

872748



UNIVERSIDAD "DON VASCO", A.C. ⁷ ₂₄

INCORPORACIÓN No. 8727-48 A LA

Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela de Informática

Desarrollo de un Sistema de Información para los
Usuarios de la Coordinación Local de Capacitación
de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público
de Uruapan, Michoacán.

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN INFORMÁTICA

PRESENTA

Claudia María Huape Gutiérrez



UNIVERSIDAD TESIS CON
ON VASCO", A FALLA DE ORIGEN URUAPAN, MICHOACAN, 1999

872748



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

Doy gracias

A Dios por haberme dado la oportunidad de vivir y permitirme llegar hasta esta meta.

A mis Padres, porque siempre me han apoyado y me han guiado en cada momento de mi vida.

A mis Abuelos y Tíos por todo su apoyo.

A mis Maestros por todas sus enseñanzas y sus consejos.

A todas aquellas personas que me han brindado su ayuda, aún cuando no las menciono.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES	
1.1 Concepto de Informática.	9
1.1.1 Concepto.	10
1.1.2 Objetivos de la informática.	10
1.1.3 Proceso de datos.	10
1.1.4 Máquinas y equipos para el proceso de datos.	11
1.1.5 Sistemas y métodos para el proceso de datos.	14
1.2 Antecedentes de la informática.	14
1.2.1 Historia.	14
1.2.2 Generaciones de computadoras.	17
CAPÍTULO 2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN	
2.1 Sistema	20
2.1.1 Concepto de sistema.	20
2.1.2 Características de un sistema.	21
2.2 Información.	21
2.2.1 Concepto de información.	21
2.2.2 Características de la información.	21
2.3 Sistema de información.	23
2.3.1 Concepto de sistema de información.	23

2.3.2 Características deseables en un sistema de información.	24
2.3.3 Importancia de los sistemas de información.	24
2.3.4 Funciones de los sistemas de información.	25
2.4 Tipos de sistemas de información.	26
2.5 Sistemas de información por computadora.	28
2.5.1 Funciones de los sistemas de información por computadora.	29

CAPÍTULO 3. CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS

3.1 Desarrollo de sistemas.	31
3.2 Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.	32
3.3 Determinación de los requerimientos de información.	33
3.3.1 Cuestionario.	34
3.3.2 Entrevista.	34
3.3.3 Observación.	35
3.3.4 Estudio de manuales y reportes.	35
3.4 Análisis de las necesidades del sistema.	35
3.5 Diseño del sistema recomendado.	36
3.6 Desarrollo y documentación del software.	37

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURADO

4.1 Análisis estructurado	39
4.1.1 Diagrama de flujo de datos (DFD).	40
4.1.1.1 Componentes del diagrama de flujo de datos.	40
4.1.1.2 Reglas para la elaboración de diagramas de flujo de datos.	43

4.1.1.3 Diagramas de flujo de datos por niveles.	43
4.1.2 Diccionario de datos.	44
4.1.2.1 Razones para tener diccionario de datos.	44
4.1.2.2 Notación del diccionario de datos.	45
4.1.3 Español estructurado.	47
4.1.3.1 Estructuras de secuencia.	47
4.1.3.2 Estructuras de decisión.	48
4.1.3.3 Estructuras de iteración.	49
4.1.4 Diagrama de Entidad – Relación (E - R).	49
4.1.4.1 Componentes del diagrama E – R.	50
4.2 Diseño estructurado.	51
4.2.1 Diagrama estructurado.	51
4.2.1.1 Simbología.	52
4.3 Diseño de salidas, archivos y entradas.	53
4.3.1 Diseño de la salida.	53
4.3.1.1 Tipos de salida.	54
4.3.1.2 Diseño de la salida impresa.	54
4.3.1.3 Diseño de la salida en pantalla.	55
4.3.2 Diseño de archivos.	55
4.3.2.1 Modelo relacional de archivos.	56
4.3.2.2 Normalización.	58
4.3.3 Diseño de entradas.	59

CAPÍTULO 5. VISUAL BASIC.

5.1 Lenguaje de programación.	61
5.1.1 Concepto de programa.	61
5.1.2 Concepto de lenguaje de programación.	62
5.1.3 Clasificación de los lenguajes de programación.	62
5.2 Visual Basic.	64
5.2.1 Características principales de Visual Basic.	65
5.3 Uso de Visual Basic para el desarrollo del software.	66

CAPÍTULO 6. MARCO DE REFERENCIA

6.1 Descripción de la Coordinación Local de Capacitación	68
6.2 Reglamento interno del Servicio de Administración Tributaria	69
6.3 Funciones de la Comisión del Servicio Fiscal de Carrera	72
6.4 Metodología aplicada	76
6.5 Resultados de la investigación	77

CAPÍTULO 7. DESARROLLO DEL SISTEMA

7.1 Identificación de problemas, oportunidades y objetivos	79
7.2 Determinación de los requerimientos de información	80
7.3 Análisis del sistema propuesto	82
7.3.1 Diagramas de flujo de datos	82
7.3.2 Diccionario de datos	89
7.3.3 Español estructurado	94
7.3.4 Diagrama de Entidad – Relación	115

7.4 Diseño del sistema propuesto	116
7.4.1 Diagrama estructurado	117
7.4.2 Diseño de la salida.	118
7.4.3 Diseño de archivos.	121
7.4.4 Diseño de entradas.	125
7.4.5 Pruebas y mantenimiento del sistema.	134
CONCLUSIONES	138
BIBLIOGRAFÍA	141
ANEXO 1. DISEÑO DE REPORTES	
ANEXO 2. CÓDIGO FUENTE Y PROGRAMA EJECUTABLE	

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los métodos de trabajo y la forma en que se realizan las actividades en las organizaciones han cambiado, debido principalmente al enorme desarrollo que ha tenido la tecnología, elemento integrante de éstas. Una organización si quiere ser competitiva debe proporcionar capacitación a su personal de acuerdo a los cambios que se generen en su entorno. Por esta razón ha cobrado tanta importancia la capacitación del personal, ya que si los trabajadores cuentan con una instrucción adecuada, la organización podrá funcionar mejor y crecer. Por lo tanto, es necesario que se planee cuidadosamente y se supervise constantemente la adecuada realización de la capacitación del personal.

La Coordinación Local de Capacitación de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (S.H.C.P.) de Uruapan se encarga de llevar a cabo esta labor dentro de esta institución. Su principal función es proporcionar al personal, las herramientas y los medios necesarios para que pueda desarrollarse y al mismo tiempo aplicar los conocimientos adquiridos que se reflejen en un mejor servicio a la sociedad. Una parte importante de la capacitación dentro de esta institución consiste en el desarrollo de eventos, sobre temas de actualidad, relacionados con cada área de trabajo.

Un problema al que se ha enfrentado el responsable del departamento de capacitación, es mantener el control de los eventos que se realizan, lo que ha provocado que en ocasiones no se desarrollen dichos eventos en las fechas programadas o que no se lleguen a realizar. Además, tiene que presentar información a sus superiores acerca del seguimiento de la capacitación del personal

y debido a que no tiene un control bien estructurado, se le ha dificultado entregar reportes que muestren el seguimiento.

Para obtener información oportuna sobre el desarrollo de los eventos, se propone desarrollar un programa a través del cual se lleve el registro de los eventos y que emita reportes que informen sobre su situación.

Toda organización busca optimizar al máximo sus recursos, ahorrando tiempo y dinero; esto se puede lograr haciendo un uso adecuado de la tecnología existente.

Para el desarrollo de la investigación, podemos partir de la siguiente hipótesis: el uso de un sistema de información computarizado permitirá tener un mayor control de la información de los eventos de capacitación de la Coordinación Local de Capacitación. Al utilizar un programa, se agilizará el procesamiento de los datos y se obtendrán los resultados requeridos en menor tiempo.

Se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

General:

- Desarrollar un sistema para los usuarios de la Coordinación Local de Capacitación de la S.H.C.P.

Particulares:

- Recopilar información sobre el funcionamiento del sistema actual.
- Determinar las necesidades que tiene el personal del área de capacitación.
- Proponer una solución que cubra los requerimientos de los usuarios.
- Diseñar un sistema que cubra sus necesidades.

Se hizo uso de la técnica de observación para conocer la situación actual de la Coordinación Local de Capacitación y para determinar los requerimientos de

información de las personas que laboran en este departamento. La observación de las actividades diarias proporcionaron una visión general de las necesidades y problemas que enfrenta este departamento.

Para alcanzar los objetivos planteados, se hizo una investigación documental descrita en los capítulos uno al cinco. En el primer capítulo se describe el concepto de informática, sus componentes y una breve historia del desarrollo que ha tenido a través de los años, desde los primeros métodos e instrumentos que ayudaron al hombre a simplificar las tareas más comunes.

El capítulo dos se enfoca a la definición de los sistemas de información, elementos que los conforman, tipos de sistemas y el uso de la computadora para hacerlos más eficientes.

En los capítulos tres y cuatro se presentan las bases teóricas utilizadas para desarrollar el sistema propuesto, las etapas a seguir y las técnicas utilizadas para describir la forma en que funcionará el sistema.

En el capítulo cinco se describe el lenguaje de programación que se utilizó para la elaboración del programa, sus características principales y la forma en que funciona así como una clasificación general de los lenguajes de programación que nos permita ubicar al lenguaje utilizado.

El capítulo seis presenta la situación actual del lugar en que se realizó el caso práctico, la Coordinación Local de Capacitación, sus principales funciones y la problemática a la que se enfrenta

Finalmente, el desarrollo del sistema propuesto en el caso práctico, aplicando las técnicas y la metodología descritas en los capítulos tres y cuatro, se presenta en el capítulo siete.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

A lo largo de la historia, el hombre ha buscado la forma de simplificar su trabajo; por esta razón, ha desarrollado diferentes herramientas que le ayuden a conseguir su objetivo.

Para facilitar el trabajo físico, inventó herramientas manuales, posteriormente, desarrolló máquinas que sustituían en gran medida la participación humana. No conforme con estos avances, también buscó métodos para la realización de trabajos intelectuales. En esta carrera de búsqueda fue que inventó la computadora, herramienta principal de la informática.

En este capítulo se definirá el término informática, sus componentes y la evolución que ha tenido a través de los años.

1.1 CONCEPTO DE INFORMÁTICA.

Hoy en día, la información es el elemento de mayor importancia para el éxito de una organización, cualquiera que sea su actividad. Por este motivo, es necesario poder obtener información en el menor tiempo posible y con el mínimo de errores.

La informática ha proporcionado las herramientas para cubrir esta necesidad de información en las organizaciones. El fin principal de la informática fue ayudar en los trabajos rutinarios y repetitivos de cálculo y de administración. (ALCALDE, 1988:1)

Actualmente, la informática, no solo se aplica en áreas administrativas o matemáticas; cualquier área susceptible de simplificar sus actividades es un campo de acción de esta ciencia.

1.1.1 Concepto.

Informática es la ciencia que trata del estudio y desarrollo de máquinas y equipos, así como de sistemas, métodos y procedimientos para el proceso automático y eficiente de la información.

El término de informática se creó en Francia en 1962 y procede de las palabras **Información Automática**. (ALCALDE, 1988:1)

Las dos ramas principales en las que se divide la informática son: el proceso de datos y el análisis y diseño de sistemas de información. (MORA, 1978:11)

1.1.2 Objetivos de la informática.

De la definición se pueden deducir los siguientes objetivos:

- Procesar datos para obtener información necesaria para la toma de decisiones.
- Creación de máquinas y equipos de cómputo para el procesamiento de la información.
- Desarrollo y mejoramiento de sistemas y métodos.

1.1.3 Proceso de datos.

La información es obtenida a través de un proceso de transformación de datos. Dato es un elemento que por sí solo no tiene significado. Los datos pueden ser números, palabras, símbolos o magnitudes. Los datos son la materia prima de la

información. La información esta integrada por datos clasificados y ordenados que tienen un objetivo común.

Proceso es la actividad que modifica, por medio de un procedimiento establecido, un insumo (datos) para obtener un producto (Información) que puede ser útil sin transformaciones posteriores.

Las actividades que modifican los datos al momento de procesarlos son la manipulación y el cálculo. La manipulación se refiere al manejo lógico y la forma de ordenar los datos. El cálculo son los procedimientos matemáticos que se aplican a dichos datos.

1.1.4 Máquinas y equipos para el proceso de datos.

La creación de máquinas y el proceso de datos están íntimamente relacionados, ya que se ha buscado que las máquinas realicen esta actividad y simplifiquen el trabajo del hombre.

La herramienta física de la que se vale la informática para el proceso de datos es la computadora.

Una computadora es un dispositivo electrónico que manipula datos a gran velocidad y con gran precisión, y está diseñada para aceptar datos de entrada, procesarlos y producir salidas (resultados), mediante la dirección de un programa de instrucciones almacenadas en su memoria. Podemos distinguir las siguientes características en una computadora:

1. Funcionan mediante impulsos eléctricos, lo cual permite trabajar internamente a una velocidad muy cercana a la velocidad de la luz (casi 300,000 km/s).

2. Tienen la capacidad de seguir instrucciones una a una, las cuales en conjunto *satisfacen la solución del problemas administrativos, cálculos laboriosos o simulaciones físicas*, lo cual aunado a la gran velocidad con la que operan, permite obtener resultados en tiempos imposibles de alcanzar por otros medios.
 3. Tienen la facultad de tomar decisiones en función de los datos que procesan, lo cual significa que pueden resolver problemas diversos y encontrar soluciones sin importar las variantes de los datos que se le proporcionen.
 4. Están dotadas para trabajar con márgenes de precisión inigualables por ningún otro mecanismo.
 5. Pueden almacenar cientos de millones de datos en un espacio muy reducido.
- (MANZANILLA, 1994:24)

La computadora está integrada por dos componentes principales: el hardware y el software.

El *hardware* se refiere a los elementos físicos, como son las partes electrónicas, electromecánicas y elementos materiales necesarias para el funcionamiento de la computadora. Los principales componentes del hardware son los siguientes:

- **Unidad Central de Proceso (UCP)**. Es la parte principal de la computadora y se encarga de coordinar, controlar y realizar todas las operaciones del sistema. Está formada por las siguientes partes:
 - *Memoria central*. Es el elemento encargado de almacenar los datos y los programas necesarios para que la computadora pueda realizar un determinado proceso.

- *Unidad de control.* Es la parte de la UCP que se encarga de interpretar las instrucciones, controlar su ejecución y el orden en que se deben ejecutar.
- *Unidad aritmético-lógica.* Es la parte de la UCP en donde se realizan las operaciones elementales de tipo aritmético y lógico.
- **Unidades periféricas.**
 - *Entrada.* Son los dispositivos que se encargan de introducir los datos y los programas desde el exterior a la memoria central. Los datos pueden introducirse a través del teclado, ratón, disquetes, CD-ROM, escaners o lectores de código de barras.
 - *Salida.* Son los dispositivos por los cuales se recoge y se proporciona la información de salida al exterior. Dentro de estos dispositivos se encuentra la pantalla de la computadora (monitor), impresoras, disquetes o cintas magnéticas.

El *software* es el conjunto de elementos lógicos como son los datos, instrucciones y programas que hacen que el hardware funcione y pueda realizar cualquier tipo de trabajo.

- Programas supervisores "sistema operativo".
- Paquetes de utilerías.
- Compiladores o traductores.
- Programas de aplicación.
- Archivos de datos.

1.1.5 Sistemas y métodos para el proceso de datos.

Otro de los objetivos principales de la informática es el desarrollo de sistemas de información y métodos para el proceso de datos. Este punto se profundizará en el siguiente capítulo.

1.2 ANTECEDENTES DE LA INFORMÁTICA.

El desarrollo de la informática comenzó desde el momento en que se desarrollaron dispositivos sencillos que realizaban cálculos matemáticos elementales.

1.2.1 Historia.

El hombre, desde antes que se inventara cualquier máquina, ya tenía necesidad de procesar información. Al principio, se valió solo de su capacidad de retención y de los dedos de sus manos para realizar cálculos. Se auxilió después con granos, piedras o cualquier otro objeto que le sirviera para contabilizar.

Posteriormente, inventó una simbología para representar estas operaciones. Dado que no eran suficientes estos elementos, empezó a idear y desarrollar métodos para llevar a cabo cálculos más complejos.

Al ver las limitaciones que ofrecían estos métodos, el hombre se dio a la tarea de diseñar máquinas que fueran capaces de realizar un gran número de cálculos.

Es hasta el siglo XVII que comienza un gran auge en el desarrollo de máquinas para el proceso de datos. Ya en 1583, el matemático escocés John Napier buscó la manera de realizar cálculos en menor tiempo e inventó un dispositivo

denominado los “huesos o rodillos de Napier”, con los cuales era posible multiplicar y dividir automáticamente.

En 1642, el matemático francés Blaise Pascal inventó la sumadora que es considerada la primera máquina de cálculo mecánica construida por el hombre. Años más tarde, el inglés Samuel Morland (1625-1695), desarrolló un aparato de calcular al que llamó aritmómetro, modificando el modelo de Pascal. Treinta años después, el matemático alemán Wilhelm von Leibniz (1646-1716), construyó una máquina que era capaz de sumar, restar, multiplicar, dividir y extraer raíz cuadrada, que realizaba los cálculos a través de sumas progresivas.

Un avance en el almacenamiento de datos ocurre en 1801, cuando un tejedor francés, Joseph Marie Jacquard, inventa las tarjetas perforadas. Jacquard construyó una máquina para tejer que funcionaba con tarjetas perforadas que contenían los patrones de tejido que debía seguir la tejedora. Se puede considerar a este dispositivo como la primera máquina mecánica programada.

El inglés Charles Babbage, en 1870, propuso el diseño de una máquina que estaba integrada por una entrada de tarjetas perforadas, una unidad de memoria, una unidad aritmética, impresión de salida, que funcionaría a través de un programa preestablecido. A este dispositivo lo denominó “Máquina Analítica”. Esta máquina sería capaz de realizar operaciones aritméticas y lógicas, es decir, la máquina podría tomar decisiones basándose en resultados obtenidos en cálculos anteriores. La máquina de Babbage no logró terminarse debido a las limitaciones tecnológicas de la época. Gracias a este diseño, Babbage es considerado el *Padre de la Informática*, ya que sentó las bases para la construcción de las actuales computadoras

Es en 1890 que el doctor Herman Hollerith, estadista, utiliza tarjetas perforadas para el proceso de los datos del censo de Estados Unidos. En 1886 ideó una tarjeta perforada que contenía información de las personas censadas, y una máquina que era capaz de leer y tabular la información contenida en cada tarjeta. Fue así que logró obtener los resultados del censo en solo tres años, mientras que anteriormente se obtenían los resultados de cada censo hasta diez años después. (MORA, 1991: 49-55)

Otra aportación importante al proceso de datos la hizo el matemático inglés Alan M. Turing. En 1936, desarrolló la teoría de una máquina capaz de resolver todo tipo de problemas, llegando a la construcción teórica de las máquinas de Turing.

Una máquina de Turing es una forma de representar un proceso a partir de su descripción. Con los estudios de Turing, se inició la *Teoría matemática de la computación*, en la que se define un algoritmo como la representación formal y sistemática de un proceso y en ella se demuestra que no todos los procesos son representables. Luego quedó demostrada la existencia de problemas sin solución algorítmica y se llegó a la siguiente conclusión:

“Un problema tiene solución algorítmica si existe una máquina de Turing para representarlo”. (ALCALDE, 1988: 14)

De estos estudios surgió la Teoría de la compatibilidad, que engloba el conjunto de estudios encaminados a encontrar forma de descripción y representación de procesos o algoritmos.

Para 1937, el profesor Howard Aken comenzó la construcción de una calculadora automática de propósito general que combinara la tecnología eléctrica y mecánica y las técnicas de tarjetas perforadas de Hollerith. Esta máquina fue la

primera computadora electromecánica que constaba de elementos de entrada, memoria principal, unidad aritmética, unidad de control y elementos de salida (tarjetas y cinta).

La primera computadora electrónica fue construida por el doctor John Vincent Atanasoff y Clifford Berry. Esta computadora, llamada ABC, empleaba bulbos al vacío para almacenar datos y efectuar operaciones aritméticas y lógicas.

Basándose en el modelo ABC, John Mauchly y J. Presper Eckert, construyen la ENIAC, la primer computadora electrónica cuyo objeto principal era resolver problemas matemáticos para el área náutica. Esta computadora fue utilizada por el ejercito de Estados Unidos y funcionaba por medio de tableros de clavijas e interruptores a través de los cuales se introducían las instrucciones.

La idea de almacenar las instrucciones con las cuales operaba la computadora, dentro de su memoria, la propuso el matemático John Von Neumann. Neumann sugirió utilizar sistemas de numeración binaria para construir computadoras y, que los datos que se procesaran, se almacenaran internamente en la máquina.

En 1951 Mauchly y Eckert lanzan al mercado la UNIVAC, la primera computadora de tipo comercial. A partir de esta fecha, las computadoras han evolucionado rápidamente, siendo estos cambios a la par con los avances en la electrónica.

1.2.2 Generaciones de computadoras.

Primera generación. La constituyen todas aquellas computadoras construidas a base de válvulas de vacío y su uso principal fue en las aplicaciones

científicas y militares. Utilizaban como lenguaje de programación el lenguaje máquina y como memoria para almacenar información las tarjetas perforadas y las líneas de demora de mercurio.

Segunda generación. Se sustituyó la válvula por el transistor, las máquinas eran más potentes, fiables y de menor tamaño. Los campos de aplicación fueron, además del científico y militar, el administrativo y de gestión. Para la escritura de programas, comenzaron a utilizarse lenguajes de programación evolucionados como el ensamblador y los de alto nivel como el Cobol, Algol y Fortran, desplazando al lenguaje máquina que utilizaban los modelos anteriores. Además, se desarrollaron almacenamientos secundarios de gran capacidad, impresoras de mayor velocidad y dispositivos de entrada y salida de altas velocidades de transmisión. Comenzó a utilizarse como memoria los núcleos de ferrita, la cinta y los tambores magnéticos. Surgieron conjuntamente, técnicas matemáticas enfocadas a la resolución de problemas a través del uso de la computadora.

Tercera generación. Apareció el circuito integrado, que consiste en el encapsulamiento de gran cantidad de componentes (resistencias, condensadores, diodos y transistores) en una pastilla de silicón o plástico. La miniaturización se extendió a todos los circuitos de la computadora, apareciendo las minicomputadoras. El software evolucionó al desarrollarse sistemas operativos en los que se incluyó la multiprogramación, el tiempo real y modo interactivo. Comenzaron a utilizarse las memorias de semiconductores y los discos magnéticos. Además, se introdujeron nuevas técnicas de organización de archivos y de recuperación de información.

Cuarta generación. Aparece el microprocesador, que consiste en la integración de toda la UCP de la computadora en un solo circuito integrado. Se

comienza la fabricación de microcomputadoras y computadoras personales. Se introduce el uso del disquete (floppy disk) como unidad de almacenamiento. Aparecieron gran cantidad de lenguajes de programación de todo tipo y las redes de transmisión de datos (Teleinformática) para la conexión de computadoras.

