayo, julio, septiembre y noviembre.

En todo caso, el importe anual del impuesto a pagar, no podrá ser inferior a tres días de salario mínimo general.

**Tablas de Recargos:** El pago extemporáneo del impuesto predial dará lugar al cobro de recargos, a razón de una tasa mensual determinada año con año en el Código Financiero del Estado de México y Municipios, que se aplicará sobre el monto total del mismo, por cada mes y fracción que transcurra sin hacerse el pago.

**Liquidación Impuesto Predial:** Proceso que se encarga del cálculo y cobro del impuesto predial que adeudan los contribuyentes del Municipio bajo los términos que dicta la ley.

**Liquidación por Diferencias:** Proceso que se encarga del cálculo y cobro del impuesto predial que adeudan los contribuyentes del Municipio con parámetros abiertos.

### **Módulo de Cajas**

En el módulo cajas se realizarán las operaciones con recibos, el cobro de los ingresos diversos y la emisión de los reportes de Ingresos.

**Recibos:** Proceso que llevará a cabo las operaciones de consulta, modificación, cancelación y eliminación de los recibos de pago emitidos por el sistema.

**Ingresos Diversos:** Emisión de los recibos de pago correspondientes a los conceptos de cobro pertenecientes al área de ingresos diversos.

**Reportes de Ingreso:** Proceso que generará el reporte del ingreso registrado por la emisión de recibos, en un cierto intervalo de tiempo, ya sea por caja u oficina, por dirección, área o concepto de cobro.

### **Módulo de Rezago y Ejecución Fiscal**

La falta de pago de un crédito fiscal en la fecha o dentro del plazo fijado en el Código Financiero del Estado de México y Municipios dará lugar a que sea exigible mediante el procedimiento administrativo de ejecución.

En este módulo se emitirán los Requerimientos de Pago, que serán entregados a los gestores municipales, para que notifiquen su adeudo a los contribuyentes morosos. También controlará el proceso de ejecución para Multas Federales y las Aportaciones de Mejoras.

**Rezago del Impuesto Predial:** Este proceso calcula el importe del Impuesto, los Recargos, Multas y Gastos administrativos a los que se harán acreedores los contribuyentes que hayan omitido el pago del impuesto predial del ejercicio fiscal actual y de hasta cinco años atrás. El cálculo se presentará en un reporte informativo o en el Requerimiento de Pago correspondiente.

**Maestro de Rezago:** Este proceso controla el estado que guarda cada uno de los Requerimientos de Pago (Notificaciones) que haya emitido el sistema.

**Notificadores:** Catálogo con los datos de los gestores encargados de la notificación de adeudos a los contribuyentes del Municipio.

**Status de Notificación:** Catálogo con los diferentes status que se asignarán a las Notificaciones de Pago, según la situación que guarde el proceso de ejecución fiscal al que estén sujetos los contribuyentes con rezago en el pago de créditos fiscales.

**Dependencias:** Catálogo con las Dependencias Administrativas susceptibles del cobro de Multas Federales.

**Obras Públicas:** Catálogo con las Obras Públicas que lleva a cabo el Municipio.

**Derramas a Obras Públicas:** Proceso que registra la información básica de las Derramas económicas canalizadas a obras públicas.

**Aportaciones de Mejoras:** Proceso que controla el pago de las aportaciones que los contribuyentes realizan a una obra pública o de acciones de beneficio social llevada a cabo en su comunidad.

**Módulo de Traslado de Dominio**

Están obligadas al pago de este impuesto las personas físicas y morales que adquieran inmuebles ubicados en el Estado de México, así como los derechos relacionados con los mismos.

**Tarifas Anuales:** Catálogo con las tablas anuales que se aplicarán al valor que resulte mayor entre el valor catastral del inmueble o el de operación estipulado en el contrato respectivo; para determinar el monto del impuesto a pagar.

**Liquidación Traslado de Dominio:** Proceso que se encarga del cálculo y cobro del impuesto sobre traslación de dominio sobre bienes inmuebles bajo los términos que dicta la ley.

**Liquidación por Diferencias:** Proceso que se encarga del cálculo y cobro del impuesto sobre traslación de dominio sobre bienes inmuebles con parámetros abiertos.

**Tipos de Operación:** Catálogo con los tipos de operaciones que se llevan a cabo en adquisiciones de bienes inmuebles.

**Notarías:** Catálogo que almacena la información básica sobre las notarías que avalan las operaciones de traslación de dominio.

**Tablas Factor de Actualización:** La falta de pago de un crédito fiscal en la fecha o dentro del plazo fijado en el Código Financiero del Estado de México y Municipios dará lugar a la actualización del monto de acuerdo al factor que se establezca en la Ley de Ingresos por cada mes que transcurra sin hacerse el pago y hasta que el mismo se efectúe.

**Tablas de Recargos:** El pago extemporáneo del impuesto de traslación de dominio dará lugar al cobro de recargos, a razón de una tasa mensual determinada año con año en el Código Financiero del Estado de México y Municipios, que se aplicará sobre el monto total del mismo, por cada mes y fracción que transcurra sin hacerse el pago.

**Módulo de Seguridad del Sistema**

En este módulo se definen los procesos para el control del acceso que tendrán los usuarios a los diferentes módulos del sistema.

**Status y Bloqueos:** Catálogo con los mensajes de bloqueo que sirven para restringir (bloquear) la utilización de una clave catastral.

**Niveles de Seguridad y Permisos:** Proceso en donde se definen los roles o perfiles de usuarios, para delimitar los accesos y operaciones que pueda realizar en los módulos del sistema.

**Usuarios:** Catálogo de los usuarios autorizados en el uso del sistema, que serán asignados a un nivel de seguridad según el rol que desempeñe.

**Bloqueo de Claves:** Este proceso se vincula con el módulo de catastro para permitir asignar un status de bloqueo a una clave catastral existente.

**Módulo de Mantenimiento Maestro**

En este módulo se alimentarán y configurarán los catálogos generales sobre los que operará el sistema.

**Estados:** Catálogo con los Estados de la República Mexicana.

**Delegaciones:** Catálogo de las Delegaciones regionales que se ubican en un Estado.

**Municipios:** Catálogo con los datos principales de los Municipios que conforman un Estado.

**Localidades:** Catálogo con los datos de las Localidades que conforman un Municipio.

**Direcciones:** Catálogo de las Direcciones Administrativas que conforman un Ayuntamiento Municipal.

**Áreas:** Catálogo de las Áreas de Ingreso en que se dividen las Direcciones Administrativas de un Ayuntamiento.

**Departamentos:** Catálogo con los Departamentos u Oficinas que conforman las Áreas de Ingreso del Ayuntamiento.

**Salarios Mínimos:** Catálogo con los importes del salario mínimo diario general de las zonas económicas del país según el ejercicio fiscal.

**Cuenta Pública:** Catálogo de las Cuentas Contables y presupuestal de las operaciones financieras que realizan las dependencias, organismos auxiliares y fideicomisos de la administración pública estatal y municipal.

**Conceptos de Cobro:** Catálogo con los conceptos de cobro que se pueden realizar, clasificados por Dirección, Área y Cuenta Pública.

**Exportación de Datos:** Proceso que exportará la información catastral contenida en la base de datos del sistema, al formato en dBase que maneja el Gobierno del Estado por medio del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IIIGECM).

### Identificación de usuarios y participantes del sistema

De acuerdo con la estructura jerárquica de una Tesorería, se distinguen los siguientes usuarios y participantes:

- a) Tesorero.
- b) Coordinador de Sistemas.
- c) Subtesorero de Ingresos.
- d) Jefe de Área.
- e) Liquidador.
- f) Cajero.

### Atribuciones de los usuarios en el sistema

**Tesorero:** Personaje con la máxima autoridad dentro de los usuarios. Tendrá acceso a todos los módulos y procesos, capacidad para configurar parámetros globales y particulares y realizar todo tipo de operaciones con los registros de datos.

**Coordinador de Sistemas:** Personaje que junto con el **Tesorero** posee la máxima autoridad dentro de los usuarios del sistema. Tendrá acceso a todos los módulos y procesos, capacidad para configurar parámetros globales y particulares y realizar todo tipo de operaciones con los registros de datos.

**Subtesorero de Ingresos:** Tendrá acceso a todos los módulos excepto al de Seguridad del Sistema, capacidad para configurar parámetros globales y particulares y realizar todo tipo de operaciones con los registros de datos.

**Jefe de Área:** Sólo podrá acceder a los módulos que tengan que ver con el área que dirija: (Catastro, Impuestos Inmobiliarios, Ejecución Fiscal, Traslado de Dominio o Cajas). Capacidad para configurar parámetros particulares a su módulo y realizar todo tipo de operaciones con los registros de datos.

**Liquidador:** Sólo podrá acceder al módulo y procesos que tengan que ver con los conceptos de cobro que su área maneje. Podrá sólo realizar operaciones de consulta, modificación e impresión de registros.

**Cajero:** Sólo podrá acceder al módulo y procesos que tengan que ver con los conceptos de cobro que su área maneje y al módulo "Cajas". Podrá sólo realizar operaciones de consulta, e impresión de registros.

En la Figura 1.4. Observamos la estructura jerárquica de los usuarios y participantes del sistema.

## USUARIOS Y PARTICIPANTES DEL SISTEMA

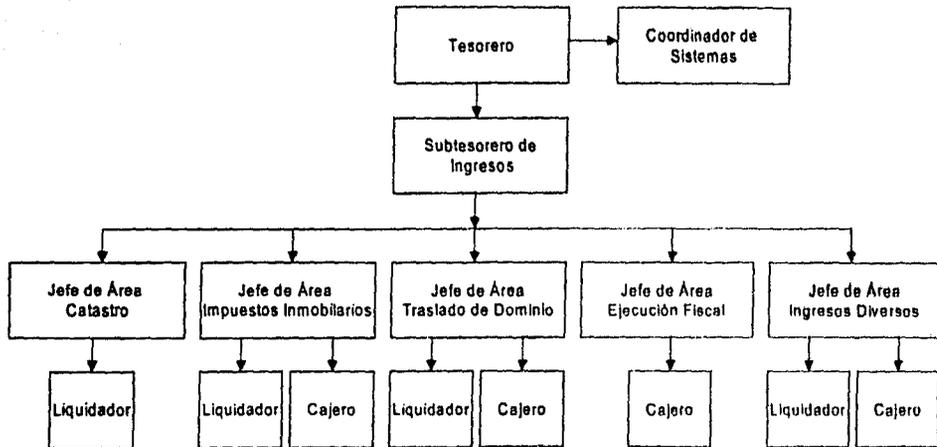
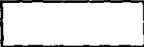


Figura 1.4. Estructura jerárquica de los usuarios y participantes del sistema.

**Análisis a través de diagramas de flujo**

Para ejemplificar el análisis a través de diagramas de flujo, a continuación se presentan los diagramas de flujo de los procedimientos de cálculo del valor catastral, impuesto predial y de manera completa (impuesto y aprovechamientos) una Traslación de Dominio, para ver el total de diagramas de flujo consulte el anexo A de la tesis.

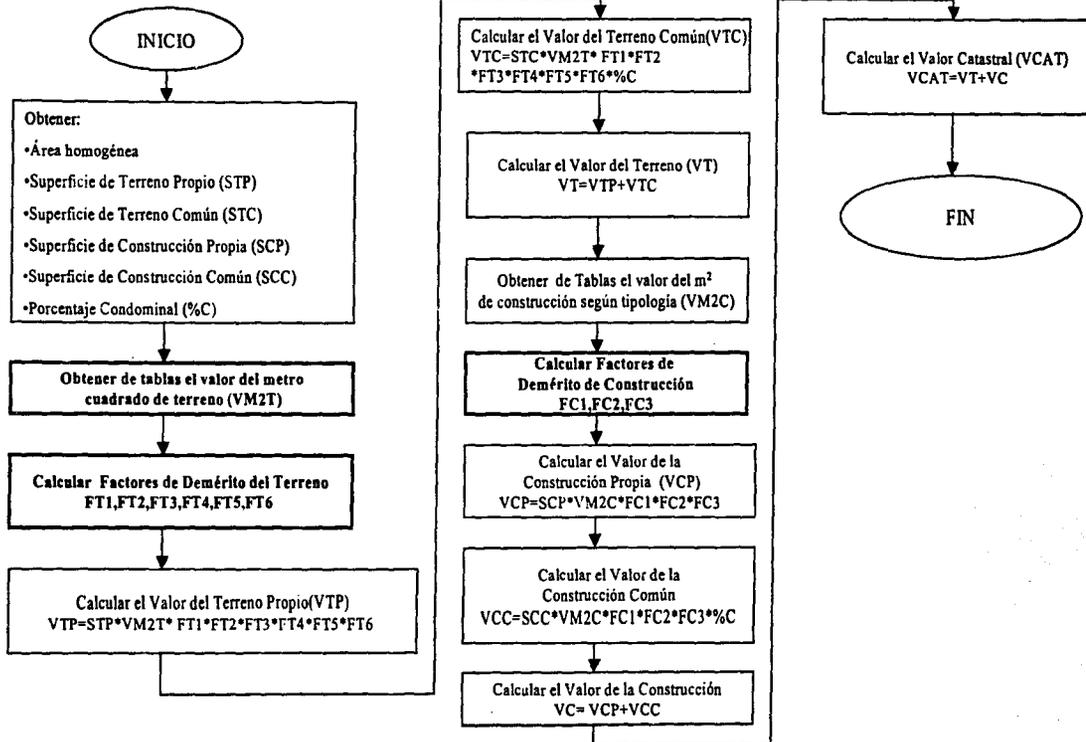
Para la construcción de los diagramas, se utilizarán los siguientes símbolos.

Símbolo	Descripción
	<p><b>Flujo de Datos:</b> Representa el movimiento de datos en determinada dirección.</p>
	<p><b>Fuente o Destino de los datos.</b></p>
	<p><b>Procesos:</b> Son procedimientos que producen o transforman los datos.</p>
	<p><b>Decisión:</b> Dependiendo del resultado de la decisión (Si, No), es el camino a seguir.</p>

**Diagramas de flujo**

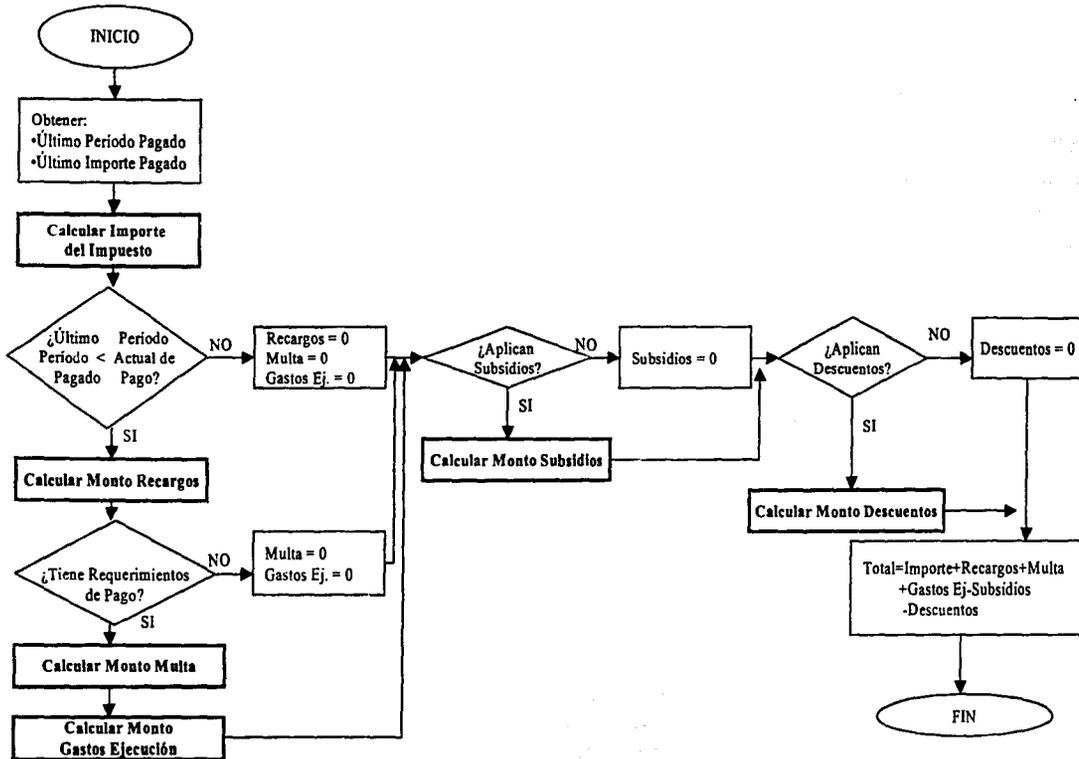
- I. Cálculo del Valor Catastral.
- II. Cálculo del Impuesto Predial.
- III. Cálculo del Impuesto sobre Traslación de Dominio.
  - III.7. Cálculo Importe del Impuesto año 2001.
  - III.8. Cálculo Actualización y Recargos del Impuesto.
  - III.9. Cálculo Multas y Gastos de Ejecución.
  - III.10. Cálculo de Subsidios y Descuentos.

## DIAGRAMA DE FLUJO I. CÁLCULO DEL VALOR CATASTRAL



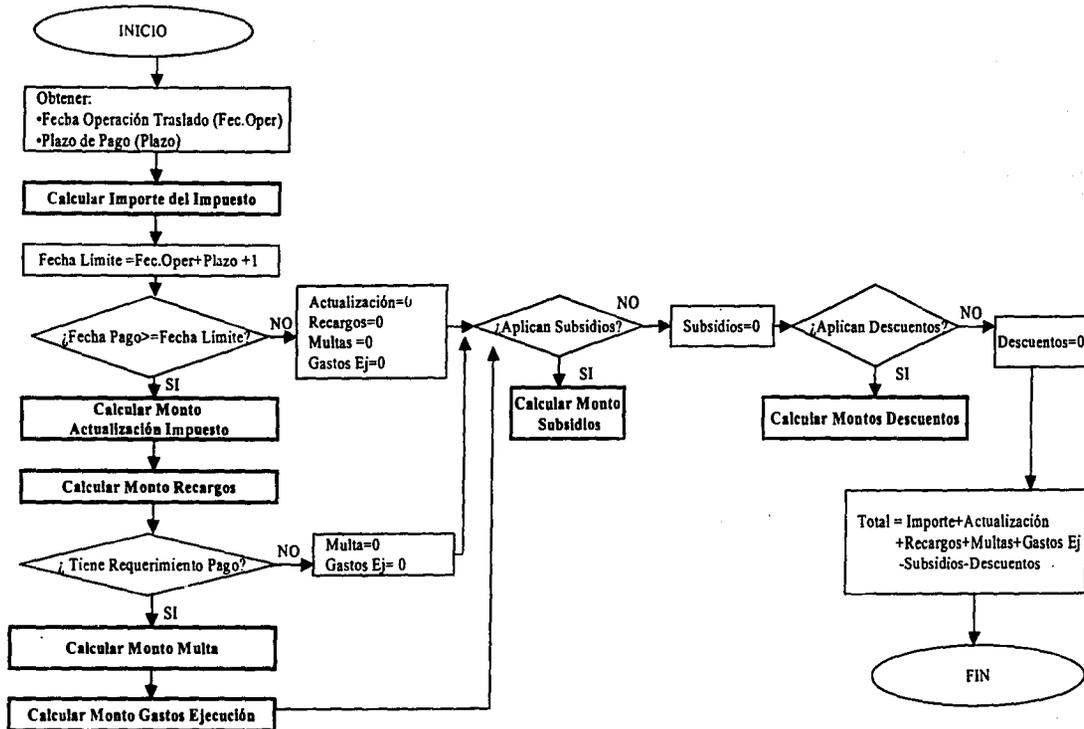
## DIAGRAMA DE FLUJO

### II. CÁLCULO DEL IMPUESTO PREDIAL



## DIAGRAMA DE FLUJO

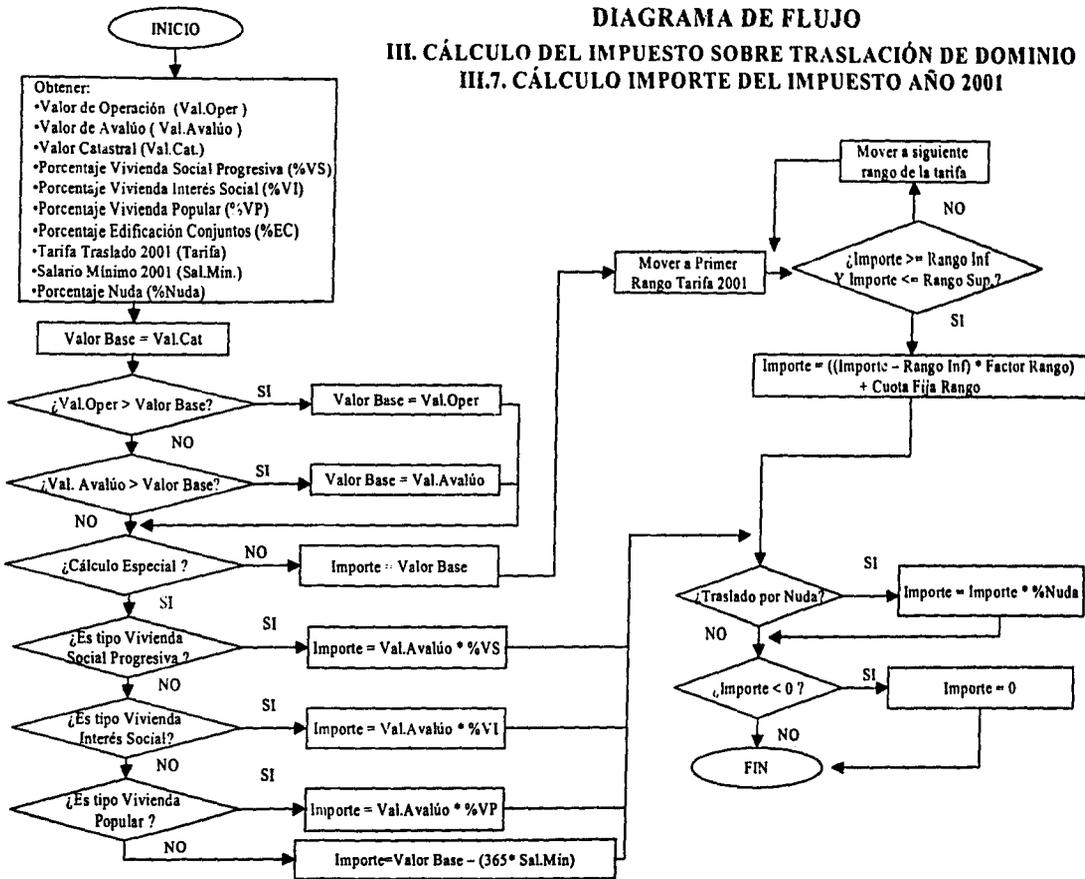
### III. CÁLCULO DEL IMPUESTO SOBRE TRASLACIÓN DE DOMINIO



### DIAGRAMA DE FLUJO

#### III. CÁLCULO DEL IMPUESTO SOBRE TRASLACIÓN DE DOMINIO

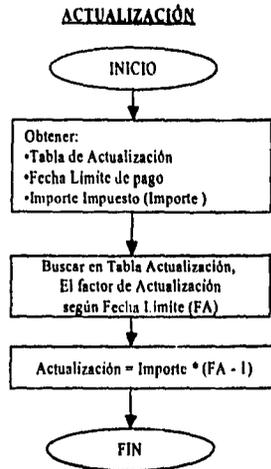
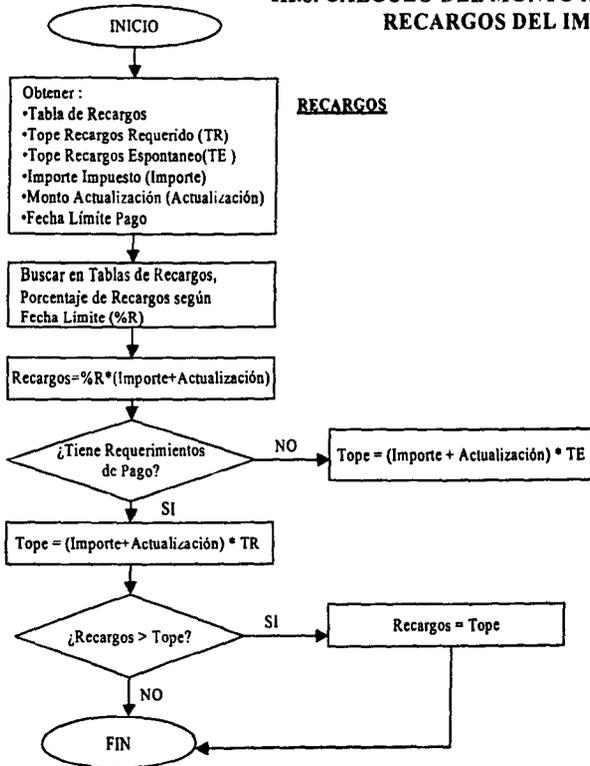
#### III.7. CÁLCULO IMPORTE DEL IMPUESTO AÑO 2001



### DIAGRAMA DE FLUJO

#### III. CÁLCULO DEL IMPUESTO SOBRE TRASLACIÓN DE DOMINIO

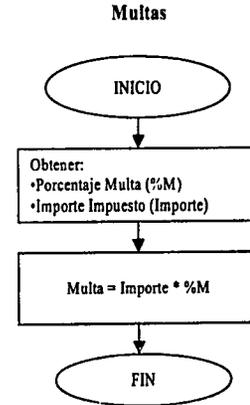
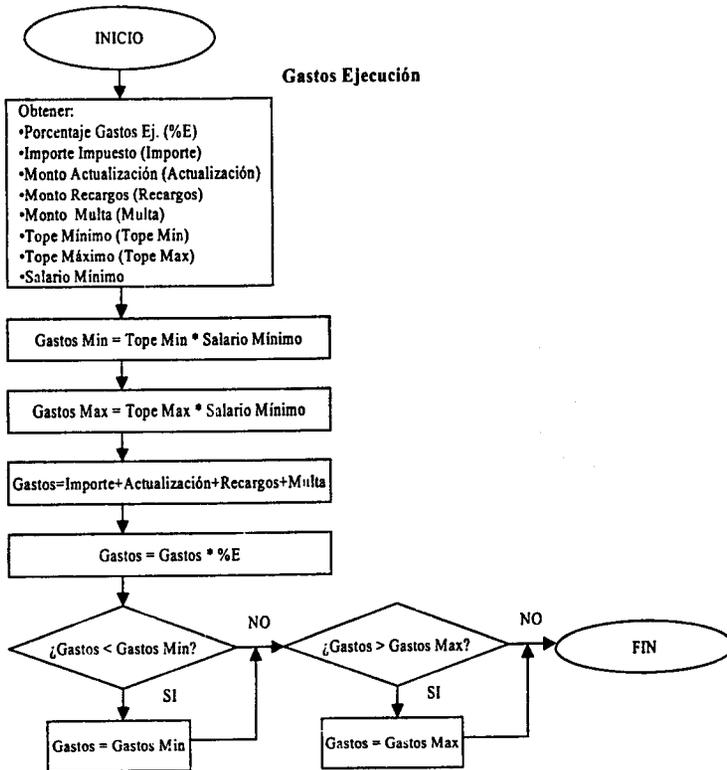
##### III.8. CÁLCULO DEL MONTO ACTUALIZACIÓN Y RECARGOS DEL IMPUESTO



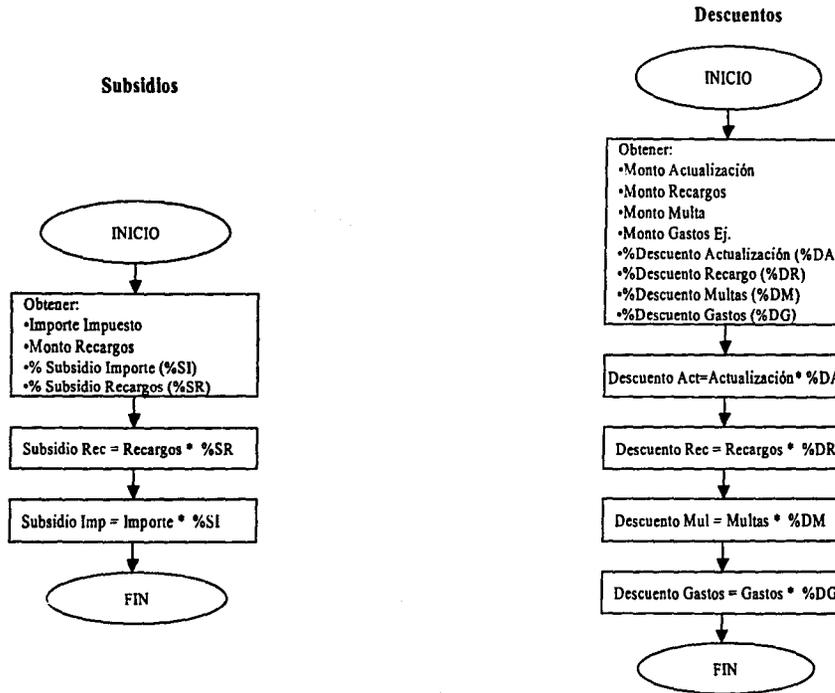
## DIAGRAMA DE FLUJO

### III. CÁLCULO DEL IMPUESTO SOBRE TRASLACIÓN DE DOMINIO

#### III.9. CÁLCULO DE MULTAS Y GASTOS DE EJECUCIÓN



**DIAGRAMA DE FLUJO**  
**III. CÁLCULO DEL IMPUESTO SOBRE TRASLACIÓN DE DOMINIO**  
**III.10. CÁLCULO DE SUBSIDIOS Y DESCUENTOS**



## CAPÍTULO DOS: DISEÑO DEL SISTEMA

### 2.1 Teoría fundamental

#### Características del diseño de software

En este capítulo dedicado al diseño del sistema se realizará un proceso de modelado, buscando materializar con precisión los requerimientos del usuario y describir todos los aspectos del sistema. Pues un buen diseño debe implantar todos los requisitos explícitos contenidos en la fase de análisis y además incluir los requisitos implícitos que indique el usuario.

