



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

"SISTEMA DE ANALISIS Y SEGUIMIENTO DE INCIDENTES EN LA UNAM"

TESIS

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

GUSTAVO ERNESTO MEJIA MORA
JUAN LUIS REYES RAMIREZ



DIRECTOR: ING. SEGIO NOBLE CAMARGO

MEXICO, DF.

SEPTIEMBRE 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ESTA TESIS NO SE
DE LA BIBLIOTECA

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Van Luis Reyes Ramirez

FECHA: 27-IX-02

FIRMA: Van Luis Reyes Ramirez

P. A.

Dedicatoria

A mis papás, Lic. Juan Reyes Reyes y Silvia Ramírez Palafox, que sin su interminable apoyo, amor, cariño y sacrificios, no hubiera sido posible la realización de este sueño.

Juan Luis

Agradecimientos

La presente tesis es la culminación de una de las etapas más importantes en mi vida, la de estudiante de licenciatura. Tanto para mí como para mi familia, representa una gran satisfacción y alegría, ya que quedan atrás muchas horas de esfuerzo, estudio y dedicación que sin duda alguna, mas adelante van a dar frutos.

Quiero agradecer a todos y cada uno de las personas que han compartido conmigo este largo trayecto. A mis papás Juan Reyes Reyes y Silvia Ramírez Palafox por el apoyo incondicional que me han brindaron durante toda mi vida y hasta la fecha lo siguen haciendo. A Al, mi hermano, por su apoyo y alegría durante los momentos difíciles. A Gustavo, mi amigo y compañero de tesis, que sin su colaboración no hubiéramos terminado este proyecto que en algún momento comentamos cuando estábamos estudiando la secundaria. A Norma, por su amor y cariño en los últimos semestres de la carrera.

A Emilio, Ismael, Rafael, Chapo, Ricardo y Alma por su amistad. A las familias Ibarra Salinas, Mejía Mora, Vélez Simiano y García Ortega.

También quiero agradecer a mis amigos y compañeros por su amistad y su apoyo durante toda mi carrera, ya que sin ellos, hubiera sido más difícil el trayecto. Ellos son: Edgar, Alfredo, Agustín, Rambo, Chucho, Sara, Liliana, Nancy, Claudia, Adriel y Jaime.

A mi director de tesis Sergio Noble Camargo, por su asesoría, dedicación y apoyo a la realización de este trabajo. Tampoco sin olvidar sus enseñanzas y experiencias profesionales durante su clase de Ingeniería de Programación.

A la Facultad de Ingeniería y a la UNAM por todos los conocimientos y las oportunidades que me han brindado.

Con respeto y cariño, gracias

Juan Luis Reyes Ramírez

Agradecimientos de Gustavo.

A mis padres.

Papá, Mamá, ¿recuerdan cuando inicie la escuela? No cuando entre a la Universidad, sino desde que todo inicio, desde ese momento ustedes empezaron a forjar algo muy importante "Mi Futuro" que sin esperar nada a cambio y con muchos sacrificios me dieron los cimientos para crecer como ser humano y ahora como profesionista. Les agradezco infinitamente esta gran herencia que me han dado, y prometo intentar cada día ser un mejor hijo, un mejor ser humano y un mejor profesionista.... Gracias por todo.

A mis hermanos.

Ricardo, Rodrigo, en verdad entiendo todo lo que me han aguantado, y se los agradezco mucho, ustedes en verdad fueron un gran motivo para que yo luchara cada día para terminar con este gran paso, se que me tuvieron que aguantar noches de estudio y de trabajo que por mi ustedes no podían dormir. Les agradezco todo su apoyo.

A mis Abuelitos

Muy especialmente a mi abuelito Neto, que sin darse cuenta gracias a el estudie esta carrera, y siempre fue un ejemplo a seguir, se que en donde este el debe estar muy contento por estos momentos.

A Juan Luis,

Mi compañero de tesis, mi AMIGO de tanto tiempo, y bueno nunca imaginamos hasta donde llegaríamos y menos aun que lo lográramos trabajando juntos, se que a veces te desespero y agradezco en verdad tu paciencia y amistad, en verdad es algo muy especial llegar a estos momentos y recordar la época de secundaria. Gracias

Sra. Silvia Ramírez Palafox y Sr. Juan Reyes Reyes,

Gracias por brindarme su amistad y apoyo durante todo este tiempo.

Gracias, por todo

A mi hermano postizo Juan Enrique,

Muchísimas gracias por tu amistad conmigo y con mi familia, por estar conmigo en tantos momentos que fueron difíciles y por tu apoyo incondicional.

A Ismael Camacho,

Mi gran profesor de Prepa, asesor en la Universidad y amigo de siempre, gracias por tu apoyo en esos momentos complicados.

A Sergio Noble,

Gracias Sergio, por confiar en nosotros por darme ese primer impulso y por tu gran dirección en este trabajo.

Y a todos los que han contribuido de alguna forma en la culminación de esta importante etapa de mi vida, compañeros de la universidad: Alfredo, Nancy, Edgar, Agus, Odin, Sara, Norma, Lili, Clau; gracias por estar con nosotros y por seguir manteniendo este grupo unido. Lety Zarate por su apoyo y por confiar en mi en todo momento.

Y a todos los que no he nombrado pero que en verdad estuvieron conmigo, durante todo este tiempo.

Contenido

Introducción	2
Objetivo General del trabajo	4
Objetivos específicos	4
I Información Retrospectiva de Ingeniería de Software	5
1.1 La necesidad de utilizar la ingeniería de software	5
1.2 Definición de Sistema	5
1.3 Tipos de sistemas de información	6
1.4 Ciclos de vida de un sistema de información (CVSI)	8
1.4.1 Ciclo de vida en cascada (Roger Pressman)	8
1.4.2 Estándar Internacional ISO/IEC12207	10
1.4.3 Ciclo de vida CASE	11
1.5 Tipos de usuarios	13
II Antecedentes del Área SAIUNAM	15
II.1 Antecedentes	15
II.2 Justificación y alcance	15
II.3 Requerimientos iniciales y tendencias	16
III Análisis de las necesidades del sistema	17
III.1 Estudio preliminar	17
III.1.1 Análisis de los recursos con que se cuenta y obtención de los Requerimientos	17
III.1.2 Lista de Requerimientos	26
III.2 Planeación	28
III.2.1 Análisis de beneficio/costo	29
III.3 Análisis detallado	30
III.3.1 Definición de los Diagramas de Flujo de Datos	31
III.3.2 Diagrama de Flujo de Datos de SAIUNAM	32
III.4 Diccionario de datos	36
IV Diseño del sistema	39
IV.1 Modelo de datos (Diagramas de entidad-relación)	39
IV.1.1 Modelo de datos de SAIUNAM	40
IV.2 Normalización	41
IV.3 Diagramas Estructurados	43
IV.3.1 Diagrama Estructurado del Sistema	45
IV.4 Prototipos	49
IV.4.1 Generación de un Prototipo	49
IV.5 Selección de Software y Hardware	56
IV.5.1 Evaluación del Software	56
IV.5.2 Evaluación del Hardware	61
IV.6 Diseño de pruebas	61
IV.7 Documentación	65
IV.7.1 Documentación de las tablas utilizadas	65