Quinta generación. Hoy en día, la forma de procesar la información, cada vez es más sencilla, debido a la facilidad que ofrecen los nuevos equipos de cómputo y los programas disponibles en el mercado. Las características de esta generación son:

- Utilización de componentes a muy alta escala de integración.
- Computadoras con inteligencia artificial.
- Utilización del lenguaje natural.
- Mayor velocidad de proceso. (ALCALDE, 1988:18)

Hasta aquí, hemos visto qué es la informática y sus antecedentes. Encontramos que están íntimamente ligados con el desarrollo de nuevos equipos más rápidos y poderosos que facilitan el trabajo. En el siguiente capítulo se tratará otro de los aspectos principales de la informática: los sistemas de información.

CAPÍTULO 2

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En el capítulo anterior se mencionó que los sistemas de información son un área de aplicación de la informática. Aunque ya desde antes de la invención de la computadora existían sistemas, ésta ha dado un gran impulso para su mejor funcionamiento.

En este capítulo se tratarán los conceptos de sistema y de información para introducimos a lo que son los sistemas de información así como sus características y la utilización de la computadora en dichos sistemas.

2.1 SISTEMA.

Si miramos a nuestro alrededor, todo el mundo que nos rodea está compuesto de sistemas, es decir, de elementos que pertenecen a un todo. El mismo ser humano es un conjunto de sistemas cuyo propósito es mantener su supervivencia.

2.1.1 Concepto de sistema.

Para Robert G. Murdick, sistema es un conjunto de elementos organizados que se encuentran en interacción, que buscan alguna meta o metas comunes, operando para ello sobre datos e información, sobre energía, materia u organismos para producir como salida información, energía, materia u organismos.

De acuerdo a la teoría de sistemas, se puede definir a un sistema como un conjunto de elementos coordinados que forman un todo y que interactúan para alcanzar objetivos o propósitos comunes. (JOHANSEN, 1989: 54)

2.1.2 Características de un sistema.

1. El sistema puede dividirse en partes.
2. Cada una de las partes tienen objetivos específicos que cumplir.
3. Los objetivos específicos de las partes colaboran a alcanzar el objetivo del sistema. (ARECHIGA, 1991:80)
4. La interacción de sus partes es lo que lo distingue de los demás sistemas.
5. Sinergia. El sistema tomado globalmente posee propiedades que no tienen sus partes individualmente.
6. Equifinalidad. El sistema puede utilizar diferentes medios para alcanzar un mismo fin. (MORA, 1991:19)

2.2 INFORMACIÓN.

Toda organización necesita saber cómo se están llevando a cabo cada una de sus actividades. La información es el medio por el cual puede conocer estos hechos.

2.2.1 Concepto de información.

La información es un conjunto de datos clasificados y ordenados producida como resultado de un proceso de transformación. La información está orientada a reducir la incertidumbre del receptor, al proporcionar conocimientos. No existe por sí misma, ya que debe representarse en algún objeto (papel, cinta, etc.) pues de lo contrario, puede desaparecer o deformarse como sucede con la comunicación oral.

2.2.2 Características de la información

Podemos distinguir las siguientes características en la información:

- **Finalidad.**

La información debe tener un propósito al momento de ser transmitida a una persona o máquina; de lo contrario, sólo será datos o ruido.

- **Modo y formato.**

El modo es la forma en que se comunica la información. Los modos para transmitir la información al ser humano son sensoriales (vista, oído, gusto, tacto, olfato).

El formato es el arreglo en que se presenta la información, ya sea en forma de texto, tabulada, gráfica u otra, con el fin de que resulte más clara y fácil de usar.

- **Redundancia.**

La redundancia es el exceso de información transmitida. Se utiliza como una medida de seguridad en contra de los errores en el proceso de comunicación.

- **Frecuencia.**

Es la periodicidad con que se transmite o recibe información.

- **Validez.**

La validez de la información es una medida del grado en que representa lo que pretende representar.

- **Exactitud y precisión.**

La exactitud implica que los datos no contengan errores de transmisión o de cálculo. La precisión se refiere al grado de aproximación que tenga la información con respecto al valor real.

- **Actualidad.**

La actualidad indica la antigüedad de la información.

- **Densidad.**

La densidad es el volumen de información. (MURDICK, 1988:149-152)

2.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN.

Desde la aparición del hombre en la Tierra, han existido los sistemas de información. Los primeros sistemas eran rudimentarios y con bastantes errores, además de sencillos, ya que su función principal era el intercambio de noticias o historias de la comunidad. Conforme fueron evolucionando las comunidades y se desarrollaron actividades como el comercio y el trueque, la información sobre el cambio de valor de bienes y servicios adquirió mayor importancia. Las organizaciones formales, desde su aparición, han necesitado de sistemas de información para tener éxito.

2.3.1 Concepto de sistema de información.

Un sistema de información es un conjunto de elementos interrelacionados que obtienen datos y los procesan con el fin de brindar información para la toma de decisiones y el control de una organización. (MORA, 1991:18)

Cualquier organización necesita de sistemas de información ya que es el medio por el cual fluyen datos de una persona o departamento hacia otros. Estos sistemas pueden ser desde la comunicación interna entre los diferentes componentes de la organización hasta sistemas de cómputo que generan reportes para varios usuarios. Los sistemas de información proporcionan servicios a los demás sistemas de organización.

Los elementos que generalmente componen los sistemas son:

- Recursos humanos. Se refiere a las personas que interactúan con el sistema para obtener los resultados deseados.
- Datos e información. Son los insumos o la materia prima que se introduce al sistema.
- Procedimientos y métodos. Son los lineamientos, pasos o etapas que se siguen para realizar el proceso de la información.

2.3.2 Características deseables en un sistema de información.

- a) Deben ser flexibles, para así poder adaptarse a las necesidades cambiantes de información y que en algún momento se puedan perfeccionar.
- b) Es recomendable que se opere a base de "módulos" que son parte de un sistema integral.
- c) Debe pensarse en obtener diversos productos en función de los receptores de información en toda la estructura.
- d) Debe permitir obtener tanto los informes y análisis rutinarios, periódicos y constantes, como los productos extraordinarios o eventuales que se requieran.

2.3.3 Importancia de los sistemas de información.

En la actualidad, un factor clave en la competitividad de las organizaciones es tener un sistema de información ágil que permita tomar decisiones oportunas ante las diversas situaciones y cambios que se presentan en su entorno. Por esta razón, un sistema de información resulta ser un recurso estratégico en el desarrollo de las organizaciones.

El sistema de información no es sólo el registro de hechos pasados; es la base del sistema de planificación sobre el cual descansan las proyecciones y pronósticos de la organización. Así mismo, es el soporte del sistema de control y evaluación que permite tomar decisiones correctivas y preventivas encaminadas a proyectar el crecimiento de la organización.

2.3.4 Funciones de los sistemas de información.

En un sistema de información, cualquiera que sea su objetivo, se pueden distinguir las siguientes funciones básicas:

- Entrada de datos
- Proceso
- Salida
- Almacenamiento

Entrada.

Esta función tiene como objetivo introducir al sistema los datos necesarios para obtener la información que se requiere.

Las actividades principales que se llevan a cabo son:

- **Recolección.** Es la obtención de datos que serán evaluados y analizados.

- **Conversión.** Consiste en la transformación de los datos a un formato y código adecuado para su proceso o almacenamiento.

Proceso.

Consiste en la manipulación y cálculo de los datos. La manipulación se refiere al manejo lógico y la forma de ordenar los datos, el cálculo son las operaciones matemáticas que se realizan sobre dichos datos. El objetivo del proceso es transformar y relacionar los datos necesarios para generar la información requerida. El proceso es el núcleo operativo del sistema.

Salida.

El objetivo de la función de salida es proporcionar la información en un formato adecuado y suministrar dicha información a quien la necesita.

Almacenamiento.

Esta función se encarga de guardar los resultados del proceso para su uso futuro. Es el acervo de datos ya recolectados o la información obtenida del sistema, sin que sean necesarias operaciones adicionales para consultarla. (MORA, 1991:81,82)

2.4 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

De acuerdo a los medios que se utilizan para la operación de los sistemas de información, se pueden distinguir cuatro tipos básicos: manual, mecánico, electromecánico y electrónico (computarizado).

SISTEMA MANUAL.

Los datos se registran manualmente con lápiz o pluma sobre documentos. Estos documentos son transferidos en forma manual de un lugar a otro, almacenándolos temporal o permanentemente en archiveros con folders, archiveros alfabéticos especiales, etc. Para el manejo de dichos archiveros, se establecen procedimientos manuales que permitan localizar eficientemente los documentos requeridos cuando se requieran.

SISTEMA MECÁNICO.

La recopilación de datos se realiza a través del uso de dispositivos mecánicos como: máquinas de escribir, cajas registradoras, impresoras de cheques, relojes checadores, etc. Los documentos son almacenados de la misma forma que en los sistemas manuales, pero los datos contenidos en ellos estarán impresos o mecanografiados en lugar de estar escritos a mano. La transmisión de datos puede realizarse mediante interfonos, teléfonos, correo, telégrafo, radio, etc.

SISTEMA ELECTROMÉCANICO.

En este tipo de sistemas se utiliza una codificación diferente a la escritura normal para manejar información. La información se simboliza mediante marcas sensibles, marcas perforadas o caracteres ópticos o magnéticos. Para poder procesar los datos en estos sistemas es necesario convertirlos a una codificación que permita leerlos en máquinas electromecánicas. Cuando los datos han sido perforados en tarjetas o cintas de papel, se pueden archivar para procesarlos posteriormente.

SISTEMA ELECTRÓNICO (COMPUTARIZADO).

Las operaciones de clasificar, calcular o tabular se efectúan rápidamente utilizando un sistema de cómputo electrónico, a diferencia de los otros sistemas en los cuales intervienen varias personas y máquinas. Estos sistemas requieren menor espacio físico y menos personal operativo. Los datos deben ser traducidos en impulsos que puedan ser capturados por circuitos electrónicos por medio de dispositivos magnéticos capaces de leer y grabar datos, tales como cintas y discos. (ARÉCHIGA, 1991:86,87)

2.5 SISTEMAS DE INFORMACION POR COMPUTADORA.

Los sistemas de información han existido aún cuando no existían las computadoras. Sin embargo, la explosión de información y la necesidad de procesar grandes cantidades de datos han contribuido a aumentar la importancia de los sistemas de información basados en computadora. (LUCAS, 1988:9)

Los sistemas por computadora en los últimos años han tenido gran auge debido a las nuevas necesidades de las organizaciones, ya que tienen que procesar mayor volumen de datos y realizar procesos más complejos a mayor velocidad. Estos sistemas están diseñados para aplicaciones en las que se deben recopilar y analizar gran cantidad de datos. También se usan en casos en los que los resultados de un proceso deben ser comparados para tomar decisiones importantes. Su alta velocidad de operación y la gran capacidad de almacenamiento les permite manejar económica y eficientemente grandes volúmenes de datos y complejos procesos.

Los elementos que componen un sistema de información por computadora, además de los mencionados anteriormente, son el equipo de cómputo y los programas necesarios para procesar los datos y producir los resultados requeridos.

2.5.1 Funciones de los sistemas de información por computadora.

Debido al desarrollo de nuevos dispositivos y de las capacidades de las computadoras, las funciones de los sistemas que utilizan esta tecnología, se han modificado y han simplificado el trabajo.

Entrada.

Para la introducción de datos al sistema de información existen dispositivos que no requieren conversión externa, como son los lectores de caracteres ópticos y magnéticos de acceso directo.

Proceso.

Las operaciones de clasificar, calcular, reproducir o tabular se realizan a través de equipos electrónico de proceso (hardware) y de rutinas y programas (software) que indican a la computadora la forma en que va a procesar los datos.

Salida.

Los resultados obtenidos se pueden visualizar a través de las pantallas de las computadoras o por medio de reportes impresos generados en impresoras de alta velocidad.

Almacenamiento.

La información generada puede almacenarse en archivos contenidos en cintas magnéticas o en discos de alta capacidad. La recuperación de la información una vez almacenada requiere un mínimo de tiempo, además de que se puede tener un gran volumen de información en pequeños espacios.

Los sistemas de información son una parte fundamental de las organizaciones ya que de ellos depende su buen funcionamiento. Los sistemas computarizados han cambiado la forma de trabajar, y han hecho más eficientes y competitivas a las organizaciones, pero para conseguir un funcionamiento adecuado, es necesario que el sistema esté diseñado de acuerdo a sus necesidades.

CAPÍTULO 3

CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS

Debido a que los sistemas de información son los que dirigen las funciones de toda organización, es fundamental que estén bien planeados y diseñados de acuerdo a las necesidades específicas de cada organización, para evitar problemas que disminuyan su eficiencia.

En el presente capítulo se describirán las etapas que se seguirán para el desarrollo de sistemas de información.

3.1 DESARROLLO DE SISTEMAS

En una organización o empresa, al llevarse a cabo el desarrollo de sistemas se realiza un análisis y diseño de sistemas que es el proceso de estudiar su situación con la finalidad de observar cómo trabaja y decidir si es necesario realizar una mejora.

El método del *Ciclo de vida para el desarrollo de sistemas* divide por etapas el análisis y diseño, ya que considera que se realiza un mejor desarrollo de los sistemas cuando existe un ciclo específico de actividades del analista y de los usuarios.

El método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas es el conjunto de actividades para desarrollar un sistema de información que realizan los analistas, diseñadores y usuarios. Para efectos del desarrollo del caso práctico, se seguirán las siguientes etapas:

1. Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.

2. Determinación de los requerimientos de información.
3. Análisis de las necesidades del sistema.
4. Diseño del sistema.
5. Desarrollo del software.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS, OPORTUNIDADES Y OBJETIVOS.

Una de las razones por las que se inicia el análisis de un sistema es para resolver problemas que están entorpeciendo el funcionamiento de la organización o de un área en particular. En esta etapa el analista debe observar de forma objetiva lo que ocurre en la organización sujeto de estudio. Después, junto con los demás miembros de la organización planteará los problemas existentes.

Las oportunidades son aquellas situaciones que el analista considera pueden mejorarse a través del uso de sistemas de información computarizados. Si la organización aprovecha estas oportunidades, puede lograr una ventaja competitiva o llegar a establecer estándares en su ramo.

La identificación de objetivos también es un componente importante de la primera fase. En primera instancia, el analista deberá descubrir lo que la organización intenta realizar. Y luego estará en posibilidad de determinar si el uso de los sistemas de información apoyará a la organización para alcanzar sus metas o encaminarla a problemas u oportunidades específicas. (KENDALL, 1991:11)

Una vez que se ha identificado el sistema que debe mejorarse, es necesario realizar un estudio de factibilidad en el cual deben considerarse los siguientes aspectos:

- *Factibilidad técnica.* Determinar si existe el hardware, software y personal capacitado para la solución del problema.
 - *Factibilidad económica.* Evaluar si los costos en que se incurrirán para el desarrollo del sistema serán menores que los beneficios que se tendrán al operar el sistema.
 - *Factibilidad operacional.* Investigar si el personal de la organización estará de acuerdo con el cambio en los métodos de trabajo al implantar un nuevo sistema.
- (SENN, 1992:34)

3.3 DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN.

La determinación de requerimientos consiste en el estudio de un sistema para conocer cómo trabaja y dónde es necesario realizar mejoras. Un requerimiento es una característica que debe incluirse en el sistema y puede consistir en un nuevo formato para capturar o procesar datos o un reporte de información.

Para identificar los requerimientos de información dentro de la organización, pueden utilizarse diversos instrumentos, como el cuestionario para obtener información cuando no es posible entrevistar en forma personal, cuando se trata de grandes organizaciones. También se requiere el estudio de manuales y reportes así como la observación directa de las actividades de trabajo.

Los requerimientos básicos que debe investigar el analista son:

- *Comprensión del proceso.* El analista debe formular preguntas a los usuarios para conocer la forma en que se está realizando el sistema en estudio.
- *Identificación de datos empleados e información generada.* Se deben detectar qué datos se utilizan para llevar a cabo cada actividad del sistema.

- Frecuencia y volumen del proceso. El analista debe investigar con cuánta frecuencia se repite una actividad. Con esta información obtenida, el analista determinará la razón de esta frecuencia y el efecto que ejerce sobre las demás actividades de la organización.
- Identificación de controles. Es necesario que el analista examine los métodos de control, para conocer si las actividades se están realizando en forma adecuada. (Ibid., 1992: 122-129)

3.3.1 Cuestionario.

El uso de los cuestionarios permite al analista reunir información de un grupo grande de personas. Al utilizar formatos estándares para las preguntas, puede proporcionar datos más confiables que otras técnicas, además, su amplia distribución asegura el anonimato de los encuestados, por lo cual se pueden obtener respuestas más honestas.

3.3.2 Entrevista.

La entrevista es una técnica a través de la cual el analista conversa con las personas directamente, para obtener información cualitativa (opiniones, políticas, descripciones subjetivas de actividades y problemas) del sistema en estudio.

Este método es útil para reunir información de personas que no pueden comunicarse por escrito en forma adecuada o que no disponen de tiempo para contestar los cuestionarios. Sin embargo, requieren de más tiempo para su realización, por eso es necesario auxiliarse con otras técnicas.

3.3.3 Observación.

Por medio de la observación el analista obtiene información de primera mano sobre la forma en que se efectúan las actividades. Este método es más útil cuando el analista necesita observar la forma en que se manejan los documentos y se llevan a cabo los procesos y comprobar si se están siguiendo todos los pasos especificados.

3.3.4 Estudio de manuales y reportes.

La revisión de registros y reportes proporcionan al analista información valiosa de la organización y de sus operaciones. Al revisar los registros, el analista examina la información relacionada con el sistema y los usuarios. Los registros incluyen manuales de políticas, reglamentos y procedimientos estándares de operación utilizados por la mayor parte de las organizaciones.

La revisión de los registros puede efectuarse al inicio del estudio, como introducción ya que sirve como base para comparar las operaciones actuales y puede ser de ayuda para detectar qué está sucediendo en la organización. (Ibid., 1992: 133-137)

3.4 ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL SISTEMA.

En esta etapa el analista se encarga de estudiar las necesidades del sistema a través de diversas herramientas que facilitan esta tarea. Las principales herramientas utilizadas son los diagramas de flujo de datos y el diccionario de datos. Mediante el diagrama de flujo se representa en forma gráfica la entrada de datos a la organización, los procesos que realiza así como las salidas de información. A partir del diagrama de flujo se desarrolla un diccionario de datos que contiene todos los

elementos que utiliza el sistema así como sus especificaciones y el espacio de impresión que requieren.

Otro aspecto que estudia el analista de sistemas son las decisiones estructuradas que realiza la organización, decisiones donde las condiciones, acciones y reglas de acción pueden determinarse. Existen tres métodos para el análisis de las decisiones estructuradas: *el lenguaje estructurado, las tablas de decisiones y los árboles de decisiones.*

Con la información recopilada mediante estas herramientas, el analista puede preparar una propuesta del sistema que resume todo lo que ha encontrado, presenta un análisis costo-beneficio de las alternativas y plantea las recomendaciones (si existen) de lo que debe realizarse.

3.5 DISEÑO DEL SISTEMA RECOMENDADO.

Con la información que ha recopilado el analista, elabora el diseño lógico del sistema de información. En esta etapa se diseñan los procedimientos precisos de captura de datos, con el fin de que los datos que se introducen al sistema sean los correctos. También se diseña el acceso al sistema de información, mediante el uso de técnicas de diseño de formas y de pantallas.

El diseño de la interfaz con el usuario también forma parte del diseño lógico del sistema, y es de suma importancia un buen diseño ya que es la manera en que se conecta el usuario con el sistema.

La etapa del diseño también incluye el diseño de los archivos o la base de datos que almacenarán todos los datos requeridos por quien toma las decisiones de la organización. Una base de datos bien organizada es fundamental para cualquier

sistema de información. El analista diseña la salida en pantalla o impresora hacia el usuario, según sus necesidades de información. (KENDALL, 1991:12-13)

La etapa del análisis y del diseño de sistemas se verá con más detalle en el siguiente capítulo.

3.6 DESARROLLO Y DOCUMENTACIÓN DEL SOFTWARE.

Durante esta etapa se define si es necesario desarrollar un software a la medida o si existe en el mercado algún programa que cumpla con los requerimientos de la organización. La elección se realizará al evaluar el costo de cada alternativa y el tiempo disponible para el desarrollo del software.

En caso de que se desarrolle un software a la medida, los diseñadores del sistema se encargan de dar a los programadores las especificaciones del programa que requiere para el mejoramiento del sistema.

Dentro de las técnicas estructuradas para el diseño y documentación del software se tienen los diagramas de flujo y el pseudocódigo.

El analista también debe colaborar para desarrollar la documentación del software, incluyendo manuales de procedimientos. La documentación le dirá al usuario cómo operar el software y que hacer en caso de que se presente un problema. Los programadores son responsables de documentar los programas y de proporcionar una explicación de cómo y por qué ciertos procedimientos se codifican en determinada forma. La documentación es esencial para probar el programa y llevar a cabo el mantenimiento, una vez que la aplicación ya ha sido instalada. (KENDALL, 1991:13)

El seguimiento de un método para el desarrollo de sistemas de información es muy importante ya que permite llevar el control de las actividades necesarias para asegurar un sistema confiable y que proporcione la información que realmente necesitan los usuarios.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURADO

En este capítulo se describirán las etapas de análisis y del diseño de sistemas, así como las herramientas que se utilizarán para el desarrollo de dichas etapas, las características de estas herramientas y su representación.

Para el desarrollo del sistema, se complementará el método del ciclo de vida del desarrollo de sistemas con el método de análisis y diseño estructurado.

4.1 ANÁLISIS ESTRUCTURADO.

El análisis estructurado se centra principalmente en especificar lo que va a hacer el sistema. No establece la forma como se cumplirán los requerimientos o se implantará el sistema, por esta razón se complementará con el método del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Las herramientas que se utilizarán para el modelado del sistema, aplicando el método del análisis estructurado, son las siguientes: diagrama de flujo de datos que ilustra las funciones que el sistema debe realizar; diccionario de datos, para describir los detalles de los componentes del sistema y español estructurado para describir las especificaciones de los procesos. Para la representación de las relaciones que existen entre los datos se utilizarán los diagramas entidad – relación.

4.1.1 Diagrama de flujo de datos (DFD).

Es una técnica que tiene como finalidad interpretar gráficamente el flujo de los datos, identificando entradas, archivos y salidas de un sistema, pasando por todos sus procesos de transformación.

Los diagramas de flujo de datos tienen los siguientes atributos:

1. Pueden representar el flujo de la información de cualquier sistema (manual, automatizado, híbrido).
2. Todos los procesos de transformación son representados visualmente con todas sus entradas y salidas.
3. Enfatiza el flujo de datos más que el control del sistema.

4.1.1.1 Componentes del diagrama de flujo de datos.

El diagrama de flujo de datos está formado por los siguientes componentes:

-  Proceso de transformación.
-  Flujo de datos.
-  Archivo de datos.
-  Terminador (Fuente o destino). (MÁRQUEZ, 1995:89-92)

Proceso.