El diseño es el primer paso en la fase de desarrollo de cualquier producto o sistema de ingeniería. <sup>(1)</sup>Podría definirse como *"el proceso de aplicar distintas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema con suficiente detalle como para permitir su realización física"*.

El diseño del software se sitúa en el núcleo técnico del proceso de ingeniería del software y se aplica independientemente del entorno de desarrollo utilizado. El diseño del software es la primera de las tres actividades técnicas (diseño, codificación y pruebas) necesarias para construir y verificar el software. Cada actividad transforma la información de manera que se obtenga finalmente un software válido.

Cada uno de los elementos del análisis estructurado proporciona información necesaria para crear un modelo lógico del sistema. La fase de diseño deriva este modelo para producir el modelo de diseño que se compone de un diseño arquitectónico, un diseño de interfaz y un diseño de datos.

*El diseño arquitectónico* define a grandes rasgos el entorno de hardware en donde se instalará el software desarrollado.

*El diseño de interfaz* describe como se controlará y/o restringirá el acceso de los usuarios al sistema.

*El diseño de datos* transforma el modelo de información creado durante el análisis, en las estructuras de datos necesarias para implementar el software (diagrama entidad-relación, diccionario de datos).

#### Las herramientas para el diseño de datos

Para pasar del modelo lógico del sistema (fase de análisis) al modelo de diseño, la ingeniería de programación ofrece las siguientes herramientas:

- a) El diagrama de entidad – relación.
- b) El diccionario de datos.

#### El diagrama entidad - relación

Después de definir en la fase de análisis los procesos de aplicación / transformación en el documento de módulos y procesos, éstos evolucionan en una lista de objetos de entrada y salida, procedimientos de transformación y entidades que almacenan información.

##### Concepto de entidad

Una entidad está formada por un conjunto de objetos de datos (atributos o campos) sobre un tema específico del sistema (dominio de la entidad).

<sup>(1)</sup> Taylor, E. S. An Interling Report on Engineering Design, 1959.

### Concepto de atributo

Son datos atómicos (no divisibles) que no requieren descomponerse en otros para los propósitos del sistema y que componen una entidad.

### Concepto de relación

Una vez definidas las entidades, éstas se relacionan a través de atributos comunes. Decimos que en una relación "R", el atributo "y" se relaciona con el atributo "x", si y solo si, cada valor de "x" en "R" tiene asociado un sólo valor de "y" (dependencia funcional).

En un diagrama de entidad relación se representa gráficamente las dependencias funcionales entre los atributos de distintas entidades.

### Tipos de relaciones

**Relación uno a muchos:** Es el tipo de relación entre entidades más común. En este tipo de relación, un registro de la entidad "A" puede tener muchos registros coincidentes en la entidad "B", pero un registro en la entidad "B" sólo tiene un registro coincidente en la entidad "A".

**Relación uno a uno:** En una relación uno a uno, cada registro de la entidad "A" sólo puede tener un registro coincidente en la entidad "B" y viceversa. Este tipo de relación no es habitual, debido a que la mayoría de la información relacionada de esta forma estaría en una sola tabla. Se utiliza la relación uno a uno para dividir una entidad con muchos atributos, para aislar una entidad por razones de seguridad o para almacenar información que sólo se aplica a un subconjunto de la entidad principal.

**Relación muchos a muchos:** En una relación muchos a muchos, un registro de la entidad "A" puede tener muchos registros coincidentes en la entidad "B" y viceversa. En este tipo de relaciones se debe definir una tercera entidad (denominada entidad de unión).

### Uso del diagrama de entidad - relación

El uso del diagrama de entidad - relación para representar la relación entre objetos de datos, se ha extendido vertiginosamente a partir del crecimiento de la tecnología de RDBMS (Relational Data Base Magnament System - Sistemas Administradores de Bases de Datos Relacionales).

### El diccionario de datos

Un diccionario de datos es una representación gramatical de las características y relaciones de cada objeto de datos (entidades) definidos en el diagrama de entidad - relación, formando un listado organizado, con definiciones precisas y rigurosas que permiten que el usuario y el analista del sistema tengan una misma comprensión del almacenamiento de información.

De manera simple podemos decir que un diccionario de datos es un depósito de información donde se guardan datos acerca de los datos.

### Uso del diccionario de datos

El uso del diccionario de datos para representar el almacenamiento de información se ha extendido vertiginosamente a partir del crecimiento de la tecnología de RDBMS (Relational Data Base Magnament System – Sistemas Administradores de Bases de Datos Relacionales).

Además, el uso del diccionario de datos no se limita a la fase de diseño sino que se emplea durante todo el ciclo de vida del proyecto.

### Requerimientos para un diccionario de datos

El diseño del diccionario de datos debe cumplir con los siguientes puntos:

- Presentar un listado organizado y completo de todos los atributos de todas las entidades.
- Correcta definición de las relaciones entre entidades para realizar referencias cruzadas.
- No ser redundante.
- Verificación de consistencia.
- Facilidad para generar definiciones de tablas en algún lenguaje de definición de datos.

### Contenido del diccionario de datos

El diccionario de datos contiene la siguiente información:

- Descripción: Descripción del elemento de datos (atributo) a representar.
- Alias: Nombre corto y representativo del elemento de datos.
- Información adicional: información sobre el tipo de dato, tamaño, valores implícitos, restricciones, etc.

### Normalización de la información del diccionario de datos

Es común que dentro de una entidad exista un atributo (campo) con valores que sean únicos dentro de esa entidad, de no ser así, siempre habrá una combinación de atributos que tomados en conjunto posean esta característica de unicidad.

De tal manera que denominaremos como "*Llave principal o primaria*" al atributo o conjunto de atributos que nos permiten distinguir de manera única a un registro en una entidad.

Una llave principal no debe permitir valores nulos.

Para verificar si una llave candidata puede escogerse como llave principal, se debe someter a las siguientes preguntas:

- Si quitamos cualquier otro atributo de la entidad, ¿sigue siendo única la llave?
- ¿Existe la posibilidad de que la llave pudiera ser no única?

- ¿Existe alguna parte de la llave que no esté definida?
- ¿De las llaves candidatas cuál usa menos dominios?

Con el fin de dar consistencia y evitar redundancias en los datos que se definen en las entidades del diccionario de datos, se debe realizar un proceso de "normalización", aplicando las llamadas "formas normales".

**Primera Forma Normal (1FN):** Una entidad "A" está en su 1FN si y solo si todos sus atributos contienen valores atómicos. Esto es cada atributo no puede ser un vector.

**Segunda Forma Normal (2FN):** Una entidad "A" está en su 2FN si y solo si está en la 1FN y cada atributo que no es llave depende funcionalmente de la llave principal completa.

**Tercera Forma Normal (3FN):** Una entidad "A" está en su 3FN si y solo si está en la 2FN y cada atributo que no sea llave depende funcionalmente, en forma directa, de la llave principal. Esto es, no deben existir dependencias funcionales entre atributos.

**Cuarta Forma Normal (4FN):** Se eliminan algunas entidades redundantes.

#### **Llaves foráneas o externas**

Una llave foránea indica como están relacionadas las entidades, se presenta cuando uno o más atributos de una entidad hacen referencia al atributo o atributos que componen la llave principal de otra entidad.

## 2.2 Metodología de desarrollo

### Conducción de la fase de diseño

Con el fin de asegurar la completa definición del modelo de diseño, en esta fase se efectuarán las siguientes actividades:

1. Realización del diseño arquitectónico: Definiendo a grandes rasgos el entorno de hardware en donde se instalará el software desarrollado.
2. Realización del diseño de interfaz: Describiendo como se controlará y/o restringirá el acceso de los usuarios al sistema.
3. Realización del diseño de datos: obteniendo el diagrama entidad-relación y el diccionario de datos.

### Esquema general de la Infraestructura de hardware y telecomunicaciones (diseño arquitectónico)

#### Características:

- Funcionamiento bajo arquitectura cliente/servidor.
- Operación amigable bajo ambiente Windows.
- Sistema abierto para cualquier modificación de la Ley.

En la Figura 2.1. Tenemos la representación gráfica del diseño arquitectónico del sistema.

### INFRAESTRUCTURA DE HARDWARE Y TELECOMUNICACIONES

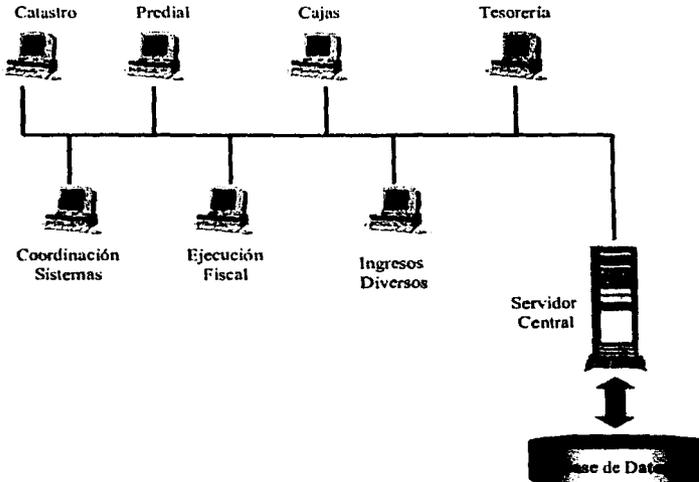


Figura 2.1. Diseño arquitectónico del sistema.

**Diseño del esquema de seguridad del sistema (diseño de interfaz)**

Por la naturaleza fiscal del sistema, la cuestión del control de acceso y operaciones de los usuarios es muy importante. Por tanto, se debe de diseñar un esquema de seguridad que restrinja tanto el acceso a los procesos, como las operaciones a llevar a cabo sobre los registros de la base de datos.

Tomando como base el documento de módulos y procesos elaborado en la fase de análisis, la estructura del sistema se conforma de la siguiente manera (Figura 2.2.):

**Estructura de Módulos****1. Seguridad del Sistema**

- 1.01 Status y Bloqueos
- 1.02 Niveles de Seguridad
- 1.03 Usuarios
- 1.04 Parámetros Generales
- 1.05 Bloqueo Claves

**4. Predial**

- 4.01 Tarifa Predial
- 4.02 Parámetros de Cálculo
- 4.03 Bonificaciones
- 4.04 Formas de Pago
- 4.05 Tabla de Recargos
- 4.06 Maestro Predial
- 4.07 Diferencias
- 4.08 Reportes

**5. Calas**

- 5.01 Recibos
- 5.02 Ingresos Diversos
- 5.03 Leyendas
- 5.04 Corte Caja
- 5.05 Ingreso Diario
- 5.06 Ingreso por Área
- 5.07 Póliza de Ingreso

**2. Mantenimiento Maestro**

- 2.01 Estados
- 2.02 Delegaciones
- 2.03 Municipios
- 2.04 Localidades
- 2.05 Direcciones del Ayto.
- 2.06 Áreas de Ingreso
- 2.07 Departamentos
- 2.08 Salarios Mínimos
- 2.09 Cuentas Públicas
- 2.10 Conceptos de Cobro
- 2.11 Importes Cobros
- 2.12 Ejecución Fiscal
- 2.13 Exportación Tablas

**6. Rezago y Elección Fiscal**

- 6.01 Rezago Predial
- 6.02 Maestro Rezago
- 6.03 Notificadores
- 6.04 Status
- 6.05 Porcentajes
- 6.06 Parámetros de Cálculo
- 6.07 Dependencias
- 6.08 Multas Federales
- 6.09 Obras
- 6.10 Denuncias
- 6.11 Aportación de Mejoras

**3. Catastro**

- 3.01 Colonias
- 3.02 Calles
- 3.03 Uso de Suelo
- 3.04 Destino
- 3.05 Régimen de Propiedad
- 3.06 Méritos/Deméritos
- 3.07 Factores Mérito/Demérito
- 3.08 Clasificación Áreas Hom.
- 3.09 Áreas Homogéneas
- 3.10 Bandas de Valor
- 3.11 V. Unitarios Construcción
- 3.12 Manzanas
- 3.13 Predios
- 3.14 Propiedades
- 3.15 Apeo y Destinde

**7. Traslado de Dominio**

- 7.01 Tarifa Traslado
- 7.02 Maestro Traslado
- 7.03 Liquidación
- 7.04 Diferencias
- 7.05 Tipos de Operación
- 7.06 Notarías
- 7.07 Factor. Actualización
- 7.08 Tabla de Recargos
- 7.09 Parámetros de Cálculo

**Figura 2.2.** Estructura del sistema.

De tal manera, en las tablas siguientes se definen los permisos de acceso a procesos y operaciones sobre los registros, para cada uno de los siguientes *Niveles de Seguridad y Operaciones sobre registros*:

**Niveles de Seguridad**

- A. Nivel Máxima Autoridad.
- B. Nivel Autorización.
- C. Nivel Jefatura Catastro.
- D. Nivel Liquidador Catastro.
- E. Nivel Jefatura Predial.
- F. Nivel Liquidador Predial.
- G. Nivel Cajero Predial.
- H. Nivel Jefatura Diversos.
- I. Nivel Liquidador Diversos.
- J. Nivel Cajero Diversos.
- K. Nivel Jefatura Rezago.
- L. Nivel Cajero Rezago.
- M. Nivel Jefatura Traslado.
- N. Nivel Liquidador Traslado.
- O. Nivel Cajero Traslado.

**Operaciones**

- 1. Alta.
- 2. Borrar.
- 3. Cancelar.
- 4. Modificar.
- 5. Imprimir.

**A. Nivel Máxima Autoridad**

MÓDULO	MENÚ	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
01 Seguridad	01 Status y Bloqueos	X			X	
01 Seguridad	02 Niveles de Seguridad.	X			X	
01 Seguridad	03 Usuarios	X		X	X	
01 Seguridad	04 Parámetros Generales	X	X		X	
01 Seguridad	05 Bloqueo Claves	X	X		X	X
02 Mant. Maestro	01 Estados	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	02 Delegaciones	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	03 Municipios	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	04 Localidades	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	05 Direcciones del Ayunt.	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	06 Áreas de Ingreso	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	07 Departamentos	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	08 Salarios Mínimos	X	X			X
02.Mant. Maestro	09 Cuentas Públicas	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	10 Conceptos de Cobro	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	11 Importes Cobros	X	X		X	
02.Mant. Maestro	12 Ejecución Fiscal	X	X		X	
02.Mant. Maestro	13 Exportación de Tablas					
03.Catastro	01 Colonias	X	X		X	X
03.Catastro	02 Calles	X	X		X	X
03.Catastro	03 Uso de Suelo	X	X		X	X
03.Catastro	04 Destino	X	X		X	X
03.Catastro	05 Régimen de Propiedad	X	X		X	X
03.Catastro	06 Méritos/Deméritos	X	X		X	
03.Catastro	07 Factores Méritos/Deméritos				X	X
03.Catastro	08 Clasificación Áreas Hom.	X	X		X	X
03.Catastro	09 Áreas Homogéneas	X	X		X	X
03.Catastro	10 Bandas de Valor	X	X		X	X
03.Catastro	11 V. Unitarios Construcción	X	X		X	X
03.Catastro	12 Manzanas	X	X		X	X

CAPÍTULO DOS: DISEÑO DEL SISTEMA

MÓDULO	MENU	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
03 Catastro	13 Predios	X	X		X	
03.Catastro	14 Propiedades	X	X		X	X
03.Catastro	15 Apeo y Deslinde				X	
04.Predial	01 Tarifa Predial				X	
04.Predial	02 Parámetros de Cálculo	X	X		X	
04.Predial	03 Bonificaciones	X	X		X	
04.Predial	04 Formas de Pago	X	X		X	
04.Predial	05 Tablas de Recargo	X	X		X	X
04.Predial	06 Maestro Predial				X	X
04.Predial	07 Diferencias				X	X
04.Predial	08 Reportes					X
05. Cajas	01 Recibos		X	X	X	X
05. Cajas	02 Ingresos Diversos					X
05. Cajas	03 Leyendas				X	
05. Cajas	04 Corte Caja					X
05. Cajas	05 Ingreso Diario					X
05. Cajas	06 Ingreso por Área					X
05. Cajas	07 Póliza de Ingreso					X
06. Rezago	01 Rezago Predial					X
06. Rezago	02 Maestro Rezago		X		X	
06. Rezago	03 Notificadores	X		X	X	X
06. Rezago	04 Status de Notificación	X	X		X	X
06. Rezago	05 Porcentajes	X	X		X	
06. Rezago	06 Parámetros de Cálculo	X	X		X	
06 Rezago	07 Dependencias	X	X		X	X
06 Rezago	08 Multas Federales	X	X		X	X
06 Rezago	09 Obras	X	X		X	X
06 Rezago	10 Derramas	X	X		X	X
06 Rezago	11 Aportación de Mejoras	X		X	X	X
07 Traslado	01 Tarifa Traslado				X	
07 Traslado	02 Maestro Traslado	X	X		X	X
07 Traslado	03 Liquidación					X
07 Traslado	04 Diferencias					X
07 Traslado	05 Tipos de Operación	X	X		X	X
07 Traslado	06 Notarías	X	X		X	X
07 Traslado	07 Factor Actualización	X	X		X	X
07 Traslado	09 Parámetros de Cálculo	X	X		X	

B. Nivel Autorización

MÓDULO	MENU	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
01 Seguridad	05 Bloqueo Claves	X	X		X	X
02 Mant. Maestro	01 Estados	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	02 Delegaciones	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	03 Municipios	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	04 Localidades	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	05 Direcciones del Ayunt.	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	06 Areas de Ingreso	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	07 Departamentos	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	08 Salarios Mínimos	X	X			X
02.Mant. Maestro	09 Cuentas Públicas	X	X		X	X

## CAPÍTULO DOS: DISEÑO DEL SISTEMA

MÓDULO	MENÚ	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
02.Mant. Maestro	10 Conceptos de Cobro	X	X		X	X
02.Mant. Maestro	11 Importes Cobros	X	X		X	
02.Mant. Maestro	12 Ejecución Fiscal	X	X		X	
02.Mant. Maestro	13 Exportación de Tablas					
03.Catastro	01 Colonias	X	X		X	X
03.Catastro	02 Calles	X	X		X	X
03.Catastro	03 Uso de Suelo	X	X		X	X
03.Catastro	04 Destino	X	X		X	X
03.Catastro	05 Régimen de Propiedad	X	X		X	X
03.Catastro	06 Méritos/Deméritos	X	X		X	
03.Catastro	07 Factores Méritos/Deméritos				X	X
03.Catastro	08 Clasificación Áreas Hom.	X	X		X	X
03.Catastro	09 Áreas Homogéneas	X	X		X	X
03.Catastro	10 Bandas de Valor	X	X		X	X
03.Catastro	11 V. Unitarios Construcción	X	X		X	X
03.Catastro	12 Manzanas	X	X		X	X
03.Catastro	13 Predios	X	X		X	
03.Catastro	14 Propiedades	X	X		X	X
03.Catastro	15 Apeo y Deslinde				X	
04.Predial	01 Tarifa Predial				X	
04.Predial	02 Parámetros de Cálculo	X	X		X	
04.Predial	03 Bonificaciones	X	X		X	
04.Predial	04 Formas de Pago	X	X		X	
04.Predial	05 Tablas de Recargo	X	X		X	X
04.Predial	06 Maestro Predial				X	X
04.Predial	07 Diferencias				X	X
04.Predial	08 Reportes					X
05.Cajas	01 Recibos		X	X	X	X
05.Cajas	02 Ingresos Diversos					X
05.Cajas	03 Leyendas				X	
05.Cajas	04 Corte Caja					X
05.Cajas	05 Ingreso Diario					X
05.Cajas	06 Ingreso por Área					X
05.Cajas	07 Póliza de Ingreso					X
06.Rezago	01 Rezago Predial					X
06.Rezago	02 Maestro Rezago		X		X	
06.Rezago	03 Notificadores	X		X	X	X
06.Rezago	04 Status de Notificación	X	X		X	X
06.Rezago	05 Porcentajes	X	X		X	
06.Rezago	06 Parámetros de Cálculo	X	X		X	
06.Rezago	07 Dependencias	X	X		X	X
06.Rezago	08 Multas Federales	X	X		X	X
06.Rezago	09 Obras	X	X		X	X
06.Rezago	10 Derramas	X	X		X	X
06.Rezago	11 Aportación de Mejoras	X		X	X	X
07.Traslado	01 Tarifa Traslado				X	
07.Traslado	02 Maestro Traslado	X	X		X	X
07.Traslado	03 Liquidación					X
07.Traslado	04 Diferencias					X
07.Traslado	05 Tipos de Operación	X	X		X	X
07.Traslado	06 Notarías	X	X		X	X
07.Traslado	07 Factor Actualización	X	X		X	X
07.Traslado	09 Parámetros de Cálculo	X	X		X	



**G. Nivel Cajero Predial**

MÓDULO	MENÚ	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
04.Predial	06 Maestro Predial					X
04.Predial	07 Diferencias					X
05. Cajas	01 Recibos					X
05. Cajas	04 Corte Caja					X
05. Cajas	05 Ingreso Diario					X

**H. Nivel Jefatura Diversos**

MÓDULO	MENÚ	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
05. Cajas	01 Recibos		X	X	X	X
05. Cajas	02 Ingresos Diversos					X
05. Cajas	03 Leyendas				X	
05. Cajas	04 Corte Caja					X
05. Cajas	05 Ingreso Diario					X
05. Cajas	06 Ingreso por Área					X
05. Cajas	07 Póliza de Ingreso					X

**I. Nivel Liquidador Diversos**

MÓDULO	MENÚ	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
05. Cajas	02 Ingresos Diversos					X
05. Cajas	03 Leyendas				X	

**J. Nivel Cajero Diversos**

MÓDULO	MENÚ	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
05. Cajas	02 Ingresos Diversos					X
05. Cajas	04 Corte Caja					X
05. Cajas	05 Ingreso Diario					X

**K. Nivel Jefatura Rezago**

MÓDULO	MENÚ	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
06. Rezago	01 Rezago Predial					X
06. Rezago	02 Maestro Rezago		X		X	
06. Rezago	03 Notificadores	X		X	X	X
06. Rezago	04 Status de Notificación	X	X		X	X
06. Rezago	05 Porcentajes	X	X		X	
06. Rezago	06 Parámetros de Cálculo	X	X		X	
06. Rezago	07 Dependencias	X	X		X	X
06. Rezago	08 Multas Federales	X	X		X	X
06. Rezago	09 Obras	X	X		X	X
06. Rezago	10 Derramas	X	X		X	X
06. Rezago	11 Aportación de Mejoras	X		X	X	X

## L. Nivel Cajero Rezago

MÓDULO	MENÚ	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
06 Rezago	08 Multas Federales					X
06 Rezago	11 Aportación de Mejoras					X

## M. Nivel Jefatura Traslado

MÓDULO	MENÚ	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
07 Traslado	01 Tarifa Traslado				X	
07 Traslado	02 Maestro Traslado	X	X		X	X
07 Traslado	03 Liquidación					X
07 Traslado	04 Diferencias					X
07 Traslado	05 Tipos de Operación	X	X		X	X
07 Traslado	06 Notarías	X	X		X	X
07 Traslado	07 Factor Actualización	X	X		X	X
07 Traslado	09 Parámetros de Cálculo	X	X		X	

## N. Nivel Liquidador Traslado

MÓDULO	MENÚ	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
07 Traslado	02 Maestro Traslado	X	X		X	X
07 Traslado	03 Liquidación					X
07 Traslado	04 Diferencias					X

## O. Nivel Cajero Traslado

MÓDULO	MENÚ	ALTAS	BORRAR	CANC.	MODIF.	IMP.
07 Traslado	03 Liquidación					X
07 Traslado	04 Diferencias					X

El anterior esquema de acceso es sugerido y mucho depende del personal humano con el que cuente el Municipio.