IV.7.2 Documentación de los diagramas estructurados	70
V Desarrollo de la aplicación	76
V.1 Programación	76
V.1.1 Altas	76
V.1.2 Modificaciones	78
V.1.3 Consultas	78
V.1.4 Bajas	79
V.1.5 Reportes y Estadísticas	79
V.1.6 Utilerías	80
V.1.7 Mapas Estadístico	80
V.1.8 Metodología de trabajo	81
V.2 Pruebas del sistema	82
VI Instalación	84
VI.1 Instalación	84
VI.2 Implantación del sistema	84
VI.2.1 Capacitación	85
VI.2.2 Carga de datos	86
VI.3 Documentación	87
VII Mantenimiento	88
VII.1 Reparar una base de datos dañada	89
VII.2 Aplicaciones	90
VIII Migración	91
VIII.1 Antecedentes sobre la Base de Datos SAIUNAM y Microsoft Access	91
VIII.2 ¿Que es el cambio al año 2000 o el Y2K Bug y en que afectaba a SAIUNAM	91
VIII.3 ¿Por que la necesidad de migrar de una versión de Microsoft Access a otra	91
VIII.4 ¿Por que Microsoft Access 2000 y Microsoft Visual Basic 6.0?	92
VIII.5 Procedimiento que se siguió para llevar acabo la migración exitosamente?	92
VIII.6 Mejoras que se le pueden hacer a la Base de Datos SAIUNAM 2000 en un futuro	95
Conclusiones	96
Problemas	96
Logros	96
Espectativas para el futuro	97
Aportaciones a la vida profesional	97
Conclusiones Técnicas	98
De la Facultad de Ingeniería	98
Apéndice	100
Especificaciones de Microsoft ACCESS 97	101
Base de Datos	101
Tablas	101
Consultas	102
Formularios y Reportes	102
Macros	102
Bibliografía	103

Introducción

En el curso de la historia de la humanidad nos hemos dado cuenta que la información tiene gran valor, sobre todo para las empresas en donde en función de los flujos de datos y su procesamiento, generan información vital para el desarrollo de estas organizaciones.

El presente trabajo se realizó con el propósito de sistematizar y asegurar el procesamiento de los datos en la Coordinación de Asistencia Técnica en el Área de SAIUNAM (Seguimiento y Análisis de Incidentes en la UNAM), en la Universidad Nacional Autónoma de México, tomando como base las estructuras de datos usados hasta ese momento.

Primero, se definirán los objetivos generales y los específicos de este trabajo.

Se dará una introducción a la Ingeniería de Software (**Capítulo I**), analizando la necesidad de esta materia, clasificando los diferentes tipos de sistemas y describiendo algunas de las distintas metodologías para el desarrollo de un sistema de información, así como también se hará una clasificación a los diferentes tipos de usuarios.

Posteriormente, se realizará una descripción de los antecedentes del área SAIUNAM (**Capítulo II**), analizando la situación existente con el objeto de justificar el desarrollo de este sistema y para ver los alcances del mismo, obteniendo los requerimientos iniciales que den una idea de las necesidades funcionales del sistema.

Para la creación de cualquier sistema es necesario seguir una metodología, en términos técnicos, esto es llevar a cabo un ciclo de vida para el desarrollo del sistema, para cada fase del ciclo de vida se dedicará un capítulo, basándonos en el ciclo de vida enfocado al CASE, que significa Ingeniería de Software Asistida por Computadora (ya hace uso de herramientas que facilitan la creación del sistema).

El ciclo de vida CASE, contempla las siguientes fases:

- 1) **Análisis (Capítulo III):** En esta primera fase, se obtendrán todos los requerimientos del sistema además de identificar los recursos con los que cuenta el usuario, en este caso el área SAIUNAM. Esta etapa es una de las más importantes para la creación del nuevo sistema y también, junto con la etapa de diseño, es una de las que toma más tiempo.
- 2) **Diseño (Capítulo IV):** En esta fase del ciclo de vida, se crearán: diagramas de entidad relación con el fin de identificar las relaciones entre las distintas tablas que existirán en el sistema, diagramas de estructura para visualizar la navegación dentro del sistema, diseño del prototipo, diseño del esquema de seguridad y documentación de las tablas.
- 3) **Desarrollo (Capítulo V):** En esta fase se realiza toda la programación y generación de código del sistema, así como también se lleva a cabo el plan de pruebas a las que es sometido el sistema.

- 4) **Instalación (Capítulo VI):** La instalación consiste en la implantación del sistema en el equipo donde será utilizado para continuar con las pruebas y finalmente liberar el sistema, es decir dar por terminado este proyecto. En este capítulo se describen las distintas formas de implementar los sistemas, así como también, el utilizado por nosotros.
- 5) **Mantenimiento (Capítulo VII):** En la fase de mantenimiento, se mostrarán las diversas clasificaciones de mantenimiento, así como también sus características principales.

Finalmente, se imprimió un manual técnico y un manual de usuario que serán entregados al encargado del sistema en el Área SAIUNAM.

Objetivo General del trabajo

El principal objetivo de este trabajo es sistematizar los procedimientos para el seguimiento y análisis de ilícitos en la UNAM.

Objetivos específicos

- Automatizar mediante un sistema de cómputo los procesos de captura, análisis y síntesis de la información generada por los incidentes que a diario ocurren en la UNAM.
- Producir estadísticas y un análisis de ocurrencia de incidentes.
- Desarrollar una base de datos más confiable en cuanto al almacenamiento de la información y a la emisión de informes.
- Contar con un sistema de seguridad sobre el acceso y facultades para cada uno de los usuarios que opera el sistema.
- Desarrollar un sistema que sea fácil de actualizar y mantenerlo de acuerdo al cambio tecnológico y a las necesidades de SAIUNAM.

I Información Retrospectiva de Ingeniería de Software

La ingeniería de software se considera como la aplicación de conocimientos, técnicas, experiencias, planeación y la programación encaminados a la creación de sistemas de información que cumplan con los estándares de calidad y normatividad. Toma en cuenta las necesidades del usuario y determina la mejor forma de satisfacerlas.

1.1 La necesidad de utilizar la ingeniería de software

De tiempo atrás, las organizaciones han reconocido la importancia de una administración de los recursos básicos, tales como la mano de obra y las materias primas. Hasta ahora es cuando la información tiene una connotación de recurso primordial, ya que los responsables de la toma de decisiones la consideran como un elemento decisivo.

Con el fin de lograr la máxima utilización de la información, ésta debe administrarse de manera correcta.

La disponibilidad actual de las computadoras ha generado un incremento y una diversificación de la información, tanto para la sociedad en general, como para los negocios en particular. La administración de la información que se genera por computadora difiere en diversas formas de aquella que se obtiene manualmente. Frecuentemente, se tiene una mayor cantidad de información si ésta se genera utilizando sistemas computacionales; la información que genera la computadora puede llegar a multiplicarse a velocidades impresionantes. Con frecuencia la información generada por computadora se trata con menos escepticismo que la obtenida por otros medios.

La meta es ser más efectivo y eficiente en el desarrollo y creación de los nuevos sistemas, así como también en la operación, mantenimiento y soporte de los ya existentes.