El proceso, llamado también burbuja, función o transformación, representa las diferentes funciones que el sistema lleva a cabo. Los procesos transforman entradas en salidas. El proceso se representa gráficamente como un círculo. El proceso se

nombra con una sola palabra, frase u oración sencilla que describe lo que hace. Un buen nombre consiste en una frase verbo-objeto como por ejemplo *Validar Entrada*.

Flujo.

El flujo se utiliza para describir el movimiento de bloques, paquetes o registros de información de una parte del sistema a otra, es decir, representa datos en movimiento que pueden ser bits, caracteres, mensajes y otros tipos de información con los que la computadora trabaja. El flujo puede constar de materiales o datos.

El flujo debe tener un nombre que represente el significado del paquete de información que se mueve a través de él.

Los flujos muestran la dirección de la información. Cuentan con una cabeza de flecha en cualquiera de sus extremos que indica si los datos o el material se está moviendo hacia adentro o hacia fuera de un proceso.

Archivo.

El archivo de datos muestra colecciones de datos que el sistema debe recordar por un período de tiempo. Se representa por medio de dos líneas paralelas y el nombre que lo identifica debe ser el plural del que se utiliza en los paquetes de información que entran y salen de dicho archivo por medio de flujos. El archivo puede consistir en bases de datos, tarjetas perforadas, disco óptico en caso de sistemas computarizados. Para sistemas manuales el archivo de datos puede estar representado por un conjunto de fichas de papel, nombres y domicilios en un directorio o archivos dentro de un archivero.

El archivo se conecta por medio de flujos a los procesos. Por lo tanto el flujo puede ir *desde* un archivo o *hacia* un archivo (o ambos).

Cuando un flujo viene *desde* un archivo, indica que se está haciendo una lectura o un acceso a la información de dicho archivo. La información que puede recuperar al leer el archivo puede ser:

- Un solo registro de datos.
- Más de un registro de datos.
- Un campo del registro.
- Un campo de varios registros.

El flujo que entra al archivo debe indicar qué información se recupera del archivo.

Un flujo hacia un archivo se interpreta como una escritura, actualización o eliminación. Las acciones sobre un archivo pueden ser una de las siguientes:

- Guardado de uno o más registros nuevos en el archivo.
- Borrado de uno o más registros.
- Modificación de uno o más registros. Esta modificación puede realizarse a un solo registro, a un campo del registro o a un campo de varios registros.

El archivo permanece pasivo, los datos no viajarán a lo largo del flujo a menos que el proceso lo solicite. Además, los flujos conectados al archivo sólo pueden transportar registros de datos que el archivo sea capaz de guardar.

Terminador.

El terminador representado gráficamente como un rectángulo, muestra las entidades externas con las que el sistema se comunica. Generalmente estas

entidades representan individuos o grupos de personas, sistemas de cómputo y organizaciones externas. El terminador también puede ser otro sistema.

Los terminadores tienen las siguientes características:

1. Son externos al sistema que se está analizando.
2. El analista no puede cambiar los contenidos, la organización o los procedimientos internos de un terminador.
3. Las relaciones que existen entre los terminadores no se muestran en el diagrama de flujo de datos.

4.1.1.2 Reglas para la elaboración de diagramas de flujo de datos.

1. Se deben elegir nombres con significado para los procesos, flujos, archivos y terminadores.
2. Numerar los procesos.
3. Redibujar el DFD tantas veces como sea necesario estéticamente.
4. Evitar DFD excesivamente complejos.
5. Asegurarse de que el DFD sea internamente consistente y que también lo sea con cualquier otro DFD relacionado con él.

4.1.1.3 Diagramas de flujo de datos por niveles.

Para evitar DFD muy complejos y exageradamente grandes, se debe de organizar un diagrama global y desglosarlo por niveles, de tal manera que cada nivel muestre cada proceso con más detalle que el anterior.

El primer nivel mostrará solamente una burbuja que representará el sistema completo, los flujos de datos mostrarán las interfaces entre el sistema y los terminadores externos y archivos principales que pudiera haber.

El DFD que sigue del diagrama de contexto se conoce como la figura 0 y representa las principales funciones del sistema y sus principales interfaces. La numeración de los procesos es muy importante ya que servirá para relacionar cada burbuja con el siguiente nivel del DFD que la describe más detalladamente. Ejemplo:

- En la figura 0 existe el proceso 1, las burbujas de los siguientes niveles tendrán la numeración 1.1, 1.1.1 según se vayan detallando.
- El nombre de la burbuja será el mismo para el diagrama que se hará para detallar el proceso que representa. (YOURDON, 1993:161-186)

4.1.2 Diccionario de datos.

Un diccionario de datos es un catálogo, un depósito de elementos en un sistema, es donde se guardan los detalles y descripciones de cada elemento del sistema. En el diccionario de datos se encuentra la lista de todos los elementos que forman parte del flujo de datos en todo el sistema como son: flujo de datos, almacenes de datos y procesos.

4.1.2.1 Razones para tener diccionario de datos.

1. Manejar todos los detalles del sistema.
2. Comunicar el mismo significado para todos los elementos del sistema.
3. Documentar las características del sistema.

4. Facilitar el análisis de los detalles para evaluar las características y determinar donde deben realizarse los cambios.
5. Localizar errores y omisiones en el sistema. (SENN, 1992:233)

4.1.2.2 Notación del diccionario de datos.

Los símbolos que se utilizan en el diccionario de datos son los siguientes:

- = Definición.
- () Datos opcionales.
- { } Iteración.
- [] Selección entre una de varias alternativas.
- + y (concatenación)
- @ Identificador (campo clave) de un registro.
- | Separa opciones alternativas.
- ** Comentario.

Definiciones.

La definición de un dato se representa con el símbolo "=", el cual puede leerse "se define como", "significa" o "se compone de". La definición debe incluir:

- El significado del dato.
- La composición del dato, si está formado por partes elementales con significado.
- Los valores que puede tomar el dato, en caso de un dato elemental.

Ejemplo 1: cliente = * nombre del cliente que realiza la compra *
apellido paterno + apellido materno + nombre

En algunas ocasiones se puede omitir la descripción debido a que el nombre del dato por sí mismo indica de qué se trata.

Ejemplo 2: fecha de nacimiento = unidades: días a partir del 1º de enero de 1900.

En el ejemplo 1 se usaron los símbolos ** para indicar la descripción y + para indicar la concatenación de una secuencia de datos. En el ejemplo 2 se indicó el valor que puede tomar el dato.

Datos opcionales.

Un dato opcional es aquel que puede estar o no presente en un dato compuesto. El dato se encierra entre paréntesis ().

Ejemplo: domicilio del cliente = domicilio de envío + (domicilio para cuentas)

Iteración.

Indica la repetición de un componente de un dato. El dato que puede repetirse debe aparecer entre llaves {}.

Ejemplo: solicitud = nombre del cliente + domicilio de envío + {artículo}

Selección.

Indica que un dato es un elemento de entre un conjunto de opciones alternativas.

Las opciones se encierran entre corchetes [] y se separan por una barra vertical "|".

Ejemplo: sexo = [Femenino | Masculino] (YOURDON, 1995:214-219)

4.1.3 Español estructurado.

Es un método en el cual se utilizan declaraciones para describir un proceso. No se utilizan símbolos ni formatos especiales, ya que se elabora una lista de todos los pasos de un proceso en el orden en que se llevan a cabo.

La terminología utilizada en el español estructurado consiste en nombres de datos para los elementos que están definidos en el diccionario de datos y en un conjunto de verbos que indican las acciones que se ejercerán sobre los datos. Algunos verbos que se pueden utilizar son:

ACEPTAR o LEER	RESTAR	BORRAR
MOSTRAR o ESCRIBIR	MULTIPLICAR	VALIDAR
BUSCAR o LOCALIZAR	DIVIDIR	MOVER
SUMAR	CALCULAR	REEMPLAZAR

El español estructurado utiliza tres tipos básicos de declaraciones para describir un proceso: estructuras de secuencia, estructuras de decisión y estructuras de iteración.

4.1.3.1 Estructuras de secuencia.

Una estructura de secuencia es un solo paso o acción incluido en un proceso. Éste no depende de la existencia de ninguna condición y cuando se encuentra siempre se lleva a cabo. En general, se emplean varias instrucciones en secuencia para describir un proceso. Ejemplo:

Frase 1	LEER PRECIO UNITARIO
Frase 2	LEER CANTIDAD
Frase n	MULTIPLICAR PRECIO UNITARIO POR CANTIDAD

4.1.3.2 Estructuras de decisión.

Las estructuras de decisión sirven para identificar condiciones y aparecen cuando se pueden emprender dos o más acciones, lo que depende del valor de una condición específica. Para esto, primero se evalúa la condición y después se toma la decisión de emprender las acciones o el grupo de acciones asociado con esta condición. Una vez determinada la condición, las acciones son incondicionales.

La estructura de decisión emplea las frases **SI / ENTONCES / DE OTRO MODO** que indican las alternativas del proceso de decisión. No están limitadas a partes de combinación condición – acción ya que pueden existir muchas condiciones.

La estructura de decisión puede tomar las siguientes formas:

SI condición ENTONCES

Frase

FIN SI

SI condición ENTONCES

Frase 1

DE OTRO MODO

Frase 2

FIN SI

Existe otra estructura en la cual se pueden evaluar varias alternativas en lugar de dos como sucede en la estructura **SI / ENTONCES / DE OTRO MODO**. Esta estructura emplea la frase **CASO**.

HACER CASO

CASO variable = valor 1

Frase

CASO variable = valor 2

Frase

OTRO

Frase

FIN CASO

4.1.3.3 Estructuras de iteración.

Las estructuras de iteración permiten al analista describir los casos en donde las actividades rutinarias de operación se repiten mientras existen ciertas condiciones o hasta que éstas se presentan. La estructura de iteración utiliza las frases HACER MIENTRAS para indicar que el proceso se repetirá mientras sea verdadera la condición evaluada y HACER HASTA que indica que las instrucciones se repiten hasta que se cumpla la condición.

HACER MIENTRAS Condición

REPITE

Frase

Frase

FIN HACER

HASTA Condición

4.1.4 Diagrama de Entidad – Relación (E - R).

El diagrama de entidad – relación es un modelo de red que describe las relaciones que existen entre las diferentes estructuras de datos del sistema. el diagrama e – r sirve para:

- Relacionar cada uno de los archivos que previamente se identificaron en el diagrama de flujo de datos (*entidades*).
- Graficar la relación de los campos de todas las entidades o archivos del nuevo sistema.

4.1.4.1 Componentes del diagrama E – R.

Los diagramas de entidad–relación constan de los siguientes componentes principales:

- Tipos de objetos (Entidad).
- Relaciones.

Tipos de objetos (Entidad).

Un tipo de objeto es una colección o conjunto de objetos del mundo real que se representa por medio de un rectángulo y sus miembros individuales (o instancias) tienen las siguientes características:

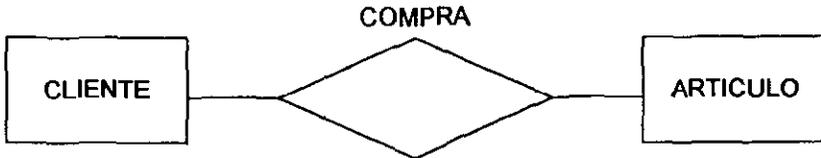
- Cada instancia del tipo de dato puede identificarse de forma única por algún medio y distinguirse de las demás.
- Cada tipo de dato es necesario para que el sistema pueda funcionar.
- Cada tipo de datos puede describirse por uno o más datos, es decir tiene definidos ciertos atributos.

Ejemplo de tipo de objeto



Relaciones.

Una relación representa un conjunto de conexiones entre objetos y se representa a través de un rombo.



Las relaciones indican la forma en que un objeto se interrelaciona con otro o más objetos. (Ibid., 1995:250-255)

4.2 DISEÑO ESTRUCTURADO.

El diseño estructurado se enfoca en el desarrollo de especificaciones del software a través de la creación de programas formados por módulos independientes.

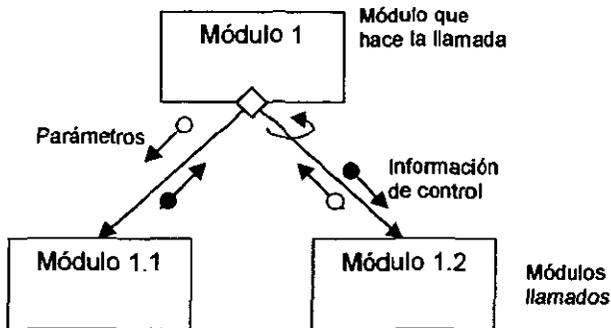
La herramienta fundamental del diseño estructurado es el diagrama estructurado el cual describe la interacción entre los módulos del programa y los datos que pasan de un módulo a otro.

4.2.1 Diagrama estructurado.

El diagrama estructurado es una herramienta que muestra gráficamente las relaciones entre los módulos del programa. Presenta los módulos que interactúan dentro del programa y los datos que se comunican entre varios módulos.

4.2.1.1 Simbología.

Los módulos del programa se representan a través de un rectángulo con el nombre del módulo escrito dentro del rectángulo y las llamadas que existen de un módulo a otro se representan a través de flechas que siguen una dirección de arriba hacia abajo.



A los lados de las flechas de conexión pueden ir dos tipos de flechas más pequeñas. La flecha con un círculo vacío indica que se están transfiriendo parámetros. La flecha con un círculo lleno representa la transferencia de información de control, información que ayuda a controlar el proceso indicando si ocurren errores o condiciones de fin de archivo.

El rombo pequeño indica una decisión, es decir, que se ejecutará sólo uno de los módulos debajo del rombo. El arco al principio de la flecha que hace el llamado a un módulo, indica que se está realizando un ciclo repetitivo de procesamiento. (SENN, 1992:771-773)

4.3 DISEÑO DE SALIDAS, ARCHIVOS Y ENTRADAS.

Debido a que el diseño estructurado sólo especifica el diseño de programas, es necesario también diseñar las entradas, archivos y salidas que tendrá el sistema. En esta fase, todas las entradas, archivos y salidas se deben diseñar conociendo detalladamente sus características.

4.3.1 Diseño de la salida.

Todas las salidas de un sistema provienen principalmente de tres fuentes: datos de entrada, registro de un archivo y cálculo. En esta fase se requiere identificar la fuente que proporciona una salida específica y conocer la frecuencia de emisión de la salida y el formato de cada elemento de datos. El trabajo de diseñar salidas se inicia con un bosquejo que debe ser elaborado junto con los usuarios directos del sistema. El analista debe investigar las características de cada elemento de los datos requeridos en cada salida para iniciar el diseño respectivo.

Es muy importante el diseño adecuado de las salidas, ya que en muchos casos es el único contacto entre el usuario final y el sistema computacional.

El analista debe realizar lo siguiente cuando diseñe la salida:

- Determinar qué información presentar.
- Decidir si la información será presentada en forma visual, verbal o impresa y seleccionar el medio de salida.
- Disponer la presentación de la información en un formato aceptable.
- Decidir cómo distribuir la salida entre los posibles destinatarios.

4.3.1.1 Tipos de salida.

La salida siempre es el resultado de un proceso por computadora, y de acuerdo a su contenido puede ser impresa o presentada en pantalla. La salida del sistema puede consistir en:

- Un reporte.
- Un documento.
- Un mensaje.

4.3.1.2 Diseño de la salida impresa.

Generalmente las salidas impresas consisten en reportes o documentos claros y comprensibles que muestren la información necesaria para la toma de decisiones.

Para el diseño de los reportes es necesario determinar que datos estarán incluidos en él; esta información se puede obtener con el análisis de los requerimientos. Cada reporte consiste principalmente en las siguientes secciones:

- **Encabezados.** Indica el título que describe el contenido del reporte. Se deben evitar abreviaturas y se recomienda el uso de guiones, subrayado o cualquier otro símbolo para separar los encabezados de los datos.
- **Datos y detalles.** En esta sección se debe colocar la descripción de los detalles de los datos que aparecerán debajo de los encabezados.
- **Resúmenes.** Indican resúmenes de información, columnas de totales o subtotales.

Se recomienda seguir los siguientes lineamientos para el diseño de reportes y documentos.

1. Los reportes y documentos deben estar diseñados para leerse de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
2. Los datos más importantes deben ser los más fáciles de encontrar,
3. Todas las páginas deben tener un título y un número de página.
4. Todas las columnas deben estar etiquetadas.
5. Se deben evitar las abreviaturas.

4.3.1.3 Diseño de la salida en pantalla.

Al diseñar pantallas de salida se necesitan especificar áreas para:

1. Encabezados y títulos.
2. El contenido de la pantalla.
3. Mensajes e instrucciones.
4. *Alguna explicación de la información que se presenta.*

Generalmente se distribuyen los encabezados y títulos en la parte superior de la pantalla, los mensajes e instrucciones en la parte inferior, en el centro el contenido de la pantalla. La distribución dependerá de las preferencias del usuario.

4.3.2 Diseño de archivos.

En esta fase, el analista debe diseñar las especificaciones de cada archivo con base en las salidas y características funcionales del nuevo sistema. Algunos aspectos que se deben considerar:

- Asegurarse que ningún elemento de datos sea omitido del registro.
- Estimar el espacio de almacenamiento que requiere el archivo de acuerdo con el medio de almacenamiento que se va a utilizar.

- Conocer con detalle cada elemento de dato.

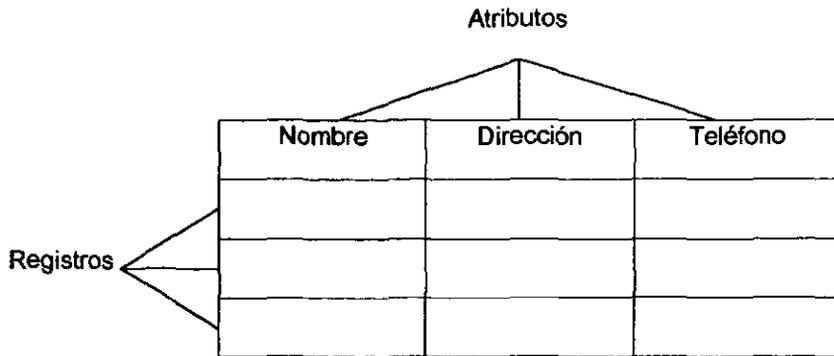
Las especificaciones de los registros deben contener por lo menos la siguiente información:

- a) Nombre.
- b) Para cada elemento de datos:
 - Número de referencia.
 - Tamaño y tipo.
 - Longitud promedio.
 - Rango de valores.
 - Significado.
 - Fuente.
- c) Observaciones. (MÁRQUEZ, 1995:109-110)

4.3.2.1 Modelo relacional de archivos.

Antes de diseñar formalmente los archivos del nuevo sistema computacional, es importante conocer la relación que tienen sus campos entre sí mediante la definición del modelo de datos que utilizarán las bases de datos que contendrá el sistema.

El modelo relacional de datos se basa en una relación, es decir, en una tabla bidimensional. Los renglones de la tabla representan los registros y las columnas muestran los atributos de la entidad. Las tablas relacionales muestran las relaciones lógicas que existen entre los datos.



Este modelo organiza los datos en una base de datos como una colección de tablas.

1. Cada tabla tiene un nombre que la identifica unívocamente.
2. Cada tabla tiene una o más columnas con su nombre y tienen un orden específico de izquierda a derecha.
3. Cada tabla tiene cero o más renglones, conteniendo cada una un único valor en cada columna.
4. Los valores de una columna determinada son del mismo tipo de datos.

Las tablas están relacionadas unas con otras por los datos que éstas contienen. El modelo de datos relacional utiliza claves primarias y claves foráneas para representar estas relaciones entre las tablas.

- Una clave primaria puede ser una o varias columnas de una tabla cuyos valores identifican unívocamente a cada fila de la tabla.
- Una tabla tiene una única clave primaria.

- Una clave foránea puede ser una o varias columnas de una tabla cuyos valores son un valor de la clave primario de alguna otra tabla.
- Una tabla puede contener más de una clave foránea, enlazándola a una o más tablas.

4.3.2.2 Normalización.

Al diseñar la forma en que se van a organizar los datos es necesario llevar a cabo la normalización que es el proceso de simplificar la relación entre los campos de un registro. La normalización se realiza a través de tres formas normales.

Primera forma normal.

Consiste en diseñar la estructura de un registro de manera que todos los registros de un archivo tengan la misma longitud, quitando todos los datos que se repiten para que el registro tenga una longitud fija.

Segunda forma normal.

El registro debe estar en la primera forma normal y cada campo depende totalmente de la clave primaria del registro. Se busca que haya una dependencia funcional: un campo es funcionalmente dependiente si su valor está asociado de manera única con un campo específico. Cada campo del registro que no dependa de la clave primaria del registro debe quitarse y utilizarse para formar una relación aparte.

Tercera forma normal.

Un registro que está en segunda forma normal puede tener atributos que siendo clave primaria identifican a otros atributos dentro del registro, a esto se le conoce como dependencia transitiva.

Al realizar la tercera forma normal se quitan las dependencias transitivas de un diseño de registro, ya que ninguna columna que no sea clave primaria debe depender de otra columna que tampoco lo sea. (SENN, 1992:657-663)

4.3.3 Diseño de entradas.

El diseño de las entradas de un sistema se inicia cuando se tiene que investigar el origen de cada documento fuente; éstos pueden originarse ya sea en forma interna (en la oficina o en la dirección) o en forma externa (por el cliente, proveedor o gobierno).

Al diseñar las entradas se deben de tomar en cuenta los siguientes detalles:

1. Qué datos ingresan al sistema.
2. Qué medios utilizar.
3. La forma en que se deben disponer o codificar los datos.
4. El diálogo que servirá de guía a los usuarios para dar entrada a los datos.
5. Validación necesaria de datos y transacciones para detectar errores.
6. Métodos para llevar a cabo la validación de las entradas y pasos a seguir cuando se presentan errores.

El diseño de entradas especifica la forma en que serán aceptados los datos para su procesamiento por computadora. El analista decide si los datos serán proporcionados directamente, quizá a través de una estación de trabajo o por el uso

de documentos donde los datos a su vez son transferidos hacia la computadora para su procesamiento.

El diseño de la entrada también incluye la especificación de los medios por los cuales el usuario dará instrucciones al sistema sobre las acciones que debe realizar, por ejemplo indicar al sistema que acepte un nuevo registro, genere un reporte o realice un proceso.

Las etapas de análisis y diseño son las más importantes al desarrollar un sistema ya que en ellas se describen los detalles, las especificaciones, los componentes así como las funciones que deberá cumplir dicho sistema. En el siguiente capítulo se describirá el lenguaje de programación que se utilizará para el desarrollo del sistema del caso práctico

CAPÍTULO 5

VISUAL BASIC

En este capítulo se describirán los conceptos de lenguaje de programación y Visual Basic así como las características de este lenguaje. También se justificará el uso del Visual Basic para el desarrollo del software del sistema que se ha planteado con un análisis y diseño estructurado.

5.1 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.