En la Figura 2.3. Se muestra la relación de los niveles de seguridad con los usuarios (personajes) definidos en la fase de análisis.

### NIVELES DE SEGURIDAD Y USUARIOS DEL SISTEMA

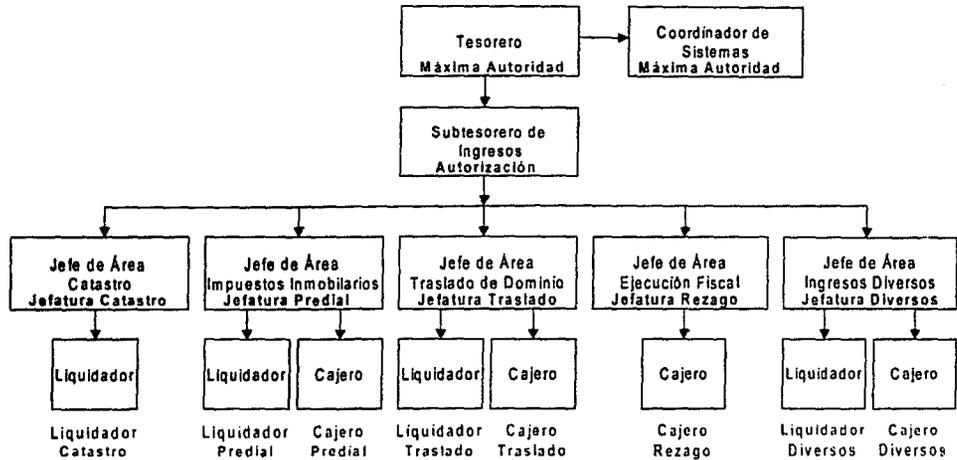


Figura 2.3. Relación entre niveles de seguridad y usuarios del sistema.

### Definición de históricos

Para los catálogos y procesos más importantes del sistema se contará con un sistema de registro de movimientos llamado "*archivo histórico*", esto acrecentará la seguridad del sistema al permitir:

1. *Tener un respaldo de la Información.* Al registrar todos los movimientos que sufran los datos del catálogo.
2. *La generación de reportes de auditoría de movimientos.* Al registrar a los usuarios y fechas en que se realizaron dichos movimientos.

Los procesos que contarán con "*archivo histórico*" serán:

- Predios.
- Propiedades.
- Unidades Constructivas.
- Recibos.
- Maestro Rezago.
- Multas Federales.
- Maestro Traslado de Dominio.

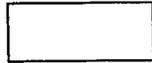
### Diseño del diagrama entidad – relación (diseño de datos)

Al realizar el diseño, hay que tomar en cuenta que la única forma de evitar errores conceptuales es trabajando de cerca con el usuario para verificar constantemente la validez de los diagramas. Los diagramas entidad – relación que a continuación se muestran se obtuvieron tras seguir los siguientes pasos:

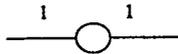
1. Determinar el contexto de un proceso del sistema para identificar posibles entidades.
2. Identificar si dentro de la entidad identificada se distinguen subprocesos, en tal caso separar esa entidad en 2, 3 ó en las entidades que sean necesarias.
3. Usar nombres descriptivos para etiquetar a las entidades.
4. Encontrar todas las conexiones entre las diferentes entidades.
5. Cuando exista conexión se crean una o varias parejas de entidad-relación.
6. Identificar el tipo de relación existente entre las entidades (uno a uno, una a muchos, muchos a muchos).
7. Verificar con el cliente/usuario para descubrir errores u omisiones.

En la Figura 2.4. Se muestra la simbología utilizada en la construcción de los diagramas entidad-relación.

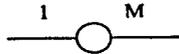
## SIMBOLOGÍA UTILIZADA



Entidad ó Proceso.



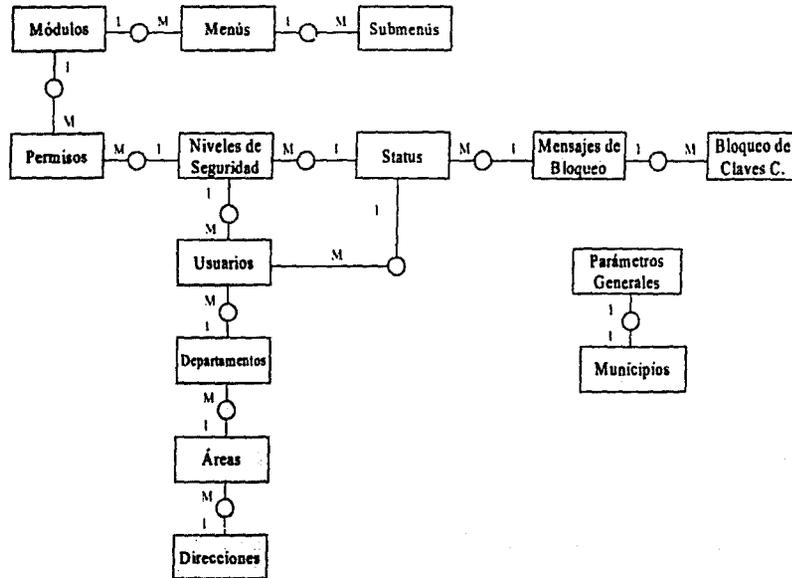
Relación Uno a Uno.



Relación Uno a Muchos.

Figura 2.4. Simbología utilizada en la construcción de los diagramas entidad-relación.

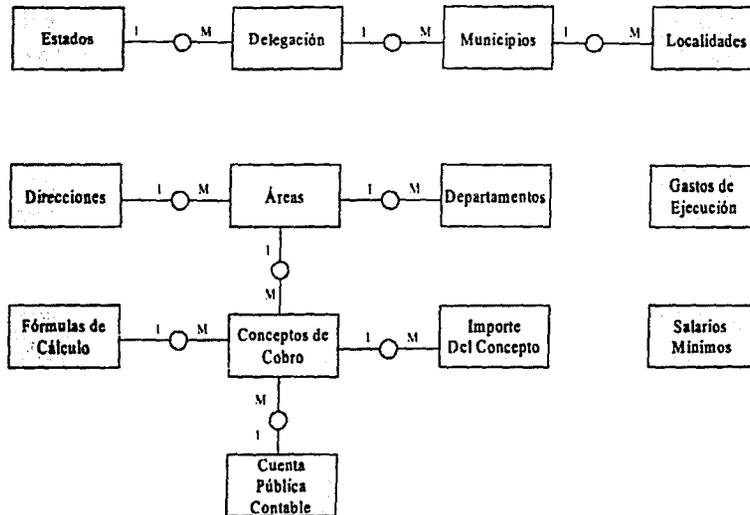
**DIAGRAMA ENTIDAD-RELACION**  
**MÓDULO SEGURIDAD DEL SISTEMA**



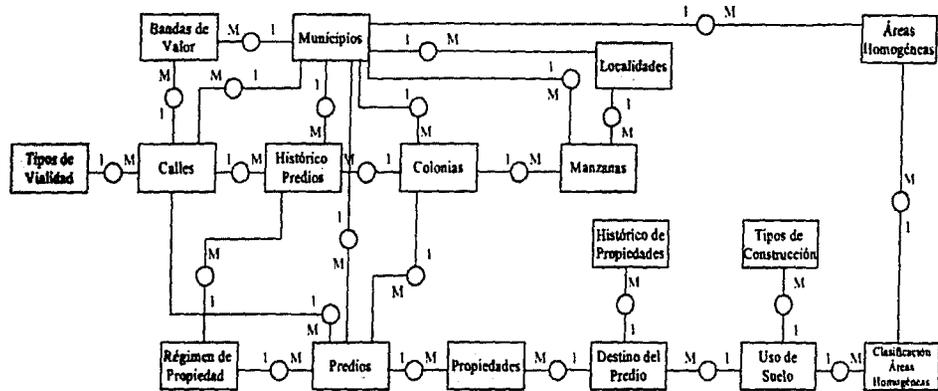
**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN

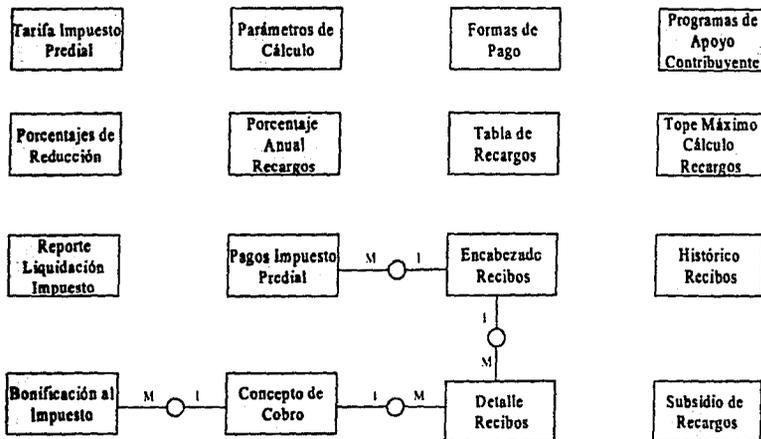
MÓDULO MANTENIMIENTO-MAESTRO



## DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN MÓDULO DE CATASTRO



**DIAGRAMA ENTIDAD-RELACION  
MÓDULO PREDIAL**



**DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN**  
**MÓDULO CAJAS**

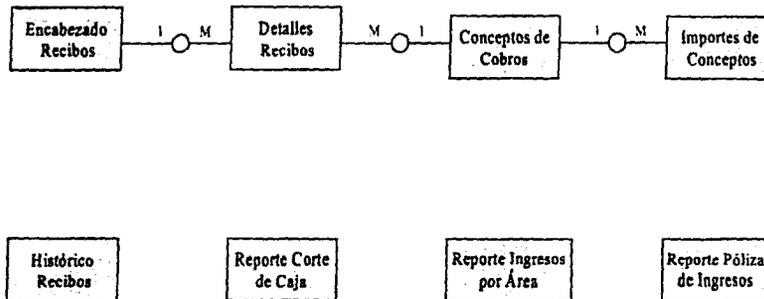
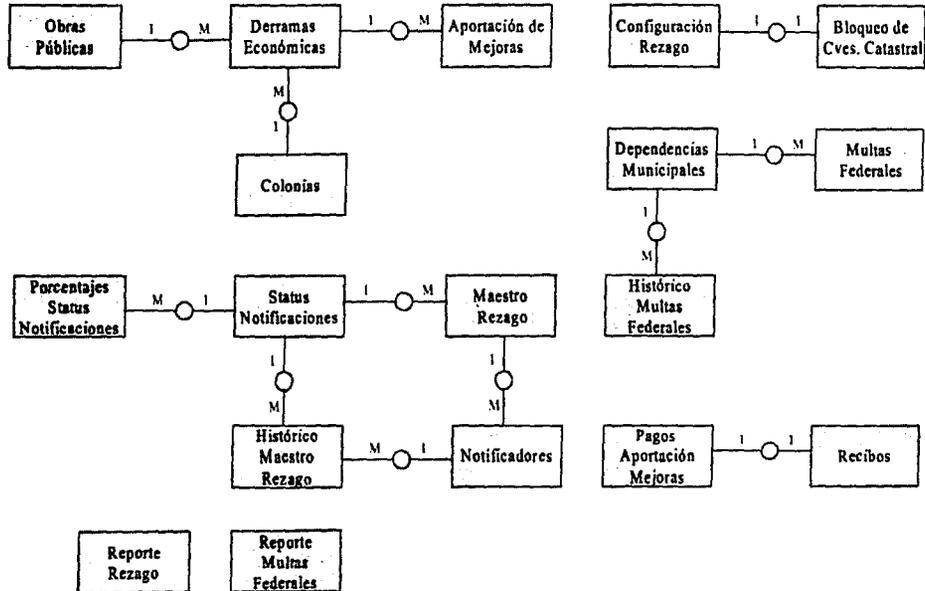
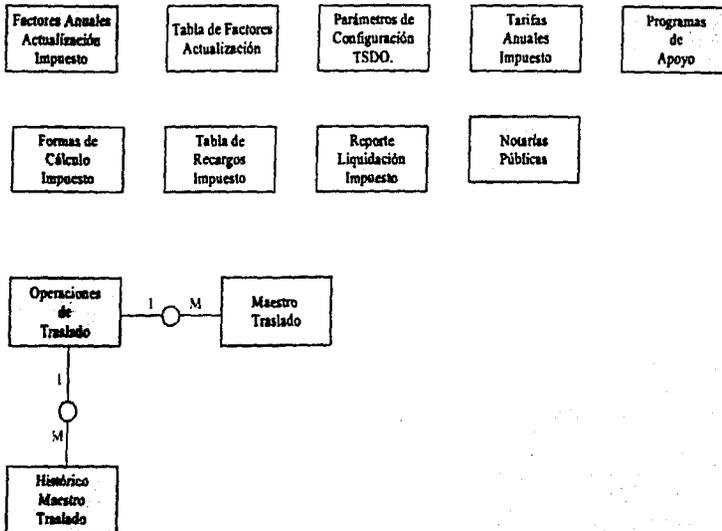


DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN

MÓDULO REZAGO Y EJECUCIÓN FISCAL



## DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN MÓDULO TRASLADO DE DOMINIO



### Diseño del diccionario de datos

Al realizar el diccionario de datos, hay que tomar en cuenta que la única forma de evitar errores conceptuales es trabajando de cerca con el usuario. El diccionario de datos del sistema se obtuvo tras seguir los siguientes pasos:

1. Tomando como base el diagrama de entidad – relación, se formó un listado organizado y completo, buscando todos los atributos de las entidades cuidando no ser redundantes.
2. Localizando los atributos que componen las llaves principales.
3. Localizando los atributos que establecen las relaciones entre entidades (llaves foráneas).
4. Verificando la consistencia de las entidades aplicando las reglas de normalización de datos.
5. Verificando con el cliente/usuario para descubrir errores u omisiones.

### Convenciones utilizadas en el diccionario de datos

Los campos definidos en el diccionario de datos se clasifican según su naturaleza en: Numéricos, Alfanuméricos, Lógicos y Fechas (Tabla 2.1.).

Tipo de Dato	Abreviatura
Numérico	Numeric
Alfanumérico	Char
Fecha	Date
Hora	Time

**Tabla 2.1.** Tipos de datos usados en el diccionario de datos.

Notación para llaves principales (Primary Key) : PK

Notación para llaves foráneas (Foreign Key) : FK

Nulos: Indica si el campo permite valores nulos.

Duplic: Indica si el campo permite valores duplicados en el dominio de la entidad.

Default: Indica el valor por omisión que debe adoptar el campo.

Debido al tamaño extenso del diccionario de datos, las tablas siguientes sólo presentan las entidades más importantes de cada módulo. Para ver el diccionario de datos completo, consulte el Anexo B de la tesis.

**PERMISOS (Permisos de Acceso y operaciones)**

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
			Ent	Dec				
Consecutivo de Permiso	nNoPer	Numeric	15	0	PK	No	No	
Consecutivo Nivel Seguridad	nNoNiv	Numeric	15	0	FK	No	Si	
Clave de Módulo	cCveModulo	Char	2		FK	No	Si	
Clave de Menú	cCveMenu	Char	2		FK	No	Si	
Clave de Submenú	cCveSubmenu	Char	3		FK	No	Si	
Permiso de Acceso	cPerAcceso	Char	1			No	Si	
Permiso Altas	cPerAltas	Char	1			No	Si	
Permiso Cambios	cPerMod	Char	1			No	Si	
Permiso Cancelar	cPerCancel	Char	1			No	Si	
Permiso Borrar	cPerBorrar	Char	1			No	Si	
Permiso Imprimir	cPerImp	Char	1			No	Si	
Permiso Bloqueo	cPerBlo	Char	1			No	Si	
Permiso Desbloqueo	cPerDesb	Char	1			No	Si	
Usuario Modificación	cUsrMod	Char	10			No	Si	
Fecha de Modificación	dFecMod	Date	10			No	Si	
Hora de Modificación	tHoraMod	Time	8			No	Si	
Operación Modificación	cOperaMod	Char	10			Si	Si	
Status Modificación	cStatusMod	Char	1			No	Si	'A'

**ESTADOS**

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
			Ent	Dec				
Número de Estado	Estado	Numeric	2	0	PK	No	No	0
Nombre Estado	NomEdo	Char	30			No	Si	"
Nombre del Gobernador	cGobernador	Char	30			Si	Si	"
Comentarios	cObs	Char	30			Si	Si	"
Teléfono	cTelefono	Char	20			Si	Si	"
Fax	cFax	Char	20			Si	Si	"

**MUNICIPIOS**

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
			Ent	Dec				
Número de Estado	Estado	Numeric	2	0	PK,FK	No	Si	0
Número de Municipio	Municipio	Numeric	3	0	PK	No	Si	0
Nombre del Municipio	NomMpio	Char	30			No	Si	"
Tipo de Municipio	TipoMpio	Char	1			No	Si	"
Número de Delegación	Delegacion	Numeric	2	0	FK	No	Si	0
Número de Región	RegionEcon	Numeric	1	0		No	Si	0
Presidente Municipal	PresidMpio	Char	30			Si	Si	"
Teléfono	Telefono	Char	20			Si	Si	"
Fecha Administración	FecAdm	Char	45			Si	Si	"
Ubicación Logo1	RutaLogo1	Char	80			Si	Si	"
Ubicación Logo2	RutaLogo2	Char	80			Si	Si	"
Zona Económica	ZonaEc	Char	1			No	Si	"

## PREDIOS

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
			Ent	Dec				
Número de Estado	Estado	Numeric	2	0	PK	No	Si	0
Número de Municipio	Municipio	Numeric	3	0	PK	No	Si	0
Número de Zona	Zona	Numeric	2	0	PK	No	Si	0
Número de Manzana	Manzana	Numeric	3	0	PK	No	Si	0
Número de Lote	Lote	Numeric	2	0	PK	No	Si	0
TipPred(1.Urbano 2.Rural)	TipoPredio	Char	1			Si	Si	"
Número de Régimen	RegProp	Numeric	1	0	FK	No	No	0
Domicilio	Domicilio	Char	60			No	Si	"
Zona Origen	ZonaOrig	Numeric	2	0	FK	No	Si	0
Código de Calle	CodCalle	Numeric	4	0	FK	No	Si	0
Número Exterior	NumExt	Char	8			Si	Si	'S/N'
Número Colonia	Colonia	Numeric	3	0	FK	No	Si	0
Código Postal Predio	CodPost	Numeric	5	0		Si	Si	0
Entre la Calle	EntCalle	Char	21			Si	Si	"
Y la Calle	Ycalle	Char	21			Si	Si	"
Superficie Terreno Total	SupTerrTot	Numeric	8	0		No	Si	0
Superficie Terreno Común	SupTerrCom	Numeric	8	0		No	Si	0
Superficie Construcción T	SupCons	Numeric	8	0		No	Si	0
Superficie Const. Com	SupConsCom	Numeric	8	0		No	Si	0
Frente Predio	Frente	Numeric	6	2		No	Si	0
Fondo Predio	Fondo	Numeric	6	2		No	Si	0
Desnivel	Desnivel	Numeric	6	2		No	Si	0
Área Inscrita	AreaInscr	Numeric	8	0		No	Si	0
Ubicación del Predio	Ubicación	Numeric	1	0		No	Si	0
Factor Demérito Frente	NFrente	Numeric	5	3		No	Si	0
Factor Demérito Fondo	NFFondo	Numeric	5	3		No	Si	0
Factor Demérito Irreg	NFIrreg	Numeric	5	3		No	Si	0
Factor Demérito Área	Narea	Numeric	5	3		No	Si	0
Factor Dem. Topográfico	NFTopogr	Numeric	5	3		No	Si	0
Factor Dem. Ubicación	NFUbic	Numeric	5	3		No	Si	0
Valor Terreno	ValTerr	Numeric	9	0		No	Si	0
Valor Construcción	ValCons	Numeric	9	0		No	Si	0
Fecha de Alta	FCaptura	Date	10			No	Si	"
Aclaración	Aclaracion	Char	1			Si	Si	"
Estado del Predio	cEdoPred	Char	1			Si	Si	"
Observaciones	cObsPred	Char	100			Si	Si	"
Baja Lógica	Baja	Char	1			Si	Si	"

## PROPIEDADES

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
			Ent	Dec				
Número de Estado	Estado	Numeric	2	0	PK,FK	No	Si	0
Número de Municipio	Municipio	Numeric	3	0	PK,FK	No	Si	0
Número de Zona	Zona	Numeric	2	0	PK,FK	No	Si	0
Número de Manzana	Manzana	Numeric	3	0	PK,FK	No	Si	0
Número de Lote	Lote	Numeric	2	0	PK,FK	No	Si	0
Clave Edificio	Edificio	Char	2		PK	No	Si	"
Clave Depto.	Depto	Char	4		PK	No	Si	"
Folio	Folio	Numeric	7	0		Si	Si	0
Serie	Serie	Char	1			Si	Si	"
Clave Uso de Suelo	Uso	Char	1		FK	No	Si	"
Clave Destino	UsoEsp	Char	2		FK	No	Si	"
Propietario	PmnProp	Char	60			No	Si	"
RFC. o CURP Propietario	RFC	Char	18			Si	Si	"
Número Interior	NumIntP	Char	15			Si	Si	"
Teléfono Propietario	TelProp	Char	20			Si	Si	"
Domicilio Fiscal	DomFis	Char	150			Si	Si	"
Superficie Terreno Propio	STerrProp	Numeric	8	0		No	Si	0
Superficie Terreno Común	STerrCom	Numeric	8	0		No	Si	0
Superficie Const.Prop	SConsProp	Numeric	8	0		No	Si	0
Superficie Const. Com	SConsCom	Numeric	8	0		No	Si	0
Valor Terreno Propio	VTerrProp	Numeric	9	0		No	Si	0
Valor Terreno Común	VTerrCom	Numeric	9	0		No	Si	0
Valor Construcción Propio	VConsProp	Numeric	9	0		No	Si	0
Valor Const. Común	VConsCom	Numeric	9	0		No	Si	0
Porcentaje Indiviso	PtjeCondom	Numeric	6	3		No	Si	0
Últ. Año Pagado Predial	UltAnioPag	Numeric	4	0		Si	Si	0
Últ. Mes Pagado Predial	UltMesPag	Numeric	2	0		Si	Si	0
Último Importe Pagado	UltimPPag	Numeric	10	2		Si	Si	0
Impuesto 95	Impto95	Numeric	10	2		Si	Si	0
Aclaración	Aclaracion	Char	1			Si	Si	"
Observaciones	cObsProp	Char	100			Si	Si	"
Valor Fiscal (VF)	nValorFisc	Numeric	12	2		Si	Si	0
Fecha de Alta	FCaptura	Date	10			No	Si	"
Baja Lógica	Baja	Char	1			Si	Si	"

## HPREDIOS (Histórico de Predios)

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
			Ent	Dec				
Consecutivo	nNoPred	Numeric	10	0	PK	No	No	
Número de Estado	Estado	Numeric	2	0		No	Si	0
Número de Municipio	Municipio	Numeric	3	0		No	Si	0
Número de Zona	Zona	Numeric	2	0		No	Si	0
Número de Manzana	Manzana	Numeric	3	0		No	Si	0
Número de Lote	Lote	Numeric	2	0		No	Si	0
TipPred(1.Urbano 2.Rural)	TipoPredio	Char	1			Si	Si	"
Número de Régimen	RegProp	Numeric	1	0	FK	No	No	0
Domicilio	Domicilio	Char	60			No	Si	"
Zona Origen	ZonaOrig	Numeric	2	0	FK	No	Si	0
Código de Calle	CodCalle	Numeric	4	0	FK	No	Si	0
Número Exterior	NumExt	Char	8			Si	Si	'S/N'
Número Colonia	Colonia	Numeric	3	0	FK	No	Si	0
Código Postal Predio	CodPost	Numeric	5	0		Si	Si	0
Entre la Calle	EntCalle	Char	21			Si	Si	"
Y la Calle	Ycalle	Char	21			Si	Si	"
Superficie Terreno Total	SupTerrTot	Numeric	8	0		No	Si	0
Superficie Terreno Común	SupTerrCom	Numeric	8	0		No	Si	0
Superficie Contrucción T	SupCons	Numeric	8	0		No	Si	0
Superficie Const. Com	SupConsCom	Numeric	8	0		No	Si	0
Frente Predio	Frente	Numeric	6	2		No	Si	0
Fondo Predio	Fondo	Numeric	6	2		No	Si	0
Desnivel	Desnivel	Numeric	6	2		No	Si	0
Área Inscrita	AreaInscr	Numeric	8	0		No	Si	0
Ubicación del Predio	Ubicación	Numeric	1	0		No	Si	0
Factor Demérito Frente	NFrente	Numeric	5	3		No	Si	0
Factor Demérito Fondo	NFFondo	Numeric	5	3		No	Si	0
Factor Demérito Ireg	NFIrreg	Numeric	5	3		No	Si	0
Factor Demérito Área	Narea	Numeric	5	3		No	Si	0
Factor Dem. Topográfico	NFTopogr	Numeric	5	3		No	Si	0
Factor Dem. Ubicación	NFubic	Numeric	5	3		No	Si	0
Valor Terreno	ValTerr	Numeric	9	0		No	Si	0
Valor Construcción	ValCons	Numeric	9	0		No	Si	0
Fecha de Alta	FCaptura	Date	10			No	Si	
Aclaración	Aclaracion	Char	1			Si	Si	"
Estado del Predio	cEdoPred	Char	1			Si	Si	"
Observaciones	cObsPred	Char	100			Si	Si	"
Baja Lógica	Baja	Char	1			Si	Si	"
Usuario Modificación	UsrMod	Char	10			Si	Si	"
Fecha de Modificación	FecMod	Date	10			Si	Si	
Hora de Modificación	HoraMod	Time	8			Si	Si	
Operación Modificación	OperaMod	Char	15			Si	Si	"
Estado Clave Anterior	EdoOD	Numeric	2	0		Si	Si	0
Número de Municipio	MpioOD	Numeric	3	0		Si	Si	0
Número de Zona	ZonaOD	Numeric	2	0		Si	Si	0
Número de Manzana	MznaOD	Numeric	3	0		Si	Si	0
Número de Lote	LoteOD	Numeric	2	0		Si	Si	0