1.2 Definición de Sistema

El término '*sistema*' proviene de la palabra griega '*systema*' que significa un todo organizado. Un sistema puede definirse en términos generales como sigue:

- Un sistema constituye una combinación compleja de recursos, ya sea, en forma de seres humanos, materiales, equipo, software, facilidades, datos y dinero entre otras cosas.
- Un sistema está contenido dentro de algún tipo de jerarquía.

Un sistema puede dividirse en subsistemas y componentes relacionados: el grado de la división depende de la complejidad y las funciones que son desempeñadas.

El sistema debe tener un propósito, ser funcional, capaz de responder a una necesidad específica alcanzando el objetivo global de manera efectiva en cuanto a costos.

En especial, un sistema de información es un conjunto de elementos de software, hardware, personas y datos, relacionados entre sí, que mediante interfases adecuadas sirven para procesar, administrar y generar información.

Un sistema de información se crea como una solución a una necesidad específica o general, de acuerdo a ciertos requerimientos y con base en una **metodología**.

La integración de un sistema de información depende en gran medida del ingeniero de software y de su capacidad para planear la solución óptima.

Los sistemas de información utilizan un modelo de control básico que consiste en lo siguiente:

- Un estándar para rendimiento aceptable.
- Un método de medición de ese rendimiento real.
- Una forma para comparar el rendimiento real contra el estándar.
- Un método para retroalimentación.

1.3 Tipos de sistemas de información

Los sistemas de información se desarrollan con diferentes propósitos, los cuales dependen de las necesidades de la empresa como pueden ser: los sistemas de procesamiento de datos, los sistemas de información para la administración (MIS, Management Information Systems) y los sistemas de apoyo para la toma de decisiones (DDS, Decision Support Systems), son diferentes tipos de sistemas. En cierto grado esto también se aplica a los sistemas expertos.

1. **Sistemas de procesamiento de datos:** Los sistemas de procesamiento de datos son aquellos sistemas de información computacionales que se desarrollan para procesar grandes volúmenes de información generadas en las funciones administrativas, tales como la nómina o el control de inventarios. Este tipo de sistemas liberan el tedio y la rutina a las tareas que se realizan manualmente, sin embargo, el elemento humano sigue participando, al llevar a cabo la captura de los datos requeridas.

Estos sistemas se ejecutan periódicamente de manera automática. Una vez preparados, escasamente se requiere de tomar decisiones y en términos generales ejecutan las actividades de rutina de las empresas.

2. **Sistemas informáticos para la administración (MIS):** Estos sistemas toman en cuenta las funciones de procesamiento de datos y se sustentan en la relación que surge entre las personas y las computadoras. Los MIS dependen para su operación de: las personas, del software y del hardware. Para la administración, estos sistemas de información soportan un amplio espectro de tareas en las organizaciones, incluyendo el análisis y la toma de decisiones.

Los usuarios de sistemas de información para la administración utilizan una base de datos compartida que almacena tanto datos como modelos que le ayudan al usuario en la interpretación y el uso de la información. Los MIS generan la información que eventualmente se utiliza en la toma de decisiones.

3. **Sistema de toma de decisiones (DSS):** Estos sistemas son similares a los sistemas de información tradicionales para la administración, en el sentido de que ambos dependen de una base de datos como fuente de información. Se distinguen del sistema de información para la administración, al hacer énfasis en el *soporte* en cada una de las etapas de la toma de decisiones, sin embargo, la decisión en sí, depende de la persona responsable de la misma. Los sistemas de apoyo para la toma de decisiones se diseñan con una orientación hacia la persona o el grupo que los utilizará, puesto que se generan reportes, gráficas, con información general y/o detallada.
4. **Sistema ejecutivo de información (SEI):** El SEI es un sistema que contiene información detallada y confidencial para la toma de decisiones. Es muy importante la definición de los "datos resumen" y el cómo serán generados a través de los MIS y DSS así como la incorporación de gráficas y estadísticas que hacen de un SEI la herramienta perfecta para los ejecutivos,
5. **Sistema experto:** Los sistemas expertos utilizan los enfoques del razonamiento de la inteligencia artificial (La idea central de la inteligencia artificial es llegar a desarrollar máquinas que cuenten con un desempeño inteligente) para resolver aquellos problemas que el sector de los negocios (u otros usuarios) le proponen.

Los sistemas expertos son en sí, un tipo muy especial de sistemas de información, que tienen un uso práctico en los negocios debido a que utilizan el conocimiento de un experto, para la solución de un problema particular de la organización, además seleccionan la mejor solución al problema. Un sistema de este tipo se basa en:

- Conocimiento de un experto.
- En la retroalimentación del mismo para poder decidir en función de eventos y variables previamente capturadas.

Para su construcción se utilizan lenguajes como LISP y PROLOG (entre otros) con los cuales se captura el conocimiento de los expertos y lo implementan en un sistema de información.

I.4 Ciclos de vida de un sistema de información (CVSI)

El ciclo de vida de los sistemas es un enfoque por etapas de análisis y de diseño, que postula que el desarrollo de los sistemas mejora cuando existe un ciclo específico de actividades del analista y de los usuarios.

Existen diversos enfoques de ciclos de vida para el desarrollo de sistemas de información, como por ejemplo el ciclo de vida Roger Pressman y el ciclo de vida CASE, Estándar ISO/IEC12207 entre otros.

I.4.1 Ciclo de vida en cascada (Roger Pressman)

Se le denomina de cascada por que cada uno de los productos pasan de un nivel a otro de forma sencilla (ver Figura 1). Este es el ciclo de vida clásico y el más antiguo, usado en el desarrollo de productos de software.

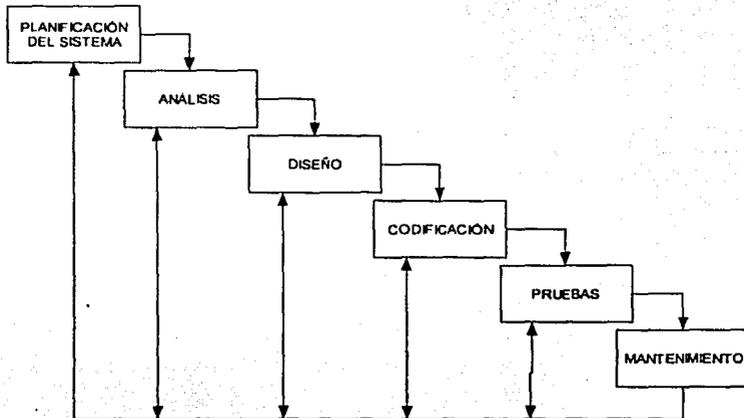


Figura 1

Este modelo divide el ciclo de vida de un producto de programación en actividades sucesivas, cada fase requiere de información de entrada, procesos y resultados bien definidos.

A continuación se describe brevemente las actividades de esta metodología.

- **Planificación del sistema:** Es la etapa donde se define si el proyecto es o no factible de realizar y se determinan tiempos y costos aproximados
- **Análisis:** Es indispensable comprender perfectamente los requisitos del software.

- **Diseño:** El diseño del software es realmente un proceso multipaso que se enfoca sobre cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfase.
- **Codificación:** Esta parte es la programación de los requerimientos del sistema.
- **Pruebas:** Una vez que se ha generado el código, comienzan las pruebas de los programas. Las pruebas se centran en la lógica interna del sistema, asegurando que todas las sentencias se han probado, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.
- **Mantenimiento:** Es indudable que el software una vez entregado al cliente sufrirá cambios. Los cambios ocurrirán debido a que se hayan encontrado errores ó a que el software deba adaptarse a posibles nuevos requerimientos.