Una vez que se ha llevado a cabo el análisis del problema a solucionar y que se ha realizado el diseño con todas las especificaciones y características que contendrá el nuevo sistema, es necesario en la mayoría de los casos, el desarrollo de un software a la medida, es decir, un programa que cubra las necesidades particulares de la organización en estudio. A través de un lenguaje de programación se crea dicho programa.

5.1.1 Concepto de programa.

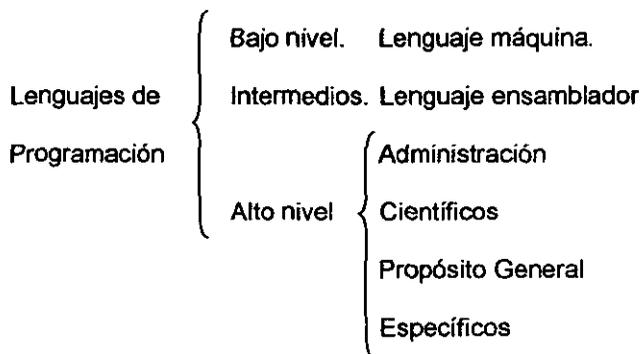
Programa es un conjunto de instrucciones ordenadas de tal forma que al ejecutarse en la computadora producen un resultado útil, ya sea intermedio o final. Es una unidad de software que es capaz de hacer funcionar la computadora con un fin específico.

5.1.2 Concepto de lenguaje de programación.

Un lenguaje de programación es una notación para escribir programas, que viene definido por una gramática y un conjunto de reglas que se aplican a un alfabeto constituido por el conjunto de símbolos utilizados.

5.1.3 Clasificación de los lenguajes de programación.

Los lenguajes de programación pueden clasificarse de la siguiente forma de acuerdo a la programación de aplicaciones.



Lenguaje Máquina.

Es el lenguaje que entiende directamente la computadora sin previa traducción, utiliza el alfabeto binario que consta de dos símbolos 0 y 1 denominados bits. Fue el primer lenguaje utilizado en la programación de computadoras, pero dejó de utilizarse por su complejidad.

Lenguaje ensamblador.

Es un lenguaje en donde cada instrucción equivale a una instrucción en lenguaje máquina, utilizando para su escritura palabras en lugar de cadenas de bits.

Este lenguaje presenta las mismas inconveniencias que el lenguaje máquina:

- Cada modelo de computadora tiene un lenguaje ensamblador propio, diferente al de las otras computadoras, por lo que un programa sólo se puede utilizar en la máquina para la cual se programó.
- El programador debe conocer perfectamente el hardware del equipo ya que maneja directamente posiciones de memoria, registros del procesador y demás elementos físicos.
- Todas las instrucciones son elementales, es decir, en el programa se deben describir con el máximo detalle todas las operaciones que se han de llevar a cabo en la computadora para la realización de cualquier proceso.

Lenguajes de alto nivel.

Estos lenguajes surgieron para facilitar el desarrollo de programas, ya que tanto en el lenguaje máquina como el ensamblador, la programación era muy compleja. Sus objetivos son los siguientes:

- Lograr independencia de la computadora, para utilizar un mismo programa en diferentes equipos con la única condición de disponer de un programa traductor o compilador que lo suministra el fabricante, para obtener el lenguaje ejecutable en lenguaje binario de la máquina. Además, no es necesario conocer el hardware específico de dicha computadora.
- *Aproximarse al lenguaje natural para que el programa se pueda escribir y leer de una forma más sencilla, eliminando muchas posibilidades de cometer errores que se daban en el lenguaje máquina ya que se utilizan palabras en inglés en lugar de cadenas de símbolos sin ningún significado aparente.*

- Incluir rutinas de uso frecuente como son las de E/S, funciones matemáticas, o manejo de tablas, de tal manera que se pueden utilizar siempre que se quieran sin necesidad de programarlas cada vez. (ALCALDE, 1988:129-132)

5.2 VISUAL BASIC.

Visual Basic es un sistema de desarrollo a través del cual se pueden crear aplicaciones para Windows, con interfaz gráfica, de una forma rápida y sencilla. Visual Basic utiliza dos herramientas: una que permite realizar los diseños gráficos y un lenguaje de alto nivel.

Visual Basic utiliza dos tipos de objetos: *ventanas* y *controles*, que permiten diseñar sin necesidad de programar, una interfaz gráfica para una aplicación. Para realizar una aplicación, se crean ventanas, llamadas formularios y sobre ellas se dibujan otros objetos que se denominan controles, tales como cajas de texto, botones de órdenes o listas desplegables, entre otros. Una vez que se han insertado los controles al formulario, se escribe el código fuente relacionado con cada objeto (ventanas y controles).

Cada objeto tiene un código que permanece inactivo hasta que se dé el suceso o *evento* que lo activa, como por ejemplo, un botón de órdenes ejecutará el código que está programado al recibir un clic del ratón. Los eventos son resultados de las acciones del usuario, del código del programa o puede ser activado por el sistema.

Cada objeto tiene asociado a él *propiedades* y *métodos*. Una *propiedad* es un atributo que define las características del objeto, como el tamaño, el color, la localización en la pantalla y la forma en que se comporta dicho objeto. Un *método* es

un procedimiento integrado al objeto, un bloque de código que puede llamarse para realizar alguna acción al objeto.

5.2.1 Características principales de Visual Basic.

- Cuenta con controles 3D.
- Tiene soporte para intercambio de datos con otras aplicaciones.
- Tiene soporte para establecer enlaces con Windows y con rutinas escritas en otros lenguajes.
- Tiene soporte para objetos incrustados y vinculados (OLE Object Linking and Embedding). Esto permite la construcción de aplicaciones utilizando un software autocontenido en pequeñas y potentes unidades o componente software.
- Permite la visualización y manipulación de datos de otras aplicaciones Windows utilizando controles OLE.
- Cuenta con un compilador para añadir ayuda en línea, esta herramienta permite la creación de ayudas estilo Windows.
- Proporciona una biblioteca para SQL que permite manipular bases de datos relacionales, como Access.
- Cuenta con un sistema de ayuda en línea.
- Proporciona una biblioteca de iconos para trabajos profesionales.
- Permite el acceso a bases de datos a través del control Datos (Data control) y a través de objetos de acceso a datos.
- Permite la manipulación de bases de datos en varios formatos (Access, Dbase III y IV) con el administrador de datos (Data manager)

- Proporciona un control que permite utilizar las cajas de diálogo más comúnmente utilizadas (abrir, guardar como, imprimir, color y fuentes).
- Permite crear menús desplegables flotantes.
- Incluye un asistente SetupWizard, para crear los discos de instalación para las aplicaciones.
- Cuenta con un generador de informes (Crystal Reports) para la creación de informes, listados y documentos a la medida utilizando datos de una base de datos.
- Permite la creación de aplicaciones de 16 bits y de 32 bits. (CEBALLOS, 1997:3,4)

5.3 USO DE VISUAL BASIC PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE.

Para la programación del sistema propuesto, se utilizará el lenguaje de programación Visual Basic, ya que este lenguaje permite diseñar aplicaciones en ambiente gráfico (para Windows), con una presentación amigable con el usuario, de una manera fácil y rápida; por ejemplo, se pueden agregar controles (que vienen integrados en el lenguaje) con el ratón de la computadora y depositarlos en la ventana de la aplicación en el lugar deseado, sin necesidad de programar el código para el diseño de estos objetos, lo que disminuye el tiempo de desarrollo del software, ya que a menudo la creación de un formato para la pantalla es una de las áreas que más tiempo consumen y donde está más propenso a cometer errores el programador. Además, Visual Basic es un lenguaje fácil de usar y de aprender.

En lo particular, elegí Visual Basic para el desarrollo del programa por las características que ofrece para el diseño de la interfaz con el usuario y además,

porque cuando se van a desarrollar aplicaciones que utilizan bases de datos, como es el caso del sistema propuesto, su manejo es muy sencillo ya que existe un objeto al cual se asocia la base de datos y las transacciones comunes de agregar, borrar o modificar registros, se realizan con unas cuantas líneas de código. La herramienta que ofrece para diseño de reportes es fácil de usar y permite crear reportes de acuerdo a los requerimientos de información.

Aunque Visual Basic no sigue una programación secuencial, debido a que el código que se programa se inserta en cada objeto que se presenta en la pantalla, es posible adaptar a las herramientas del análisis estructurado a este tipo de programación, como por ejemplo el español estructurado, ya que los procesos se realizan de la misma manera como se especifican con esta herramienta, solo que en Visual Basic está distribuido este código en los diferentes objetos que se encuentran en la pantalla, ya sea en un botón o en una ventana, según la forma en que se quiera que interactúe el usuario con el programa.

Elegir un lenguaje para el desarrollo del programa es una tarea difícil, ya que actualmente existe una gran variedad de lenguajes de programación. El programador debe seleccionar aquel que pueda adaptarse al tipo de aplicación que va a desarrollar y al que le ofrezca más ventajas.

CAPÍTULO 6

MARCO DE REFERENCIA

En este capítulo se describirá la situación actual de la Coordinación Local de Capacitación, lugar en el cual se desarrollará el caso práctico, la relación que tiene con el Secretariado Técnico de la Comisión del Servicio Fiscal de Carrera y con el Servicio de Administración Tributaria, integrantes de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA COORDINACIÓN LOCAL DE CAPACITACIÓN.

La Coordinación Local de Capacitación, es un departamento que forma parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público / Servicio de Administración Tributaria (SAT), institución de gobierno ubicada en la calle Ocampo No. 2, colonia Centro de la ciudad de Uruapan. Este departamento es el responsable de la capacitación del personal de las áreas restantes que conforman dicha institución: Administración Local de Recaudación, Administración Local de Auditoría Fiscal, Administración Local Jurídica de Ingresos y Coordinación Local de Recursos. En la actualidad en este departamento laboran dos personas de tiempo completo: el Coordinador Local y el Apoyo Técnico.

El departamento de capacitación es un área subordinada de la Coordinación Regional de Capacitación Centro situada en Celaya, Guanajuato, y ésta a la vez es una unidad dependiente del Secretariado Técnico de la Comisión del Servicio Fiscal de Carrera.

La principal función de la Coordinación Local de Capacitación, como su nombre lo indica, es proporcionar los medios y las herramientas necesarias para que los trabajadores de la Secretaría de Hacienda estén calificados, para que puedan ofrecer un mejor servicio a la sociedad. A través de la planeación, programación, coordinación y organización de cursos, talleres, transmisiones vía satélite, todas éstas localmente, y la realización de trámites para que el personal pueda asistir a cursos foráneos, se pretende alcanzar este objetivo.

6.2 REGLAMENTO INTERNO DEL SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA.

"Capítulo 1. Competencia y Organización"

Artículo 1º. El Servicio de Administración Tributaria, como órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, tiene a su cargo el ejercicio de las facultades y el despacho de los asuntos que le encomienda la Ley del Servicio de Administración Tributaria y los distintos ordenamientos legales aplicables, así como los reglamentos, decretos, acuerdos y órdenes del Presidente de la República y los programas especiales y asuntos que el Secretario de Hacienda y Crédito Público le encomiende ejecutar y coordinar en las materias de su competencia.

Artículo 2º. Para el despacho de los asuntos de su competencia, el Servicio de Administración Tributaria contará con los siguientes servidores públicos y unidades administrativas:

- Presidente
- Unidad de Comunicación Social

- **Secretariado Técnico de la Comisión del Servicio Fiscal de Carrera**
- Unidades Administrativas Centrales
- Dirección General de Interventoría
- Dirección General de Planeación Tributaria
- Dirección General Adjunta de Análisis Económico y Estadísticas
- Dirección General Adjunta de Planeación Impositiva
- Dirección General Adjunta de Promoción Fiscal y Comercio Exterior
- Dirección General Adjunta Jurídica de Asuntos Tributarios
- Dirección General Adjunta de Derechos y Proyectos Tributarios
- Dirección General de Asuntos Fiscales Internacionales
- Dirección General Adjunta de Planeación Tributaria Internacional y de Negociación de Tratados
- Dirección General Adjunta de Auditoría Internacional
- Dirección General Adjunta de Asuntos Internacionales de Comercio Exterior
- Dirección General Adjunta de Procedimientos Legales Internacionales
- Dirección General Adjunta de Investigación Económica
- Dirección General de Coordinación con Entidades Federativas
- Dirección General de Tecnología de la Información
- Administración General de Recaudación
- Administración Especial de Recaudación
- Administración General de Auditoría Fiscal Federal
- Administración Especial de Auditoría Fiscal Federal
- Administración General Jurídica de Ingresos
- Administración Especial Jurídica de Ingresos

- Administración General de Aduanas
- Coordinación General de Recursos
- Coordinación Central de Recursos Humanos
- Coordinación Central de Recursos Financieros
- Coordinación Central de Recursos Materiales
- Unidades Administrativas Regionales
- Administraciones y Coordinaciones Regionales
- Administraciones y Coordinaciones Locales
- Aduanas

El Servicio de Administración Tributaria contará con una Unidad de Contraloría Interna que se regirá conforme al artículo 11 de este reglamento.

Las Coordinaciones, Contraloría Interna, Unidades y Direcciones Generales estarán integradas por Coordinadores, Contralor Interno, los Jefes de Unidad y Directores Generales, Directores Generales Adjuntos, Directores, Subdirectores, Jefes de Departamento, de oficina, de sección y de mesa, por los Coordinadores Operativos, Supervisores, Auditores, Ayudantes de Auditor, y por los demás servidores públicos que señala este Reglamento, así como por el personal que se requiera para satisfacer las necesidades del servicio.

- I. Las Administraciones Generales estarán integradas por los Administradores Generales, Administradores Centrales, Administradores Especiales, Administradores Regionales, Administradores, Subadministradores, Coordinadores operativos, Supervisores, Auditores y ayudantes de auditor, inspectores, abogados tributarios, ejecutores, notificadores, verificadores,

comandantes, agentes de la policía fiscal y por los demás servidores públicos que señala este Reglamento, así como por el personal que se requiera para satisfacer las necesidades del servicio". (<http://intraweb.sat.gob.mx>)

6.3 FUNCIONES DE LA COMISIÓN DEL SERVICIO FISCAL DE CARRERA

"Sección III. Comisión del Servicio Fiscal de Carrera

Artículo 9º. La Comisión del Servicio Fiscal de Carrera tendrá las siguientes

facultades:

- I. Elaborar, revisar, proponer e instrumentar el Estatuto del Servicio Fiscal de Carrera y las disposiciones reglamentarias que de él emanen.
- II. Elaborar, revisar, proponer e instrumentar el Sistema Integral de Servicio Fiscal de Carrera de acuerdo a lo establecido por la Ley de Servicio de Administración Tributaria, que abarca los sistemas de remuneraciones y de desarrollo integral y capacitación para todo el personal, así como los de reclutamiento y selección, planeación de carrera, ascensos y evaluación para los funcionarios fiscales de carrera y en su caso, para los de libre designación.
- III. Evaluar los resultados del Servicio Fiscal de Carrera, y
- IV. Someter a aprobación de la Junta de Gobierno aquellos aspectos del Servicio Fiscal de Carrera que por su importancia lo requieran.

La Comisión estará integrada por un Presidente que será el Titular del Servicio de Administración Tributaria, un Secretario Técnico y los Titulares de la Unidad de Comunicación Social de las Direcciones Generales, de las Administraciones Generales y de la Coordinación General de Recursos.

Artículo 10º. El Secretariado Técnico de la Comisión del Servicio Fiscal de Carrera Tendrá las siguientes facultades:

- II. Coordinar con las autoridades competentes el diseño e instrumentación del Servicio Fiscal de Carrera, proporcionar la información que éstas soliciten al respecto y realizar ante ellas los trámites y autorizaciones conducentes en los diversos aspectos contenidos en las fracciones subsecuentes.
- III. Proponer y aplicar el Estatuto del Servicio Fiscal de Carrera, las disposiciones reglamentarias y los procedimientos del Servicio Fiscal de Carrera, vigilando su correcta aplicación, así como evaluar su funcionamiento y proporcionar información con base al Sistema de Estadísticas e Indicadores.
- IV. Proporcionar a la Coordinación General de Recursos los requerimientos presupuestales para la instrumentación y operación del Servicio Fiscal de Carrera y participar en lo conducente en la integración del presupuesto de recursos humanos.
- V. Convocar a los miembros de la comisión a las sesiones que se requieran, levantar las actas correspondientes y formular y someter a la aprobación de ésta las propuestas relativas al Servicio Fiscal de Carrera, tomando las medidas para que se realicen los acuerdos de la comisión.
- VI. Elaborar y proponer el tabulador de sueldos y el esquema de prestaciones aplicables al personal, proporcionando dicha información a la Coordinación General de Recursos a efecto de que lleve a cabo su instrumentación, así como elaborar y coordinar la aplicación del subsistema de evaluación de desempeño y del de incentivos para las funciones fiscales.

- VII. Diseñar y operar los subsistemas de reclutamiento y selección y de planeación de carrera de los funcionarios fiscales de carrera, así como el del inventario de recursos humanos para el personal.
- VIII. Establecer y coordinar la instrumentación de la metodología para el otorgamiento de incrementos de nivel salarial, así como diseñar, instrumentar y operar los sistemas y procedimientos para el ascenso de los funcionarios fiscales de carrera e informar a la Coordinación General de Recursos los funcionarios fiscales acreedores a incrementos de nivel salarial y ascensos.
- IX. Proponer, difundir y aplicar las políticas y normas así como diagnosticar, coordinar, sistematizar y evaluar los procesos del Servicio de administración Tributaria, encaminados al desarrollo integral, la capacitación y la superación técnica y profesional de su personal.
- X. Integrar, desarrollar, instrumentar y evaluar el programa integral de capacitación para el personal del SAT que coadyuve al óptimo desarrollo de las funciones fiscales y del escalafón del personal de base.
- XI. Establecer y operar los mecanismos de coordinación a nivel central, regional y local con las áreas sustantivas del SAT par el óptimo desarrollo de las atribuciones asignadas al Secretariado Técnico.
- XII. Proponer para aprobación superior los programas de presupuestos anuales destinados al desarrollo integral, la capacitación y la superación técnica profesional del personal del SAT y definir los criterios para su aplicación y ejercicio.
- XIII. Elaborar y difundir el material didáctica de la capacitación así como realizar proyectos de investigación tendientes al desarrollo de técnicos, medios de

producción educativa e instrumentar sistemas informáticos de telecomunicaciones con opinión de la Dirección General de Tecnología de la Información, para mejorar el desarrollo integral, la capacitación y la superación técnica y profesional del personal del SAT.

- XIV. Proponer y aplicar las políticas, normas y programas de becas y celebra convenios con instituciones de educación, centros de investigación y demás centros o asociaciones educativas para apoyar el desarrollo integral, la capacitación y la superación técnica, profesional y educativa del personal.
- XV. Proponer al Presidente del SAT el otorgamiento de estímulos para el personal que, adicionalmente al desempeño de las responsabilidades propias de su puesto o cargo, preste servicios en materia de capacitación.
- XVI. Dirigir y coordinar la selección, capacitación y evaluación de la policía fiscal.
- XVII. Participar en los procesos, acciones, programas en materia de organización y modernización administrativa del SAT, con el propósito de asegurar su vinculación con las políticas y sistemas del Servicio Fiscal de Carrera, así como participar en foros, organismos, instituciones y asociaciones internacionales en materia de servicio fiscal de carrera y de modernización administrativa tributaria.
- XVIII. Diseñar, organizar e instrumentar servicios, programas y cursos de formación, capacitación y desarrollo de personal en materia fiscal y aduanera, para prestarlos o en su caso, comercializarlos a Entidades Federativas, instituciones políticas, privadas y en general a terceros.

- XIX. Resolver los planteamientos que presenten los funcionarios fiscales de carrera en relación a los procesos de capacitación y desarrollo, ascensos y evaluación del desempeño.
- XX. Realizar el diagnóstico periódico del clima organizacional y desarrollo de estrategias para su optimización, así como para la sensibilización y motivación del personal y reforzamiento de una cultura laboral orientada a la eficiencia, productividad y calidad.
- XXI. Las demás que determine el Estatuto del Servicio Fiscal de carrera y otras disposiciones jurídicas aplicables. El Secretariado Técnico de la Comisión del Servicio Fiscal de Carrera estará a cargo de un Secretario Técnico y se auxiliará en el ejercicio de sus funciones por Coordinadores Centrales, por Directores Generales Adjuntos, por Coordinadores Regionales y Locales, por Directores, Subdirectores, Jefes de departamento, así como por el personal que se requiera para satisfacer las necesidades del servicio".
(<http://intraweb.sat.gob.mx>)

6.4 METODOLOGÍA APLICADA.

La técnica que se utilizó para recopilar información sobre el problema en estudio fue la observación directa de las actividades que se realizan dentro de la Coordinación Local de Capacitación. A través de la observación y de la interacción con las actividades que se desarrollan cotidianamente, tuve la oportunidad de conocer las necesidades del departamento. Detecté que existen problemas para el control de los eventos de capacitación que debe coordinar este departamento. El

objetivo es desarrollar un programa que proporcione reportes sobre los eventos que el departamento tiene que coordinar, para tener un mejor seguimiento de los mismos.

6.5 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

La Coordinación Local de Capacitación, como parte integrante del Secretariado Técnico de la Comisión de Servicio Fiscal de Carrera, debe contribuir en la institución local, a la realización de las funciones mencionadas anteriormente en el Reglamento, para que se puedan cumplir los objetivos globales.

Derivada de estas funciones está, como ya se mencionó anteriormente, la planeación, realización y/o coordinación de eventos para la capacitación del personal. Los eventos que requieren un control especial son: cursos y talleres, manuales de autoestudio, videoconferencias y videocursos.

Los cursos y talleres los programan anualmente, el coordinador y los administradores y subadministradores de las áreas sustantivas (Recaudación, Auditoría, Jurídica, Recursos). Se reúne el coordinador y los subadministradores de cada área para definir los temas acordes a las necesidades de su trabajo, se establecen las fechas de realización, la duración, el número de personas que asistirá al curso o taller y, la persona que impartirá el curso, llamado agente de capacitación, ya sea perteneciente a Hacienda o un instructor externo. Una vez que se ha definido el programa, no se lleva un seguimiento de la realización de dichos cursos y talleres.

Los manuales de autoestudio los envían de México, junto con un oficio en donde se indica a que área van dirigidos y el número de manuales que se envían. El coordinador decide qué personas son las que van a estudiar los manuales, de acuerdo a su puesto jerárquico y al área que corresponde. En ocasiones se envían

hasta cuatro manuales por mes, y por no contar con una planeación adecuada, el personal tiene que estudiar varios manuales al mismo tiempo.

Las videoconferencias y videocursos son transmitidos vía satélite, a través de la televisión. La programación de estos eventos se realiza en México mensualmente, y el departamento de capacitación la recibe con cinco días de anticipación cada mes. La programación incluye eventos para las diferentes áreas sustantivas y el coordinador es el responsable de informar al personal de la fecha y hora de cada transmisión, según el área que corresponda. También requiere que se le dé un seguimiento ya que al mes se transmiten de 10 a 20 videoconferencias y videocursos.