## HPROPIEADADES (Histórico de Propiedades)

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
			Ent	Dec				
Consecutivo	nNoProp	Numeric	10	0	PK	No	No	
Número de Estado	Estado	Numeric	2	0		No	Si	0
Número de Municipio	Municipio	Numeric	3	0		No	Si	0
Número de Zona	Zona	Numeric	2	0		No	Si	0
Número de Manzana	Manzana	Numeric	3	0		No	Si	0
Número de Lote	Lote	Numeric	2	0		No	Si	0
Clave Edificio	Edificio	Char	2			No	Si	"
Clave Depto.	Depto	Char	4			No	Si	"
Folio	Folio	Numeric	7	0		Si	Si	0
Serie	Serie	Char	1			Si	Si	"
Clave Uso de Suelo	Uso	Char	1		FK	No	Si	"
Clave Destino	UsoEsp	Char	2		FK	No	Si	"
Propietario	PmnProp	Char	60			No	Si	"
RFC. o CURP Propietario	RFC	Char	18			Si	Si	"
Número Interior	NumIntP	Char	15			Si	Si	"
Teléfono Propietario	TelProp	Char	20			Si	Si	"
Domicilio Fiscal	DomFis	Char	150			Si	Si	"
Superficie Terreno Propio	STerrProp	Numeric	8	0		No	Si	0
Superficie Terreno Común	STerrCom	Numeric	8	0		No	Si	0
Superficie Const.Prop	SConsProp	Numeric	8	0		No	Si	0
Superficie Const. Com	SConsCom	Numeric	8	0		No	Si	0
Valor Terreno Propio	VTerrProp	Numeric	9	0		No	Si	0
Valor Terreno Común	VTerrCom	Numeric	9	0		No	Si	0
Valor Construcción Propio	VConsProp	Numeric	9	0		No	Si	0
Valor Const. Común	VConsCom	Numeric	9	0		No	Si	0
Porcentaje Indiviso	PtleCondom	Numeric	6	3		No	Si	0
Ult. Año Pagado Predial	UltAnioPag	Numeric	4	0		Si	Si	0
Ult. Mes Pagado Predial	UltMesPag	Numeric	2	0		Si	Si	0
Ultimo Importe Pagado	UltimPPag	Numeric	10	2		Si	Si	0
Impuesto 95	Impto95	Numeric	10	2		Si	Si	0
Aclaración	Aclaracion	Char	1			Si	Si	"
Observaciones	cObsProp	Char	100			Si	Si	"
Valor Fiscal (VF)	nValorFisc	Numeric	12	2		Si	Si	0
Fecha de Alta	FCaptura	Date	10			No	Si	"
Baja Lógica	Baja	Char	1			Si	Si	"
Usuario Modificación	UsrMod	Char	10			Si	Si	"
Fecha de Modificación	FecMod	Date	10			Si	Si	"
Hora de Modificación	HoraMod	Time	8			Si	Si	"
Operación Modificación	OperaMod	Char	15			Si	Si	"
Estado Clave Anterior	EdoOD	Numeric	2	0		Si	Si	0
Número de Municipio	MpioOD	Numeric	3	0		Si	Si	0
Número de Zona	ZonaOD	Numeric	2	0		Si	Si	0
Número de Manzana	MznaOD	Numeric	3	0		Si	Si	0
Número de Lote	LoteOD	Numeric	2	0		Si	Si	0
Clave Edificio	EdifOD	Char	2			Si	Si	"
Clave Depto.	DeptoOD	Char	4			Si	Si	"

## RECIBOS (Encabezado Recibos)

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
			Ent	Dec				
Consecutivo	nNoRecib	Numeric	10	0	PK	No	No	
Serie del Recibo	Serie	Char	3			Si	Si	"
Folio Recibo	Folio	Numeric	10	0		No	Si	0
Número de Estado	Estado	Numeric	2	0		No	Si	0
Número de Municipio	Municipio	Numeric	3	0		No	Si	0
Número de Zona	Zona	Numeric	2	0		No	Si	0
Número de Manzana	Manzana	Numeric	3	0		No	Si	0
Número de Lote	Lote	Numeric	2	0		No	Si	0
Clave Edificio	Edificio	Char	2			No	Si	"
Clave Depto.	Depto	Char	4			No	Si	"
Nombre Contribuyente	Nombre	Char	60			Si	Si	"
Domicilio	Domicilio	Char	60			Si	Si	"
Número Exterior	NumExt	Char	8			Si	Si	'S/N'
Número Interior	NumIntP	Char	15			Si	Si	"
Colonia	NomCol	Char	30			Si	Si	"
C.U.R.P. Contribuyente	CURP	Char	18			Si	Si	"
Fecha Inicial Pago	FecIni	Date	10			No	Si	
Fecha Final Pago	FecFin	Date	10			No	Si	
Concepto Principal	Suerte	Char	25			Si	Si	"
Total del Recibo	Total	Numeric	10			No	Si	0
Ult. Año Pagado Predial	UltAnioPag	Numeric	4	0		Si	Si	0
Ult. Mes Pagado Predial	UltMesPag	Numeric	2	0		Si	Si	0
Ultimo Importe Pagado	UltimPPag	Numeric	10	2		Si	Si	0
Usuario Cobro	UsrCob	Char	10			No	Si	"
Fecha de Cobro	FecCob	Date	10			No	Si	
Hora de Cobro	HoraCob	Time	8			No	Si	
Oficina de Cobro	OficinaCob	Numeric	3	0		No	Si	0
Caja de Cobro	CajaCob	Numeric	3	0		No	Si	0
Status del Recibo (A/C)	Status	Char	1			No	Si	'A'
Fecha de Notificación	FecNotif	Char	10			No	Si	"
Folio de Notificación	FolioNotif	Char	7			No	Si	"
Valor Catastral	ValorCat	Char	100			No	Si	"
Comentario	Comentario	Char	120			No	Si	"
Importe en Letra	ImpLetra	Char	120			No	Si	"

## RECIBO\_DESG (Desglose Recibos)

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
			Ent	Dec				
Consecutivo Recibo	nNoRecib	Numeric	10	0	PK,FK	No	Si	
Clave Dirección	CCveDirec	Char	2		PK,FK	No	Si	"
Clave Área	CCveArea	Char	2		PK,FK	No	Si	"
Clave del Concepto	CCveCpto	Char	3		PK,FK	No	Si	"
Importe	Importe	Numeric	10	2		No	Si	0

**HRECIBOS (Histórico Recibos)**

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
			Ent	Dec				
Consecutivo	nNoHRecl	Numeric	10	0	PK	No	No	
Recibo	nNoRecib	Numeric	10	0		No	No	0
Serie del Recibo	Serie	Char	3			Si	Si	''
Folio Recibo	Folio	Numeric	10	0		No	Si	0
Concepto Principal	Suerte	Char	25			Si	Si	''
Total del Recibo	Total	Numeric	10			No	Si	0
Fecha de Cobro	FecCob	Date	10			No	Si	
Operación Modificación	OperaMod	Char	15			Si	Si	''
Usuario Modificación	UsrMod	Char	10			Si	Si	''
Fecha de Modificación	FecMod	Date	10			Si	Si	
Hora de Modificación	HoraMod	Time	8			Si	Si	

**PREDIAL\_PAGO (Pagos del Impuesto Predial)**

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
			Ent	Dec				
Consecutivo Pago Predial	nNoPredP	Numeric	15	0	PK	No	No	
No. Estado con que pago	Estado	Numeric	2	0		No	Si	0
No. Mpio con que pago	Municipio	Numeric	3	0		No	Si	0
No. Zona con que pago	Zona	Numeric	2	0		No	Si	0
No. Mzna con que pago	Manzana	Numeric	3	0		No	Si	0
No. Lote con que pago	Lote	Numeric	2	0		No	Si	0
Clave Edif. con que pago	Edificio	Char	2			No	Si	''
Clave Dept. con que pago	Depto	Char	4			No	Si	''
Año que Paga	Anio	Numeric	4	0		No	Si	0
Mes Inicial	MesIni	Numeric	2	0		No	Si	0
Mes Final	MesFin	Numeric	2	0		No	Si	0
Status (A/C)	Status	Char	1			No	Si	'A'
Consecutivo Recibo	nNoRecib	Numeric	10	0	FK	No	Si	
Fecha de Pago	FecPago	Date	10			No	Si	
Importe Impuesto Predial	Importe	Numeric	10	2		No	Si	0
Recargos	Recargo	Numeric	10	2		No	Si	0
Multas	Multas	Numeric	10	2		No	Si	0
Gastos Ejecución	Ejec	Numeric	10	2		No	Si	0
Bonificación P.P.	BonifPP	Numeric	10	2		No	Si	0
Bonificación Jubilado	BonifJub	Numeric	10	2		No	Si	0
Bonificación Otros	BonifOtr	Numeric	10	2		No	Si	0
Descuento Recargos	DescRec	Numeric	10	2		No	Si	0
Descuento Multas	DescMul	Numeric	10	2		No	Si	0
Descuento Gastos Ejec	DescEje	Numeric	10	2		No	Si	0
No. Estado Nuevo	nEstado	Numeric	2	0		Si	Si	0
No. Mpio Nuevo	nMunicipio	Numeric	3	0		Si	Si	0
No. Zona Nueva	nZona	Numeric	2	0		Si	Si	0
No. Mzna Nueva	nManzana	Numeric	3	0		Si	Si	0
No. Lote Nuevo	nLote	Numeric	2	0		Si	Si	0
Clave Edif. Nuevo	nEdificio	Char	2			Si	Si	''
Clave Dept. Nuevo	nDepto	Char	4			Si	Si	''

## REZAGO (Maestro Rezago)

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud	Clave	Nulos	Duplic	Default
Consecutivo Notificación	nNoNotif	Numeric	15	0	PK	No	No
Número de Estado	Estado	Numeric	2	0		No	Si 0
Número de Municipio	Municipio	Numeric	3	0		No	Si 0
Número de Zona	Zona	Numeric	2	0		No	Si 0
Número de Manzana	Manzana	Numeric	3	0		No	Si 0
Número de Lote	Lote	Numeric	2	0		No	Si 0
Clave Edificio	Edificio	Char	2			No	Si ""
Clave Depto.	Depto	Char	4			No	Si ""
Fecha de Emisión	FecEmision	Date	10			No	Si
Folio Notificación	Folio	Numeric	10	0		No	Si 0
Valor Catastral	ValorCat	Numeric	10	2		No	Si 0
Importe Impuesto Predial	Importe	Numeric	10	2		No	Si 0
Recargos -	Recargos	Numeric	10	2		No	Si 0
Multas	Multas	Numeric	10	2		No	Si 0
Gastos Ejecución	Gastos	Numeric	10	2		No	Si 0
Año Inicial	AnioIni	Numeric	4	0		No	Si 0
Año Final	AnioFin	Numeric	4	0		No	Si 0
Mes Inicial	MesIni	Numeric	2	0		No	Si 0
Mes Final	MesFin	Numeric	2	0		No	Si 0
Periodo Inicial	PerIni	Char	2			No	Si ""
Periodo Final	PerFin	Char	2			No	Si ""
Fecha de Notificación	FecNotif	Char	10			No	Si ""
Status Notificación	Status	Char	2		FK	No	Si ""
Notificador	NumNotif	Numeric	3	0	FK	No	Si 0
Comentarios	ObsNotif	Char	120			No	Si ""
Insc.al Registro Público	InscRegP	Char	60			No	Si ""
Remate 1era Almoneda	Remate	Char	30			No	Si ""
Adjudicación	Adjudic	Char	30			No	Si ""
Consecutivo Recibo	nNoRecib	Numeric	10	0		No	Si 0
Importe en Letra	ImpLetra	Char	120			No	Si ""
Status Antes de Pago	StAntPag	Char	2		FK	No	Si ""

**HREZAGO (Histórico Maestro Rezago)**

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud	Clave	Nulos	Duplic	Default
Consecutivo Histórico	nNoHNot	Numeric	15	0	PK	No	No
Estado Notificación Orig.	Estado	Numeric	2	0		No	Si
Municipio Notif Orig.	Municipio	Numeric	3	0		No	Si
Zona Notif. Orig.	Zona	Numeric	2	0		No	Si
Manzana Notif. Orig.	Manzana	Numeric	3	0		No	Si
Lote Notif. Orig.	Lote	Numeric	2	0		No	Si
Edificio Notif. Orig	Edificio	Char	2			No	Si
Depto. Notif. Orig	Depto	Char	4			No	Si
Fecha de Emisión	FecEmision	Date	10			No	Si
Folio Notificación	Folio	Numeric	10	0		No	Si
Valor Catastral	ValorCat	Numeric	10	2		No	Si
Total	Total	Numeric	10	2		No	Si
Año Inicial	AnioIni	Numeric	4	0		No	Si
Año Final	AnioFin	Numeric	4	0		No	Si
Mes Inicial	MesIni	Numeric	2	0		No	Si
Mes Final	MesFin	Numeric	2	0		No	Si
Fecha de Notificación	FecNotif	Char	10			No	Si
Status Notificación	Status	Char	2		FK	No	Si
Notificador	NumNotif	Numeric	3	0	FK	No	Si
Comentarios	ObsNotif	Char	120			No	Si
Insc.al Registro Público	InscRegP	Char	60			No	Si
Remate 1era Almoneda	Remate	Char	30			No	Si
Adjudicación	Adjudic	Char	30			No	Si
Consecutivo Recibo	nNoRecib	Numeric	10	0		No	Si
No. Estado Nuevo	nEstado	Numeric	2	0		Si	Si
No. Mpio Nuevo	nMunicipio	Numeric	3	0		Si	Si
No. Zona Nueva	nZona	Numeric	2	0		Si	Si
No. Mzna Nueva	nManzana	Numeric	3	0		Si	Si
No. Lote Nuevo	nLote	Numeric	2	0		Si	Si
Clave Edif., Nuevo	nEdificio	Char	2			Si	Si
Clave Dept. Nuevo	nDepto	Char	4			Si	Si
Operación Modificación	OperaMod	Char	15			Si	Si
Usuario Modificación	UsrMod	Char	10			Si	Si
Fecha de Modificación	FecMod	Date	10			Si	Si
Hora de Modificación	HoraMod	Time	8			Si	Si

## TSDOPROP (Traslado de Dominio Historia de Propietarios)

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
No.Consecutivo	nNoCPro	Numeric	15	0	PK	No	No	
Folio Manifestación Tsdo.	Folio	Char	10			No	Si	
Número de Estado	Estado	Numeric	2	0		No	Si	0
Número de Municipio	Municipio	Numeric	3	0		No	Si	0
Número de Zona	Zona	Numeric	2	0		No	Si	0
Número de Manzana	Manzana	Numeric	3	0		No	Si	0
Número de Lote	Lote	Numeric	2	0		No	Si	0
Clave Edificio	Edificio	Char	2			No	Si	"
Clave Depto.	Depto	Char	4			No	Si	"
Propietario Anterior	PropAnt	Char	60			No	Si	"
RFC. o CURP Prop. Ant	RFCAnt	Char	18			Si	Si	"
Domicilio Fiscal Prop Ant	DomFisAnt	Char	150			Si	Si	"
Teléfono Propietario Ant	TelAnt	Char	20			Si	Si	"
Propietario Nuevo	PropNvo	Char	60			No	Si	"
RFC. o CURP Prop.Nuevo	RFCNvo	Char	18			Si	Si	"
Domicilio Fiscal Prop Nvo	DomFisNvo	Char	150			Si	Si	"
Teléfono Propietario Nvo	TelNvo	Char	20			Si	Si	"
Clave Operación	CveOper	Char	2		FK	No	Si	
Fecha de Operación	FecOper	Date	10			No	Si	
Valor de Operación	ValOper	Numeric	10	2		No	Si	0
Valor de Avalúo	ValAvaluo	Numeric	10	2		No	Si	0
No.Escritura Pública	EscPub	Char	20			Si	Si	"
No.Notaría	NoNotaria	Char	3			Si	Si	"
Fecha de Otorgamiento	FecOtorg	Char	10			Si	Si	"
Fecha Ejecutoria	FecEjec	Char	10			Si	Si	"
Tipo de Resolución	TipResol	Char	20			Si	Si	"
Consecutivo Recibo	nNoRecib	Numeric	10	0		No	Si	0
Fecha de Pago	FecPago	Char	10			Si	Si	"

## HTSDOPRO (Histórico Traslado de Dominio)

Descripción del Dato	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Longitud		Llave	Nulos	Duplic	Default
No.Consecutivo	nNoHPro	Numeric	15	0	PK	No	No	
Folio Manifestación Tsdo.	Folio	Char	10			No	Si	
Número de Estado	Estado	Numeric	2	0		No	Si	0
Número de Municipio	Municipio	Numeric	3	0		No	Si	0
Número de Zona	Zona	Numeric	2	0		No	Si	0
Número de Manzana	Manzana	Numeric	3	0		No	Si	0
Número de Lote	Lote	Numeric	2	0		No	Si	0
Clave Edificio	Edificio	Char	2			No	Si	"
Clave Depto.	Depto	Char	4			No	Si	"
Propietario Anterior	PropAnt	Char	60			No	Si	"
Propietario Nuevo	PropNvo	Char	60			No	Si	"
RFC. o CURP Prop.Nuevo	RFCNvo	Char	18			Si	Si	"
Domicilio Fiscal Prop Nvo	DomFisNvo	Char	150			Si	Si	"
Teléfono Propietario Nvo	TelNvo	Char	20			Si	Si	"
Clave Operación	CveOper	Char	2		FK	No	Si	
Fecha de Operación	FecOper	Date	10			No	Si	
Valor de Operación	ValOper	Numeric	10	2		No	Si	0
Valor de Avalúo	ValAvaluo	Numeric	10	2		No	Si	0
No.Escritura Pública	EscPub	Char	20			Si	Si	"
No.Notaría	NoNotaría	Char	3			Si	Si	"
Fecha de Otorgamiento	FecOtorg	Char	10			Si	Si	"
Fecha Ejecutoria	FecEjec	Char	10			Si	Si	"
Tipo de Resolución	TipResol	Char	20			Si	Si	"
Consecutivo Recibo	nNoRecib	Numeric	10	0		No	Si	0
Fecha de Pago	FecPago	Char	10			Si	Si	"
Operación Modificación	OperaMod	Char	15			Si	Si	"
Usuario Modificación	UsrMod	Char	10			Si	Si	"
Fecha de Modificación	FecMod	Date	10			Si	Si	"
Hora de Modificación	HoraMod	Time	8			Si	Si	"

**Selección del software de desarrollo**

La codificación o programación es la consecuencia natural del diseño. Sin embargo las características del software de desarrollo utilizado afectan profundamente la calidad y mantenimiento de la aplicación final, puesto que la complejidad o las restricciones de un lenguaje de programación pueden conducir a un código fuente muy complicado que resulte difícil de probar y mantener.

**Criterios para seleccionar el software de desarrollo adecuado**

- Área de aplicación.
- Requerimientos de Hardware.
- Costo y disponibilidad en el mercado.
- Experiencia y conocimiento del software.
- Rendimiento.
- Facilidad para la instalación.
- Consideraciones para el manejo de las estructuras de datos.

En vista de que el común de los equipos de cómputo que poseen las oficinas municipales son computadoras PC, que trabajan en ambiente Windows, se ha seleccionado por su robustez, costo, facilidad de uso y disponibilidad a Microsoft SQL Server como el Software para la administración de la base de datos, y a Microsoft Visual Basic como la herramienta de desarrollo de la aplicación.

En la Tabla 2.2. Se muestra el software de desarrollo que se utilizará para la construcción de los diferentes objetos del sistema.

<b>Objeto</b>	<b>Herramienta de desarrollo</b>
Aplicación de interfaz con el usuario	Visual Basic 6.0
Base de datos	Microsoft SQL Server 7.0
Reportes	Seagate Crystal Reports 7.0
Archivos de ayuda	Microsoft Help Workshop
Plataforma	Microsoft Windows NT 4.0 ó Windows 2000 Server

**Tabla 2.2.** Elección del software de desarrollo.

## CAPÍTULO TRES: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

### 3.1 Teoría fundamental

#### Codificación de sistemas

La codificación o programación de un sistema es la traducción de las representaciones de entidades, relaciones, módulos y procesos generados en la fase de diseño a un lenguaje de programación.

#### El lenguaje de programación

Las características del lenguaje de programación tienen un impacto directo sobre la calidad, la eficiencia, depuración y mantenimiento del software desarrollado, es por eso que se debe analizar detenidamente el lenguaje de programación a utilizar en la construcción de un sistema.

#### Clases y características de los lenguajes de programación

Lenguajes de bajo nivel: Se les conoce comúnmente como código máquina, representan el mínimo nivel de abstracción para representar un programa, sólo se deben usar cuando un lenguaje de alto nivel no satisfaga los requerimientos o no esté disponible.

Ejemplo: Turbo Ensamblador.

Lenguajes de "procedimientos secuenciales": En las aplicaciones tradicionales o "por procedimientos", la aplicación es la que controla que partes de código y en que secuencia se ejecutan. La ejecución comienza con la primera línea de código y continúa con una ruta predefinida a través de la aplicación, llamando a los procedimientos según se necesiten.

Ejemplo: Clipper, FoxPro, Turbo C.

Lenguajes controlados por eventos: En una aplicación controlada por eventos, el código no sigue una ruta predeterminada; ejecuta distintas secciones de código como respuesta a los eventos. Los eventos pueden desencadenarse por acciones del usuario, por mensajes del sistema o de otras aplicaciones, o incluso por la propia aplicación. La secuencia de estos eventos determina la secuencia en la que se ejecuta el código, por lo que la ruta a través del código de la aplicación es diferente cada vez que se ejecuta el programa.

Ejemplo: Visual Basic, Visual C.

#### Programación modular o estructurada

La programación modular es un conjunto de consideraciones generales y técnicas para la construcción de programas, que facilita la codificación, depuración y modificación de éstos, a través de un proceso que separa las funciones de un programa en pequeñas porciones de código llamadas módulos que son relativamente independientes entre sí.

#### Ventajas de la programación modular

- Contar con programas fáciles de depurar y modificar.
- Reducir el tiempo de desarrollo al tener la posibilidad de reutilizar código.

- Facilidad en la elaboración de casos de prueba.
- Reducción de los efectos colaterales al realizar un cambio.
- Reducción en la cantidad de errores.

### Concepto de módulo

Un módulo es un conjunto de instrucciones que realizan una función determinada, que pueden ser llamadas a ejecución por medio de un nombre.

El objetivo de la modularidad es permitir manejar las piezas de un programa de manera independiente. Los módulos serán más independientes si cada uno tiene su propio juego de variables.

### Acoplamiento y cohesividad entre módulos

Dos medidas para conseguir la independencia entre módulos son: el acoplamiento y la cohesividad. Para lograr una máxima independencia se debe minimizar el acoplamiento y maximizar la cohesividad.

#### Acoplamiento

El acoplamiento es una medida de qué tan estrecha es una conexión entre módulos. Una conexión es una referencia a una etiqueta o dirección definida en otro lado; al minimizar las conexiones entre módulos, también se minimizan las trayectorias, a lo largo de las cuales se propagan los errores y los cambios. Entre menos y más simples sean las conexiones, más fácil será entender los módulos sin hacer referencia a otros.

La propagación de un error o un cambio provoca un efecto de "cascada" que eleva el mantenimiento del sistema y propicia la aparición de nuevos errores.

Un alto grado de acoplamiento complica al sistema ya que un módulo es más difícil de entender, cambiar o corregir si está altamente interrelacionado con otros.

### Factores que afectan el acoplamiento entre módulos

1. El tamaño de la conexión.
  - Entre menos datos se pasen entre módulos, menor será el grado de acoplamiento.
  - No pasar los datos armados dentro de una estructura. Pasando los datos individualmente como parámetros se aumenta la claridad del código.
  - Un número adecuado de parámetros a pasar entre módulos es de 2 a 4.
  - Una técnica comúnmente empleada para pasar datos es el uso de un área común de datos, esto aumenta considerablemente el grado de acoplamiento.
  - Un ambiente común de "n" elementos compartidos por "m" módulos resulta en  $n \times m \times (m-1)$  trayectorias a lo largo de las que se pueden propagar los cambios y errores.

**2. El tipo de conexión.**

- Si un módulo hace referencia a una variable que está en otro módulo, entonces el contenido de ese otro módulo deberá tomarse en cuenta al hacer un cambio o corregir un error.
- Un sistema es más simple si sus módulos pueden usarse sin necesidad de conocer su interior.

**3. El tipo de comunicación.**

- Los módulos deben pasar exclusivamente datos.
- Cuando se pasa información de control de un módulo a otro (banderas, switches, etc.), se agrega complejidad al sistema. Siempre existirá una estructura alterna que elimine esa complejidad.
- El caso más grave es la comunicación híbrida, y se produce cuando un módulo modifica las instrucciones de otro módulo (sólo es posible en ensamblador).

**Cohesividad**

Un método alterno para reducir el acoplamiento entre módulos es maximizando la relación entre los elementos de un mismo módulo. Un elemento puede ser una instrucción un segmento o una subfunción; la cohesividad es la medida de interrelación entre los elementos de un módulo.

**Escala de cohesividad**

**1. Cohesividad coincidental.**

Si la respuesta a la pregunta ¿porqué estas instrucciones están en ese lugar? es: "Bueno, tenían que estar en algún lugar"; Es un claro ejemplo de ligadura coincidental.