1.4.2 Estándar Internacional ISO/IEC12207

Este estándar internacional agrupa las actividades que pueden ser ejecutadas durante el ciclo de vida del software dentro de 5 procesos primarios, 8 procesos de soporte y 4 procesos organizacionales, cada proceso del ciclo de vida es dividido en un conjunto de actividades (ver Figura 2).

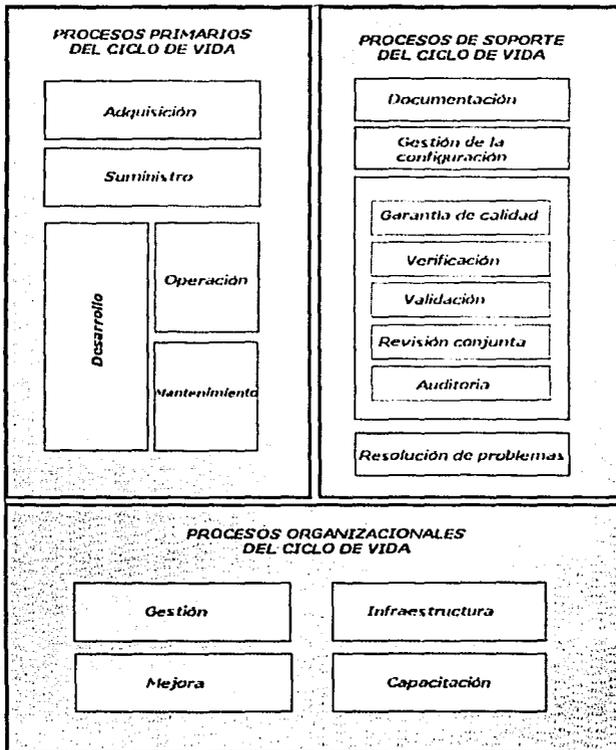


Figura 2

Procesos primarios del ciclo de vida

- Procesos de Adquisición
- Procesos de Suministro
- Procesos de Desarrollo
- Procesos de Operación
- Procesos de Mantenimiento

Procesos de apoyo al ciclo de vida

- Procesos de Documentación
- Procesos de Gestión de la configuración
- Procesos de Garantía de calidad
- Procesos de Verificación
- Procesos de Validación
- Procesos de Revisión conjunta
- Procesos de Auditoría
- Procesos de Resolución de problemas

Procesos organizativos del ciclo de vida

- Procesos de Gestión
- Procesos de Infraestructura
- Procesos de Mejora
- Procesos de Capacitación

1.4.3 Ciclo de vida CASE

Las Herramientas de Ayuda al Desarrollo de Sistemas de Información, surgieron para intentar dar solución a los problemas inherentes a los proyectos de generación de aplicaciones informáticas: plazos y presupuestos incumplidos, insatisfacción del usuario, escasa productividad y baja calidad de los desarrollos. Algunas de estas herramientas se dirigen principalmente a mejorar la calidad, como es el caso de las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering-Ingeniería de Software Asistida por Computadora). Otras van dirigidas a mejorar la productividad durante la fase de construcción, como es el caso de los lenguajes de cuarta generación (4GL-Fourth Generation Language) o RAD (Rapid Application Development).

Las herramientas CASE son un conjunto de métodos, utilidades y técnicas que facilitan la automatización del ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información, completamente o en alguna de sus fases.

El empleo de herramientas CASE permiten integrar el proceso de ciclo de vida:

- Análisis de datos y procesos integrados mediante un repositorio.
- Generación de interfases entre el análisis y el diseño.
- Generación del código a partir del diseño.
- Control de mantenimiento.

Los principales componentes de una herramienta CASE y sus funcionalidades son los siguientes:

1.4.3.1 Repositorio

Base de datos central de una herramienta CASE. El repositorio amplía el concepto de diccionario de datos para incluir toda la información que se va generando a lo largo del ciclo de vida del sistema, como por ejemplo: componentes de análisis y diseño (diagramas de flujo de datos, diagramas entidad-relación, esquemas de bases de datos, diseños de pantallas), estructuras de programas, algoritmos, etc.

1.4.3.2 Módulos de diagramación y modelado

Algunos de los diagramas y modelos utilizados con mayor frecuencia son:

- Diagrama de flujo de datos.
- Modelo entidad - relación.
- Diagrama Estructura de datos.

1.4.3.3 Herramienta de prototipaje

El objetivo principal de esta herramienta es poder mostrar al usuario, desde los momentos iniciales del diseño, el aspecto que tendrá la aplicación una vez desarrollada. Ello facilitará la aplicación de los cambios que se consideren necesarios, todavía en la fase de diseño.

1.4.3.4 Generador de código

Las características más importantes de los generadores de código son:

- **Lenguaje generado.** Si se trata de un lenguaje estándar o un lenguaje propietario.
- **Portabilidad del código generado.** Capacidad para poder ejecutarlo en diferentes plataformas físicas y/o lógicas.
- **Generación del esqueleto del programa o del programa completo.** Si únicamente genera el esqueleto será necesario completar el resto mediante programación.
- **Posibilidad de modificación del código generado.** Suele ser necesario acceder directamente al código generado para optimizarlo o completarlo.
- **Generación del código asociado a las pantallas e informes de la aplicación.** Mediante esta característica se obtendrá la interfase de usuario de la aplicación.

1.4.3.5 Módulo generador de documentación

El módulo generador de la documentación se alimenta del repositorio para transcribir las especificaciones allí contenidas.

Algunas características de los generadores de documentación son:

- **Generación automática** a partir de los datos del repositorio, sin necesidad de un esfuerzo adicional.
- **Combinación de información textual y gráfica**, lo que hace más fácil su comprensión.

- **Generación de referencias cruzadas.** Con ello se podrá localizar fácilmente en qué partes de la aplicación se encuentra un determinado objeto o elemento, con el fin de analizar el impacto de un cambio o identificar los módulos afectados por un determinado error.
- **Ayuda de tratamiento de textos.** Facilidad para la introducción de textos complementarios a la documentación que se genera de forma automática.

Esta metodología es relativamente nueva (de 10 a 12 años en México) y su ciclo de vida es el siguiente:

1. Análisis
 - Estudio preliminar
 - Planeación
 - Análisis detallado
2. Diseño
 - Diagramas de entidad/relación
 - Diagramas de estructura
 - Prototipos
 - Diseño de pruebas
 - Documentación
3. Desarrollo
 - Programación
 - Depuración
 - Pruebas del sistema
 - Documentación
4. Instalación
 - Implantación del sistema
 - Adecuación del sistema
 - Liberación
5. Mantenimiento

La metodología que nosotros utilizamos en este trabajo se basa en el ciclo de vida CASE principalmente, ya que en la actualidad se cuenta con una gran variedad de herramientas que asisten al diseño de sistemas de una manera rápida. Cada uno de los pasos se describirá a fondo más adelante.

1.5 Tipos de usuarios

Todo aquel que dentro del contexto de la organización interactúa con un sistema de información puede definirse como usuario del sistema.