Dentro del departamento de capacitación, estos tipos de eventos se denominan estrategias de capacitación. Existen otros tipos de estrategias, que actualmente no se aplican, pero en el futuro podrían ser otras herramientas de capacitación. (Observación directa, Octubre 1998)

En este capítulo se describió la situación actual del departamento en el que se desarrollará el caso práctico. En el siguiente capítulo se aplicarán las herramientas descritas en capítulos anteriores para el análisis y diseño del sistema de información.

CAPÍTULO 7

DESARROLLO DEL SISTEMA

Una vez descritos en capítulos anteriores los métodos y técnicas que se utilizarán para el desarrollo del sistema así como la problemática que presenta la Coordinación Local de Capacitación, en este capítulo se aplicarán todos estos elementos para la solución del problema.

7.1 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS, OPORTUNIDADES Y OBJETIVOS

El departamento de capacitación, como responsable de que el personal esté siempre capacitado para lograr el mejor desempeño de su trabajo, tiene que organizar y coordinar un gran número de eventos y se enfrenta al problema de que no puede llevar un control adecuado de dichos eventos, además debe preparar la documentación necesaria para informar al personal de los eventos que se llevarán a cabo. Es aquí donde surge un área de oportunidad para desarrollar un programa a través del cual se registren los eventos y permita emitir reportes para conocer de manera anticipada los eventos que deben desarrollarse, los que se han retrasado respecto a la fecha programada, y aquellos que ya se han llevado a cabo y que es necesario integrar su expediente o kárdex con la documentación que confirme y compruebe que se realizó el evento y que se convocó al personal para que asistiera.

El objetivo del sistema es proporcionar información oportuna para que se desarrolle eficazmente la capacitación del personal, al realizar los eventos planeados y mantener el expediente al día, ya que constantemente están supervisando los jefes inmediatos superiores sobre el avance de los programas de capacitación.

Factibilidad del proyecto.

- *Técnica.* Existe la tecnología, tanto de software como de hardware, para el desarrollo del sistema. El programa se elaborará en un lenguaje visual, para plataforma Windows, y el departamento de capacitación cuenta con esta plataforma.
- *Económica.* No tendrá ningún costo, por esta razón, serán más grandes los beneficios que se obtengan.
- *Operacional.* Actualmente el departamento no cuenta con un sistema bien definido, el personal sabe operar una computadora, ya que es una herramienta de su trabajo, por lo tanto, no tendrá inconveniente en utilizar un sistema computarizado.

7.2 DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN

Durante el tiempo en que estuve realizando el servicio social en el departamento de capacitación, pude observar que existe problema para controlar los eventos, ya que no se desarrollan en el tiempo programado, o en ocasiones no se llegan a realizar debido a que no se cuenta con un sistema para registrar el seguimiento de dichos eventos.

La emisión de reportes que presenten información acerca del avance de los eventos planeados, es una alternativa de solución para llevar un control adecuado.

- *Proceso.*

Actualmente se realiza el siguiente proceso para el control de los eventos:

Cursos y talleres:

Una vez que se tiene la programación de eventos, se van verificando manualmente, las fechas de su realización para poder invitar al personal con anticipación y recordar al instructor para que prepare el tema a exponer.

Manuales de autoestudio.

Se elabora un programa para la repartición de los manuales, en el cual se indica el nombre de la persona, nombre del manual, periodo que tiene para el estudio del manual y fecha en que se aplicará la evaluación correspondiente, y basándose en éste se entregan a las personas para que lo estudien en el plazo indicado.

Videoconferencias y videocursos.

Se recibe un programa mensual de eventos vía fax de México, donde viene el nombre de la conferencia o curso, persona que la impartirá, fecha y hora de transmisión así como nombre de las áreas a quien va dirigida, dicho programa es la guía para realizar la invitación a los eventos al personal.

- Datos empleados e información generada

Una vez que los eventos están programados, se tiene un reporte que contiene el nombre, el instructor, horario, fecha y lugar de realización, y este documento sirve como base para preparar la documentación correspondiente como son: invitaciones, listas de asistencia y evaluaciones.

- **Frecuencia y volumen del proceso**

Este proceso se realiza durante todo el año, en algunos meses existe más material de capacitación, pero siempre es necesario tener información sobre el desarrollo de los eventos. El volumen de información, aunque no es excesivamente grande, el personal de este departamento no ha podido mantener al día sus registros y expedientes para cuando se requiera un reporte del progreso del programa de capacitación.

- **Controles**

No se tiene ningún control establecido, por esta razón es que se atrasa la realización de los eventos.

7.3 ANÁLISIS DEL SISTEMA PROPUESTO.

En esta sección se aplicarán las herramientas del análisis estructurado para el desarrollo del sistema propuesto.

7.3.1 Diagramas de flujo de datos.

Los diagramas que se presentan son los siguientes:

- Diagrama de contexto. Muestra los datos que entran al sistema y los resultados que proporciona.
- Figura 0. Muestra el sistema en general.
- Diagramas que describen los principales procesos.

Para los procesos 1, 5 y 7 no se desarrollaron diagramas, ya que son procesos terminales.

DIAGRAMA DE CONTEXTO

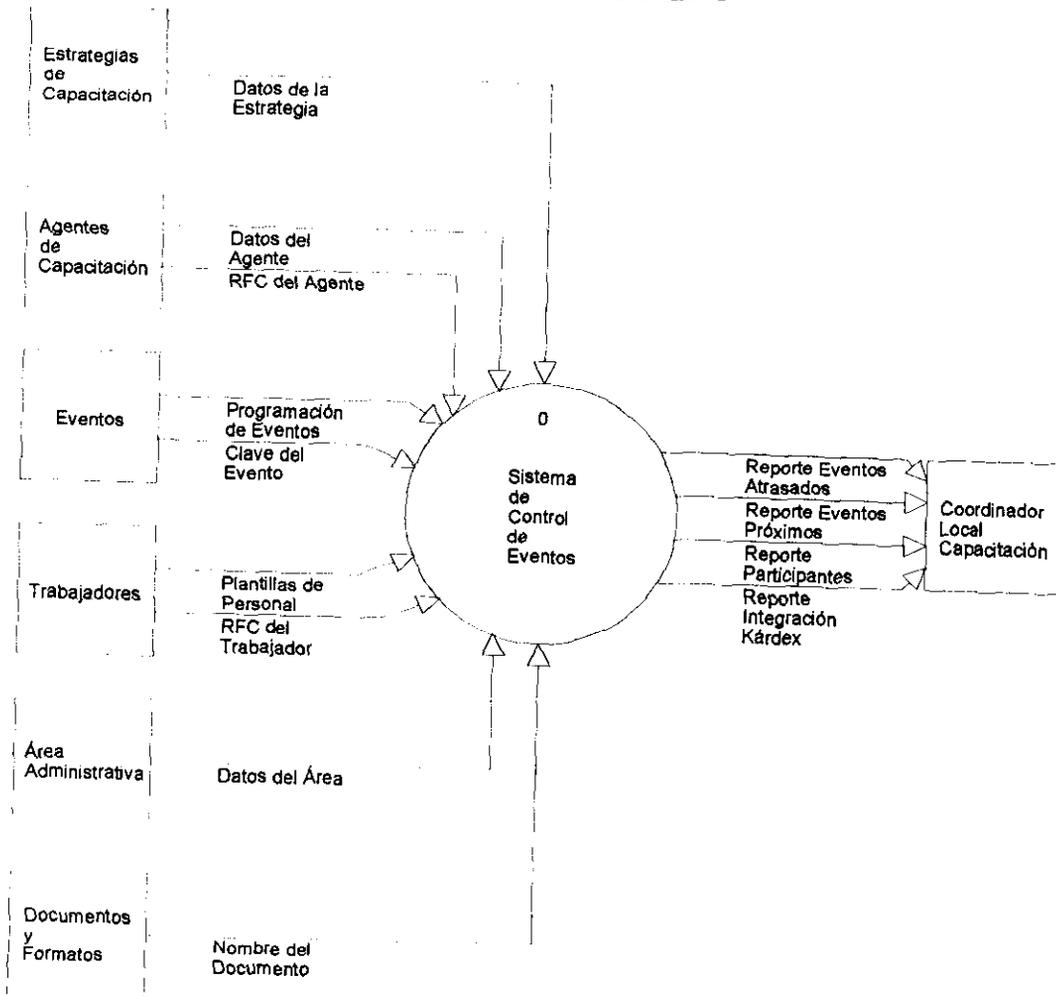
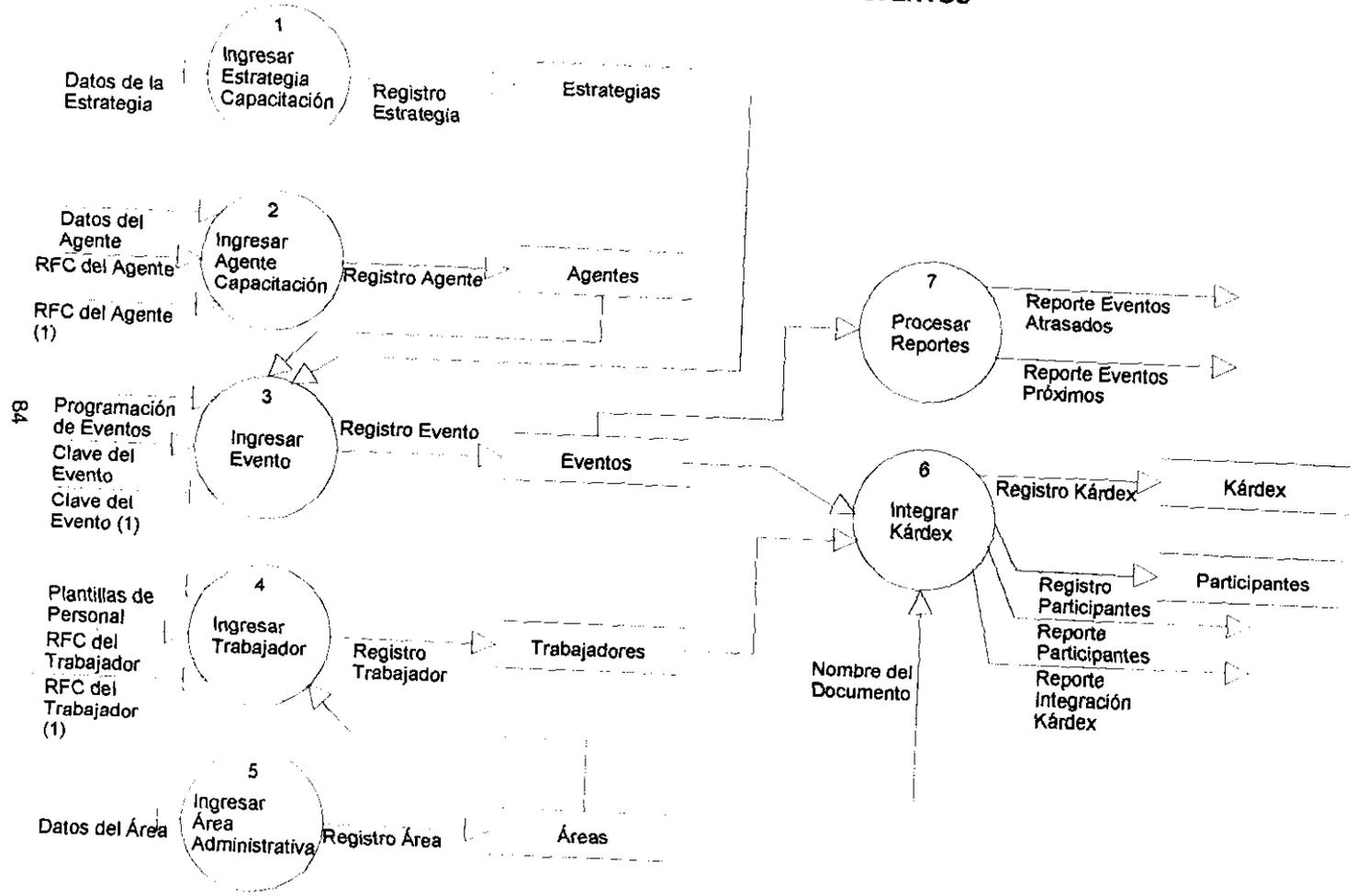


FIGURA 0. SISTEMA DE CONTROL DE EVENTOS



84

FIGURA 2. INGRESAR AGENTE CAPACITACIÓN

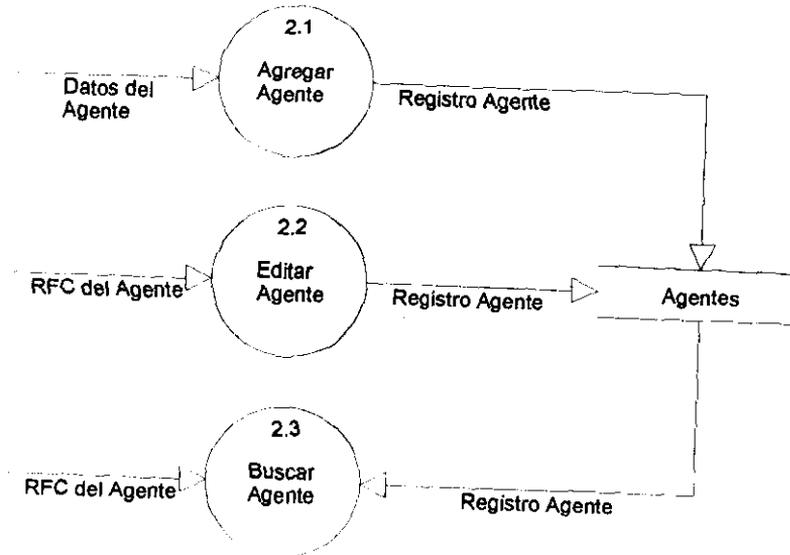


FIGURA 3. INGRESAR EVENTO

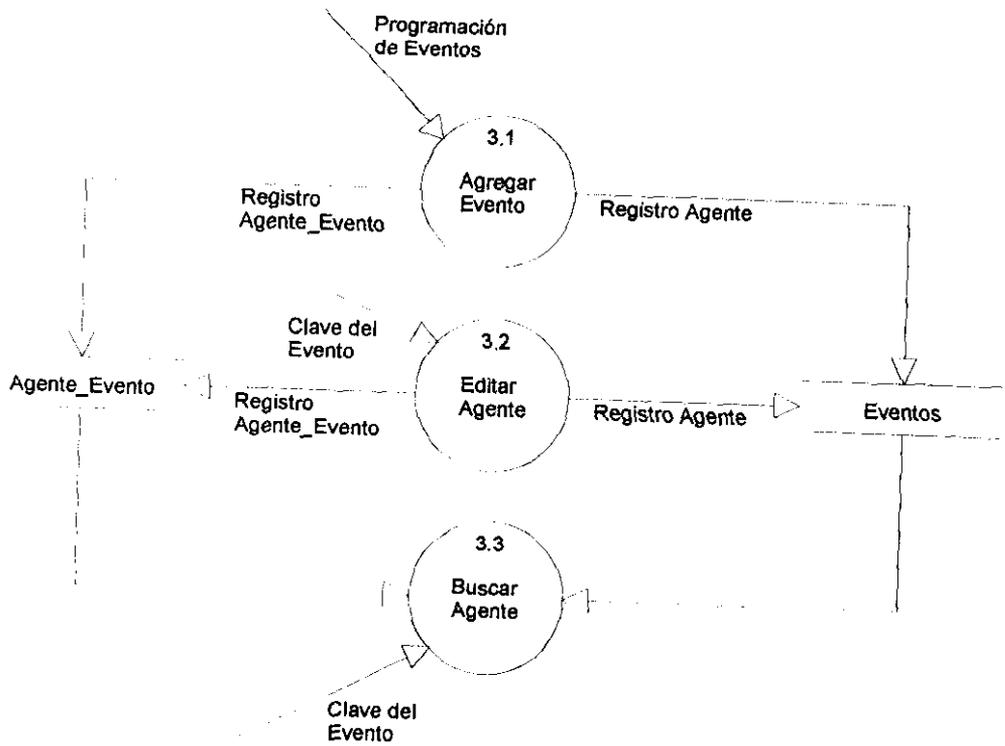


FIGURA 4. INGRESAR TRABAJADOR

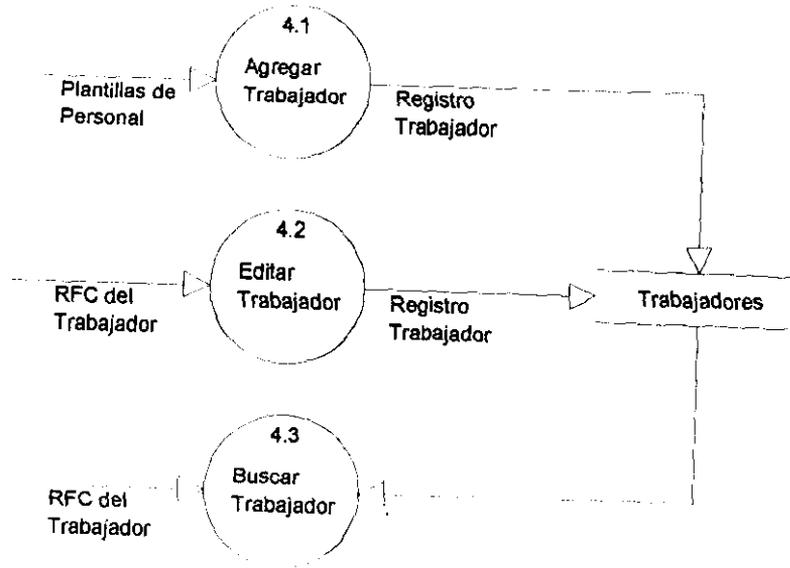
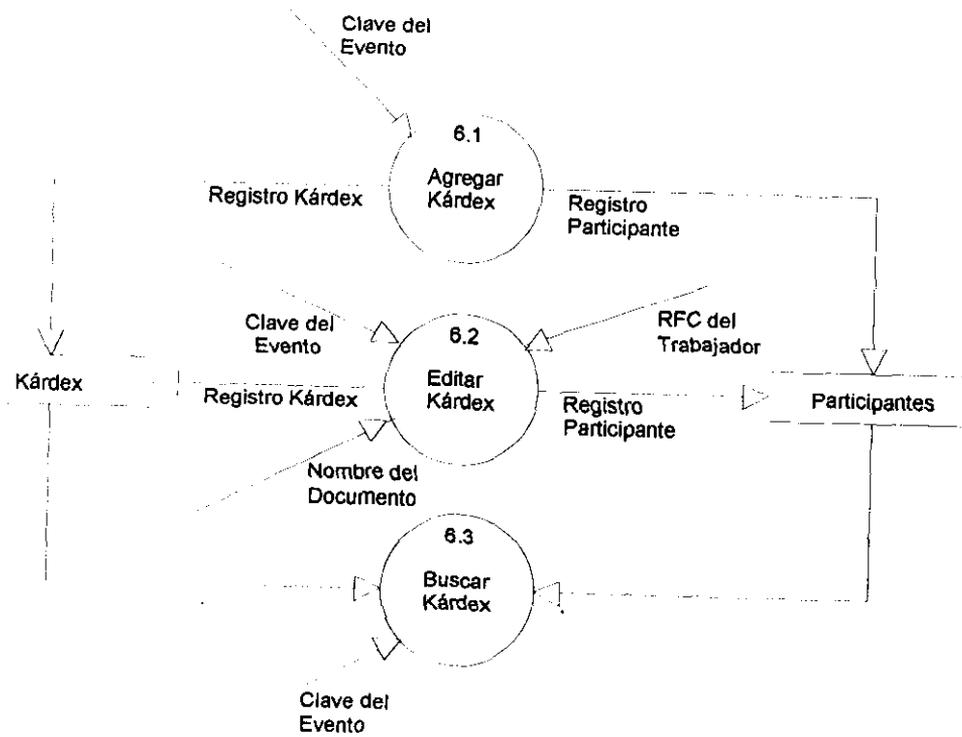


FIGURA 6. INGRESAR KÁRDEX



7.3.2 Diccionario de datos.

INFORMACIÓN QUE ENTRA AL SISTEMA DE FUENTES EXTERNAS

Datos de la Estrategia = * Estrategias que están definidas para la impartición de eventos *

Clave de la Estrategia + Nombre de la estrategia

Datos del Agente = * Persona que impartirá el evento, se especifica dentro de la programación de eventos *

RFC del Agente + Nombre del Agente + (Domicilio de trabajo)+ Origen

Programación de Eventos = * Documento en el que se indica los eventos de capacitación programados para un período determinado *

Clave de Génesis + Nombre del Evento + Fecha de Inicio + Fecha de Terminación + Duración en Horas + (Fecha de Evaluación) + Estrategia + Participantes Mandos Medios + Participantes Operativos + ({Agentes})

Plantillas de Personal = * Documento que contiene información de los trabajadores de la Secretaría de Hacienda *

RFC del Trabajador + Nombre del Trabajador + Escolaridad + (Función) + (Nivel) + Área Administrativa

Datos del Área = * Nombre de las diferentes áreas que integran la Secretaría de Hacienda de Uruapan *

Clave del Área Administrativa + Nombre del Area Administrativa

Nombre del Documento = * Nombre del Documento que se incluirá en el kárdex del evento *

INFORMACIÓN QUE PROPORCIONA EL SISTEMA

Reporte Eventos Atrasados = * Reporte que presenta información de los eventos cuya fecha de inicio es anterior a la fecha actual del sistema y que no se han efectuado *

Reporte Eventos Próximos = * Reporte que presenta información de los eventos cuya fecha de inicio es posterior a la fecha actual del sistema *

Reporte Participantes = * Reporte que presenta los nombres de las personas que asistieron a los eventos que ya se efectuaron *

Reporte Integración Kárdex = * Reporte que presenta información de los documentos que debe contener el expediente de cada evento *

FLUJOS DE DATOS DE LA FIGURA 0

Nota. Los flujos de datos que provienen de un archivo, representan registros completos, por esa razón no tienen nombre.