Tenemos una ligadura coincidental cuando no existe una relación significativa entre los elementos de un módulo.

Ejemplos:

- Si un programa se "modulariza" separándolo aleatoriamente en distintos módulos.
- Si los módulos son creados cuando se detecta código duplicado en otros módulos.

**2. Cohesividad lógica.**

Aquí los elementos de un módulo desempeñan ciertas funciones sobre diferentes datos. Por ejemplo, editar los datos de un registro con operaciones de altas, bajas y cambios.

Otra característica es la compartición de código entre las funciones del módulo; comúnmente se piensa que usar código compartido ahorra tiempo de codificación, cuando en realidad lo incrementa; es mucho mejor codificar cada función como un módulo separado aunque haya código repetido.

### 3. Cohesividad temporal.

La ligadura temporal es similar a la ligadura lógica, con la diferencia de que los elementos del módulo también están relacionados en el tiempo. Esto es, que todos los elementos del módulo se ejecutan en cada invocación.

### 4. Cohesividad por comunicación.

En este tipo de ligadura, un módulo tiene elementos que están relacionados debido a una referencia al mismo conjunto de datos.

### 5. Cohesividad secuencial.

Ocurre cuando la salida de un elemento es usada como entrada para el siguiente elemento.

### 6. Cohesividad funcional.

La ligadura funcional es el tipo más fuerte de ligadura, en donde todos los elementos están relacionados para realizar una sola función.

Una función describe la transformación de datos de entrada en datos de salida. Se debe procurar que en cada módulo haya cohesividad funcional.

## **Análisis para determinar la cohesividad de un módulo**

Una técnica útil para determinar la cohesividad de un módulo es describir su función y examinar la oración resultante:

- Si la oración contiene más de un verbo, probablemente el módulo desempeñe más de una función (cohesividad lógica).
- Si la oración tiene palabras que tengan que ver con el tiempo (realiza primero, siguiente, cuando, inicio, etc.), probablemente el módulo tenga cohesividad secuencial o temporal.
- Si el predicado de la oración no contiene un sólo objeto específico, probablemente el módulo tenga cohesividad lógica.
- Palabras como Inicializar, limpiar, etc., implican cohesividad temporal.
- Los módulos ligados funcionalmente siempre pueden describirse en términos de sus elementos usando una oración.

## **Módulos predecibles**

Un módulo predecible o "bien portado", es aquel que, dadas entradas iguales, opera idénticamente cada vez que es llamado. Asimismo, opera de manera independiente a su ambiente.

El que un módulo tenga la característica de predecible, permite el diseño de esquemas que se llaman comúnmente de "caja negra".

### **El lenguaje de programación Visual Basic**

Visual Basic es un lenguaje de programación estructurada que permite crear aplicaciones para ambiente Microsoft Windows®. La palabra "Visual" hace referencia al método que se utiliza para crear la interfaz gráfica de usuario (GUI). En lugar de escribir numerosas líneas de código para describir la apariencia y la ubicación de los elementos de la interfaz, simplemente hay que agregar objetos prefabricados en su lugar dentro de la pantalla.

La palabra "Basic" hace referencia al lenguaje BASIC (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code), el lenguaje más utilizado por los programadores en la historia de la Informática. Visual Basic ha evolucionado a partir del lenguaje BASIC original incorporando instrucciones, funciones y palabras clave para manipular la interfaz gráfica de Windows.

- Las características de acceso a datos permiten crear bases de datos, aplicaciones cliente – servidor escalables para los formatos de las bases de datos más conocidas, incluidos Microsoft SQL Server y otras bases de datos de ámbito empresarial.
- Las tecnologías ActiveX permiten usar la funcionalidad proporcionada por otras aplicaciones, como Microsoft Word, Excel, Acces.
- Las capacidades de Internet facilitan el acceso a documentos y aplicaciones a través de Internet o Intranet desde su propia aplicación, o la creación de aplicaciones de servidor para Internet.

### **Microsoft SQL Server**

Microsoft SQL Server es un Sistema Administrador de Bases de Datos Relacionales (RDBMS) que trabaja bajo un esquema cliente – servidor y que utiliza SQL (Structured Query Language – Lenguaje Estructurado de Consulta) como lenguaje de creación y manipulación de datos.

Un esquema Cliente/Servidor está diseñado para que la información se almacene en una computadora central, conocida como servidor (computadora principal dentro de una red de área local que controla el acceso a recursos como archivos, impresoras y dispositivos de comunicación) que administra el acceso de los usuarios. En este esquema el usuario corre una aplicación en su computadora, conocida como cliente, la cual se conecta a la red y hace una petición de datos al servidor.

El tener un esquema Cliente/Servidor ofrece las siguientes ventajas:

- Cada dato es almacenado en una locación central dispuesta para todos los usuarios. Esto permite que todos trabajen con la misma información.
- Las transacciones y las reglas de seguridad se definen (en el servidor) una sola vez para todos los usuarios.
- Al relacionar las tablas de la base de datos se optimiza el tráfico de la red ya que se utilizan sólo los datos que la aplicación necesita.
- El costo de hardware se minimiza. Puesto que los clientes no almacenan ni procesan ninguna información no necesitan contar con grandes recursos de hardware.

### 3.2 Metodología de desarrollo

#### Conducción de la fase de codificación del sistema

Para la fase de construcción o codificación del sistema se realizarán las siguientes actividades:

1. Definición del entorno de programación.
  - Herramientas de desarrollo.
  - Convenciones para la codificación.
  - Nombres de módulos, formularios, reportes y archivos de ayuda.
2. Definición de la interfaz gráfica de usuario.
3. Codificación de la base de datos en SQL a partir del diagrama entidad – relación y el diccionario de datos.
4. Codificación del software en Visual Basic a partir de diagramas de flujo, aplicando las reglas de acoplamiento y cohesividad entre módulos de código.

#### Herramientas utilizadas para el desarrollo

Editor de texto: Visual Basic, SQL Server.

Compilador, Enlazador: Visual Basic.

Depurador: Visual Basic, SQL Server.

#### Convenciones utilizadas para la codificación del sistema en Visual Basic

Los objetos de Visual Basic serán nombrados para su fácil identificación con los prefijos definidos en las Tablas 3.1. Y 3.2.

Objeto	Prefijo	Ejemplo
Database	db	dbAccounts
DBEngine	dbe	dbeJet
QueryDef	qry	qrySalesByRegion
Recordset	rec	recForecast
Workspace	wsp	wspMine

Tabla 3.1. Prefijos para nombrar objetos DAO (Data Access Objects, Objetos de Acceso a Datos).

Tipo de Control	Prefijo	Ejemplo
Check box	chk	chkReadOnly
Combo box, drop-down list box	cbo	cboEnglish
Command button	cmd	cmdExit
Data control	dat	datBiblio
Data-bound list box	dblst	dblstJobType
Directory list box	dir	dirSource
Drive list box	drv	drvTarget
File list box	fil	filSource
Form	frm	frmEntry
Frame	fra	fraLanguage
Gauge	gau	gauStatus
Graph	gra	graRevenue
Grid	grd	grdPrices
Horizontal scroll bar	hsb	hsbVolume
Image	img	imgIcon
Key status	key	keyCaps
Label	lbl	lblHelpMessage
Line	lin	linVertical
List box	lst	lstPolicyCodes
MDI child form	mdi	mdiNote
Menu	mnu	mnuFileOpen
MS Flex grid	msg	msgClients
MS Tab	mst	mstFirst
Módulo	mod	modRutinas
OLE	ole	oleWorksheet
Outline	out	outOrgChart
Pen BEdit	bed	bedFirstName
Pen HEdit	hed	hedSignature
Pen ink	ink	inkMap
Picture	pic	picVGA
Picture clip	clp	clpToolbar
Report	rpt	rptQtr1Earnings
Shape	shp	shpCircle
Spin	spn	spnPages
Text box	txt	txtLastName
Timer	tmr	tmrAlarm
UpDown	upd	updDirection
Vertical scroll bar	vsb	vsbRate
Slider	slid	slidScale
ImageList	ils	ilsAllIcons
TreeView	tre	treOrganization
Toolbar	tib	tibActions
TabStrip	tab	tabOptions
StatusBar	sta	staDateTime
List View	lvw	lvwHeadings
ProgressBar	prg	prgLoadFile
Rich TextBox	rtf	rtfReport

Tabla 3.2. Prefijos para nombrar los objetos gráficos de Visual Basic.

### Tipos de datos de SQL Server

a) Enteros.

- bit: Entero con valor de 1 ó 0.
- int: Entero dentro del rango  $-2^{31}$  (-2,147,483,648) a  $2^{31} - 1$  (2,147,483,647).
- smallint: Entero dentro del rango  $2^{15}$  (-32,768) a  $2^{15} - 1$  (32,767).
- tinyint: Entero dentro del rango 0 a 255.

b) Decimales.

- money: Valor monetario que va de  $-2^{63}$  (-922,337,203,685,477.5808) a  $2^{63} - 1$  (+922,337,203,685,477.5807).
- smallmoney: Valor monetario que va de -214,748.3648 a +214,748.3647.
- float: Valor flotante que va de  $-1.79E + 308$  a  $1.79E + 308$ .

c) Fechas.

- datetime: Fecha y hora que van del 1 de enero de 1753 al 31 de diciembre de 9999.

d) Cadenas de caracteres.

- char: Cadena que puede contener de 1 a 8,000 caracteres.

### Nomenclatura a utilizar para la creación de formularios de Visual Basic

- 1) Prefijo del objeto: Como se indica en la Tabla 3.2. El prefijo del objeto es frm.
- 2) Abreviatura del módulo (Tabla 3.3.).
- 3) Identificador del formulario.

Ejemplo:

Al crear el formulario correspondiente a la opción de Calles del módulo de Catastro se asignaría el nombre de: frmCatCalles.

Donde *frm* es el prefijo del objeto, *Cat* es la abreviatura del módulo de Catastro y el identificador es *Calles*.

**Abreviaturas para los módulos del sistema**

Módulo	Abreviatura
Súper Usuario.	Super
Seguridad.	Seg
Maestros.	Mae
Catastro.	Cat
Predial.	Pred
Cajas.	Caj
Rezago.	Rez
Traslado de Dominio.	Tra

**Tabla 3.3.** Abreviaturas de módulos para nombrar formularios.

Tipo de fuentes a utilizar en el proyecto de Visual Basic:  
 Ms Sans Serif con un tamaño de 8.25  
 Desarrollar con resolución del monitor a 640X480 píxeles.

**Convenciones para la utilización y captura de datos en el sistema**

- a) Status obligatorios:  
 01: Registro activo.  
 02: Registro cancelado.

- b) Fórmulas de cálculo (Tabla 3.4.).

CLAVE	DESCRIPCIÓN
001	Directa días de salario mínimo.
002	Catastro, apeo y deslinde.
003	Aplicación importe directo.
004	Propia.

**Tabla 3.4.** Fórmulas de cálculo.

**Prefijos para nombrar archivos de reportes**

Los archivos de reportes serán nombrados para su fácil identificación con los prefijos definidos en la Tabla 3.5.

Reporte	Prefijo	Ejemplo
Reporte Normal	Rep	RepLocalidades
Reporte de Liquidación	Liq	LiqPred

**Tabla 3.5.** Prefijos para nombrar archivos de reportes.

## Operaciones en históricos

Entidad	Operación	Clave
Histórico Predios	Alta	ALTA
Histórico Predios	Baja	BAJA
Histórico Predios	Cambio de datos	CAMBIO
Histórico Predios	Cambio de clave	CAMBIO CVE
Histórico Propiedades	Alta	ALTA
Histórico Propiedades	Baja	BAJA PROPIEDAD
Histórico Propiedades	Cambio de datos	CAMBIO
Histórico Propiedades	Cambio cve.Propiedades	CAMBIO CVE
Histórico Propiedades	Cambio cve.Predio	CAMBIO CVE PRED
Histórico Propiedades	Pago de predial	PAGO PREDIAL
Histórico Propiedades	Cambio datos por fusión	FUSION
Histórico Propiedades	Baja por fusión	BAJA POR FUSION
Histórico Propiedades	Cambio de propietario	TSDO.DOMINIO
Histórico Propiedades	Cancelación pago tsdo.	CANC.TSDO.DOM
Histórico Unidades Constructivas	Alta	ALTA
Histórico Unidades Constructivas	Baja unidad	BAJA
Histórico Unidades Constructivas	Baja propiedad	BAJA PROPIEDAD
Histórico Unidades Constructivas	Baja predio	BAJA PREDIO
Histórico Unidades Constructivas	Cambio de datos	CAMBIO
Histórico Unidades Constructivas	Cambio cve.Propiedad	CAMBIO CVE PROP
Histórico Unidades Constructivas	Cambio cve.Predio	CAMBIO CVE PRED
Histórico Unidades Constructivas	Fusión propiedad	FUSION PROP
Histórico Recibos	Alta	Alta
Histórico Recibos	Baja	Eliminación
Histórico Recibos	Cambio de datos	cb + Serie + Folio (Nuevo)
Histórico Recibos	Cancelación	Cancelación
Histórico Maestro Rezago	Alta notificación	ALTA
Histórico Maestro Rezago	Cambio de datos	cb + Folio(Anterior)
Histórico Maestro Rezago	Baja notificación	BAJA
Histórico Maestro Rezago	Baja propiedad	BAJA PROPIEDAD
Histórico Maestro Rezago	Cambio cve.Propiedad	CAMBIO CVE PROP
Histórico Maestro Rezago	Cambio cve.Predio	CAMBIO CVE PRED
Histórico Maestro Rezago	Fusión propiedad	FUSION PROP
Histórico Maestro Rezago	Pago de predial	PAGO PREDIAL
Histórico Maestro Rezago	Cancelación pago predial	CANCELA PAGO
Histórico Multas Federales	Alta	ALTA
Histórico Multas Federales	Cambio de datos	CAMBIO
Histórico Multas Federales	Baja	Eliminación
Histórico Multas Federales	Pago de multa	PAGO MULTA
Histórico Multas Federales	Cancelación pago multa	CANCELA PAGO
Histórico Maestro Traslado Dom.	Alta	ALTA
Histórico Maestro Traslado Dom.	Cambio de datos	CAMBIO
Histórico Maestro Traslado Dom.	Baja cambio prop.	BAJA
Histórico Maestro Traslado Dom.	Pago del trámite tsdo.	PAGO TSDO
Histórico Maestro Traslado Dom.	Cancelación pago tsdo.	CANCELA PAGO
Histórico Maestro Traslado Dom.	Baja propiedad	BAJA PROPIEDAD
Histórico Maestro Traslado Dom.	Cambio cve.Propiedad	CAMBIO CVE PROP
Histórico Maestro Traslado Dom.	Fusión propiedad	FUSION PROP
Histórico Maestro Traslado Dom.	Cambio cve.Predio	CAMBIO CVE PRED

Tabla 3.6. Registro de operaciones en entidades de históricos.

## Reportes del sistema

Nombre Reporte	Descripción	Módulo	Menú
RepBLogCve	Reporte de claves bloqueadas	01 Seguridad	05 Bloqueo Claves
RepEstados	Estados	02 Mto. Maestro	01 Estados
RepDelegaciones	Delegaciones	02 Mto. Maestro	02 Delegaciones
RepMunicipios	Municipios	02 Mto. Maestro	03 Municipios
RepLocalidades	Localidades	02 Mto. Maestro	04 Localidades
RepDirecciones	Direcciones	02 Mto. Maestro	05 Direcciones
RepAreasing	Áreas de Ingreso	02 Mto. Maestro	06 Areas
RepDeptos	Departamentos	02 Mto. Maestro	07 Departamentos
RepSalmin	Salarios mínimos	02 Mto. Maestro	08 Salarios Mínimos
RepCuentaPub	Cuenta pública	02 Mto. Maestro	09 Cuenta Pública
RepCptoCob	Conceptos de cobro	02 Mto. Maestro	10 Concepto Cobro
RepColonias	Colonias	03 Catastro	01 Colonias
RepTipoVialid	Tipos de vialidad	03 Catastro	02 Calles
RepCalle	Calles	03 Catastro	02 Calles
RepUsos	Usos de suelo	03 Catastro	03 Uso de Suelo
RepUsoEsp	Destino (uso específico)	03 Catastro	04 Destino
RepRegProp	Régimen de propiedad	03 Catastro	05 Régimen Propied
RepFactores	Factores mérito/demérito	03 Catastro	07 Factores Mer/De
RepClas_Areahom	Clasificación áreas homogéneas	03 Catastro	08 Clas. Areas Hom.
RepValUsuelo	Áreas homogéneas	03 Catastro	09 Areas Homog
RepValCalle	Bandas de valor	03 Catastro	10 Bandas de Valor
RepValUConst	Valores unitarios construcción	03 Catastro	11 V.Unitarios Cons
RepManzanas	Manzanas	03 Catastro	12 Manzanas
RepManifVal	Manifestación de valor catastral	03 Catastro	14 Propiedades
RepCertifCat	Certificación valor catastral	03 Catastro	14 Propiedades
RepUnidProp	Unidades const. por propiedad	03 Catastro	14 Propiedades
RepPagosPred	Pagos impuesto predial	03 Catastro	14 Propiedades
RepValCat	Reporte de valores catastrales	03 Catastro	14 Propiedades
RepTabRec	Tabla de recargos	04 Predial	05 Tabla Recargos
LiqPred	Liquidación impuesto predial	04 Predial	06 Maestro Predial
RepBonifPP	Bonificación P.P. Otorgadas	04 Predial	08 Reportes
RepBonifOtr	Bonificación otras otorgadas	04 Predial	08 Reportes
RepBonifJub	Bonificación jubilado otorgadas	04 Predial	08 Reportes
RepDescRec	Descuento recargos otorgados	04 Predial	08 Reportes
RepDescMul	Descuento multas otorgadas	04 Predial	08 Reportes
RepDescEje	Descuento Gastos ej. Otorgados	04 Predial	08 Reportes
RepRecibo	Recibo de pago	05 Cajas	01 Recibos
RepRecibo2	Datos del recibo	05 Cajas	01 Recibos
RepCorte	Corte de caja	05 Cajas	04 Corte Caja
RepIngresoDiario	Ingreso diario por caja	05 Cajas	05 Ingreso Diario
RepIngresoArea	Ingreso por área	05 Cajas	06 Ingreso por Area
RepIngresoAux	Ingreso por concepto de cobro	05 Cajas	06 Ingreso por Area
RepPoliza	Póliza de ingresos	05 Cajas	07 Póliza Ingresos
RepRezagoRe	Reporte de claves en rezago	06 Rezagó	01 Rezago Predial
RepManEjec	Mandamiento de ejecución	06 Rezagó	01 Rezago Predial
RepNotific	Notificadores	06 Rezagó	03 Notificadores
RepNotNot	Notificaciones por notificador	06 Rezagó	03 Notificadores
RepRezSt	Status notificaciones	06 Rezagó	04 Status
RepRezDep	Catálogo de dependencias	06 Rezagó	07 Dependencias

Tabla 3.7. Reportes del sistema.

Nombre Reporte	Descripción	Módulo	Menú
RepRezMFed	Multas federales	06 Rezago	08 Multas Fed.
RepTipObra	Catálogo tipo de obras	06 Rezago	09 Obras
RepRezDer	Derramas por colonia	06 Rezago	10 Derramas
RepTsdMae	Maestro de traslado	07 Tsd Dominio	02 Mstro Traslado
RepTsdProp	Traslado de propietario	07 Tsd Dominio	02 Mstro Traslado
LiqTsd	Liquidación traslado dominio	07 Tsd Dominio	03 Liquidación
RepTsdOper	Tipos de operación tsdo.Dominio	07 Tsd Dominio	05 Tipos Operación
RepNotarias	Catálogo de notarias	07 Tsd Dominio	06 Notarias
RepFactAct	Tabla factores de actualización	07 Tsd Dominio	07 F.Actualización

Tabla 3.7. Reportes del sistema (continuación).

## Archivos de ayuda

Nombre Archivo	Módulo	Menú
INTRODUCCIÓN.HLP		
STATUS Y BLOQUEO.HLP	01 Seguridad	01 Status y Bloqueos
NIVELES DE SEGURIDAD.HLP	01 Seguridad	02 Niveles de Seguridad
Usuarios.HLP	01 Seguridad	03 Usuarios
PARÁMETROS GENERALES.HLP	01 Seguridad	04 Parámetros Generales
BLOQUEO CLAVES.HLP	01 Seguridad	05 Bloqueo Claves
Estados.HLP	02.Mant. Maestro	01 Estados
DELEGACIONES.HLP	02.Mant. Maestro	02 Delegaciones
MUNICIPIOS.HLP	02.Mant. Maestro	03 Municipios
LOCALIDADES.HLP	02.Mant. Maestro	04 Localidades
DIRECCIONES.HLP	02.Mant. Maestro	05 Direcciones del Ayunt.
Áreas.HLP	02.Mant. Maestro	06 Áreas de Ingreso
DEPARTAMENTOS.HLP	02.Mant. Maestro	07 Departamentos
SALARIOS MÍNIMOS.HLP	02.Mant. Maestro	08 Salarios Mínimos
CUENTAS PÚBLICAS.HLP	02.Mant. Maestro	09 Cuentas Públicas
CONCEPTOS DE COBRO.HLP	02.Mant. Maestro	10 Conceptos de Cobro
IMPORTES COBROS.HLP	02.Mant. Maestro	11 Importes Cobros
EJECUCIÓN FISCAL.HLP	02.Mant. Maestro	12 Ejecución Fiscal
EXPORTACIÓN TABLAS.HLP	02.Mant. Maestro	13 Exportación Tablas
Colonias.HLP	03.Catastro	01 Colonias
Calles.HLP	03.Catastro	02 Calles
USO SUELO.HLP	03.Catastro	03 Uso de Suelo
Destino.HLP	03.Catastro	04 Destino
RÉGIMEN PROPIEDAD.HLP	03.Catastro	05 Régimen de Propiedad
MÉRITOS DEMÉRITOS.HLP	03.Catastro	06 Méritos/Deméritos
Factores.HLP	03.Catastro	07 Factores Mér/Dem
CLAS ÁREAS HOM.HLP	03.Catastro	08 Clasificación Áreas Hom.
ÁREAS HOMOGÉNEAS.HLP	03.Catastro	09 Áreas Homogéneas
BANDA VALOR.HLP	03.Catastro	10 Bandas de Valor
VALUNITCONS.HLP	03.Catastro	11 V. Unitarios Construcción
Manzanas.HLP	03.Catastro	12 Manzanas
Predios.HLP	03.Catastro	13 Predios
UnidCons.HLP	03.Catastro	13 Predios 14 Propiedades
PROPIEDADES.HLP	03.Catastro	14 Propiedades

Tabla 3.8. Archivos de ayuda del sistema.

Nombre Archivo	Módulo	Menú
APEO Y DESLINDE.HLP	03.Catastro	15 Apeo y Deslinde
TARIFA PREDIAL.HLP	04 Predial	01 Tarifa Predial
PARAM CALC PRED.HLP	04.Predial	02 Parámetros de Cálculo
PROG APOYO PRED.HLP	04.Predial	02 Parámetros de Cálculo
PAGO PRIM V.HLP	04.Predial	02 Parámetros de Cálculo
BONIFICACIONES.HLP	04.Predial	03 Bonificaciones
SUBSIDIO RECARGOS.HLP	04.Predial	03 Bonificaciones
FORMAS DE PAGO.HLP	04.Predial	04 Formas de Pago
TABLAS RECARGO.HLP	04.Predial	05 Tablas de Recargo
MAESTRO PREDIAL.HLP	04.Predial	06 Maestro Predial
DIFERENCIAS.HLP	04 Predial	07 Diferencias
CONSULTA RECIBOS.HLP	05. Cajas	01 Recibos
Recibos.HLP	05. Cajas	01 Recibos
INGRESOS DIVERSOS.HLP	05. Cajas	02 Ingresos Diversos
Leyendas.HLP	05. Cajas	03 Leyendas
CORTE CAJA.HLP	05. Cajas	04 Corte Caja
INGRESO DIARIO.HLP	05. Cajas	05 Ingreso Diario
INGRESO POR AREA.HLP	05. Cajas	06 Ingreso por Área
PÓLIZA DE INGRESO.HLP	05. Cajas	07 Póliza de Ingreso
REZAGO PREDIAL.HLP	06. Rezago	01 Rezago Predial
CONSULTA MAESTRO REZAGO.HL	06. Rezago	02 Maestro Rezago
MAESTRO REZAGO.HLP	06. Rezago	02 Maestro Rezago
NOTIFICADORES.HLP	06. Rezago	03 Notificadores
STATUS NOTIF.HLP	06. Rezago	04 Status de Notificación
PORCENTAJES NOTIF.HLP	06. Rezago	05 Porcentajes
PARAM CALC REZ.HLP	06. Rezago	06 Parámetros de Cálculo
DEPENDENCIAS.HLP	06 Rezago	07 Dependencias
MULTAS FEDERALES.HLP	06 Rezago	08 Multas Fed.
CONSULTA MULT FED.HLP	06 Rezago	08 Multas Fed.
Obras.HLP	06 Rezago	09 Obras
Derramas.HLP	06 Rezago	10 Derramas
APORTACIÓN MEJORAS.HLP	06 Rezago	11 Aportación de Mejoras
TARIFA TRASLADO.HLP	07 Traslado	01 Tarifa Traslado
MAESTRO TRASLADO.HLP	07 Traslado	02 Maestro Traslado
CONSULTA MAE TSDO.HLP	07 Traslado	02 Maestro Traslado
LIQUIDACIÓN TSDO.HLP	07 Traslado	03 Liquidación
DIFERENCIAS TSDO.HLP	07 Traslado	04 Diferencias
TIPOS DE OPERACIÓN TSDO.HLP	07 Traslado	05 Tipos de Operación
Notarías.HLP	07 Traslado	06 Notarías
FACTACTUALIZACIÓN TSDO.HLP	07 Traslado	07 Fact.Actualización
CONFIGURACIÓN TSDO.HLP	07 Traslado	09 Parámetros de Cálculo
PROGRAMAS APOYO TSDO.HLP	07 Traslado	09 Parámetros de Cálculo
PARAM CALC TSDO.HLP	07 Traslado	09 Parámetros de Cálculo

Tabla 3.8. Archivos de ayuda del sistema (continuación).