Se consideran tres clases generales de usuarios.

La primera la representa el **desarrollador de aplicaciones**, encargado de escribir programas o aplicaciones, ya sea que utilicen una base de datos o no.

La segunda clase es el **usuario final**, quién es el encargado de la utilización de la aplicación. Estos usuarios pueden usar los resultados del sistema de forma directa o indirecta.

Y por último, la tercera clase de usuario la representa el **administrador del sistema**, cuya responsabilidad central es controlar :

- Los accesos a la información.
- La forma de ingresar los datos.
- Definir prioridades en captura, proceso, consulta.
- Definir perfiles de usuarios.

II Antecedentes del Área SAIUNAM

(Seguimiento y Análisis de Incidentes en la UNAM)

Dentro de la comunidad universitaria se puede observar una serie de incidentes o acontecimientos que influyen directamente en la seguridad. Debido a esto es necesario que se lleve un registro de todos estos sucesos para un análisis y una toma de decisiones que ayuden a disminuir la cantidad de ilícitos y accidentes dentro de Ciudad Universitaria.

II.1 Antecedentes

SAIUNAM es un área que se crea en el año de 1986 con el fin de analizar y procesar los datos (choques, robos, entre otros) relacionados de alguna manera con la ocurrencia de ilícitos e incidentes en el campus universitario. Esta dependencia (SAIUNAM) auxilia directamente a la Dirección General de Protección a la Comunidad de la UNAM (DGPC).

Para el procesamiento de éstos datos se contaba con un sistema de control rudimentario comparado con las herramientas que se pueden utilizar en la actualidad. Hasta ese momento se había utilizado paquetería comercial y de propósito general, haciendo lento e ineficiente el proceso y ocasionado por errores humanos significativos al momento de la captura de datos y en la generación de informes.

SAIUNAM lleva a cabo el procesamiento de los datos provenientes de todas las dependencias de la UNAM y sus alrededores, para posteriormente generar información de fácil interpretación. En este proceso se utilizan procesadores de texto, hojas de cálculo y programas CAD.

Diariamente se reciben los informes procedentes de todos los departamentos de la DGPC, posteriormente, personas calificadas realizan la captura de cada uno de estos informes en el procesador de texto Word Perfect V.5.1. Una vez terminada la captura se realiza el recuento de los incidentes ocurridos el día anterior. Cabe señalar que esto se hace manualmente, pudiendo acarrear algún error. Una vez que se tienen listos los datos se procede a realizar el análisis, que se concreta básicamente en la creación de cuadros estadísticos comparativos, utilizando la hoja de cálculo Quattro Pro, y se genera un reporte que conforma el parte de novedades.

Una vez que se tienen todos los datos procesados y analizados, se envía su síntesis a la Dirección General de Obras para generar mapas estadísticos de Ciudad Universitaria, posteriormente se envía también a las diferentes dependencias encargadas de la seguridad y mantenimiento de la UNAM.

II.2: Justificación y alcance

El sistema de información es una parte vital y fundamental para el análisis y seguimiento de los incidentes que afectan la seguridad en la UNAM. La información generada por el sistema debe ser clara y precisa, para que los departamentos como central de bomberos, hospitales,

servicios médicos, policía judicial, protección civil, entre otros, procedan con su labor de una manera más ágil y sobre todo más oportuna.

¿Por qué se debe optar por almacenar los datos de operación en una base de datos integrada? La respuesta a esta pregunta es que un sistema de bases de datos proporciona un control centralizado de sus datos de operación. A diferencia de como se hacía antes, cada aplicación tenía sus propios archivos de modo que los datos de operación se hallaban muy dispersos y era difícil su mantenimiento.

II.3 Requerimientos iniciales y tendencias

Como se puede observar las necesidades de esta área son grandes y como requerimiento inicial se tiene el desarrollo de un sistema de información que simplifique y minimice el tiempo de procesamiento de los datos para su análisis.

El sistema debe de contener los siguientes módulos:

- 1) Altas, Bajas, Modificaciones de
 - a) Incidentes
 - b) Referencias personales, etc.
- 2) Búsquedas de incidentes por criterios múltiples.
- 3) Emisión de reportes e informes por varios criterios.
- 4) Emisión de cuadros estadísticos por varios criterios.
- 5) Utilerías de:
 - a) seguridad
 - b) mantenimiento de catálogos
 - c) configuración del sistema
 - d) envío vía mail de los informes y reportes generados.
- 6) Impresión de mapas estadísticos

El proyecto contempla que en una segunda etapa, trabaje dentro de un ambiente de red, ya que de esta forma se agilizará el proceso de toma de decisiones.

III Análisis de las necesidades del sistema

El análisis es una de las partes fundamentales en el diseño de un sistema de información, ya que esta, marcará la estructura que tendrá nuestro sistema y de aquí se desprenderá la fase de diseño y desarrollo. Normalmente las fases de análisis y diseño consumen el 70% del tiempo empleado en el desarrollo de un sistema y el 30% es el corresponde a la programación.

En esta etapa se analizarán las necesidades propias del sistema. Una vez más, existen herramientas y técnicas especiales que facilitan la obtención de los requerimientos y su representación mediante el uso de diagramas de flujo de datos.

III.1 Estudio preliminar

Es la parte en donde el analista investiga los requerimientos de los usuarios e identifica los recursos, tanto humanos como materiales con los que se cuenta. Además aquí es en donde se hace la planeación del sistema, la definición de tiempos, así como, la evaluación de la relación beneficio/costo.

III.1.1 Análisis de los recursos con que se cuenta y obtención de los requerimientos

A través de entrevistas se recabó toda la información sobre los recursos de software, hardware y de personal con que cuenta SAIUNAM, para conocer por una parte los procedimientos (informales o no) con que realizan su trabajo y por otra la opinión y sentir de los entrevistados a cerca del estado de los sistemas.

Para realizar la entrevista se realizan dos tipos de preguntas: abiertas y cerradas.

Preguntas abiertas: Son aquellas en las que el entrevistado puede responder libremente. Es donde "abiertas" pueden ser las opciones que el entrevistado tiene para responder, como por ejemplo:

- ¿Cuál es su opinión del sistema actual?
- ¿Cómo ve los objetivos del área?

Las ventajas de utilizar este tipo de preguntas son:

- Simplifican las cosas para el entrevistado
- Proporcionan gran detalle
- Revelan nuevas alternativas sobre preguntas no consideradas
- Permiten una mayor espontaneidad.

Las desventajas son las siguientes:

- Permiten preguntas que pueden generar demasiada información irrelevante
- La posible pérdida del control de la entrevista

Preguntas cerradas: Aquí las posibles respuestas se encuentran limitadas para el entrevistado, ya que sólo puede responder de entre un número finito de opciones, tal como "ninguno", "uno". Ejemplos de este tipo de preguntas son:

- ¿Cuál es su lista de requerimientos? Esta pregunta está dirigida principalmente al usuario final quien es el que utilizará el sistema.
- ¿Para cuándo necesita el sistema? Pregunta dirigida al responsable del área.
- ¿Qué y cuántos recursos tiene? Para poder elegir el software y hardware ideales para realizar el proyecto.