Registro Estrategia = @ Clave de la estrategia + Nombre de la estrategia

Registro Agente = @ RFC del Agente + Nombre del Agente + (Domicilio de trabajo) + Origen del Agente

Registro Evento = @ Clave del Evento + Clave de Génesis + Nombre del Evento + Fecha de Inicio + Fecha de Terminación + Duración en Horas + (Fecha de Evaluación) + Clave de la Estrategia + Participantes Mandos Medios + Participantes Operativos + Clave del Área administrativa + (0 {RFC del Agente} 4)

Registro Trabajador = @ RFC del Trabajador + Nombre del Trabajador + Escolaridad + (Función) + (Nivel) + Clave del Área Administrativa

Registro Área = @ Clave del Área Administrativa + Nombre Área Administrativa

Registro Kárdex = @ Clave del Evento + Fecha de Inicio + Fecha de Terminación
Participantes Mandos Medios + Participantes Operativos + Invitación + Lista de
Aceptación + Lista de Asistencia + Evaluación Diagnóstica + Evaluación de Exención
+ Evaluación Diagnóstica + Evaluación de Reacción + Concentrado de Reacción +
Supervisión Didáctica + Carta Descriptiva + Capturado + Estatus

Registro Participantes = @ Clave del evento + RFC del Trabajador + (Calificación
de la Evaluación Diagnóstica) + (Calificación de la Evaluación de Exención) +
(Calificación de la Evaluación Final)

ARCHIVOS

Agentes = 1 {Registro Agentes} N

Estrategias = 1 {Registro Estrategia} N

Eventos = 1 {Registro Eventos} N

Trabajadores = 1 {Registro Trabajador} N

Áreas = 1 {Registro Áreas} N

Kárdex = 1 {Registro Kárdex} N

Participantes = 1 {Registro Participantes} N

COMPONENTES DE LOS FLUJOS DE DATOS

Clave de la estrategia = * Número entero, rango: 1-30 *

Nombre de la estrategia = * Nombre del método que se utilizará para impartir el
evento, rango: 40 caracteres *

RFC del Agente = * Clave que consta de cuatro letras y 6 números separados por
un guión que identifican al Agente *

Nombre del Agente = Nombre + Apellido paterno + (Apellido materno) * rango: 40 caracteres *

Domicilio de trabajo = * rango: 40 caracteres *

Origen del Agente = * Lugar de donde proviene el instructor del evento [E | I | S] *

* (I) Interno a la Unidad Administrativa, (S) Pertenece a la SSI, (E) Externo a la SSI *

Clave del Evento = * Número entero, rango: 1-adelante *

Clave de Génesis = * Número entero, rango: 1-adelante *

Nombre del Evento = * rango: 50 caracteres *

Fecha de Inicio = * Fecha en que inicia el evento, rango: días a partir de 1900 *

Fecha de Terminación = * Fecha en que termina el evento, rango: días a partir de 1900 *

Duración en Horas = * Número entero, rango: 1-50 *

Fecha de Evaluación = * Fecha en que se aplica la evaluación sobre lo aprendido en el evento, rango: días a partir de 1900 *

Participantes Mandos Medios = * Número entero, rango: 1-100 *

Participantes Operativos = * Número entero, rango: 1-200 *

RFC del Trabajador = * Clave que consta de cuatro letras y seis números separados por un guión que identifican al trabajador *

Nombre del Trabajador = nombre + apellido paterno + (apellido materno) * rango: 40 caracteres *

Escolaridad = * Nivel escolar que tiene el trabajador, rango: 30 caracteres *

Función = * Actividad principal que desempeña dentro de la Secretaría de Hacienda, rango: 40 caracteres *

Nivel = * Clave designada de acuerdo al nivel jerárquico que ocupa el trabajador,
rango: 10 caracteres *

Clave del Área Administrativa = * Identificador formado por las letras iniciales del
nombre de la Administración, rango: 6 caracteres*

Nombre del Área Administrativa = * rango: 50 caracteres *

Calificación de la Evaluación Diagnóstica = * Numero entero con un decimal,
rango: 0.0 – 100.0 *

Calificación de la Evaluación de Exención = * Numero entero con un decimal,
rango: 0.0 – 100.0 *

Calificación de la Evaluación Final = * Numero entero con un decimal, rango: 0.0 –
100.0 *

Invitación = * Dato booleano, rango: Activado/Desactivado *

Lista de Aceptación = * Dato booleano, rango: Activado/Desactivado *

Lista de Asistencia = * Dato booleano, rango: Activado/Desactivado *

Evaluación Diagnóstica = * Dato booleano, rango: Activado/Desactivado *

Evaluación de Exención = * Dato booleano, rango: Activado/Desactivado *

Evaluación Diagnóstica = * Dato booleano, rango: Activado/Desactivado *

Evaluación de Reacción = * Dato booleano, rango: Activado/Desactivado *

Concentrado de Reacción = * Dato booleano, rango: Activado/Desactivado *

Supervisión Didáctica = * Dato booleano, rango: Activado/Desactivado *

Carta Descriptiva = * Dato booleano, rango: Activado/Desactivado *

Capturado = * Dato booleano, rango: Activado/Desactivado *

Estatus = * Dato booleano, rango: Activado/Desactivado *

7.3.3 Español estructurado.

En esta sección se muestra la descripción de los procesos que se realizan dentro del programa propuesto.

Ingresar estrategia de capacitación.

INICIO

ABRIR Tabla Estrategias

HACER MIENTRAS no sea final de archivo

MOSTRAR Clave de estrategia

MOSTRAR Nombre de estrategia

FIN HACER

FIN

Ingresar área administrativa.

INICIO

ABRIR Tabla Áreas

HACER MIENTRAS no sea final de archivo

MOSTRAR Clave del área

MOSTRAR Nombre del área

FIN HACER

FIN

Procesar reportes

INICIO

ABRIR Tabla Eventos

SI Reporte = Eventos Atrasados ENTONCES

HACER MIENTRAS no sea final de archivo

SI Efectuado = Falso y Fecha de inicio < Fecha actual ENTONCES

MOSTRAR Área administrativa

MOSTRAR Estrategia

MOSTRAR Nombre del evento

MOSTRAR Agentes de capacitación

MOSTRAR Fecha de inicio

FIN SI

FIN HACER

DE OTRO MODO SI Reporte = Eventos próximos ENTONCES

HACER MIENTRAS no sea final de archivo

SI Fecha de inicio > Fecha actual ENTONCES

MOSTRAR Área administrativa

MOSTRAR Estrategia

MOSTRAR Nombre del evento

MOSTRAR Agentes de capacitación

MOSTRAR Fecha de inicio

FIN SI

FIN HACER

FIN SI

FIN

Agregar Agente de capacitación

INICIO

ABRIR Tabla Agentes

HACER MIENTRAS botón<>Cerrar

AGREGAR Nuevo registro

LEER RFC del Agente

LEER Nombre

LEER Domicilio

LEER Origen

SI botón = Actualizar ENTONCES

SI RFC del Agente = "" y Nombre = "" ENTONCES

MOSTRAR mensaje "Debe introducir el RFC y el Nombre "

Salir

DE OTRO MODO

MOSTRAR mensaje "Están correctos los datos"

LEER correcto

SI correcto = SI ENTONCES

SI RFC del agente existe ENTONCES

MOSTRAR mensaje "El RFC ya existe"

CANCELAR ACTUALIZAR registro

DE OTRO MODO

ACTUALIZAR registro

FIN SI

SALIR

DE OTRO MODO

SALIR

FIN SI

FIN SI

DE OTRO MODO SI botón = Cancelar

CANCELAR ACTUALIZAR registro

SALIR

FIN SI

FIN HACER

FIN

Editar Agente de capacitación

INICIO

ABRIR Tabla Agentes

HACER MIENTRAS botón<>Cerrar

EDITAR registro actual

LEER RFC del Agente

LEER Nombre

LEER Domicilio

LEER Origen

SI botón = Actualizar ENTONCES

SI RFC del Agente = "" y Nombre = "" ENTONCES

MOSTRAR mensaje "Debe introducir el RFC y el Nombre "

Salir

DE OTRO MODO

MOSTRAR mensaje "Están correctos los datos"

LEER correcto

SI correcto = SI ENTONCES

SI RFC del agente existe ENTONCES

MOSTRAR mensaje "El RFC ya existe"

CANCELAR ACTUALIZAR registro

DE OTRO MODO

ACTUALIZAR registro

FIN SI

SALIR

DE OTRO MODO

SALIR

FIN SI

FIN SI

DE OTRO MODO SI botón = Cancelar

CANCELAR ACTUALIZAR registro

SALIR

FIN SI

FIN HACER

FIN

Buscar Agente

INICIO

LEER clave

BUSCAR clave en Tabla Agentes

Si clave no se encuentra ENTONCES

MOSTRAR mensaje "El registro no se encuentra"

IR al primer registro

DE OTRO MODO

MOSTRAR RFC del Agente

MOSTRAR Nombre

MOSTRAR Domicilio

MOSTRAR Origen

FIN SI

FIN

Agregar Evento

INICIO

ABRIR Tabla Eventos

ABRIR Tabla Agente_Evento

HACER MIENTRAS botón<>Cerrar

AGREGAR Nuevo registro

LEER Clave del evento

LEER Clave de génesis

LEER Nombre

LEER Fecha de inicio

LEER Fecha de terminación

LEER Fecha de evaluación

LEER Duración en horas

LEER Clave de la estrategia

LEER Clave del área

LEER Número de participantes mandos medios

LEER Número de participantes operativos

LEER Evento programado

LEER Evento efectuado

HACER MIENTRAS Agregar nuevo registro sea verdad

LEER RFC del Agente

FIN HACER

SI botón = Actualizar ENTONCES

SI Clave del evento = "" y Nombre = "" ENTONCES

MOSTRAR mensaje "Debe introducir la Clave y el Nombre "

Salir

DE OTRO MODO

MOSTRAR mensaje "Están correctos los datos"

LEER correcto

SI correcto = SI ENTONCES

SI Clave del evento existe ENTONCES

MOSTRAR mensaje "La clave ya existe"

CANCELAR ACTUALIZAR registro

DE OTRO MODO

ACTUALIZAR registro

FIN SI

SALIR

DE OTRO MODO

SALIR

FIN SI

FIN SI

DE OTRO MODO SI botón = Cancelar

CANCELAR ACTUALIZAR registro

SALIR

FIN SI

FIN HACER

FIN

Editar Evento

INICIO

ABRIR Tabla Eventos

ABRIR Tabla Agente_Evento

HACER MIENTRAS botón<>Cerrar

EDITAR registro actual

LEER Clave del evento

LEER Clave de génesis

LEER Nombre

LEER Fecha de inicio

LEER Fecha de terminación

LEER Fecha de evaluación

LEER Duración en horas

LEER Clave de la estrategia

LEER Clave del área

LEER Número de participantes mandos medios

LEER Número de participantes operativos

LEER Evento programado

LEER Evento efectuado

HACER MIENTRAS Actualizar registro sea verdad

LEER RFC del Agente

FIN HACER

SI botón = Actualizar ENTONCES

SI Clave del evento = "" y Nombre = "" ENTONCES

MOSTRAR mensaje "Debe introducir la Clave y el Nombre "

Salir

DE OTRO MODO

MOSTRAR mensaje "Están correctos los datos"

LEER correcto

SI correcto = SI ENTONCES

SI Clave del evento existe ENTONCES

MOSTRAR mensaje "La clave ya existe"

CANCELAR ACTUALIZAR registro

DE OTRO MODO

ACTUALIZAR registro

FIN SI

SALIR

DE OTRO MODO

SALIR

FIN SI

FIN SI

DE OTRO MODO SI botón = Cancelar

CANCELAR ACTUALIZAR registro

SALIR

FIN SI

FIN HACER

FIN

Buscar Eventos

INICIO

LEER clave

BUSCAR clave en Tabla Eventos

SI clave no se encuentra ENTONCES

MOSTRAR mensaje "El registro no se encuentra"

IR al primer registro

DE OTRO MODO

MOSTRAR Clave del evento

MOSTRAR Clave de génesis

MOSTRAR Nombre

MOSTRAR Fecha de inicio

MOSTRAR Fecha de terminación

MOSTRAR Fecha de evaluación

MOSTRAR Duración en horas

MOSTRAR Clave de la estrategia

MOSTRAR Clave del área

MOSTRAR Número de participantes mandos medios

MOSTRAR Número de participantes operativos

MOSTRAR Evento programado

MOSTRAR Evento efectuado

HACER MIENTRAS Evento.clave evento = Agente_Evento.clave evento

MOSTRAR RFC del agente

FIN HACER

FIN SI

FIN

Agregar Trabajador

INICIO

ABRIR Tabla Trabajadores

HACER MIENTRAS botón<>Cerrar

AGREGAR Nuevo registro

LEER RFC del Trabajador

LEER Nombre

LEER Escolaridad

LEER Función

LEER Nivel

LEER Clave del área

SI botón = Actualizar ENTONCES

SI RFC del Trabajador = "" y Nombre = "" ENTONCES

MOSTRAR mensaje "Debe introducir el RFC y el Nombre "

Salir

DE OTRO MODO

MOSTRAR mensaje "Están correctos los datos"

LEER correcto

SI correcto = SI ENTONCES

SI RFC del trabajador existe ENTONCES

MOSTRAR mensaje "El RFC ya existe"

CANCELAR ACTUALIZAR registro

DE OTRO MODO

ACTUALIZAR registro

FIN SI

SALIR

DE OTRO MODO

SALIR

FIN SI

FIN SI

DE OTRO MODO SI botón = Cancelar

CANCELAR ACTUALIZAR registro

SALIR

FIN SI

FIN HACER

FIN

Editar Trabajador

INICIO

ABRIR Tabla Trabajadores

HACER MIENTRAS botón<>Cerrar

EDITAR registro actual

LEER RFC del Trabajador

LEER Nombre

LEER Escolaridad

LEER Función

LEER Nivel

LEER Clave del área

SI botón = Actualizar ENTONCES

SI RFC del Trabajador = "" y Nombre = "" ENTONCES

MOSTRAR mensaje "Debe introducir el RFC y el Nombre "

Salir

DE OTRO MODO

MOSTRAR mensaje "Están correctos los datos"

LEER correcto

SI correcto = SI ENTONCES

SI RFC del Trabajador existe ENTONCES

MOSTRAR mensaje "El RFC ya existe"

CANCELAR ACTUALIZAR registro

DE OTRO MODO

ACTUALIZAR registro

FIN SI

SALIR

DE OTRO MODO

SALIR

FIN SI

FIN SI

DE OTRO MODO SI botón = Cancelar

CANCELAR ACTUALIZAR registro

SALIR

FIN SI

FIN HACER

FIN

Buscar Trabajador

INICIO

LEER clave

BUSCAR clave en Tabla Trabajadores

SI clave no se encuentra ENTONCES

MOSTRAR mensaje "El registro no se encuentra"

IR al primer registro

DE OTRO MODO

MOSTRAR RFC del Trabajador

MOSTRAR Nombre

MOSTRAR Escolaridad

MOSTRAR Función

MOSTRAR Nivel

MOSTRAR Clave del área

FIN SI

FIN

Agregar Kárdex

INICIO

ABRIR Tabla Kárdex

ABRIR Tabla Participantes

HACER MIENTRAS botón<>Cerrar

AGREGAR Nuevo registro

LEER Clave del evento

LEER Fecha de inicio

LEER Fecha de terminación

LEER Número de participantes mandos medios

LEER Número de participantes operativos

LEER Invitación

LEER Lista de asistencia

LEER Lista de aceptación

LEER Evaluación diagnóstica

LEER Evaluación exención

LEER Evaluación final

LEER Evaluación reacción

LEER Concentrado reacción

LEER Supervisión didáctica

LEER Carta descriptiva

LEER Capturado

LEER Estatus

HACER MIENTRAS Agregar nuevo registro sea verdad

LEER RFC del trabajador

LEER Calificación evaluación diagnóstica

LEER Calificación evaluación exención

LEER Calificación evaluación final

FIN HACER

SI botón = Actualizar ENTONCES

SI Clave del evento = "" ENTONCES

MOSTRAR mensaje "Debe introducir la Clave"

Salir

DE OTRO MODO

MOSTRAR mensaje "Están correctos los datos"

LEER correcto

SI correcto = SI ENTONCES

SI Clave del evento existe ENTONCES

MOSTRAR mensaje "La clave ya existe"

CANCELAR ACTUALIZAR registro

DE OTRO MODO

ACTUALIZAR registro

FIN SI

SALIR

DE OTRO MODO

SALIR

FIN SI

FIN SI

DE OTRO MODO SI botón = Cancelar

CANCELAR ACTUALIZAR registro

SALIR

FIN SI

FIN HACER

FIN

Editar Kárdex

INICIO

ABRIR Tabla Kárdex

ABRIR Tabla Participantes

HACER MIENTRAS botón<>Cerrar

EDITAR Registro actual

LEER Clave del evento
LEER Fecha de inicio
LEER Fecha de terminación
LEER Número de participantes mandos medios
LEER Número de participantes operativos
LEER Invitación
LEER Lista de asistencia
LEER Lista de aceptación
LEER Evaluación diagnóstica
LEER Evaluación exención
LEER Evaluación final
LEER Evaluación reacción
LEER Concentrado reacción
LEER Supervisión didáctica
LEER Carta descriptiva
LEER Capturado
LEER Estatus
HACER MIENTRAS Actualizar registro sea verdad
 LEER RFC del trabajador
 LEER Calificación evaluación diagnóstica
 LEER Calificación evaluación exención
 LEER Calificación evaluación final
FIN HACER
SI botón = Actualizar ENTONCES

SI Clave del evento = "" ENTONCES

MOSTRAR mensaje "Debe introducir la Clave"

Salir

DE OTRO MODO

MOSTRAR mensaje "Están correctos los datos"

LEER correcto

SI correcto = SI ENTONCES

SI Clave del evento existe ENTONCES

MOSTRAR mensaje "La clave ya existe"

CANCELAR ACTUALIZAR registro

DE OTRO MODO

ACTUALIZAR registro

FIN SI

SALIR

DE OTRO MODO

SALIR

FIN SI

FIN SI

DE OTRO MODO SI botón = Cancelar

CANCELAR ACTUALIZAR registro

SALIR

FIN SI

FIN HACER

FIN

Buscar Kárdex

INICIO

LEER clave

BUSCAR clave en Tabla Kárdex

Si clave no se encuentra **ENTONCES**

MOSTRAR mensaje "El registro no se encuentra"

IR al primer registro

DE OTRO MODO

MOSTRAR Clave del evento

MOSTRAR Fecha de inicio

MOSTRAR Fecha de terminación

MOSTRAR Número de participantes mandos medios

MOSTRAR Número de participantes operativos

MOSTRAR Invitación

MOSTRAR Lista de asistencia

MOSTRAR Lista de aceptación

MOSTRAR Evaluación diagnóstica

MOSTRAR Evaluación exención

MOSTRAR Evaluación final

MOSTRAR Evaluación reacción

MOSTRAR Concentrado reacción

MOSTRAR Supervisión didáctica

MOSTRAR Carta descriptiva

MOSTRAR Capturado

MOSTRAR Estatus

HACER MIENTRAS Kárdex.clave evento = Participantes.clave evento

MOSTRAR RFC del trabajador

MOSTRAR Calificación evaluación diagnóstica

MOSTRAR Calificación evaluación exención

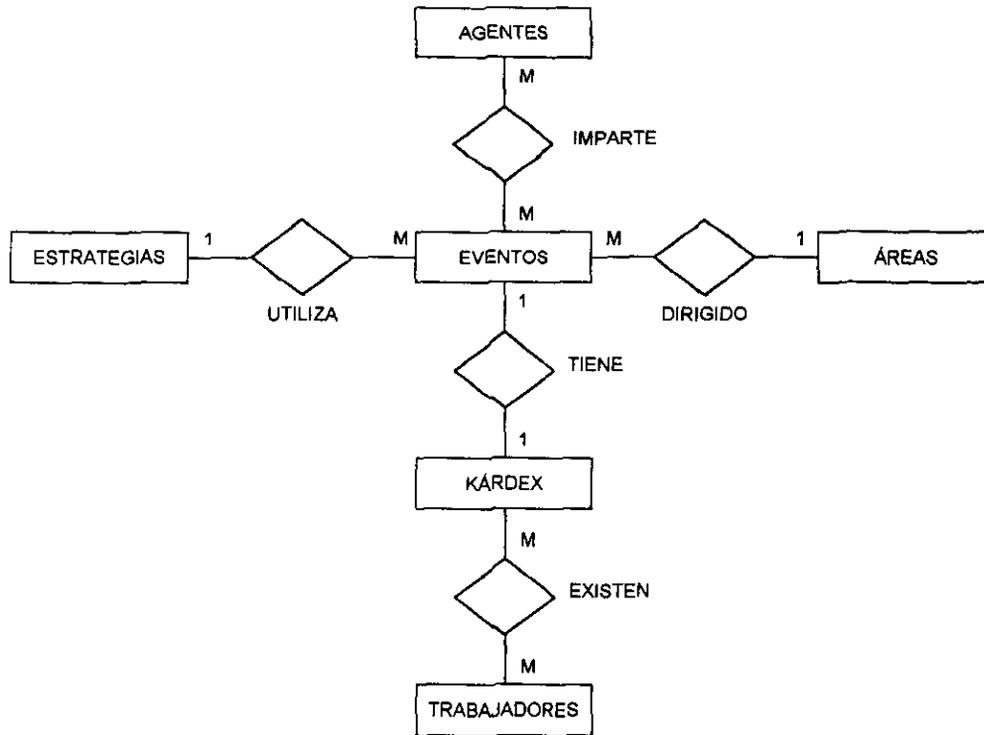
MOSTRAR Calificación evaluación final

FIN HACER

FIN SI

FIN

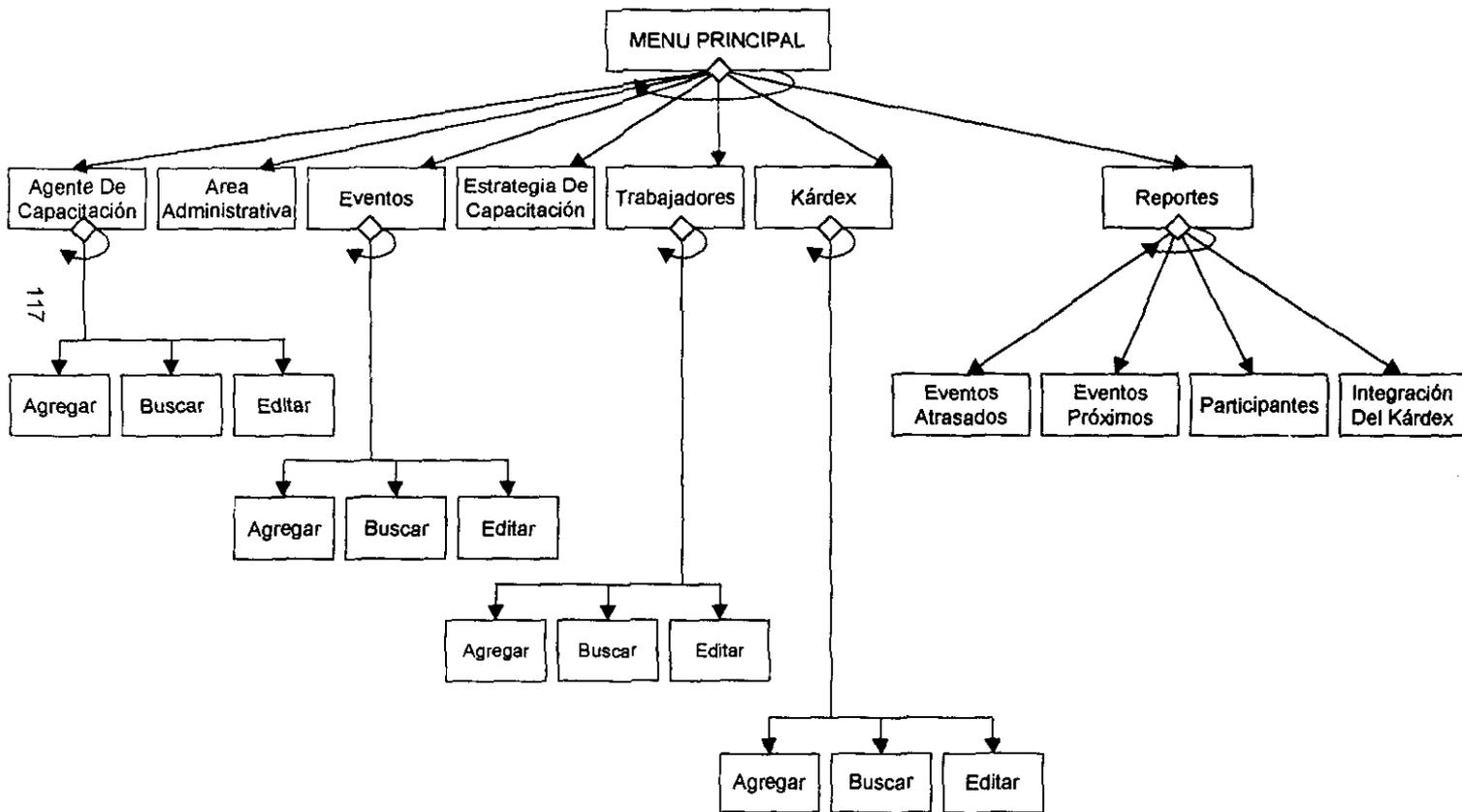
7.3.4 DIAGRAMA ENTIDAD - RELACIÓN



7.4 DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO.

Para el diseño del sistema propuesto, se elaborará el diagrama estructurado, herramienta del diseño estructurado, que nos muestra la estructura general del programa, además se desarrollará el diseño de salidas, archivos y entradas del sistema.