### Interfaz gráfica de usuario

Para el desarrollo de pantallas de interfaz del usuario hay que tomar en cuenta cuatro aspectos fundamentales: la facilidad de operación para el usuario, el tiempo de respuesta del sistema, los elementos de ayuda al usuario y la manipulación de errores.

La facilidad de operación para el usuario tiene que ver con la cantidad de acciones de control (pulsar la tecla *Enter*, dar clic con el ratón, etc.) que tiene que realizar el usuario para procesar la información que necesita.

Tomando en cuenta este punto, las pantallas del sistema concentrarán las acciones básicas a realizar en una **barra de herramientas** modificable en tiempo de ejecución. Además de contar con botones de funciones básicas para agilizar la captura de información.

El tiempo de respuesta de un sistema es la queja principal del usuario, representa el tiempo que dilata el sistema desde que el usuario realiza una petición hasta que responde el software con la salida o acción deseada. Para tener un óptimo rendimiento, se depuraron al máximo todas las consultas a la base de datos.

Casi todos los usuarios de un sistema necesitan de ayuda de vez en cuando. Es por eso que el sistema incluirá ayuda en línea que permita resolver las dudas del usuario sin abandonar la pantalla con tan sólo presionar un botón. Además se contará con una **barra de estado** que indique con mensajes las operaciones que se están realizando.

Se incluirán también mensajes de advertencia y error que realmente indiquen lo que el usuario hizo mal.

En el diseño de las pantallas de interfaz con el usuario podemos distinguir en general, cuatro partes que se ilustran en la Figura 3.1.

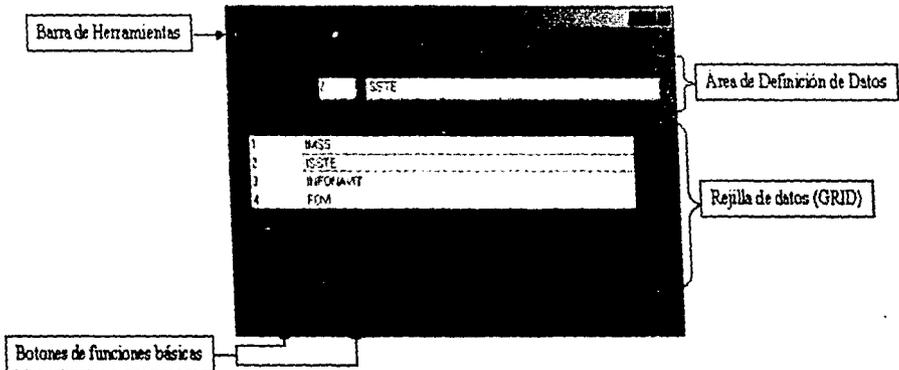


Figura 3.1. Diseño de pantalla interfaz gráfica de usuario.

**Barra de herramientas.-** La barra de herramientas es el conjunto de botones o controles que poseen las funciones básicas a realizar en una pantalla, estas funciones son:

Salir	Cierra la ventana.
Buscar	Abre una ventana de búsqueda.
Guardar	Guarda el registro en el estado actual.
Cancelar	Asigna el status no activo a algún registro.
Borrar	Borra un registro.
Imprimir	Muestra un reporte o una ventana de opciones para impresión.
Ayuda	Muestra la ayuda del sistema.

**Área de definición de datos.-** El área de definición de datos ofrece varios componentes visuales para la rápida captura de datos, éstos son:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| Lista desplegable(Combo) | Despliega una lista de opciones de las cuales sólo se puede elegir una.   |
| Caja de texto            | Permite escribir datos, ya sean números o texto.  |
| Mascara de entrada       | Su apariencia es idéntica a la de las cajas de texto, pero su uso esta destinado a la introducción de fechas o datos con un formato específico. |

**Consulta de datos(GRID).**- Visualiza los registros existentes en formato de columnas y renglones. Basta con dar clic sobre algún renglón o registro de la tabla para activar un registro en la pantalla, también es posible cambiar el tamaño de las columnas dando clic en el limite de éstas, y arrastrando el puntero del mouse hasta lograr el tamaño deseado.

**Botones de funciones básicas.**- Por lo general se tendrán dos botones con las funciones básicas de guardar la información y descargar la pantalla (salir).

**Otros elementos.**- Existen otros elementos que se emplearán en el sistema y que no son tan frecuentes en el diseño de pantallas, éstos son:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| Botón de opción         | Elige sólo una acción de varias para ejecutar.  |
| Casilla de verificación | Responde a un simple clic mostrando una marca o quitándola de la casilla como confirmación de que esa característica esta habilitada o deshabilitada. |
| Lista                   | Visualiza una lista de elementos y es sólo de carácter informativo.   |

**Barra de estado.**- La "barra de estado" es un elemento de la pantalla principal del sistema que indica el estado u operación del sistema, nombre de usuario, fecha y hora actual, como se muestra en la Figura 3.2.

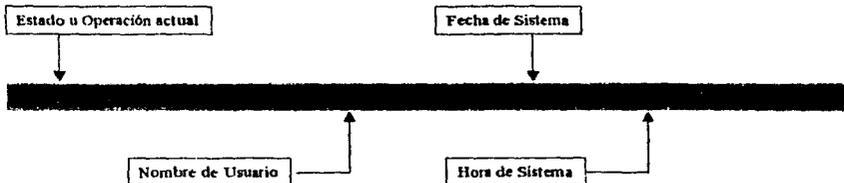


Figura 3.2. Barra de estado, pantalla principal.

**El estilo de codificación**

Es buena práctica para generar un código comprensible, el manejar un estilo de codificación que guarde los siguientes puntos:

- Poner comentarios para describir bloques de código importantes.
- Usar sangría, espacios en blanco o tabulaciones al definir bloques de código (por ejemplo en estructuras cíclicas o de decisión).
- Usar nombres significativos de los identificadores (variables) y procedimientos o funciones.
- Declarar de manera explícita todas las variables.
- Organizar todas las definiciones de variables, constantes y definición de tipos al inicio de los programas o procedimientos.
- Buscar sentencias simples y directas, aunque se aumente el número de éstas.
- Evitar un gran anidamiento de iteraciones o de condiciones.
- Usar paréntesis para clarificar las expresiones lógicas o aritméticas.

**Codificación de la base de datos**

A continuación se muestra el código (script) utilizado para la creación en SQL Server de las tablas: Permisos, Estados, Municipios, Predios, Propiedades, HPredios, HPropiedades, Recibos, Recibo\_Desg, HRecibos, Predial\_Pago, Rezago, HRezago, TsdoProp y HTsdoPro de acuerdo a lo especificado en el diccionario de datos, para ver la codificación de todas las tablas del sistema, consulte el Anexo C de la Tesis.

```

/* CREACIÓN DE LA TABLA PERMISOS */
CREATE TABLE PERMISOS
(
    nNoPer          INT IDENTITY(1,1),
    nNoNiv          INT NOT NULL,
    cCveModulo     CHAR(2) NOT NULL,
    cCveMenu       CHAR(2),
    cCveSubmenu    CHAR(3),
    cPerAcceso     CHAR(1) NOT NULL DEFAULT 'N',
    cPerAltas     CHAR(1) NOT NULL DEFAULT 'N',
    cPerMod       CHAR(1) NOT NULL DEFAULT 'N',
    cPerCancel    CHAR(1) NOT NULL DEFAULT 'N',
    cPerBorrar    CHAR(1) NOT NULL DEFAULT 'N',
    cPerImp       CHAR(1) NOT NULL DEFAULT 'N',
    cPerBlo       CHAR(1) NOT NULL DEFAULT 'N',
    cPerDesb     CHAR(1) NOT NULL DEFAULT 'N',
    cUsrMod       CHAR(10) NOT NULL,
    dFecMod       DATETIME NOT NULL,
    tHoraMod      DATETIME NOT NULL,
    cOperaMod     CHAR(10),
    cStatusMod    CHAR(1) NOT NULL DEFAULT 'A',

    CONSTRAINT PERMISOS1 PRIMARY KEY(nNoPer),
    FOREIGN KEY (cCveModulo) REFERENCES MODULOS,
    FOREIGN KEY (nNoNiv) REFERENCES NIVEL_USR,
)
GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON PERMISOS TO PUBLIC
GO

```

/\* CREACIÓN DE LA TABLA ESTADOS \*/

CREATE TABLE ESTADOS

```
(
  Estado          TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  NomEdo          CHAR(30) NOT NULL DEFAULT "",
  cGobernador     CHAR(30) DEFAULT "",
  cObs            CHAR(30) DEFAULT "",
  cTelefono       CHAR(20) DEFAULT "",
  cFax            CHAR(20) DEFAULT "",
```

CONSTRAINT ESTADOS1 PRIMARY KEY(Estado),

)

GO

/\* PERMISOS \*/

GRANT ALL ON ESTADOS TO PUBLIC

GO

/\* CREACIÓN DE LA TABLA MUNICIPIOS \*/

CREATE TABLE MUNICIPIOS

```
(
  Estado          TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Municipio       SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  NomMpio         CHAR(30) NOT NULL DEFAULT "",
  TipoMpio       CHAR(1) NOT NULL DEFAULT "",
  Delegacion     SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  RegionEcon     SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  PresidMpio     CHAR(30) DEFAULT "",
  Telefono       CHAR(20) DEFAULT "",
  FecAdm        CHAR(45) DEFAULT "",
  RutaLogo1     CHAR(80) DEFAULT "",
  RutaLogo2     CHAR(80) DEFAULT "",
  ZonaEc       CHAR(1) NOT NULL DEFAULT "",
```

CONSTRAINT MUNICIPIOS1 PRIMARY KEY(Estado,Municipio),  
 FOREIGN KEY (Estado,Delegacion) REFERENCES DELEGACION,  
 FOREIGN KEY (Estado) REFERENCES ESTADOS,

)

GO

/\* PERMISOS \*/

GRANT ALL ON MUNICIPIOS TO PUBLIC

GO

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

/\* CREACIÓN DE LA TABLA PREDIOS  
CREATE TABLE PREDIOS

\*/

```
(
Estado          TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
Municipio      SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
Zona           SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
Manzana       SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
Lote          SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
TipoPredio    CHAR(1) DEFAULT "",
RegProp       SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
Domicilio     CHAR(60) NOT NULL DEFAULT "",
ZonaOrig      SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
CodCalle      SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
NumExt        CHAR(8) DEFAULT 'S/N',
Colonia       SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
CodPost       INTEGER DEFAULT 0,
EntCalle      CHAR(21) DEFAULT "",
YCalle        CHAR(21) DEFAULT "",
SupTerrTot    FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
SupTerrCom    FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
SupCons       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
SupConsCom    FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
Frente        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
Fondo         FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
Desnivel      FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
AreaInscr     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
Ubicacion     SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
NFrente       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
NFFondo       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
NFirreg       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
NFArea        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
NFTopogr      FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
NFUbic        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
ValTerr       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
ValCons       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
FCaptura      DATETIME NOT NULL,
Aclaracion    CHAR(1) DEFAULT "",
cEdoPred     CHAR(1) DEFAULT "",
cObsPred     CHAR(100) DEFAULT "",
Baja          CHAR(1) DEFAULT "",

```

```
CONSTRAINT PREDIOS1 PRIMARY KEY(Estado,Municipio,Zona,Manzana,Lote),
FOREIGN KEY(Estado,Municipio) REFERENCES MUNICIPIOS,
FOREIGN KEY(RegProp) REFERENCES REGIMEN,
FOREIGN KEY(Estado,Municipio,ZonaOrig,CodCalle) REFERENCES CALLES,
FOREIGN KEY(Estado,Municipio,Colonia) REFERENCES COLONIAS,
)

```

```
GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON PREDIOS TO PUBLIC
GO

```

```

/* CREACIÓN DE LA TABLA PROPIEDADES */
CREATE TABLE PROPIEDADES

```

```

(
  Estado          TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Municipio       SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Zona          SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Manzana        SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Lote           SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Edificio       CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  Depto         CHAR(4) NOT NULL DEFAULT "",
  Folio         INT DEFAULT 0,
  Serie         CHAR(1) DEFAULT "",
  Uso           CHAR(1) NOT NULL DEFAULT "",
  UsoEsp        CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  PmnProp       CHAR(60) NOT NULL DEFAULT "",
  RFC           CHAR(18) DEFAULT "",
  NumIntP       CHAR(15) DEFAULT "",
  TelProp       CHAR(20) DEFAULT "",
  DomFis        CHAR(150) DEFAULT "",
  STerrProp     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  STerrCom      FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  SConsProp     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  SConsCom      FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  VTerrProp     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  VTerrCom      FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  VConsProp     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  VConsCom      FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  PtjeCondom    FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  UltAnioPag    SMALLINT DEFAULT 0,
  UltMesPag     TINYINT DEFAULT 0,
  UltimPPag     FLOAT DEFAULT 0,
  Impto95       FLOAT DEFAULT 0,
  Aclaracion    CHAR(1) DEFAULT "",
  cObsProp     CHAR(100) DEFAULT "",
  nValorFisc    FLOAT DEFAULT 0,
  FCaptura      DATETIME NOT NULL,
  Baja         CHAR(1) DEFAULT "",

```

```

CONSTRAINT PROPIEDADES1 PRIMARY KEY(Estado,Municipio,Zona,Manzana,Lote,Edificio,Depto),
FOREIGN KEY(Estado,Municipio,Zona,Manzana,Lote) REFERENCES PREDIOS,
FOREIGN KEY(Usa,UsaEsp) REFERENCES DESTINO,

```

```

)
GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON PROPIEDADES TO PUBLIC
GO

```

## /\* CREACIÓN DE LA TABLA HPREDIOS

\*/

## CREATE TABLE HPREDIOS

```

(
  nNoPred          INT IDENTITY(1,1),
  Estado           TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Municipio       SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Zona           SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Manzana        SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Lote            SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  TipoPredio     CHAR(1) DEFAULT "",
  RegProp        SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Domicilio      CHAR(60) NOT NULL DEFAULT "",
  ZonaOrig      SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  CodCalle       SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  NumExt         CHAR(8) DEFAULT 'S/N',
  Colonia        SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  CodPost        INTEGER DEFAULT 0,
  EntCalle       CHAR(21) DEFAULT "",
  YCalle         CHAR(21) DEFAULT "",
  SupTerrTot     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  SupTerrCom     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  SupCons        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  SupConsCom     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  Frente         FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  Fondo          FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  Desnivel       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  ArealInscr     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  Ubicacion      SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  NFrente        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  NFFondo        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  NFIrreg        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  NFArea         FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  NFTopogr       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  NFUbic         FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  ValTerr        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  ValCons        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  FCaptura       DATETIME NOT NULL,
  Aclaracion     CHAR(1) DEFAULT "",
  cEdoPred       CHAR(1) DEFAULT "",
  cObsPred       CHAR(100) DEFAULT "",
  Baja           CHAR(1) DEFAULT "",
  UsrMod         CHAR(10) DEFAULT "",
  FecMod         DATETIME DEFAULT '1900-01-01',
  HoraMod        DATETIME DEFAULT '12:00:00',
  OperaMod       CHAR(15) DEFAULT "",
  EdoOD          TINYINT DEFAULT 0,
  MpioOD         SMALLINT DEFAULT 0,
  ZonaOD        SMALLINT DEFAULT 0,
  MznaOD         SMALLINT DEFAULT 0,
  LoteOD         SMALLINT DEFAULT 0,
  CONSTRAINT HPREDIOS1 PRIMARY KEY(nNoPred),
  FOREIGN KEY(Estado,Municipio) REFERENCES MUNICIPIOS,
  FOREIGN KEY(RegProp) REFERENCES REGIMEN,
  FOREIGN KEY(Estado,Municipio,ZonaOrig,CodCalle) REFERENCES CALLES,
  FOREIGN KEY(Estado,Municipio,Colonia) REFERENCES COLONIAS,) GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON HPREDIOS TO PUBLIC GO

```

```

/* CREACIÓN DE LA TABLA HPROPIEDADES
CREATE TABLE HPROPIEDADES

```

\*/

```

(
  nNoProp          INT IDENTITY(1,1),
  Estado           TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Municipio        SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Zona            SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Manzana          SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Lote             SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Edificio         CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  Depto           CHAR(4) NOT NULL DEFAULT "",
  Folio           INT DEFAULT 0,
  Serie           CHAR(1) DEFAULT "",
  Uso             CHAR(1) NOT NULL DEFAULT "",
  UsoEsp          CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  PmnProp         CHAR(60) NOT NULL DEFAULT "",
  RFC             CHAR(18) DEFAULT "",
  NumIntP         CHAR(15) DEFAULT "",
  TeiProp         CHAR(20) DEFAULT "",
  DomFis          CHAR(150) DEFAULT "",
  STerrProp       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  STerrCom        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  SConsProp       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  SConsCom        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  VTerrProp       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  VTerrCom        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  VConsProp       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  VConsCom        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  PtjeCondom      FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  UltAnioPag      SMALLINT DEFAULT 0,
  UltMesPag       TINYINT DEFAULT 0,
  UltimPPag       FLOAT DEFAULT 0,
  Impto95         FLOAT DEFAULT 0,
  Aclaracion      CHAR(1) DEFAULT "",
  cObsProp        CHAR(100) DEFAULT "",
  nValorFisc      FLOAT DEFAULT 0,
  FCaptura        DATETIME NOT NULL,
  Baja            CHAR(1) DEFAULT "",
  UsrMod          CHAR(10) DEFAULT "",
  FecMod          DATETIME DEFAULT '1900-01-01',
  HoraMod         DATETIME DEFAULT '12:00:00',
  OperaMod        CHAR(15) DEFAULT "",
  EdoOD           TINYINT DEFAULT 0,
  MpioOD          SMALLINT DEFAULT 0,
  ZonaOD         SMALLINT DEFAULT 0,
  MznaOD          SMALLINT DEFAULT 0,
  LoteOD          SMALLINT DEFAULT 0,
  EdifOD          CHAR(2) DEFAULT "",
  DeptoOD         CHAR(4) DEFAULT "",
  CONSTRAINT HPROPIEDADES1 PRIMARY KEY(nNoProp),
  FOREIGN KEY(Uso,UsoEsp) REFERENCES DESTINO,
)
GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON HPROPIEDADES TO PUBLIC
GO

```

```

/* CREACIÓN DE LA TABLA RECIBOS */
CREATE TABLE RECIBOS
(
  nNoRecib INT IDENTITY(1,1),
  Serie CHAR(3) DEFAULT "",
  Folio INT NOT NULL DEFAULT 0,
  Estado TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Municipio SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Zona SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Manzana SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Lote SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Edificio CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  Depto CHAR(4) NOT NULL DEFAULT "",
  Nombre CHAR(60) DEFAULT "",
  Domicilio CHAR(60) DEFAULT "",
  NumExt CHAR(8) DEFAULT 'S/N',
  NumIntP CHAR(15) DEFAULT "",
  NomCol CHAR(30) DEFAULT "",
  CURP CHAR(18) DEFAULT "",
  FecIni DATETIME NOT NULL,
  FecFin DATETIME NOT NULL,
  Suerte CHAR(25) DEFAULT "",
  Total FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  UltAnioPag SMALLINT DEFAULT 0,
  UltMesPag TINYINT DEFAULT 0,
  UltImpPag FLOAT DEFAULT 0,
  UsrCob CHAR(10) NOT NULL DEFAULT "",
  FecCob DATETIME NOT NULL,
  HoraCob DATETIME NOT NULL,
  OficinaCob SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  CajaCob SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Status CHAR(1) NOT NULL DEFAULT 'A',
  FecNotif CHAR(10) DEFAULT "",
  FolioNotif CHAR(7) DEFAULT "",
  ValorCat CHAR(100) DEFAULT "",
  Comentario CHAR(120) DEFAULT "",
  ImpLetra CHAR(120) DEFAULT "",
  CONSTRAINT RECIBOS1 PRIMARY KEY(nNoRecib),)GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON RECIBOS TO PUBLIC
GO

```

```

/* CREACIÓN DE LA TABLA RECIBO_DESG */
CREATE TABLE RECIBO_DESG
(
  nNoRecib INT NOT NULL,
  cCveDirec CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  cCveArea CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  cCveCpto CHAR(3) NOT NULL DEFAULT "",
  Importe FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  CONSTRAINT RECIBO_DESG1 PRIMARY KEY(nNoRecib,cCveDirec,cCveArea,cCveCpto),
  FOREIGN KEY(nNoRecib) REFERENCES RECIBOS,
  FOREIGN KEY(cCveDirec,cCveArea,cCveCpto) REFERENCES CONCEPTOS,)GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON RECIBO_DESG TO PUBLIC
GO

```

```

/* CREACIÓN DE LA TABLA HRECIBOS */
CREATE TABLE HRECIBOS
(
    nNoHRecl    INT IDENTITY(1,1),
    nNoRecib    INT DEFAULT 0,
    Serie       CHAR(3) DEFAULT "",
    Folio       INT NOT NULL DEFAULT 0,
    Suerte      CHAR(25) DEFAULT "",
    Total       FLOAT DEFAULT 0,
    FecCob      DATETIME NOT NULL,
    OperaMod    CHAR(15) DEFAULT "",
    UsrMod      CHAR(10) DEFAULT "",
    FecMod      DATETIME NOT NULL,
    HoraMod     DATETIME NOT NULL,
    CONSTRAINT HRECIBOS1 PRIMARY KEY(nNoHRecl),)GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON HRECIBOS TO PUBLIC GO

```

```

/* CREACIÓN DE LA TABLA PREDIAL_PAGO */
CREATE TABLE PREDIAL_PAGO
(
    nNoPredP    INT IDENTITY(1,1),
    Estado      TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
    Municipio   SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
    Zona       SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
    Manzana     SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
    Lote        SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
    Edificio    CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
    Depto       CHAR(4) NOT NULL DEFAULT "",
    Anio        SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
    MesIni      TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
    MesFin      TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
    Status      CHAR(1) NOT NULL DEFAULT 'A',
    nNoRecib    INT NOT NULL,
    FecPago     DATETIME NOT NULL,
    Importe     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
    Recargo     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
    Multas      FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
    Ejec        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
    BonifPP     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
    BonifJub    FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
    BonifOtr    FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
    DescRec     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
    DescMul     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
    DescEje     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
    nEstado     TINYINT DEFAULT 0,
    nMunicipio  SMALLINT DEFAULT 0,
    nZona       SMALLINT DEFAULT 0,
    nManzana    SMALLINT DEFAULT 0,
    nLote       SMALLINT DEFAULT 0,
    nEdificio   CHAR(2) DEFAULT "",
    nDepto      CHAR(4) DEFAULT "",
    CONSTRAINT PREDIAL_PAGO1 PRIMARY KEY(nNoPredP),
    FOREIGN KEY(nNoRecib) REFERENCES RECIBOS,) GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON PREDIAL_PAGO TO PUBLIC GO

```

```

/* CREACIÓN DE LA TABLA REZAGO */
CREATE TABLE REZAGO

```

```

(
  nNoNotif      INT IDENTITY(1,1),
  Estado        TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Municipio     SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Zona         SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Manzana       SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Lote          SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Edificio      CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  Depto        CHAR(4) NOT NULL DEFAULT "",
  FecEmision    DATETIME NOT NULL,
  Folio         INT NOT NULL DEFAULT 0,
  ValorCat      FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  Importe       FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  Recargos      FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  Multas        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  Gastos        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  AnioIni       SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  AnioFin       SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  MesIni        TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  MesFin        TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  PerIni        CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  PerFin        CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  FecNotif      CHAR(10) DEFAULT "",
  Status        CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  NumNotif      SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  ObsNotif      CHAR(120) DEFAULT "",
  InscRegP      CHAR(60) DEFAULT "",
  Remate        CHAR(30) DEFAULT "",
  Adjudic       CHAR(30) DEFAULT "",
  nNoRecib      INT DEFAULT 0,
  ImpLetra      CHAR(120) DEFAULT "",
  StAntPag      CHAR(2) NOT NULL DEFAULT ""
)

```

```

CONSTRAINT REZAGO1 PRIMARY KEY(nNoNotif),
FOREIGN KEY(Status) REFERENCES REZAGOST,
FOREIGN KEY(NumNotif) REFERENCES REZAGONT,
FOREIGN KEY(StAntPag) REFERENCES REZAGOST,

```

```

)
GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON REZAGO TO PUBLIC
GO

```

```

/* CREACIÓN DE LA TABLA HREZAGO */
CREATE TABLE HREZAGO
(
  nNoHNot      INT IDENTITY(1,1),
  Estado       TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Municipio    SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Zona        SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Manzana      SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Lote         SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Edificio     CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  Depto        CHAR(4) NOT NULL DEFAULT "",
  FecEmision   DATETIME NOT NULL,
  Folio        INT NOT NULL DEFAULT 0,
  ValorCat     FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  Total        FLOAT NOT NULL DEFAULT 0,
  AnioIni      SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  AnioFin      SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  MesIni       TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  MesFin       TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  FecNotif     CHAR(10) DEFAULT "",
  Status       CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  NumNotif     SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  ObsNotif     CHAR(120) DEFAULT "",
  InscRegP     CHAR(60) DEFAULT "",
  Remate       CHAR(30) DEFAULT "",
  Adjudic      CHAR(30) DEFAULT "",
  nNoRecib     INT DEFAULT 0,
  nEstado      TINYINT DEFAULT 0,
  nMunicipio   SMALLINT DEFAULT 0,
  nZona        SMALLINT DEFAULT 0,
  nManzana     SMALLINT DEFAULT 0,
  nLote        SMALLINT DEFAULT 0,
  nEdificio    CHAR(2) DEFAULT "",
  nDepto       CHAR(4) DEFAULT "",
  OperaMod     CHAR(15) DEFAULT "",
  UsrMod       CHAR(10) DEFAULT "",
  FecMod       DATETIME NOT NULL,
  HoraMod      DATETIME NOT NULL,

  CONSTRAINT HREZAGO1 PRIMARY KEY(nNoHNot),
  FOREIGN KEY(Status) REFERENCES REZAGOST,
  FOREIGN KEY(NumNotif) REFERENCES REZAGONT
)
GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON HREZAGO TO PUBLIC
GO