Otra forma de obtener información es con el uso de cuestionarios, en donde las respuestas que se obtienen pueden cuantificarse y se analizan e interpretan de manera distinta. También los cuestionarios sirven para sondear una muestra de usuarios con el fin de detectar problemas, o bien, tener presentes aspectos importantes.

Los aspectos más importantes de la entrevista se deben registrar, usando una grabadora, o un cuaderno de notas, pero lo importante es que se lleve un registro permanente.

Además se tiene que identificar el tipo de servicio y necesidades del usuario haciendo algunas de las siguientes preguntas:

- ¿Qué requerimientos de sistemas de información tiene actualmente?
- ¿Tiene programado el desarrollo de un sistema de información?
- ¿Qué sistema de información tiene prioridad?
- ¿Tiene alguna plataforma seleccionada?

Estas preguntas se emplean principalmente para saber si el usuario ya tiene un sistema de información, funcionando, parcial o totalmente, e identificar que sistema tiene prioridad.

Para este proyecto la información obtenida fue la siguiente:

Recursos de hardware y software con los que contaba SAIUNAM al inicio del proyecto.

Empresa : UNAM Dirección General de Protección a la Comunidad Area : SAIUNAM Realizó: Gustavo E. Mejía Mora Juan Luis Reyes Ramírez			
Tipo	Descripción	Usuario	Cantidad
Hardware			
PC	Pentium 8MB RAM 1 GB	SAIUNAM	1
PC	486/33MHz/4MB RAM, 540MB DD, VGA	Ing. José Luis Sandoval SAIUNAM	1
Impresora	Matriz de puntos	SAIUNAM	1
Impresora	Láser HP 5L	SAIUNAM Coordinación	1
Periféricos	Mouse	SAIUNAM	1
Red	-	-	-
Software			
Aplicación	Word Perfect 5.1	SAIUNAM	2
	Quattro Pro 4.0	SAIUNAM	1
	Windows 3.1	Todos	2
	Word 6.0	Todos	1
	Excel 5.0	Todos	1
Desarrollo	Dbase III	Sistemas	1
	Visual BASIC		
Utilerías	Norton Disk Doctor	Todos	1
	Pctools		1
Sistema Operativo	MS-DOS 6.0	Todos	1

Recursos de software y hardware actuales.

Empresa : UNAM Dirección General de Protección a la Comunidad Área : SAIUNAM Realizó: Gustavo E. Mejia Mora Juan Luis Reyes Ramirez			
Tipo	Descripción	Usuario	Cantidad
Hardware			
PC	Acer Pentium 133MHz, 1Gb DD, CDRom 52x, SVGA 14"	SAIUNAM	1
PC	Compaq DeskPro 9.3GB DD, CDRom 52X, Fax Modem, SVGA 14"	SAIUNAM	1
Impresora	HP LaserJet 1100	SAIUNAM	1
Impresora	Epson Stylus 740, color	SAIUNAM	1
Red	Internet	SAIUNAM	-
Software			
Aplicación	SSAI-Sistema de seguimiento y análisis de incidentes en la UNAM	SAIUNAM	1
	Office 98		1
	Office 2000		1
	AutoCad		1
	Corel Draw		1
Desarrollo	MS-Access 97	SAIUNAM	1
	Visual Basic 6.0		
Utilerías	Norton	SAIUNAM	1
Sistema Operativo	Windows 98	SAIUNAM	1
	Windows Milenium		1

El área SAIUNAM está integrada por 4 personas, y se encuentra dentro de la Coordinación de Asistencia Técnica formada por 9 personas. El personal no cuenta con la capacitación adecuada para el manejo de equipo de cómputo.

Se aplicó un cuestionario a los principales usuarios del sistema, para conocer que tipo de solución necesitan, con preguntas enfocadas a los factores: volumen, control, procesos, datos y otros.

Volumen: estas preguntas tienen la finalidad de obtener información sobre la cantidad de datos que se procesan así como también de la frecuencia en el uso de la computadora para generar información.

Control: este factor se usa para saber si se cuenta con una forma de control sobre los datos procesados, en cuanto a su seguridad.

Procesos: aquí se conoce la forma como se trabaja, observando cada una de las etapas que forman el proceso de datos y la generación de información.

Datos: las preguntas relacionadas con los datos son para determinar el tipo, la forma de codificación y el destino de la información.

Otros: aquí se identificará a quién estará dirigida la información, el esquema de seguridad, los niveles jerárquicos y el rol de cada usuario.

VOLUMEN

1. ¿Qué volumen de actividades se presenta?
2. ¿Qué tan frecuentemente se presenta la actividad?
3. ¿Qué da la actividad de acuerdo con cualquier ciclo?

Pregunta No.	1	2	3
1	Selección, resumen y captura de los incidentes reportados en el parte de novedades de los departamentos de Vigilancia, Prevención y Combate de siniestros y Estacionamientos Controlados.	El volumen de actividades ha crecido conforme a la utilidad que han tenido los datos que se procesan en el departamento SAIUNAM y actualmente no sólo se trabaja en coordinación con el departamento de Auxilio UNAM, sino también con Bomberos, Estacionamientos Controlados y la Unidad Jurídica de la DGPC.	Se lleva el control de las novedades emitidas por Auxilio UNAM, Bomberos y estacionamientos controlados, estadísticas, cuadros comparativos, gráficas, análisis de toda la información.
2	Dichos reportes se emiten en forma diaria y su frecuencia varía con base a los registros de casos suscitados.	La Actividad es constante por que los 365 días del año, en todos los horarios existe vigilancia dentro del Campus Universitario y el departamento de SAIUNAM tiene que ordenar y analizar todos los partes de novedades que se generan.	Diario.
3	Cambia según su frecuencia.	La actividad se incrementa al final de cada mes, por que además de los informes diarios se genera un informe mensual por Zona y por Turno de los incidentes que afectaron en mayor grado a la UNAM, acompañado de un mapa donde se ubican las zonas más conflictivas.	No, porque diario cambia.

CONTROL

4. ¿Qué áreas necesitan un control específico?
5. ¿Qué métodos de control se utilizan en la actualidad?
6. ¿Qué parámetros se utilizan para medir y señalar el rendimiento?
7. ¿Qué métodos de detección de fallas se utilizan en el control?
8. ¿Se toman precauciones específicas de seguridad para salvaguardar contra una actividad no autorizada?
9. ¿Existen métodos para transgredir el sistema? ¿Por qué ocurren?

Pregunta No.	1	Usuario	2
4	Todos, sin embargo dan mayor importancia a los de mayor frecuencia.	En general, todas las áreas requieren de un control por considerarse confidencial la información que se maneja.	Todas, pero se da más importancia a las de mayor frecuencia.
5	<u>Cuadros estadísticos resumidos.</u>	Actualmente no se tiene un control específico, ya que la información y el equipo de cómputo se encuentran en un área abierta y se carece de códigos de seguridad.	<u>Control estadístico.</u>
6	<u>Informes</u>	El rendimiento del departamento es evidente, ya que frecuentemente se requieren informes sobre incidentes específicos, cuadros estadísticos, gráficas, personas aseguradas, etc.	<u>Informes: diario, mensual, semestral, anual</u>
7	Revisión visual	En el proceso actual sólo se cuenta con el revisor de ortografía del procesador de textos Word Perfect y el apoyo de las operaciones se realizan en hojas de cálculo (Quattro Pro o Excel) para la realización de cuadros.	Revisión visual.
8	No se cuenta en la actualidad con un local exclusivo de SAIUNAM.	No se tienen las condiciones adecuadas para la seguridad que requiere la información de SAIUNAM, debido a que se ubica en un área común de libre acceso, los archiveros y locker carecen de chapas de seguridad y la computadora no cuenta con un Password.	No.
9	Si	No se cuenta aún con el sistema, pero debe tener acceso para determinados usuarios y protección en el área de programación.	No se cuenta con ningún sistema.