7.4.1 DIAGRAMA ESTRUCTURADO

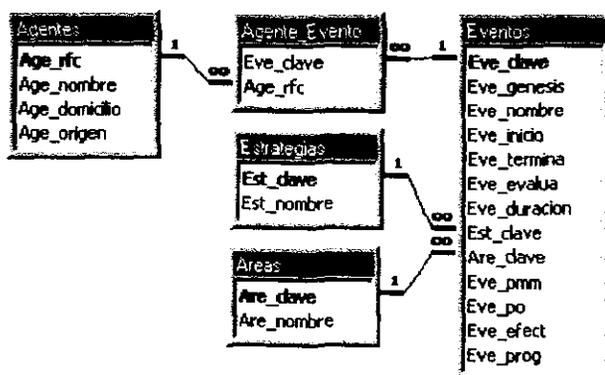


7.4.2 Diseño de la salida.

El programa que se desarrollará, proporcionará reportes impresos, cuyo propósito es auxiliar al coordinador local para la organización y control de los eventos de capacitación. Los reportes que se generarán son cuatro: reporte de eventos atrasados, reporte de eventos próximos, integración del kárdex y participantes de los eventos. La información que presenta cada reporte se indica a continuación.

- Eventos que se han atrasado, respecto a la fecha de inicio programada.

Las siguientes tablas son las que se emplean para obtener la información necesaria. (Ver Anexo 1)



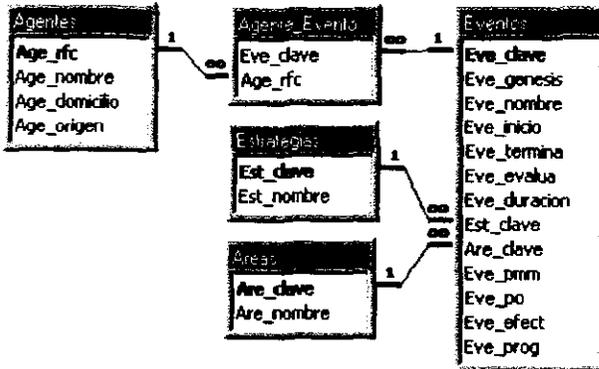
- Eventos que se tienen que realizar en una fecha próxima.

Para ambos reportes se requiere conocer la siguiente información:

- Administración a la que está dirigido.
- Si es evento programado o no programado.
- Estrategia utilizada.
- Nombre del evento.

- Agentes de capacitación.
- Fecha de inicio. (Ver Anexo 1)

Tablas utilizadas:



- Documentos que se han elaborado para integrar el kárdex del evento.

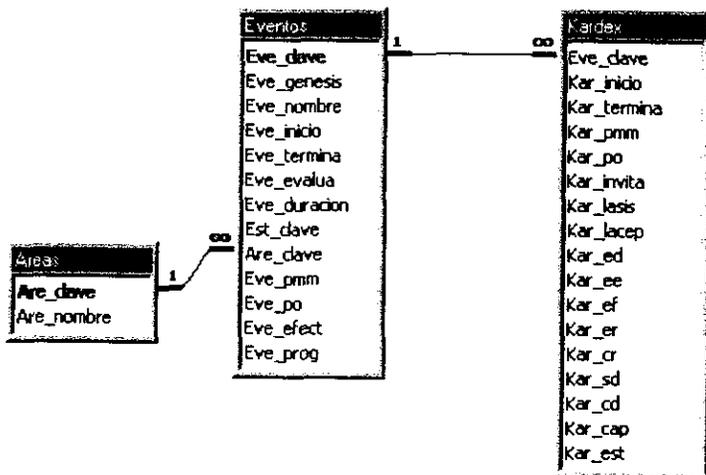
- Administración a la que está dirigido.
- Si es evento programado o no programado.
- Estrategia utilizada.
- Nombre del evento.
- Fecha de inicio.
- Fecha de terminación.
- Número de participantes mandos medios.
- Número de participantes operativos.

Si se ha elaborado:

- Invitación.
- Lista de asistencia.

- Lista de aceptación.
- Evaluación diagnóstica.
- Evaluación de exención.
- Evaluación final.
- Evaluación de reacción.
- Concentrado de reacción.
- Supervisión didáctica.
- Carta descriptiva.
- Capturado.
- Estatus. (Ver Anexo 1)

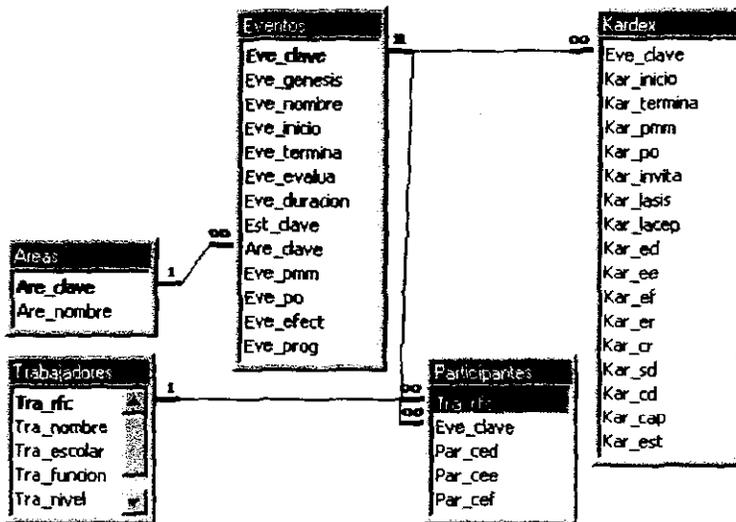
Tablas utilizadas:



- Personal que ha asistido a cada uno de los eventos.
 - Nombre del área administrativa.
 - Nombre del participante.

- Calificación de evaluación diagnóstica.
- Calificación de evaluación de exención.
- Calificación de evaluación final. (Ver Anexo 1)

Tablas utilizadas:



7.4.3 Diseño de archivos.

La información que se introduzca por medio del programa, se almacenará en una base de datos que contendrá las tablas que a continuación se describen. Las tablas ya se encuentran normalizadas hasta la tercera forma normal.

Las claves primarias se encuentran identificadas con letras en negritas, mientras que las claves foráneas se indican en letras cursivas>.

Agentes

Nombre del campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Age_rfc	Caracter	11	RFC del Agente (clave principal)
Age_nombre	Caracter	40	Nombre del Agente
Age_domicilio	Caracter	40	Domicilio de trabajo
Age_origen	Caracter	1	Origen del Agente (I) Interno a la Unidad Activa. (E) Externo a la SSI (S) pertenece al SSI.

Agente - Evento

Nombre del campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Eve_clave	Entero largo	4	Clave del evento
Age_rfc	Caracter	11	RFC del Agente

Áreas

Nombre del campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Are_clave	Caracter	6	Clave del área administrativa
Are_nombre	Caracter	50	Nombre del área

Estrategias

Nombre del campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Est_clave	Entero largo	4	Clave de la estrategia
Est_nombre	Caracter	40	Nombre de la estrategia

Eventos

Nombre del campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Eve_clave	Entero largo	4	Clave del evento
Eve_genesis	Entero largo	4	Clave de génesis

Eve_nombre	Carácter	50	Nombre del evento
Eve_inicio	Fecha	10	Fecha de inicio
Eve_termina	Fecha	10	Fecha de terminación
Eve_evalua	Fecha	10	Fecha de evaluación
Eve_duracion	Entero	2	Duración en horas
Est_clave	Entero largo	4	Clave de la estrategia
Are_clave	Carácter	6	Clave del área
Eve_pmm	Entero	2	No. Participantes mandos medios
Eve_po	Entero	2	No. Participantes operativos
Eve_prog	Si/No	1	Programado
Eve_efect	Si/No	1	Efectuado

Kárdex

Nombre del campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Eve_clave	Entero largo	4	Clave del evento
Kar_inicio	Fecha	10	Fecha de inicio
Kar_termina	Fecha	10	Fecha de terminación
Kar_pmm	Entero	2	No. Participantes mandos m.
Kar_po	Entero	2	No. Participantes operativos
Kar_invita	Si/No	1	Invitación
Kar_lasis	Si/No	1	Lista de asistencia
Kar_lacep	Si/No	1	Lista de aceptación
Kar_ed	Si/No	1	Evaluación diagnóstica
Kar_ee	Si/No	1	Evaluación de exención
Kar_ef	Si/No	1	Evaluación final
Kar_er	Si/No	1	Evaluación de reacción
Kar_cr	Si/No	1	Concentrado de reacción
Kar_sd	Si/No	1	Supervisión didáctica
Kar_cd	Si/No	1	Carta descriptiva

Kar_cap	Si/No	1	Capturado
Kar_est	Caracter	20	Estatus del evento

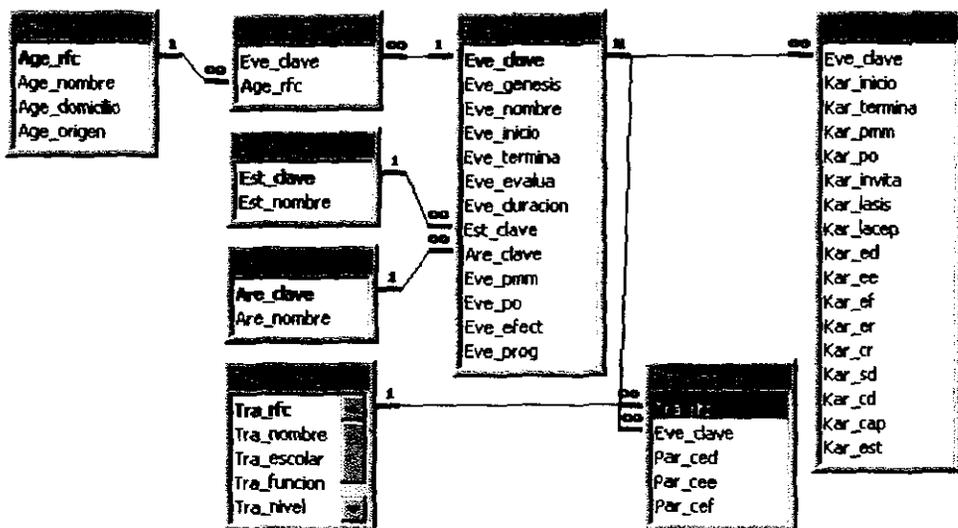
Participantes

Nombre del campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Tra_rfc	Caracter	11	RFC del trabajador
Eve_clave	Entero largo	4	Clave del evento
Par_ced	Simple	4	Calificación eval. Diagnóstica
Par_cee	Simple	4	Calificación eval. Exención
Par_cef	Simple	4	Calificación eval. Final

Trabajadores

Nombre del campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Tra_rfc	Caracter	11	RFC del trabajador
Tra_nombre	Caracter	40	Nombre del trabajador
Tra_escolar	Caracter	30	Escolaridad
Tra_funcion	Caracter	40	Función
Tra_nivel	Caracter	10	Nivel
Are_clave	Caracter	6	Clave del área

Las tablas que conforman la base de datos se encuentran relacionadas de acuerdo al método del modelo relacional de archivos. Las tablas se enlazan por medio de sus claves primarias. A continuación se muestran las tablas y las relaciones existentes entre ellas.



7.4.4 Diseño de entradas.

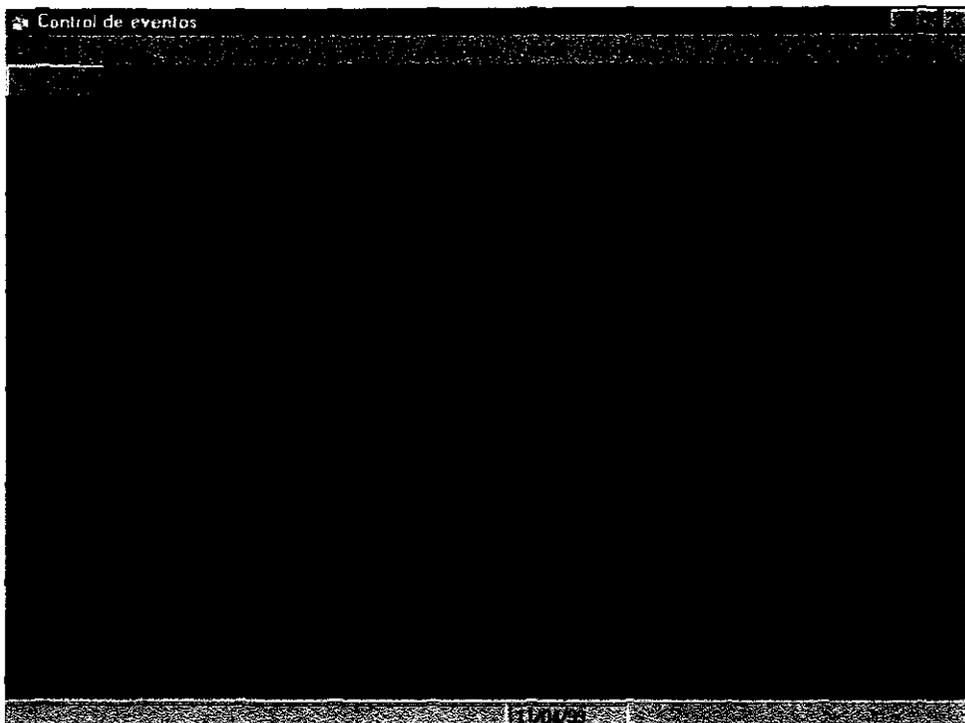
El programa presenta una interfaz gráfica, a través de ventanas y botones el usuario interactúa con él y por medio del teclado y el ratón de la computadora se hará la introducción de los datos.

Los datos que se introducirán al programa, provienen principalmente de documentos que se elaboran internamente. A continuación se presenta las pantallas con las que trabajará el usuario.

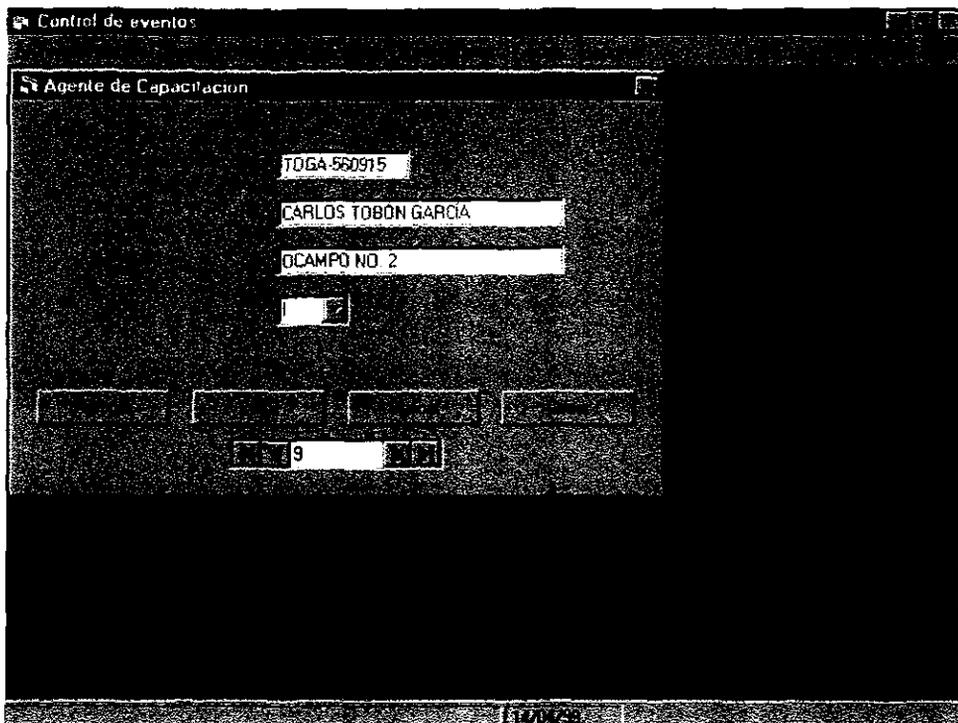
Una vez que inicia el programa, se presentará el menú principal, en donde el usuario podrá seleccionar la opción deseada. La selección de la opción se hará a través del ratón o por medio de la tecla ALT y la letra subrayada.



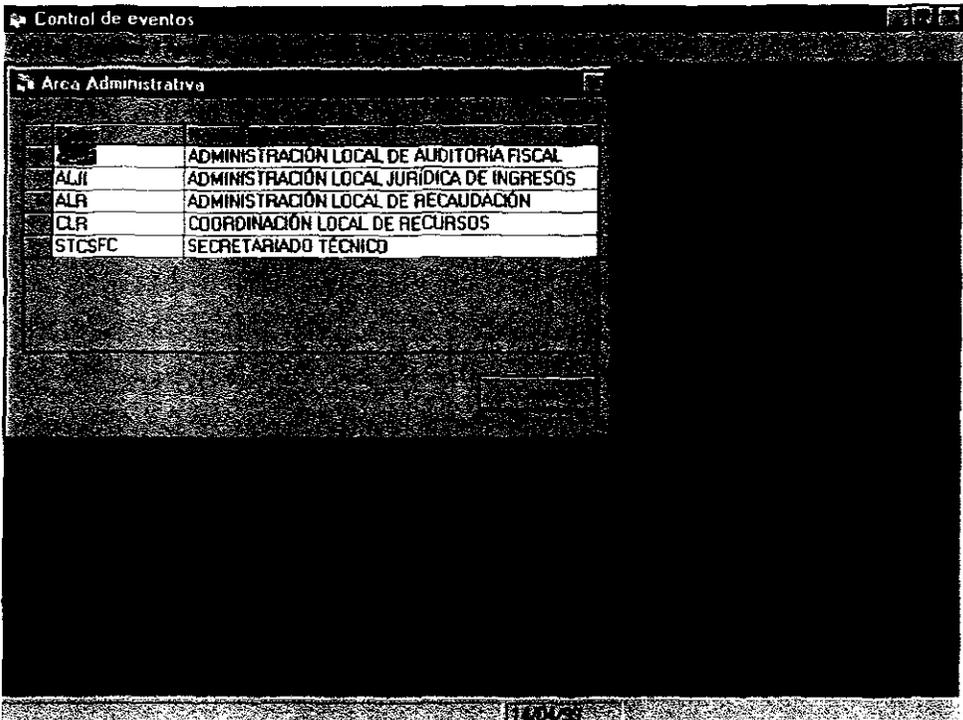
Al seleccionar la opción Archivo, se presentará la opción de terminar la ejecución del programa.



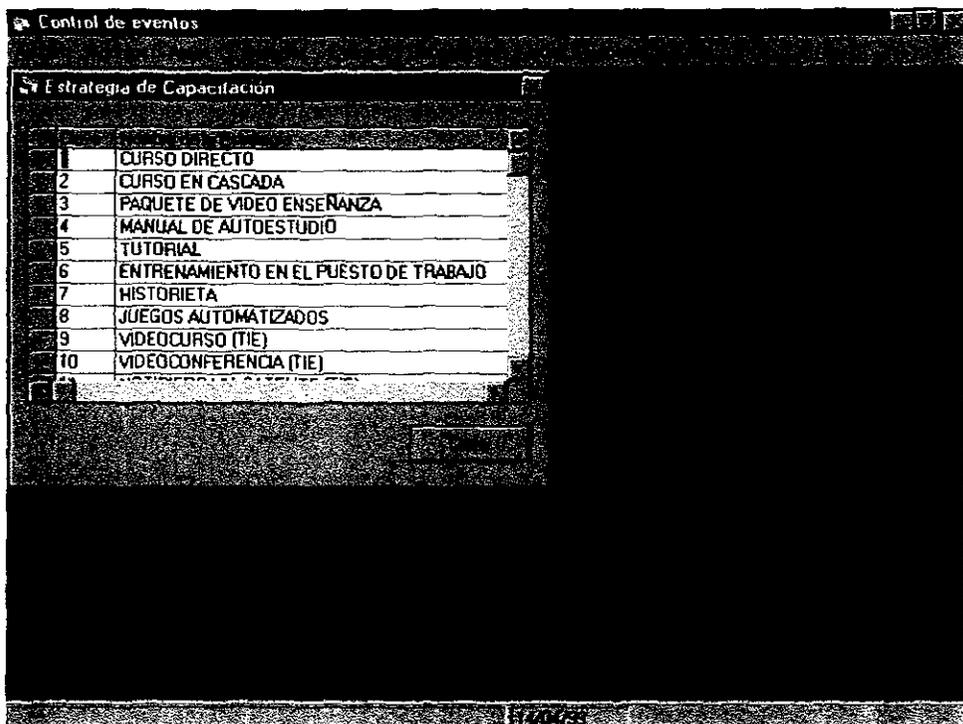
Cuando se elige la opción Agentes, se presentará una pantalla en la cual se podrá manipular la información relacionada con los agentes de capacitación, se podrán agregar nuevos agentes, o editar un registro existente, así como buscar un agente específico en la base de datos.



En la opción de Áreas se mostrará la clave y el nombre de las áreas administrativas existentes en la Secretaría de Hacienda.



Con la opción Estrategias se desplegará una pantalla con el nombre de las estrategias de capacitación y su respectiva clave.