```

```

/* CREACIÓN DE LA TABLA TSDOPROP */
CREATE TABLE TSDOPROP
(
    nNoCPro INT IDENTITY(1,1),
    Folio CHAR(10) NOT NULL,
    Estado TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
    Municipio SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
    Zona SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
    Manzana SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
    Lote SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
    Edificio CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
    Depto CHAR(4) NOT NULL DEFAULT "",
    PropAnt CHAR(60) NOT NULL DEFAULT "",
    RFCAnt CHAR(18) DEFAULT "",
    DomFisAnt CHAR(150) DEFAULT "",
    TelAnt CHAR(20) DEFAULT "",
    PropNvo CHAR(60) NOT NULL DEFAULT "",
    RFCNvo CHAR(18) DEFAULT "",
    DomFisNvo CHAR(150) DEFAULT "",
    TelNvo CHAR(20) DEFAULT "",
    CveOper CHAR(2) NOT NULL,
    FecOper DATETIME NOT NULL,
    ValOper FLOAT DEFAULT 0,
    ValAvaluo FLOAT DEFAULT 0,
    EscPub CHAR(20) DEFAULT "",
    NoNotaria CHAR(3) DEFAULT "",
    FecOtorg CHAR(10) DEFAULT "",
    FecEjec CHAR(10) DEFAULT "",
    TipResol CHAR(20) DEFAULT "",
    nNoRecib INT DEFAULT 0,
    FecPago CHAR(10) DEFAULT "",

    CONSTRAINT TSDOPROP1 PRIMARY KEY(nNoCPro),
    FOREIGN KEY(CveOper) REFERENCES TSDOOPER,
)
GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON TSDOPROP TO PUBLIC
GO

```

```

/* CREACIÓN DE LA TABLA HTSDOPRO */
CREATE TABLE HTSDOPRO
(
  nNoHPro INT IDENTITY(1,1),
  Folio CHAR(10) NOT NULL,
  Estado TINYINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Municipio SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Zona SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Manzana SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Lote SMALLINT NOT NULL DEFAULT 0,
  Edificio CHAR(2) NOT NULL DEFAULT "",
  Depto CHAR(4) NOT NULL DEFAULT "",
  PropAnt CHAR(60) NOT NULL DEFAULT "",
  PropNvo CHAR(60) NOT NULL DEFAULT "",
  RFCNvo CHAR(18) DEFAULT "",
  DomFisNvo CHAR(150) DEFAULT "",
  TelNvo CHAR(20) DEFAULT "",
  CveOper CHAR(2) NOT NULL,
  FecOper DATETIME NOT NULL,
  ValOper FLOAT DEFAULT 0,
  ValAvaluo FLOAT DEFAULT 0,
  EscPub CHAR(20) DEFAULT "",
  NoNotaria CHAR(3) DEFAULT "",
  FecOtog CHAR(10) DEFAULT "",
  FecEjec CHAR(10) DEFAULT "",
  TipResol CHAR(20) DEFAULT "",
  nNoRecib INT DEFAULT 0,
  FecPago CHAR(10) DEFAULT "",
  OperaMod CHAR(15) DEFAULT "",
  UsrMod CHAR(10) DEFAULT "",
  FecMod DATETIME NOT NULL,
  HoraMod DATETIME NOT NULL,

  CONSTRAINT HTSDOPRO1 PRIMARY KEY(nNoHPro),
  FOREIGN KEY(CveOper) REFERENCES TSDOOPER,
)
GO
/* PERMISOS */
GRANT ALL ON HTSDOPRO TO PUBLIC
GO

```

**Codificación del software**

Para ejemplificar la programación del software, a continuación se muestra el código en Visual Basic de las rutinas que comprenden el cálculo del impuesto sobre traslación de dominio de acuerdo a lo especificado en los diagramas de flujo obtenidos en la fase de análisis.

```

Private Sub CalculaPagoTsdo()
Dim dLiqTsdo(11) As Double, dValCat As Double
Dim vFecLim As Date
'( 1): Importe      ( 2): Actualizacion
'( 3): Recargos     ( 4): Educ 15%
'( 5): Rec.Educ 15% ( 6): Multas
'( 7): Gastos Ej   ( 8): Desc Rec
'( 9): Desc Act    (10): Desc Multas
'(11): Desc Gastos

If IsNumeric(lblValorCat) Then dValCat = CDbl(lblValorCat) Else dValCat = 0
dLiqTsdo(1) = CanalizalmpTsdo(recTsdo, dValCat, sTipCalc, bNuda)
vFecLim = DateAdd("d", CInt(vPConf(12)) + 1, recTsdo\FecOper)
If Date >= vFecLim Then
    dLiqTsdo(2) = dLiqTsdo(1) * (fActualizaCred(vFecLim) - 1)
    dLiqTsdo(3)=fRecargoTsdo(vFecLim,(dLiqTsdo(1)+dLiqTsdo(2)), txtFolioNotif, dTopeEsp, dTopeReq)
End If
dLiqTsdo(4) = 0
dLiqTsdo(5) = 0
If Not txtFolioNotif = "" Then
    dLiqTsdo(6) = (dLiqTsdo(1) + dLiqTsdo(2)) * fMultasP
    dLiqTsdo(7) = fGastoE(dLiqTsdo(1) + dLiqTsdo(2) + dLiqTsdo(3) + dLiqTsdo(6))
End If
dLiqTsdo(8) = dLiqTsdo(3) * dApoyRec
dLiqTsdo(9) = dLiqTsdo(2) * dApoyAct
dLiqTsdo(10) = dLiqTsdo(6) * dApoyMul
dLiqTsdo(11) = dLiqTsdo(7) * dApoyEje
ColocaCalculo dLiqTsdo()
End Sub

```

```

Function CanalizalmpTsdo(recTsdo As Recordset, dValCat As Double, sTipCalc As String, bNuda As Boolean)
Select Case Year(recTsdo\FecOper)
Case 1995: CanalizalmpTsdo = flmpTsdo1995(recTsdo, sTipCalc, bNuda)
Case 1996: CanalizalmpTsdo = flmpTsdo1996(recTsdo, sTipCalc, bNuda)
Case 1997: CanalizalmpTsdo = flmpTsdo1997(recTsdo, sTipCalc, bNuda)
Case 1998: CanalizalmpTsdo = flmpTsdo1998(recTsdo, dValCat, sTipCalc, bNuda)
Case 1999: CanalizalmpTsdo = flmpTsdo1999(recTsdo, dValCat, sTipCalc, bNuda)
Case 2000: CanalizalmpTsdo = flmpTsdo2000(recTsdo, dValCat, sTipCalc, bNuda)
Case 2001: CanalizalmpTsdo = flmpTsdo2001(recTsdo, dValCat, sTipCalc, bNuda)
End Select
End Function

```

```

Private Function flmpTsdo2001(recTsdo As Recordset, dValCat As Double, sTipCalc As String, bNuda As Boolean)
Dim dValor As Double, recQry As Recordset
Dim dParcial As Double

flmpTsdo2001 = 0
' Obtiene Parametros de Calculo
pParamTsdo recTsdo!FecOper, recQry
If recQry.RecordCount = 0 Then
MsgBox "No se han Configurado los Parametros de Cálculo", vbExclamation, "Error Traslado"
recQry.Close
Exit Function
End If
' Obtiene Valor Base entre Catastral, Operación y Avalúo
With recTsdo
dValor = dValCat
If !ValOper > dValor Then dValor = !ValOper
If !ValAvaluo > dValor Then dValor = !ValAvaluo
' Aplica Procedimiento Segun Tipo de Calculo
Select Case sTipCalc
Case "NO": flmpTsdo2001 = CalculaImpTsdo(Year(!FecOper), dValor)
Case "VS": flmpTsdo2001 = !ValAvaluo * recQry!PorVS
Case "VI": flmpTsdo2001 = !ValAvaluo * recQry!PorVI
Case "VP": flmpTsdo2001 = !ValAvaluo * recQry!PorVP
Case "EC"
dParcial = 365 * recQry!SalMinEC * fSalMinXA(Year(!FecOper), recQry!ZonaEC)
flmpTsdo2001 = (dValor - dParcial) * recQry!PorEC
End Select
End With
' Aplica Descuento Nuda o Usufructo
If bNuda Then flmpTsdo2001 = flmpTsdo2001 * recQry!PorNuda
If flmpTsdo2001 < 0 Then flmpTsdo2001 = 0
recQry.Close
End Function

```

```

Private Sub pParamTsdo(vFecOper As Date, recQry As Recordset)
Dim sQry As String

```

```

sQry = "SELECT * FROM TsdoCalc " _
& "WHERE " & Format(vFecOper, "yyyy-mm-dd") & " >= FecIni " _
& "AND " & Format(vFecOper, "yyyy-mm-dd") & " <= FecFin "
Set recQry = dbSiglo.OpenRecordset(sQry, dbOpenSnapshot)
End Sub

```

```
Function CalculaImpTsd(iAnio As Integer, dValCat As Double) As Double
Dim sQry As String, recQry As Recordset
```

```
CalculaImpTsd = 0
sQry = "SELECT Rangolnf,Cuota,Factor FROM Tsdotrfa " _
& "WHERE AnioVigTD=" & iAnio & " " _
& "AND " & dValCat & " >= Rangolnf " _
& "AND " & dValCat & " <= RangoSup" _
Set recQry = dbSiglo.OpenRecordset(sQry, dbOpenSnapshot)

With recQry
If Not .RecordCount = 0 Then
CalculaImpTsd = ((dValCat - .Fields("Rangolnf")) * .Fields("Factor")) + .Fields("Cuota")
End If
.Close
End With
End Function
```

```
Function fActualizaCred(vFecLim As Date)
Dim sQry As String, recQry As Recordset
```

```
fActualizaCred = 1
sQry = "SELECT Acumulado FROM FactAct " _
& "WHERE Anio=" & Year(vFecLim) & " " _
& "AND Mes=" & Month(vFecLim)
Set recQry = dbSiglo.OpenRecordset(sQry, dbOpenSnapshot)

If Not recQry.RecordCount = 0 Then fActualizaCred = recQry!Acumulado
recQry.Close
End Function
```

```
Private Function fMultasP() As Double
Dim sQry As String, recQry As Recordset
Dim sCampo As String
```

```
fMultasP = 0
If bModRezago Then
sQry = "SELECT PorMulta FROM RezagoCo"
sCampo = "PorMulta"
Else
sQry = "SELECT nPorMulta FROM Gastos_Eje WHERE nEjeFisc=" & Year(Date)
sCampo = "nPorMulta"
End If
Set recQry = dbSiglo.OpenRecordset(sQry, dbOpenSnapshot)

If Not recQry.RecordCount = 0 Then fMultasP = recQry.Fields(sCampo)
recQry.Close
End Function
```

```

Private Function fGastoE(dGastos As Double) As Double
Dim sQry As String, recQry As Recordset
Dim dTope As Double, dSinTope As Double
Dim dTopeMax As Double, sCampo1 As String
Dim sCampo2 As String, sCampo3 As String

fGastoE = 0
If dGastos = 0 Then Exit Function
If bModRezago Then
sQry = "SELECT PorEjec,TopeMin,TopeMax FROM Rezagolm " _
& "WHERE " & Format(Date, "yyy-mm-dd") & " >= FecIni " _
& "AND " & Format(Date, "yyy-mm-dd") & " <= FecFin " _
& "AND STATUS=" & txtStatusNo & ""
sCampo1 = "TopeMin"
sCampo2 = "TopeMax"
sCampo3 = "PorEjec"
Else
sQry = "SELECT nPorEjec,nTopeMin,nTopeMax " _
& "FROM Gastos_Eje WHERE nEjeFisc=" & Year(Date)
sCampo1 = "nTopeMin"
sCampo2 = "nTopeMax"
sCampo3 = "nPorEjec"
End If
Set recQry = dbSiglo.OpenRecordset(sQry, dbOpenSnapshot)

With recQry
If Not .RecordCount = 0 Then
'Calcula Tope MInimo Anual
dTope = .Fields(sCampo1) * fSalMinXA(Year(Date), spZonaEc)
'Calcula Tope Mximo Anual
dTopeMax = .Fields(sCampo2) * fSalMinXA(Year(Date), spZonaEc)
dSinTope = .Fields(sCampo3) * dGastos
fGastoE = dSinTope
'Verifica Topes Gastos de Ejecucion
If fGastoE < dTope Then fGastoE = dTope 'Tope minimo
If fGastoE > dTopeMax Then fGastoE = dTopeMax 'Tope maximo
End If
.Close
End With
End Function

```

```
Private Sub ColocaCalculo(dLiqTsdo() As Double)
Dim i As Integer, dTotal As Double
Dim dCpto As Double
```

```
With grdLiq
.Col = 1
For i = 1 To 11
.Row = i - 1
dCpto = RedondeoPesos(dLiqTsdo(i))
If i <= 7 Then dTotal = dTotal + dCpto _
Else dTotal = dTotal - dCpto
.Text = Format(dCpto, "#,##0.00")
Next i
.Row = 11: .Text = Format(dTotal, "#,##0.00")
End With
End Sub
```

```
Function fRecargoTsdo(vFecLim As Date, dImpuesto As Double, sFolioNotif As String, dTopeEsp As
Double, dTopeReq As Double) As Double
Dim sQry As String, recQry As Recordset
Dim dTopado As Double
```

```
fRecargoTsdo = 0
sQry = "SELECT Acum FROM TsdoReca " _
& "WHERE Anio=" & Year(vFecLim) & " " _
& "AND Mes=" & Month(vFecLim)
Set recQry = dbSiglo.OpenRecordset(sQry, dbOpenSnapshot)

If Not recQry.RecordCount = 0 Then _
fRecargoTsdo = dImpuesto * recQry!Acum
recQry.Close

If sFolioNotif = "" Then 'Espontaneo
dTopado = dImpuesto * dTopeEsp
Else 'Requerido
dTopado = dImpuesto * dTopeReq
End If
If fRecargoTsdo > dTopado Then fRecargoTsdo = dTopado
End Function
```

## CAPÍTULO CUATRO: PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

### 4.1 Teoría fundamental

#### Objetivos de la prueba del software

La prueba del software es un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representa una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación.

Al momento de llevar a cabo pruebas, es importante tener en cuenta lo siguiente: La prueba no puede asegurar la ausencia de defectos, sólo puede demostrar que existen defectos en el software. Por eso la prueba es uno de los pasos de la ingeniería de software que se puede ver como destructivo en vez de constructivo.

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

El objetivo es diseñar casos de prueba que sistemáticamente saquen a la luz diferentes clases de errores, haciéndolo con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo.

Las pruebas también demuestran hasta que punto el software cumple con las especificaciones y requerimientos de rendimiento planteados desde el análisis.

Los documentos que se utilizan para la fase de pruebas son:

- El documento de especificaciones.
- Diagrama de entidad – relación.
- Diccionario de datos.
- Especificación del código fuente.

#### Tipos de pruebas

Existen tres tipos de pruebas que se deben de realizar en el siguientes orden:

1. Pruebas de unidad.
2. Pruebas de integración.
3. Pruebas de validación.

---

<sup>(2)</sup> Myers, G. El Arte de la Prueba del Software, 1979

### **Pruebas de unidad o de caja blanca**

La prueba de unidad se realiza al haber terminado de codificar un módulo y pretende descubrir los errores inherentes a ese módulo. Este tipo de prueba también se conoce como prueba de "caja blanca".

Mediante los métodos de prueba de la caja blanca se pueden derivar casos de prueba que:

- Garanticen que se ejercitan por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo.
- Se ejercitan todas las decisiones lógicas en sus caras verdadera y falsa.
- Se ejecutan todas las iteraciones en sus límites naturales y con sus límites operacionales.
- Se ejecutan las estructuras de datos internas para asegurar su buen funcionamiento.

### **Pruebas de integración**

La prueba de integración se realiza al juntar varios módulos y su objetivo es descubrir los errores que surgieron al juntar dichos módulos (acoplamiento entre módulos).

Mediante los métodos de prueba de integración se pueden derivar casos de prueba en que:

- Se ejecute el paso de parámetros entre módulos.
- Se ejecute el uso de variables y módulos públicos o globales.

### **Pruebas de validación o de caja negra**

El propósito de las pruebas de validación es evitar sorpresas cuando el sistema pasa a la implantación. Se encarga principalmente de evaluar el trabajo del análisis ya que mide el rendimiento esperado en el documento de especificaciones.

Una consideración importante, es el hecho de que si al realizar pruebas se descubre un error, puede emplearse un minuto, una hora, un día o un mes en corregirlo. Esto hace difícil de planificar la fase de pruebas de forma eficaz.

### **Implantación del sistema**

En la fase de implantación se entrega al usuario el producto terminado, se lleva a cabo la instalación, capacitación y captura inicial de datos. Se entiende por producto terminado, a aquel sistema listo para usarse, junto con los manuales de usuario y operación.

En esta fase se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El sistema debió de haberse probado ampliamente antes de su instalación.
- Los errores que aparezcan en esta etapa causan gran desconfianza en los usuarios.

- Una mala instalación y una mala operación ocasionan el fracaso de todo el proyecto, sin importar la buena calidad de las fases anteriores.
- Se debe conscientizar a la alta directiva de los beneficios del sistema y motivar su uso.

### **El plan de instalación**

Una instalación correcta debe producir los siguientes efectos:

- El sistema es utilizado adecuadamente por los usuarios.
- Coordinación entre los procedimientos manuales y los sistematizados.
- Compromisos de todas las áreas involucradas.
- Reconocimiento de toda la empresa.

Con el fin de cumplir los puntos anteriores se debe de elaborar un plan de instalación que contenga los siguientes puntos:

- Hardware a instalar.
  - Descripción del equipo.
  - Visitas a las áreas que alojarán al equipo.
- Software a instalar.
  - Número de máquinas donde se instalará el software.
  - Personas encargadas de instalar el software.
- Captura Inicial de datos.
  - Configuración inicial de catálogos.
  - Migración o captura de los datos del sistema anterior.
- Capacitación técnica a usuarios expertos.
  - Explicación de las políticas de uso y mantenimiento del sistema.
- Capacitación a usuarios.

Adicionalmente a la capacitación e instalación se debe contemplar:

1. Un plan de capacitación continuo: ese plan prevé la pérdida de conocimientos del sistema debido a la alta rotación del personal que se presenta en algunas empresas.
2. Un plan de mantenimiento del equipo: esto garantiza el uso continuo del sistema, evitando las fallas del equipo.

## 4.2 Metodología de desarrollo

### Conducción de la fase de pruebas e implantación

Para realizar las pruebas al sistema se llevarán a cabo los siguientes pasos:

1. Definición de los casos de pruebas de unidad, integración y validación.
2. Realización de la prueba y evaluación de los resultados.
3. Si se descubren errores se procede a la depuración del sistema.
4. A medida que se recopilen y evalúen los resultados de la prueba, se podrá vislumbrar la calidad y confiabilidad del software.

Para la implantación del sistema, se seguirá el siguiente plan de instalación:

1. Definición de las especificaciones de hardware.
2. Instalación de la base de datos.
3. Instalación del software de aplicación.
4. Configuración del origen de datos ODBC, para comunicar a la aplicación con la base de datos.
5. Procedimiento para la carga inicial de datos.
6. Definición de las políticas de uso del sistema.

### Definición de las pruebas de unidad

Tipo Prueba	Descripción	Objetivo	Herramienta
Llamadas de Funciones y Procedimientos.	Ejecutar todas y cada una de las funciones y procedimientos por formulario.	Ejercitar por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo.	Depurador de Visual Basic. Diagramas de Flujo.
Lógicas.	Pruebas específicas en líneas de decisión y variables de valores False y True.	Ejercitar todas las decisiones lógicas en sus vertientes verdadera y falsa.	Depurador de Visual Basic. Diagramas de Flujo.
De Ciclos.	Ejecutar todos los ciclos hasta sus límites.	Comprobar el correcto funcionamiento de los ciclos incluso hasta en sus límites.	Depurador de Visual Basic. Diagramas de Flujo.
De Estructuras de datos.	Ejecutar paso a paso los módulos que incluyan estructuras de datos.	Verificar la correcta definición y uso de las estructuras de datos.	Depurador de Visual Basic. Diagramas de Flujo.
De Variables.	Asignar valores.	Verificar el correcto funcionamiento del sistema al asignar cualquier tipo de valores a sus variables.	Depurador de Visual Basic. Diagramas de Flujo.

**Definición de las pruebas de integración**

<b>Tipo Prueba</b>	<b>Descripción</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Herramienta</b>
Uso de Variables Globales.	Probar las aplicaciones que requieren usar variables globales.	Verificar la consistencia, el correcto uso y funcionamiento de las variables globales.	Depurador de Visual Basic, Diagrama de Flujo de Datos.
Paso de Parámetros.	Ejecutar aplicaciones que involucren llamadas entre módulos con intercambio de parámetros.	Asegurar la óptima integración y comunicación entre módulos.	Depurador de Visual Basic, Diagrama de Flujo de Datos.

**Definición de las pruebas de validación**

<b>Tipo Prueba</b>	<b>Descripción</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Herramienta</b>
De Funciones.	Probar las aplicaciones que involucren fórmulas y funciones.	Verificar el correcto planteamiento y formulación de cálculos comparando los resultados con cálculos manuales.	Depurado de Visual Basic, Cálculos Manuales.
De Interfaz.	Realizar un análisis de las necesidades de relación, ayuda, flexibilidad y operabilidad entre pantallas.	Verificar la satisfacción de recursos demandados por cada pantalla.	Compilador de Visual Basic, Depurador de Visual Basic, Diagramas de Flujo de datos, Diagramas funcionales.
De Bases de Datos.	Probar la interacción con la base de datos.	Asegurar la integridad de los datos en las funciones de guardar, consultar, actualizar y borrar registros.	Depurador de visual Basic y Query Analyzer
De Rendimiento.	Ejecutar las aplicaciones que impliquen procesos muy complejos o manejos de grandes cantidades de información.	Definir los requerimientos de hardware para el óptimo funcionamiento del sistema o si es posible, la simplificación de procesos.	Depurador de Visual Basic, Diagrama de Flujo de Datos.
De Instalación.	Ejecutar el instalador del sistema.	Verificar la correcta instalación de los componentes del sistema y la sencillez.	Install.exe (del sistema) Compilador de Visual Basic.

Casos de prueba de unidad

a) Llamadas de funciones y procedimientos.

Acción de prueba: Llamada a todos los procedimientos y funciones existentes en el sistema.

Casos particulares:

Caso	Descripción	Llamada de la función
1	Llamadas de la función que convierte de números a letras en el formulario de maestro predial.	<pre> vDatos (16) = vDatos(16) = 404 vDatos (31) = vDatos (21) = vDatos (25) = vDatos (26) = vDatos (27) = vDatos (28) = vDatos (29) = vDatos (30) = vDatos (32) = InpIumLetra(CDb1(vDatos (16)))                     </pre>
2	Llamada del procedimiento que coloca los títulos del Grid(Rejilla).	<pre> TítulosGrid Private Sub TítulosGrid() With grdPredial .ColWidth(1) = 1110: .ColWidth(2) = 1110 .ColWidth(3) = 1110: .ColWidth(4) = 1110 .ColWidth(5) = 1110: .ColWidth(6) = 1110 .ColWidth(7) = 1110 .Col = 0: .Row = 1: .Text = "Importe" .Col = 2: .Text = "Recargos" .Col = 3: .Text = "Multas"                     </pre>

CAPITULO CUATRO: PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

b) Lógicas.

Acción de prueba: Ejecutar las instrucciones que contengan expresiones lógicas, con el fin de asegurar su correcto comportamiento.

Casos particulares:

Caso	Descripción	Llamada de la función
1	Dependiendo de las verificaciones realizadas, Las funciones devuelven valores de "OK" o "NO". En este caso se obtiene que el resultado es correcto (OK).	<pre> If VerifCveOrig() = "NO" Then     frmPredMae2.sLista = ""     Exit Sub End If If VerificaDatos() = "NO" Then     frmPredMae2.sLista = ""     Exit Sub End If </pre>
2	La variable lógica bAlta, indica si la operación a realizar es alta de registro (Verdadero) o Modificación de Registro (Falso).  En este caso se probó una operación de alta, siendo correcto que tome el valor de Verdadero.	<pre> AbreDatos recQry, mebFecIni If recQry.RecordCount = 0 Then     mebFecFin = " / "     mebPorEjec = "0"     mebTopeMin = "0"     mebTopeMax = "0"     bAlta = True     MensajeBarra "Nuevo Registro", False Else     ColocaDatos recQry     bAlta = False </pre>

c) Ciclos.

Acción de prueba: Ejecutar paso a paso todos los ciclos y en aquellos en que su limite, sea variable, llevarlos hasta su límite máximo.

Casos particulares:

Caso	Descripción	Llamada de la función
1	Ejecutar el ciclo que recoge de una ventana de visualización de datos, la información de Multas Federales.	<pre> With grdMultas     For i = 1 To .Rows - 1         dEntero = 0: sFecCob = ""         sRecibo = ""         .Row = i         .Col = 0: iDepend = Cint(         .Col = 1: sOficio = .Text         .Col = 6: If Trim(.Text) &lt;&gt; "" Then ObtenerRecib </pre>

CAPITULO CUATRO: PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

<p>2) Ejecutar el ciclo paso a paso comprobando que los límites de la iteración lleguen a cumplirse correctamente.</p>	<pre> FOR i = 1 TO iMax   Fecha = (iMax-69)/AnioAct) &amp; "-" &amp;   SQRY =   &amp; "WHERE   &amp; "AND ?iMax   Set Rec =   If Not ?i   Then   DA =   SQRY =   &amp; " VALUES (" &amp; iMaxAct &amp; ",   &amp; recQry.Fields("nPorRec") &amp;   dbSql10.Execute SQRY End If iMaxAct = iMaxAct - 1 If iMaxAct = 0 Then   iMaxAct = 10   iAnioAct = iAnioAct - 1 End If Next i recQry.Close         </pre>
--	---

d) Estructuras de datos.

Acción de prueba: Ejecutar paso a paso todas las aplicaciones que utilicen estructuras de datos para verificar su correcta definición.