PROCESOS

10. ¿Qué procesos por separado, etapas o funciones conforman la actividad?
11. ¿Qué inicia la actividad?
12. ¿Cuánto dura cada actividad? ¿Qué factores controlan la cantidad de tiempo que toma?
13. ¿Qué demoras ocurren (o pueden ocurrir)?
14. ¿Cómo ocurre la interacción con los elementos externos?
15. ¿Existen objetivos administrativos específicos que deben satisfacerse?

Pregunta No.	1	U s u a r i o	2	3
10	Análisis, revisión y captura de los incidentes.	La actividad se compone por: recoger los partes de novedades en la Base 1 de Aux. UNAM, leer y seleccionar la información importante, resumir y capturar en la computadora, revisar la ortografía y redacción, realizar los cuadros estadísticos por Zona, Turno, Imprimir el informe, fotocopiar en los tantos y enviarlos en sobres rotulados con el acuse anexo a las autoridades correspondientes, junto con los informes de bomberos y estacionamientos controlados; además se realiza un cuadro específico con los robos de vehículos estacionados y con violencia que ocurrieron durante el día, se recibe un informe de actividades de la Unidad Jurídica de la DGPC y se complementa una lista de personas aseguradas, que se anexa a los informes mensuales.	Captura, revisión, análisis y estadísticas de los datos.	
11	Obtención de la información.	En el punto anterior se describe el proceso en el orden en que se realiza.	La recepción de las novedades y su revisión.	
12	Depende del número de incidentes que ocurran.	El tiempo puede variar de acuerdo al número de incidentes que se registren en el día conforme a la oportunidad con que se reciban los partes de novedades de los departamentos y el funcionamiento del equipo de cómputo y fotocopiado.	Es variable, depende de la cantidad de información.	
13	Depende de la disposición a tiempo y equipo disponible.	Las demoras pueden ocurrir cuando se altera algunos de los factores citados en el punto anterior.	Equipo disponible en buen estado (Computadora, copiadora, etc.)	
14	Depende del número de elementos disponibles para atender los casos específicos.	—	—	
15	Informar oportunamente a las autoridades del número de incidentes y de su ocurrencia en lugares específicos.	El objetivo de SAIUNAM es proporcionar informes, estadísticas, mapas, gráficas, etc. sobre la ocurrencia de incidentes en la UNAM; con el propósito de que las autoridades correspondientes tomen las medidas necesarias para disminuir este tipo de hechos y se mejore el bienestar de la Comunidad Universitaria.	Informar a las autoridades oportunamente de los incidentes registrados	

DATOS

16. ¿Qué datos se introducen al sistema y cuál es su origen?
17. ¿En qué forma se reciben los datos de sistemas? ¿Se almacenan?
18. ¿Qué datos se almacenan en el sistema como parte de las actividades del mismo?
19. ¿Quién utiliza la información producida por el sistema? ¿Para qué se utiliza? ¿Qué partes del sistema no se utilizan? ¿Qué datos faltan con frecuencia?
20. ¿Existe algún dato que se desarrolle o utilice con una base ad hoc?
21. ¿Qué tablas de referencia, diagramas u otros datos se utilizan?
22. ¿Cómo se codifican o abrevian los datos o actividades?

Pregunta		U s u a r i o	
No.		1	2
16	Todos los ilícitos clasificados por la comisión de seguridad.	Los datos que se consideran en el sistema son: fecha, hora, lugar, zona, turno, descripción del incidente, datos de las personas o vehículos involucrados, elementos de auxilio que apoyan y la instancia legal que se hizo cargo del problema.	—
17	Reportes diarios por zona y turno.	—	—
18	Todos los incidentes seleccionados relevantes.	—	—
19	La comisión de seguridad.	Los datos que faltan con frecuencia son: placas de auto, números de cuenta, nombres, lugares, cause legal que tuvo el incidente, números de averiguación previa, etc.	—
20	Para la planeación de operativos tendientes a proteger a la comunidad Universitaria.	Las tablas de referencia que se requieren son cuadros estadísticos en los que se cruce la información referente a los incidentes con la zona o turno, en el periodo de tiempo necesario (diario, mensual, anual, etc.)	—
21	Con la información de los incidentes más frecuentes se desarrolla y representa en forma de gráficas y cuadros estadísticos diarios, mensuales y anuales.	—	—
22	Los integrantes del Departamento SAIUNAM quienes analizan, investigan y reúnen el contenido de la información.	—	—

OTROS

- 23. ¿Quiénes son las personas clave en el sistema? ¿Por qué son importantes?
- 24. ¿Qué obstáculos afectan la eficiencia del sistema?
- 25. ¿Qué información se utiliza para la toma de decisión?
- 26. ¿Cómo deben procesarse los datos para producir la información necesaria?
- 27. ¿Cómo debe presentarse la información?

Pregunta No.		U s u a r i o	
1	2	3	4
23	La disposición adecuada de software, hardware y soporte técnico necesario.	Usuarios, programadores y coordinadores. Todas las personas que participan en el departamento son importantes, porque el trabajo se realiza en equipo y requiere la participación de cada uno de sus integrantes.	---
24	---	El principal obstáculo que se tiene para la eficiencia del sistema es la falta de equipo que agilice el proceso de la información.	---
25	---	Toda.	---
26	---	Se requiere de un sistema que facilite el proceso de la información, ahorre tiempo, evite errores estadísticos y brinde una mejor presentación de la información que se pida.	---

Con este cuestionario se da una idea de las necesidades del cliente, así como también con esto se puede iniciar el desarrollo de los diagramas de flujo de datos.

Las respuestas a este cuestionario, fueron tomadas textualmente del cuestionario hecho a los empleados.

En conclusión se puede decir que las razones principales para el desarrollo del sistema son las siguientes:

Razón	Información
Mayor Velocidad en el proceso	Utilizar la capacidad de la computadora para calcular, clasificar y consultar datos e información cuando se desea una mayor velocidad que la del personal que efectúa las mismas tareas.
Mayor exactitud y mejor consistencia	Llevar a cabo correctamente y en la misma forma cada vez las etapas de cálculo que incluyen aritmética, como son el conteo de incidentes y cálculo de porcentajes.
Consulta más rápida de la información	Localizar y consultar información de incidentes. Efectuar búsquedas complejas.
Mayor seguridad	Salvaguardar los datos confidenciales e importantes, de manera que sean accesibles solamente para aquellas personas que tengan autorización.