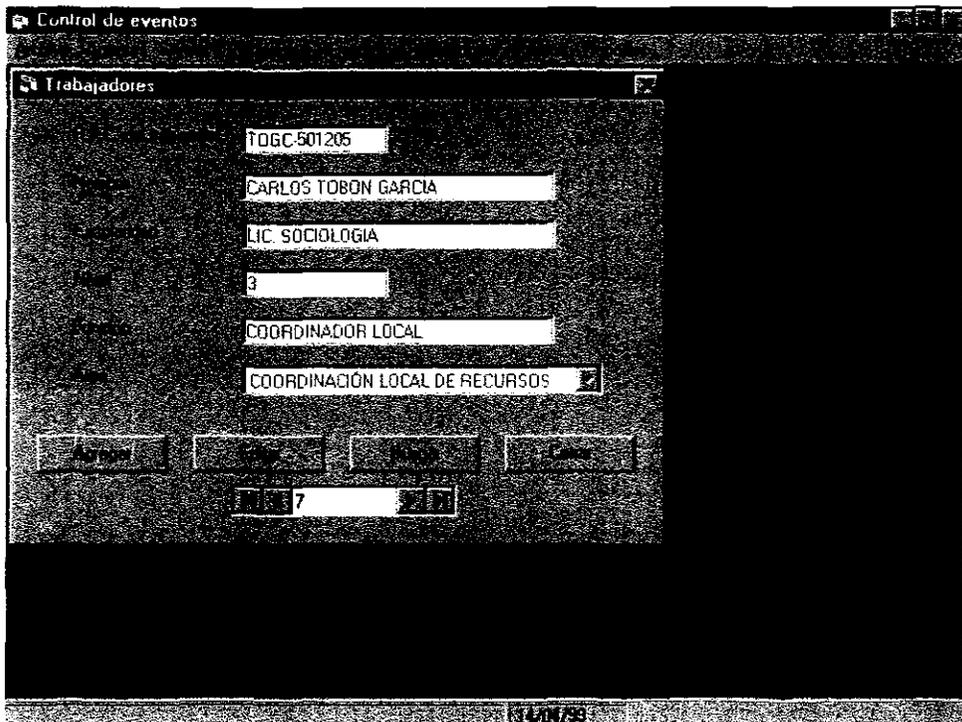
Al seleccionar la opción Eventos, se podrá introducir o cambiar la información referente a los diferentes eventos de capacitación que se realizan dentro de la Coordinación Local de Capacitación.

The screenshot shows a software window titled "Control de eventos" with a sub-window titled "Eventos". The interface includes the following elements:

- Event ID:** A text box containing the number "10".
- Event Name:** A text box containing the word "VERIFICACIÓN".
- Start Date:** A date field containing "15/03/99".
- End Date:** A date field containing "18/03/99".
- Duration:** A text box containing the number "6".
- Location:** A dropdown menu with "ADMINISTRACIÓN LOCAL DE REI" selected.
- Other Fields:** Several empty text boxes for additional information.
- Event List:** A table with the following entries:

REC. ASESOR
TOGA-560915
VEEE-700316
- Buttons:** A row of four buttons labeled "Aceptar", "Salir", "Actualizar", and "Cancelar".
- Page Number:** A small box at the bottom center containing the number "1".

La opción Trabajadores nos permite agregar nuevos trabajadores o cambiar los datos sobre un trabajador en particular.



En la opción Kárdex, se podrá capturar información referente al expediente de cada evento de capacitación, así como los participantes y sus respectivas calificaciones.

Control de eventos

Kardex

VERIFICACIÓN

10/02/99 15/02/99

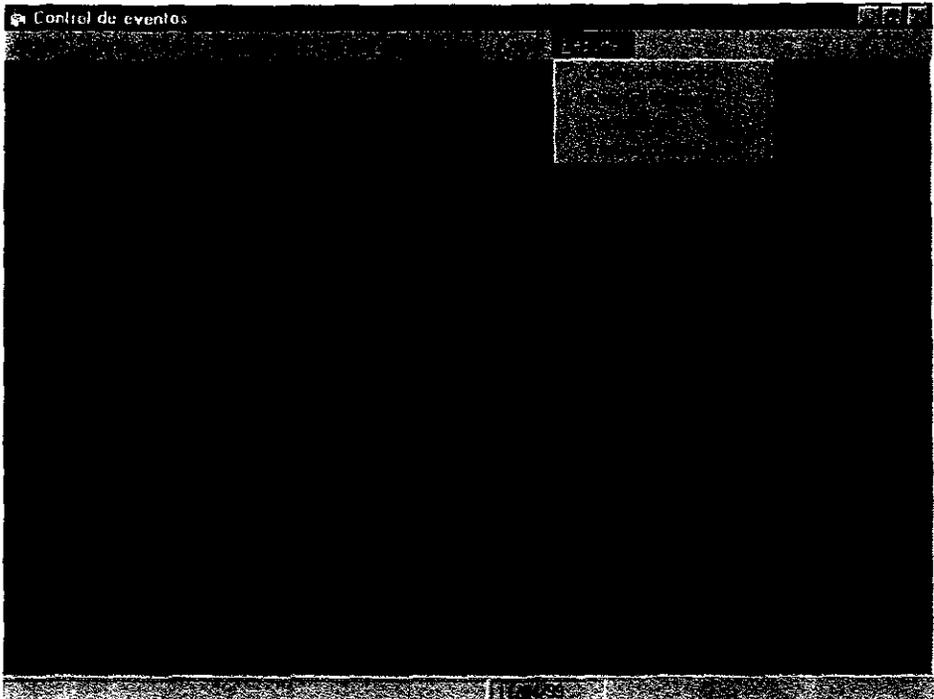
5

PROCESO

Participante	Cal. Evaluación	Cal. Evaluación	Cal
LUSJ-621215	0	0	90
MAES-580410	0	0	82

11/04/99

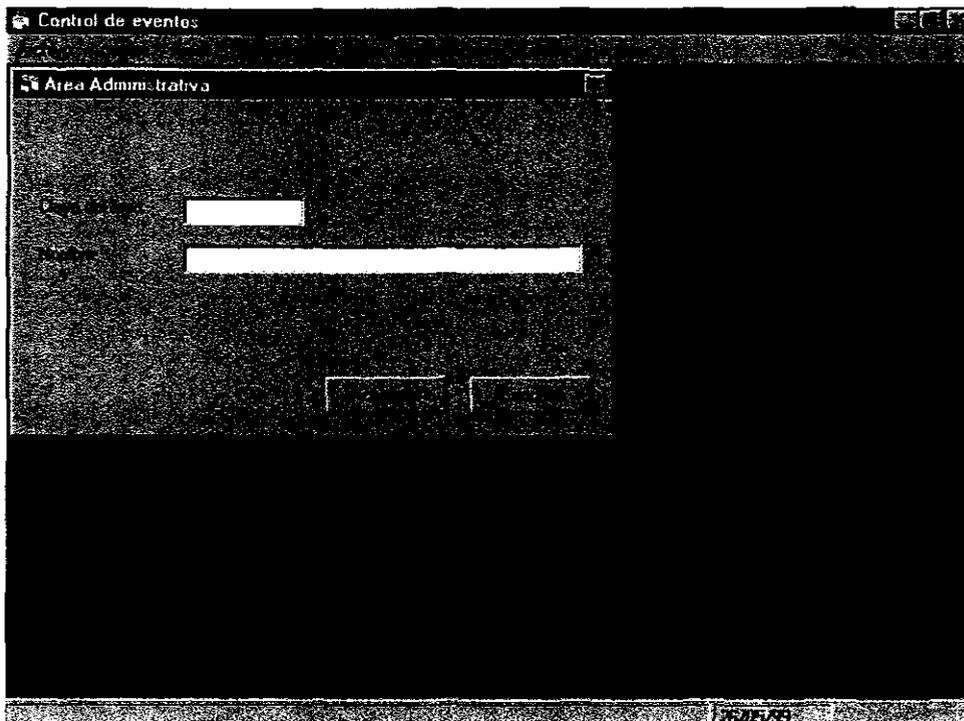
Con la opción Reportes se podrán visualizar en pantalla e imprimir, cada uno de los reportes especificados en el menú. Los reportes generados se presentan en el anexo 1.



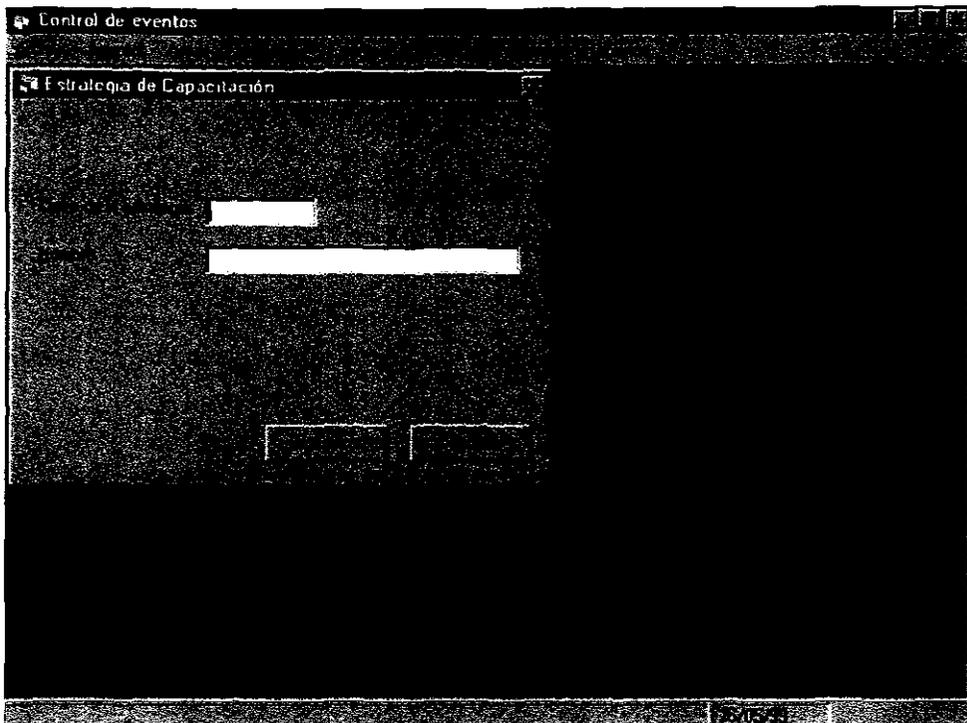
7.4.5 Pruebas y mantenimiento del sistema.

Una vez que se terminó el programa propuesto, de acuerdo a las especificaciones descritas en el análisis y diseño, se introdujeron datos de prueba para verificar que funcionara correctamente. Al realizar esta actividad se obtuvieron los siguientes resultados:

En el módulo de Areas administrativas inicialmente se había considerado desplegar la información únicamente para consulta, ya que se había introducido directamente a la base de datos, pero esto no permitía a los usuarios dar de alta un nuevo registro, por lo que fue necesario añadir la opción Agregar nueva área.

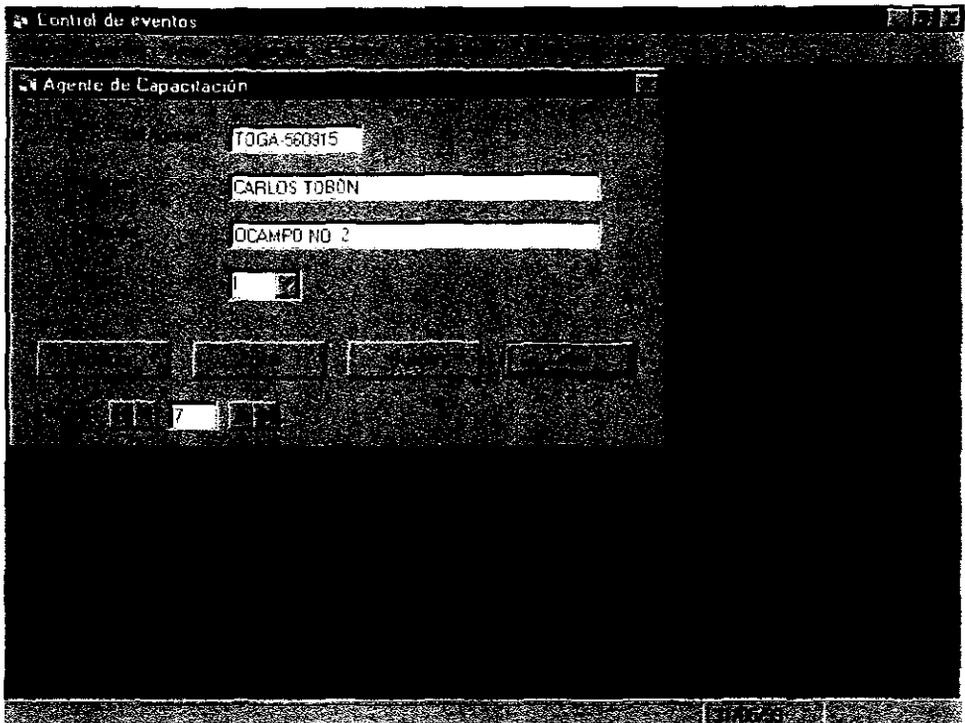


El mismo caso se presentó para el módulo de Estrategias de capacitación, por lo que también fue necesario añadir la opción Agregar nueva estrategia.



En los módulos Eventos y Kárdex, al agregar un agente de capacitación o un participante, respectivamente, se generaba un error si no se encontraba el registro en la tabla relacionada, es decir, si no estaba previamente dado de alta en los módulos de Agentes de capacitación y Trabajadores. Para solucionar este problema, se modificó el código para que verificara la existencia del registro.

En los módulos donde el usuario se puede desplazar a través de los registros existentes en la tabla, se cambió la presentación del objeto que permitía realizar esta función, en lugar de la barra que se había dejado al inicio, se agregaron botones para navegar a través de los registros. Además, se realizaron algunos ajustes a la presentación de las pantallas con las que trabajará el usuario.



En este capítulo se describió el desarrollo del programa propuesto, siguiendo las etapas del ciclo de vida del desarrollo de sistemas y las herramientas del análisis y diseño estructurado. Hemos visto que al aplicar una metodología para el desarrollo de sistemas, se puede tener más claridad sobre las actividades que se están realizando para solucionar el problema estudiado, lo que facilita futuras mejoras o modificaciones al sistema.

CONCLUSIONES

Los sistemas de información son parte fundamental para el funcionamiento de las organizaciones y actualmente se ha extendido el uso de la computadora como una herramienta auxiliar que proporciona información a una mayor velocidad y con un mínimo de errores.

En este trabajo se presentó el desarrollo de un sistema de información por computadora, para el control de eventos de la Coordinación Local de Capacitación, departamento que pertenece a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de Uruapan. La función principal de este departamento consiste en la capacitación constante del personal de esta institución, proporcionándoles los medios y las herramientas necesarias para su desarrollo profesional. Las personas que laboran en este departamento han tenido problemas para controlar la información de los eventos de capacitación que debe tomar el personal de la S.H.C.P., lo que ha provocado que no se desarrollen adecuadamente y se desfasen de las fechas programadas o que en ocasiones no se lleguen a realizar.

Por esta razón, se propuso el desarrollo de un programa que permita llevar el registro adecuado de la información requerida por el coordinador local. Para la elaboración del sistema propuesto se siguió el método del ciclo de vida del desarrollo de sistemas y como complemento la metodología del análisis y diseño estructurado. Considero que es muy importante seguir una metodología, ya que nos permite llevar un orden en el proceso de desarrollo, lo cual es útil para evitar pérdida de tiempo al no tener establecido qué actividades se van a realizar para alcanzar el objetivo, además de que se tiene todo el proceso documentado para solucionar alguna duda

relacionada con su desarrollo o también para dar mantenimiento al sistema, en caso de que sea necesario.

La primera etapa del desarrollo de sistemas que fue la identificación de problemas, oportunidades y objetivos, sirvió para determinar la problemática existente en el departamento de capacitación y cumplir el objetivo de recopilar información sobre el funcionamiento del sistema actual. Con la etapa de determinación de los requerimientos de información se alcanzó el objetivo de determinar las necesidades del personal del departamento en estudio. La información obtenida por medio de estas dos etapas, fue la base para proponer una solución que cubriera los requerimientos de los usuarios.

El objetivo de diseñar un sistema que cubra las necesidades de información se pudo alcanzar gracias a la aplicación de las etapas del análisis y diseño estructurado, ya que a través de las herramientas y técnicas que proporciona esta metodología, se especificaron las características que el sistema debería cumplir.

Como resultado de la investigación, se obtuvo la elaboración de un programa, el cual permitirá que se registren los datos de los eventos de capacitación, agentes o instructores de los eventos, expediente o kárdex de cada evento y trabajadores de la institución. Con esta información se emitirán reportes que muestren el seguimiento de la realización de los eventos, que permitan conocer los eventos que están retrasados respecto a la fecha planeada y los eventos que tienen que realizarse en fechas posteriores a la fecha actual. Otro aspecto necesario para el control de los eventos es la integración del kárdex, es decir, la elaboración de su expediente con la documentación que compruebe que realmente se desarrolló el evento. Debido a que se tienen que elaborar varios formatos, es necesario conocer cuáles son los que ya

se han hecho y qué formatos faltan de integrar. Además, se emitirá un reporte que liste los trabajadores que han asistido a cada evento así como las calificaciones obtenidas en las evaluaciones aplicadas en el dicho evento.

Podemos concluir que se cumplió el objetivo general planteado al inicio de la investigación: desarrollar un sistema para el control de información de eventos de capacitación, puesto que se hizo el análisis, diseño y programación de un programa para solucionar el problema de falta de control de información. La hipótesis también se cumplió, de acuerdo a las características descritas sobre las funciones del programa propuesto, su uso ayudará a la Coordinación Local de Capacitación a llevar un control adecuado de la realización de los eventos de capacitación y a tener información oportuna sobre el desarrollo de dichos eventos, ya que su elaboración se hizo tomando como base los requerimientos de los usuarios, por lo que les proporcionará la información que necesitan para la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALCALDE Lancharro, Eduardo et. al., **Informática Básica**, Mc Graw-Hill, 1ª edición, España, 1988
2. ARÉCHIGA Gallegos, Rafael, **Introducción a la informática**, Noruega-Limusa, 1ª edición, México, 1991
3. CEBALLOS Sierra, Francisco Javier, **Enciclopedia de Microsoft Visual Basic 4**, Alfaomega, 1ª edición, México, 1997
4. HEYMAN, Mark Steven, **La esencia de Microsoft Visual Basic 4**, Prentice Hall, 1ª edición, México, 1996
5. JOHANSEN Bertoglio, Oscar, **Introducción a la teoría general de sistemas**, Limusa, 1ª edición, México, 1989
6. KENDALL, Kenneth E. y KENDALL, Julie E., **Análisis y diseño de sistemas**, Prentice Hall, 1ª edición, México, 1991
7. KORTH, Henry F., SILBERSCHATZ, Abraham **Fundamentos de bases de datos**, Mc Graw-Hill, 2ª edición, México, 1995
8. LUCAS, Henry C., **Conceptos de sistemas de información para la administración**, 2ª edición, Mc Graw-Hill, México, 1989
9. MANZANILLA, Lorenzo y HERNÁNDEZ, Ricardo, **Informática y Contaduría**, Trillas, 1ª edición, México, 1994
10. MÁRQUEZ Vite, Juan Manuel, **Sistemas de información por computadora: Metodología de desarrollo**, Trillas, 2ª edición, México, 1995
11. MORA, José Luis y MOLINO, Enzo, **Introducción a la informática**, Trillas, 3ª edición, México, 1978

12. MORA, José Luis y MOLINO, Enzo, **Introducción a la informática**, Trillas, 4ª edición, México, 1991
13. MURDICK, Robert G. y MUNSON, John C., **Sistemas de información administrativa**, Prentice Hall, 2ª edición, México, 1988
14. SANDERS, Donald H., **Informática: presente y futuro**, Mc Graw-Hill, 3ª edición, México, 1997
15. SENN, James A., **Análisis y diseño de sistemas de información**, Mc Graw-Hill, 2ª edición, México, 1992
16. YOURDON, Edward, **Análisis estructurado moderno**, Prentice Hall, 1ª edición, México, 1993

REPORTE DE EVENTOS ATRASADOS

Administrativa	Estrategia	Fecha de Inicio	Nombre del Evento	Agentes de Capacitación
----------------	------------	-----------------	-------------------	-------------------------

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE RECAUDACIÓN

MENSAJES OFICIALES (TIE)

Programado		15/03/1999	<u>VERIFICACIÓN</u>	CARLOS TOBÓN EFRAÍN DANIEL VEGA ELIZARRARÁS
------------	--	------------	---------------------	--

TALLER

Programado		13/02/1999	<u>INTRODUCCIÓN DEL IMPUESTO AL ACTIVO</u>	CARLOS TOBÓN
------------	--	------------	--	--------------

ADMINISTRACIÓN LOCAL JURÍDICA DE INGRESOS

CURSO DIRECTO

Programado		13/01/1999	<u>PROCESO CONTABLE</u>	CARLOS TOBÓN
------------	--	------------	-------------------------	--------------



REPORTE DE EVENTOS PRÓXIMOS

Administrativa	Estrategia	Fecha de Inicio	Nombre del Evento	Agentes de Capacitación
----------------	------------	-----------------	-------------------	-------------------------

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE RECAUDACIÓN

CURSO EN CASCADA

Programado

18/02/2000

TALLER DE RETROALIMENTACIÓN CONDOR
CARLOS TOBÓN

MANUAL DE AUTOESTUDIO

Programado

1/12/1999

CONTROL DE OBLIGACIONES Y RFC
CARLOS TOBÓN

REPORTE DE PARTICIPANTES

Área Administrativa	Nombre del Evento	Nombre del Participante	Calificación Evaluación Diagnóstica	Calificación Evaluación de Exención	Calificación Evaluación Final
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE RECAUDACIÓN					
Programado					
	<u>CONTROL DE OBLIGACIONES Y REC</u>				
		JOVITA NÚÑEZ GUZMÁN			100.0
		EFRÉN RAMÍREZ HERNÁNDEZ			80.0
		EFRAÍN DANIEL VEGA ELIZARRARÁS			95.0
	<u>VERIFICACIÓN</u>				
		JOSÉ LUIS LUNA SANTOYO			90.0
		SILVIA MAGAÑA ESPINOZA			82.0

REPORTE DE INTEGRACIÓN DEL KÁRDEX

Área	Nombre del Evento	Fecha Inicio	Fecha Término	Participantes Mandatos	Participante: Medios Operativos	Invitación	Lista Asistencia	Lista Aceptación	Eval. Diagnóstica	Eval. Ejecución	Eval. Final	Eval. Reacción	Concentrado Reacción	Supervisión Didáctica	Carta Descriptiva	Capturado	Estatus	
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE RECAUDACIÓN																		
No Programado																		
<u>CONTROL DE OBLIGACIONES Y RFC</u>																		
		15/03/1999	18/03/1999	3	6	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	PROCESO
<u>VERIFICACIÓN</u>																		
		10/02/1999	15/02/1999	5	10	Si	No	No	Si	No	No	No	No	Si	No	No	No	PROCESO
ADMINISTRACIÓN LOCAL JURÍDICA DE INGRESOS																		
Programado																		
<u>PROCESO CONTABLE</u>																		
		20/05/1999	20/05/1999	0	0	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	