Casos particulares:

Caso	Descripción	Llamada de la función
1	<p>Prueba de la correcta asignación de valores en el arreglo vDatos (datos del recibo de pago) de 24 posiciones, para la impresión de recibos en el módulo de predial.</p>	<pre> With iPorCobro   vDatos(1) = Val(vDatos1)   vDatos(2) = F1111   vDatos(3) = F1111   vDatos(4) = F1111   vDatos(5) = F1111   vDatos(6) = F1111   vDatos(7) = F1111   vDatos(8) = F1111   vDatos(9) = F1111   vDatos(10) = F1111   vDatos(11) = F1111   vDatos(12) = F1111   vDatos(13) = F1111   vDatos(14) = F1111   vDatos(15) = F1111   vDatos(16) = F1111   vDatos(17) = F1111   vDatos(18) = F1111   vDatos(19) = F1111   vDatos(20) = F1111   vDatos(21) = F1111   vDatos(22) = F1111   vDatos(23) = F1111   vDatos(24) = F1111 End With         </pre>
2	<p>Prueba de la correcta asignación de valores en el arreglo Importes (Importes de los conceptos de cobro) para la impresión del recibo de cobro del impuesto predial.</p>	<pre> .Col = 7: .Row = 1: Importes(1) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 1: Importes(2) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 2: Importes(3) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 2: Importes(4) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 3: Importes(5) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 3: Importes(6) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 4: Importes(7) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 4: Importes(8) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 5: Importes(9) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 5: Importes(10) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 6: Importes(11) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 6: Importes(12) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 7: Importes(13) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 7: Importes(14) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 8: Importes(15) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 8: Importes(16) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 9: Importes(17) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 9: Importes(18) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 10: Importes(19) = CDB1(.Text) .Col = 7: .Row = 10: Importes(20) = CDB1(.Text) End With         </pre>

CAPÍTULO CUATRO: PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

e) Variables.

Acción de prueba: Correcta asignación de valores a diferentes tipo de variables.

Casos particulares:

Caso	Problema	Corrección
1	Conflictos entre tipos de datos y tipo de variables.	<p>Se agregó un módulo de verificación de datos previo a la asignación de valores:</p> <pre>Private Function VerificaDatos() As String VerificaDatos = "NO" If Not IsNumeric(Left(cboEstado, 2)) Then MsgBox "Estado no válido", vbExclamation, "Guarda Registro" cboEstado.SetFocus Exit Function End If End Sub</pre>
2	El sistema se interrumpía cuando algún número rebasaba la capacidad del tipo de dato de la variable.	<p>Se agregaron líneas de control de valores de asignación:</p> <pre>If mebFolio &lt; 2147483647 Then sQry = sQry &amp; "AND Folio=" &amp; mebFolio &amp; " " End If</pre>
3	El sistema se interrumpía cuando el usuario ingresaba una fecha menor al 01/01/1800.	<p>Se agregaron líneas de control de fechas::</p> <pre>If Year(mebFecCob) &lt; 1800 Then MsgBox "El valor del Año no es válido", vbExclamation, "Verifica Datos" mebFecCob.SetFocus Exit Sub End If</pre>



CAPÍTULO CUATRO: PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

b) Paso de parámetros.

Acción de prueba: Verificar que se ejecute correctamente las invocaciones entre módulos y el paso de parámetros.

Casos particulares:

Caso	Descripción	Llamada al módulo	Módulo Invocado
1	Llamada al módulo (SalMinXA (Salario mínimo por año), pasando un parámetro de fecha y uno alfanumérico.	<pre> C:\UNITE Parametros.Estado = Municipios.Estado s = "Municipios.Municipios.Municipios" Set   spZonaEc   1   ?Year(Date)   2002 If   0 Then   ids("Estado")   ?ids("Municipio")   ids("ZonaEc")   spSalMin = ?SalMinIA(Year(Date), spZonaEc)   spReqZon = reqReq.Fiel(Des=?)Icon") con los valores en parámetros a) "2002" b) "A"                     </pre>	<pre> Funcion fSalMinIA(jlino As Integer, sZona As String)  devuelve el SalMinIA para ?Zona   1   ?Year(Date)   2002 ?Zona   1 ?Year(Date)   2002 ?Zona   1 ?Year(Date)   2002                     </pre> <p>con los valores en parámetros a) "2002" b) "A"</p>

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

CAPÍTULO CUATRO: PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

Casos de prueba de validación

a) De funciones.

Acción de prueba: Ejecutar cálculos de funciones y efectuar los cálculos manuales para después compararlos.

Casos particulares:

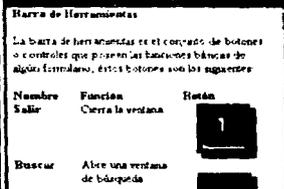
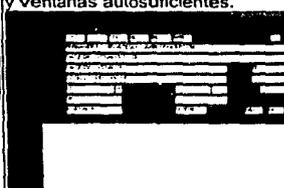
C a s o	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
1	<p>Cálculo del Impuesto Predial</p>	<p>Datos requeridos:                      Valor catastral = 308,238.76                      Importe 2000 = 285                      Tarifa predial</p> <p>Cálculo Manual:                      Mover al rango de tarifa (T1+1) hasta Valor Catastral &gt;= Rango Inferior y Valor Catastral &lt;= Rango Superior</p> <p>T1=Ti</p> <p>Importe 2001=(Valor Catastral- Rango Inferior) * Factor Rango) + Cuota Fija Rango</p> <p>En Ti:                      Rango Inferior=225,261                      Factor Rango=0.001406                      Cuota Fija Rango=281.6                      Importe 2001 = 398.26673056</p> <p>¿Importe 2001 &lt;= Importe 2000?                      No</p> <p>¿Importe 2001 &gt;= Importe 2000 * 1.35?                      Si</p> <p>Importe 2001 = Importe 2000 * 1.35</p> <p>Importe 2001 = 384.75</p>	<pre> Dim dTercCom As Double, dValCat As Double Dim dImpAnt As Double  ' Se obtiene Valor Catastral pValorCat 2001, recdatastro, ro dValCat = dValTerc + dVTercCom ' Se aplica Tarifa Predial fImpPred2001 = CalculaImpPred( ' Se aplica al Importe 2000 If bBusca Then dImpAnt = recCat Else dImpAnt = dValAnt If fImpPred2001 &lt;= dImpAnt Then If dImpAnt &gt; 0 Then If (fImpPred2001 &gt;= dImpAnt) End If End Function                     </pre> <p>dValCat 302238.76</p> <p>f.Fields("RangoInf") 225261</p> <p>f.Fields("Factor") 0.001406</p> <p>f.Fields("Cuota") 281.6</p> <p>fImpPred2001 398.26673056</p> <p>dImpAnt 285</p> <p>fImpPred2001 384.75</p>

CAPÍTULO CUATRO: PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

b) De interfaz.

Acción de prueba: Realización de un análisis para demostrar que los recursos de ayuda, Organización de las ventanas y funciones para usuario, satisfacen las necesidades interfaz-usuario.

Casos particulares:

Caso	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Obtenido									
1	Ayuda del Sistema	Satisfacción de todas las necesidades de información que pueda requerir el usuario de la operatividad del sistema.	<p>La ayuda del sistema describe a cada componente del sistema, establece los datos de captura y proporciona un proceso general de operación para cada caso que lo requiera.</p>  <p><b>Barra de Herramientas</b></p> <p>La barra de herramientas es el conjunto de botones o controles que poseen las funciones básicas de algún formulario, éstos botones son los siguientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Función</th> <th>Icono</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salir</td> <td>Cierra la ventana</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Buscar</td> <td>Abre una ventana de búsqueda</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Función	Icono	Salir	Cierra la ventana		Buscar	Abre una ventana de búsqueda	
Nombre	Función	Icono										
Salir	Cierra la ventana											
Buscar	Abre una ventana de búsqueda											
2	Interfaz de Usuario	Una interfaz agradable, fácil de operar y que cubra todas las necesidades operativas del usuario.	<p>Una interfaz con objetivos definidos por ventanas, que ofrece todos los recursos que el usuario puede requerir en el manejo de información, con accesos sencillos y ventanas autosuficientes.</p> 									

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO CUATRO: PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

c) Bases de datos.

Acción de prueba: Ejecutar las funciones que interactúan con la base de datos.

Casos particulares:

Caso	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
1	Conexión con la Base de Datos SQL	Conexión a la base de datos al iniciar el sistema y desconexión al salir.	Conexión a la base de datos al iniciar el sistema y desconexión al salir.
2	Integridad de los datos	Manejo de los datos sin pérdida ni alteración de información y datos de captura = Datos en registros.	Perfecta integración de los datos. <pre> if Permiso ("Pe "INSERT Rezago &amp; txtDescObra txtDwiClas = "Drenaje" if Permiso ("cPerMod", sCveModulo, sCveMenu) = "NO" Then E </pre>

d) De rendimiento.

Acción de prueba: Ejecutar las aplicaciones que impliquen procesos muy complejos o manejos de grandes cantidades de información.

Casos particulares:

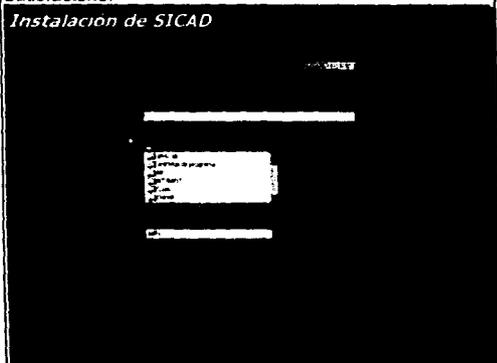
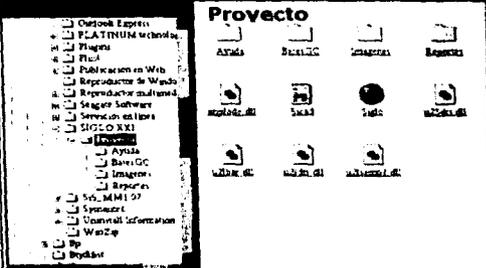
Caso	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
1	Consulta en una tabla de 199422 registros	Ejecución correcta de la consulta en un tiempo menor a 10 segundos.	Ejecución correcta de la consulta de un registro en tiempo de dos segundos.
2			

CAPÍTULO CUATRO: PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

e) De instalación.

Acción de prueba: Ejecutar el instalador del sistema.

Casos particulares:

Caso	Descripción	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
1	Ambiente de Instalación	Un ambiente fácil y agradable al usuario.	Satisfactorio: <i>Instalación de SICAD</i> 
2	Calidad de Instalación	El sistema se instala en la carpeta SIGLO XXI que contiene la carpeta proyecto con sus carpetas; Ayuda, BasesGC, Imágenes, Reportes.	

**Requerimientos mínimos de hardware para la implantación del sistema**

a) Servidor.

- Procesador Pentium III a 550 Mhz.
- Disco duro de 20 Gb.
- 256 Mb en RAM.
- CD-ROM.
- Windows NT 4.0 ó Windows 2000 Server.

b) Clientes.

- Procesador Pentium a 250 Mhz.
- Disco duro de 2 Gb.
- 64 Mb en RAM.
- Tarjeta de Red base 10/100.
- Windows 95 ó 98.

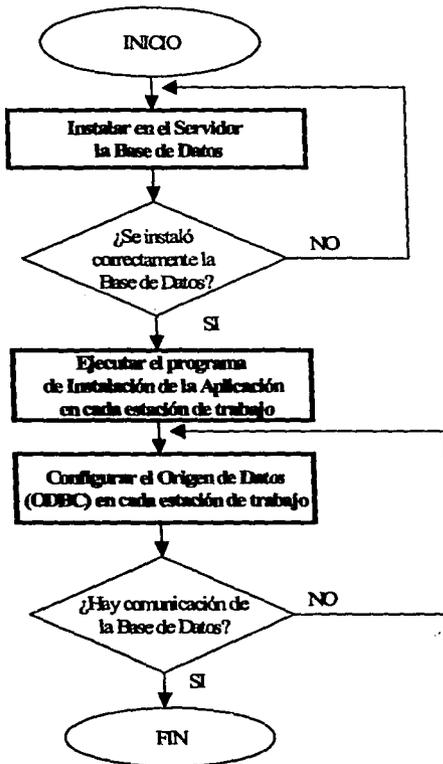
**Procedimiento para la instalación del sistema**

El procedimiento de instalación del Sistema Integral de Recaudación Fiscal Para el Estado de México se divide en tres fases (Figura 4.1.):

1. Instalación de la base de datos (Figura 4.2.).
2. Instalación del software de aplicación.
3. Configuración del origen de datos ODBC, para comunicar a la aplicación con la base de datos (Figura 4.3.).

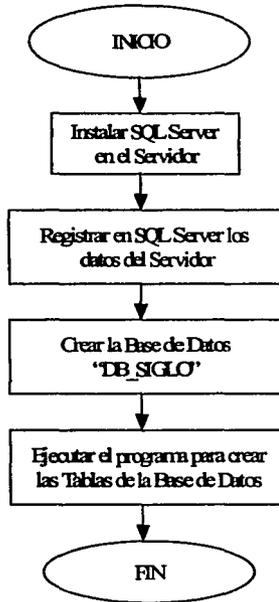
Los siguientes diagramas ilustran estas fases:

**DIAGRAMA PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA INTEGRAL DE RECAUDACIÓN FISCAL**



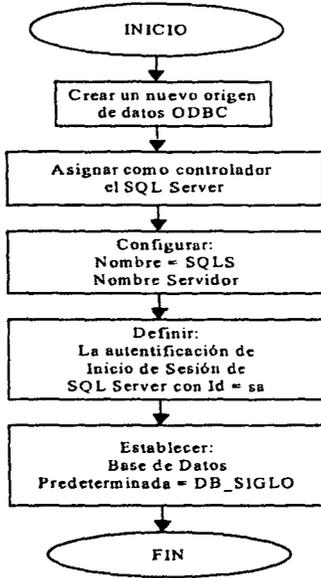
**Figura 4.1.** Procedimiento de instalación del sistema.

## INSTALACIÓN DE LA BASE DE DATOS



**Figura 4.2.** Procedimiento para la instalación de la base de datos.

**CONFIGURACIÓN DEL ORIGEN DE DATOS ODBC**



**Figura 4.3.** Procedimiento para la configuración del origen de datos ODBC.

**Procedimiento para la captura inicial de datos**

1. Se capturan los módulos y menús que componen el sistema.
2. Se capturan las fórmulas de cálculo.
3. Se capturan los status de bloqueo.
4. Se captura el catálogo de Estados, o por lo menos se define el registro clave 15, descripción Estado de México.
5. Se procede a la migración de datos de los archivos del Sistema de Gestión Catastral al formato del Sistema Integral de Recaudación Fiscal siguiendo el orden indicado en la Tabla 4.1.

*\* El Sistema de Gestión Catastral es un sistema con archivos de datos en dBase, que el Gobierno del Estado envía a todos los Municipios al inicio de cada año, y que posee la información necesaria para la valuación catastral de predios.*

GESTIÓN CATASTRAL	SISTEMA S.I.C.A.D.	ORDEN TRANSFER
GC101T05	VIALIDAD	1
GC203T06	UNID CONST	1
GC101T06	USO SUELO	1
GC101T07	REGIMEN	1
GC101T09	MERITOS	1
GC101T02	DELEGACIÓN	2
GC101T08	DESTINO	2
GC101T10	FACTORES	2
GC101T12	TIPO CONST	2
GC101T14	CLAS AREAH	2
GC101T03	MUNICIPIOS	3
GC101T01	PARÁMETROS	4
GC101T04	LOCALIDADES	4
GC201T01	COLONIAS	4
GC101T11	AREASH	4
GC201T02	CALLES	4
GC201T03	MANZANAS	5
GC203T04	PREDIOS	5
GC101T13	BANDA VALOR	5
GC203T05	PROPIEDADES	6

**Tabla 4.1.** Migración de archivos del Sistema de Gestión Catastral.

6. Se migra la información de Impuesto Predial, es decir, se copia a la tabla Propiedades la información del último Importe, mes y año pagado.
7. Se capturan las Direcciones que componen al Ayuntamiento.
8. Se capturan las Áreas de ingreso de cada Dirección del Ayuntamiento.
9. Se capturan los Departamentos u Oficinas de cada Área de Ingreso.
10. Se capturan las Cuentas Públicas que marca la Legislación del Estado.

#### CAPÍTULO CUATRO: PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

11. Se captura el catálogo de Conceptos de Cobro.
12. Se capturan los importes de los Conceptos de Cobro para el año vigente.
13. Se capturan los importes anuales de los salarios mínimos por lo menos de los últimos seis años.
14. Se capturan los parámetros de configuración para el cálculo del impuesto predial.
15. Se capturan las formas de pago del impuesto predial.
16. Se capturan los programas de apoyo para el cobro del impuesto predial para el año vigente.
17. Se capturan las tarifas del impuesto predial según la legislación fiscal por lo menos de los últimos seis años.
18. Se capturan los porcentajes para la reducción del cobro del impuesto predial a los contribuyentes que pagan por primera vez según la legislación fiscal del año vigente.
19. Se configuran las bonificaciones a otorgar en el cobro del impuesto predial para el año vigente.
20. Se capturan los porcentajes de recargos por lo menos de los últimos seis años.
21. Se capturan los factores de actualización de impuestos por lo menos de los últimos seis años.
22. Se ejecuta el proceso de actualización de la tabla de recargos.
23. Se ejecuta el proceso de actualización de la tabla de factores de actualización.
24. Se capturan los topes máximos y mínimos en el cálculo de recargos.
25. Se capturan los parámetros de configuración del módulo de rezago y ejecución fiscal.
26. Se captura el catálogo de notificadores.
27. Se capturan los status para los requerimientos de pago.
28. Se capturan los importes de los status de requerimientos de pago para el año vigente.
29. Se captura el catálogo de tipos de obras públicas.
30. Se captura el catálogo de dependencias Gubernamentales.
31. Se capturan los parámetros de configuración del módulo de traslado de dominio.
32. Se capturan las tarifas de cobro del impuesto por traslación de dominio por lo menos de los últimos seis años.
33. Se capturan los tipos de operación por traslación de dominio.
34. Se capturan los programas de apoyo en el cobro del impuesto por traslación de dominio.
35. Se actualiza la tabla de recargos de traslado de dominio.

- 36. Se captura el catálogo de notarías públicas.
- 37. Se capturan los perfiles de usuarios del sistema.
- 38. Se asignan permisos de acceso a los diferentes perfiles de usuarios del sistema.
- 39. Se captura el catálogo de usuarios del sistema.

**Definición de las políticas de uso del sistema**

Con el fin de aprovechar al máximo las ventajas del sistema, además de su correcta operación, a continuación se listan una serie de políticas que se deben seguir durante la operación del mismo. Dichas medidas serán supervisadas por los usuarios calificados con los niveles de seguridad superiores definidos en el capítulo 2.

**Módulo Seguridad del Sistema**

*Status y Bloqueos*

- Siempre deben de existir en el catálogo los siguientes status: 01 Activo, 02 Inactivo.

*Bloqueo de Claves*

- Se debe tener especial cuidado con las claves catastrales que aquí se registran, ya que una clave bloqueada no puede ser modificada en ninguna parte del sistema. Se recomienda usar esta opción en las claves que tengan inconsistencia en el registro de sus datos, y sobre todo en aquellos predios destinados a actividades especiales como son escuelas, hospitales e Iglesias.

**Módulo de Mantenimiento Maestro**

*Conceptos de Cobro*

- Se recomienda que en aquellos conceptos de cobro donde se desconozca la fórmula de cálculo, asignar el tipo "004 Fórmula Propia".
- Todos los conceptos de cobro deben de habilitarse para cobrarse en Ingresos Diversos, excepto los siguientes:

Predial Corriente	Subsidio Otros	15% Educación
Predial Rezago	Descuento Recargos	Descuento Actualización
Recargos Corriente	Descuento Multas	
Recargos Rezago	Descuento Gastos Ej.	
Multas	Multas Federales	
Gastos de Ejecución	Aportación Mejoras	
Subsidio Pronto Pago	Importe Tsdo.Dominio	
Subsidio Jubilado	Actualización Impuesto	

**Módulo de Catastro**

*Propiedades*

- Se debe tener cuidado con las operaciones de cambio y baja de clave catastral, ya que afectan también a los siguientes procesos:
  - a) Unidades Constructivas.
  - b) Pagos del Impuesto Predial.
  - c) Requerimientos de Pago (Notificaciones).
  - d) Traslado de Dominio.

**Módulo Predial**  
**Maestro Predial**

- La asignación de bonificaciones se refresca por cada cálculo que se realiza.

**Diferencias**

- Las opciones de cálculo establecidas, permanecen vigentes mientras se encuentre activa esta pantalla.

**Tabla de Recargos**

- Se debe ejecutar el proceso de actualización de la tabla de recargos, el primer día hábil de cada mes, a primera hora y antes de realizar cualquier cobro.

**Módulo de Rezago y Ejecución Fiscal**

**Rezago Predial**

- Se recomienda que antes de emitir cualquier Requerimiento de Pago, se emita el reporte previo, esto con el fin de revisar la información de los contribuyentes que serán requeridos.

**Módulo de Traslado de Dominio**

**Liquidación**

- La opción para elegir la forma de cálculo del impuesto, se refresca por cada cálculo que se realiza.
- Para realizar la liquidación de un contribuyente con requerimiento de pago, basta con anotar el folio y status de la notificación que corresponda.

**Diferencias**

- La opción para elegir la forma de cálculo del impuesto, se refresca por cada cálculo que se realiza.
- Para realizar la liquidación de un contribuyente con requerimiento de pago, basta con anotar el folio y status de la notificación que corresponda.
- Las opciones de subsidios establecidas, permanecen vigentes mientras se encuentre activa la pantalla.

## CONCLUSIONES

Después de concluir el desarrollo por etapas del Proyecto denominado "Sistema Integral de Recaudación Fiscal para el Estado de México", que se fundamentó en la metodología marcada por la ingeniería de software, cumpliendo además de manera satisfactoria con los objetivos trazados al inicio, se rescatan las siguientes conclusiones:

### Fase de análisis

1. Esta etapa dada su importancia, resultó ser la más extensa en tiempo y la más complicada de llevar a cabo, ya que requirió de la presencia constante del cliente / usuario para definir exactamente los alcances del proyecto y sobre todo, buscar la correcta interpretación de los artículos de La Ley de Ingresos de los Municipios del Estado de México.
2. La obtención de los diagramas de flujo de datos fue una tarea ardua y hubo que escribir cada uno varias veces, sin embargo, después de concluidos, se convirtieron junto con el diccionario de datos en la base que sustentó el desarrollo del sistema.
3. El usuario manifestó varias veces sentir que el proyecto se "estancaba" pues a pesar de las largas sesiones de análisis y recolección de datos, no distinguía resultados tangibles.

### **Fase de diseño**

1. Uno de los puntos de mayor aceptación del sistema, es su arquitectura Cliente / Servidor, ya que la incorporación de nuevas Áreas de Ingreso se realiza de manera transparente y sin realizar cambios en el código del programa.
2. Para obtener la propuesta final del esquema de seguridad para el acceso y registro de usuarios, se buscó conciliar de la mejor manera las necesidades de los usuarios de los niveles inferior, medio y superior, pues mientras unos buscaban libertad de acción y acceso a todas las operaciones, los otros solicitaban bloquear al máximo la posibilidad de modificar los registros.
3. Buscando evitar malos manejos y pérdida involuntaria de información, por petición expresa del usuario, la explotación explícita de los archivos históricos no se incluyó dentro del diseño del sistema.

### **Fase de codificación**

1. Se debe tener especial cuidado en interpretar correctamente las especificaciones de diseño, pues de lo contrario se corre el riesgo de producir código erróneo.
2. Las características del lenguaje de programación y del sistema de administración de la base de datos utilizados tienen un impacto directo sobre la calidad y eficiencia de la codificación, pues la complejidad o restricciones de éstos conducen a código fuente muy difícil de seguir, probar y mantener.

### **Fase de pruebas**

1. Al iniciar el proyecto se contempló asignar un período de tiempo relativamente pequeño para la realización de las pruebas del sistema. Sin embargo a medida que avanzó el desarrollo, resultó que la elaboración y evaluación de los casos de prueba, requería de tiempo adicional para poder analizar cada caso detenidamente con el cuidado debido. De tal manera que se decidió prestar gran atención y recursos al diseño de éstos, medida que resulto sumamente productiva ya que permitió detectar y corregir un sinnúmero de errores en el desempeño del programa que de otra forma hubieran pasado inadvertidos.

### **A nivel general**

1. El apegarse al cumplimiento de una metodología de desarrollo, puede parecer tedioso en un principio, sin embargo proporciona seguridad y calidad en el avance del proyecto. Permite además establecer objetivos y metas intermedias, la división del tareas y la evaluación periódica de resultados.
2. Resultó de importancia vital el documentar perfectamente (bitácora de desarrollo) cada una de las etapas que el proyecto iba cumpliendo.
3. El ciclo de vida del Proyecto se extiende de manera indefinible ya que el sistema requiere actualizarse a la par que se generen cambios en la Ley de Ingresos de los Municipios del Estado de México.
4. La Implantación del Sistema otorga a la Tesorería Municipal los siguientes beneficios:
  - a) Ahorros significativos en cuestión de sueldos al no necesitarse más personal.

- b) Incremento en la recaudación al tener mayor control del Ingreso de Impuestos y Derechos.
- c) Incremento en la recaudación al tener mayor control de los contribuyentes morosos y omisos.
- d) Contar de manera oportuna con información confiable para la toma de decisiones.
- e) Crear escenarios de recaudación para simular con anticipación, cual sería la recaudación variando las tasas Impositivas.
- f) Mayor transparencia y facilidad en la entrega / recepción de información de una administración a otra.

**BIBLIOGRAFÍA**

- ❖ **Ingeniería del Software. Un enfoque práctico**  
4ta. Edición  
Roger S. Pressman  
Editorial Mcgrawhill
  
- ❖ **Ingeniería del Software. Un enfoque práctico**  
5ta. Edición  
Roger S. Pressman  
Editorial Mcgrawhill
  
- ❖ **Análisis y Diseño de Sistemas**  
2da. Edición  
Henry F. Korth y Abraham Silberschatz  
Editorial Mcgrawhill
  
- ❖ **Prontuario de Legislación Fiscal 1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001**  
Gobierno del Estado de México  
Secretaría de Finanzas y Planeación  
Procuraduría Fiscal
  
- ❖ **Fundamentos de Bases de Datos**  
3era. Edición  
Abraham Silberschatz y Henry F. Korth  
Editorial Mcgrawhill
  
- ❖ **Enciclopedia de Términos de Computación**  
Autor: Linda Gail y John Christie  
Editorial PHH, Prentice Hall
  
- ❖ **Enciclopedia de Microsoft Visual Basic 6**  
Autor: Francisco Javier Ceballos  
Editorial Grupo AlfaOmega