Posteriormente se realizó una entrevista con los usuarios para obtener información más específica sobre las necesidades del sistema, en la cual se detalló cada uno de los módulos que se requieren:

III.1.2 Lista de Requerimientos

Después de la entrevista con los usuarios y del cuestionario aplicado se obtuvo la siguiente lista de requerimientos:

- Módulo de Altas de incidentes
- Módulo de Bajas de Incidentes
- Módulo de Modificaciones de Incidentes
- Módulo de Consultas
- Módulo de Reportes
- Módulo de Estadísticas
- Módulo de Seguridad
- Cada módulo debe estar en pantallas distintas y que exista alguna forma para identificarlos para así evitar confusiones y errores

III.1.2.1 Requerimientos del módulo de Altas de Incidentes.

Este módulo, deberá tener una referencia única a la que le llaman "Referencia", esta referencia se tiene que generar automáticamente concatenando la clave de la Zona, Fecha, clave del Turno y un número consecutivo.

Debe poder almacenar datos de las personas, autos, autoridades y averiguaciones previas relacionadas con el incidente. Aquí no se podrán hacer modificaciones o eliminar registros de la base de datos.

III.1.2.2 Requerimientos del módulo Bajas de Incidentes.

Este módulo, permite eliminar un incidente de la base de datos, podrá eliminarse el registro completo a alguno de los datos ligados con la referencia elegida, por ejemplo podrá borrarse la averiguación previa, las placas de un auto o la referencia personal, ligada con el incidente, sin eliminar los datos principales de este registro.

III.1.2.3 Requerimientos del módulo de Modificaciones de Incidentes.

Este módulo, permite realizar modificaciones a los datos de los incidentes previamente capturados. Debe permitir buscar el o los incidentes deseados por varios criterios, como puede ser la referencia, la clave del incidente, clave del turno, clave de la zona, etc.

III.1.2.4 Requerimiento del módulo de Consultas.

Este módulo, permite realizar consultas rápidas seleccionando los registros por medio de diversos criterios. Estos deben ser los siguientes:

- Referencia
- Fecha
- Turno
- Zona
- Clave del ilícito
- Placas
- No. de Averiguación previa
- Número de asegurados
- Lugar del incidente
- Interior (lugar específico)
- Asignación (autoridad a la que se consigna el involucrado)
- Arma (tipo de arma involucrada)
- No de Identificación del involucrado
- Nombre del involucrado
- Apellido paterno del involucrado
- Apellido materno del involucrado

Seleccionando uno o varios de estos criterios debe poder realizarse la búsqueda de los registros deseados.

III.1.2.5 Requerimientos del módulo de Reportes

Los reportes son concentrados de la información, que deben imprimir:

- Encabezado (Título del reporte, Fecha(s), Logo)
- Clave del Incidente
- Lugar, Zona o Turno del Incidente
- Resumen o notas

Los reportes que se requieren son los siguientes:

1. Ilícito x Periodo de Tiempo
2. Ilícito x Zona x Periodo de Tiempo
3. Ilícito x Turno x Periodo de Tiempo
4. Ilícito x Hora x Periodo de Tiempo
5. Turno x Periodo de Tiempo
6. Zona x Periodo de Tiempo
7. Lugar x Periodo de Tiempo
8. Placas x Ilícito x Periodo de Tiempo
9. Placas particulares x Ilícito x Periodo de Tiempo
10. Placas de servicio público x Ilícito x Periodo de Tiempo
11. Placas de helicópteros x Ilícito x Periodo de Tiempo
12. Lista Averiguaciones Previas x Periodo de Tiempo
13. Lista Datos Personales x Periodo de Tiempo
14. Lista Datos Personales x Letra Inicial en apellidos o nombre x Periodo de Tiempo
15. Lista Placas de vehiculos x Periodo de Tiempo
16. Lista Placas de vehiculos x Zona
17. Lista Placas de vehiculos x Turno
18. Lista Placas de vehiculos x Lugar
19. Lista Personas reincidentes
20. Lista Placas reincidentes
21. Reporte General Zona x Periodo de tiempo
22. Reporte General Turno x Periodo de tiempo

III.1.2.6 Requerimiento del módulo de Estadísticas

Las estadísticas necesarias serán como las siguientes:

1. Cuadro Diario x Ilícitos x Turno
2. Cuadro Diario x Ilícitos x Zona
3. Cuadro Mensual x Ilícitos x Turno
4. Cuadro Mensual x Ilícitos x Zona
5. Cuadro Mensual x Ilícitos x Lugar
6. Cuadro Mensual x Ilícitos x Hora
7. Cuadro Trimestral x Ilícitos x Turno
8. Cuadro Trimestral x Ilícitos x Zona
9. Cuadro Trimestral x Ilícitos x Lugar
10. Cuadro Trimestral x Ilícitos x Hora
11. Cuadro Semestral x Ilícitos x Turno
12. Cuadro Semestral x Ilícitos x Zona
13. Cuadro Semestral x Ilícitos x Lugar
14. Cuadro Semestral x Ilícitos x Hora
15. Cuadro Anual x Ilícitos x Turno
16. Cuadro Anual x Ilícitos x Zona
17. Cuadro Anual x Ilícitos x Lugar
18. Cuadro Anual x Ilícitos x Hora
19. Cuadro Comparativo Anual x Ilícitos x Turno
20. Cuadro Comparativo Anual x Ilícitos x Zona
21. Cuadro Comparativo Anual x Ilícitos x Lugar
22. Cuadro Comparativo Anual x Ilícitos x Hora
23. Cuadros de contingencia con variable de control por tiempo

Además, en esta parte se elaborarán gráficos que faciliten la visualización de cada uno de estos cuadros estadísticos.

III.2 Planeación

La planeación incluye a todas las actividades que se requieren para la selección del equipo de análisis de sistemas, la asignación de proyectos apropiados a los miembros del equipo, la estimación del tiempo que cada tarea requiere para su ejecución, y la programación del proyecto, de tal forma que las tareas se concluyan oportunamente. El control denota el uso de la retroalimentación para darle seguimiento al proyecto. Esto incluye comparar el plan del proyecto con lo realizado hasta el momento.

La planeación es una estimación de recursos y metas, del tiempo y costo de realizar un proyecto para un sistema de información. Es un plan de actividades a seguir. Para la oportuna conclusión de un proyecto se puede apoyar en herramientas como:

Ruta crítica: Donde se intenta encontrar el camino óptimo en función de las actividades, recursos, secuencia y costo de dichas actividades.

Diagramas de Gantt: Es la representación en el tiempo de las actividades del ciclo de vida de los sistemas de información, mostrando el inicio y el fin de cada actividad, así como también el traslape con dichas actividades.

Etapa	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
Análisis											
Diseño											
Módulo de Altas											
Módulo de Modificaciones											
Módulo de Bajas											
Módulo de Consultas											
Estadísticas											
Reportes											
Mapa Estadístico											
Pruebas											
Instalación											
Soporte post-producción											

III.2.1 Análisis de beneficio/costo

Los costos y los beneficios del sistema siempre deben considerarse en conjunto. Este es el factor principal, para tomar la decisión de continuar o no con la propuesta del sistema. Esto es muchas veces los beneficios se miden por su costo.

Los costos y beneficios pueden ser tanto de naturaleza tangible como intangible.

Beneficios tangibles: son las ventajas económicas cuantificables que obtiene la organización a través del uso del sistema de información. Por ejemplo: aumento de la velocidad de proceso, contar con cierta información que de otra forma sería inaccesible; la obtención de información con mayor puntualidad que en el pasado; aprovechar el mayor poder de cálculo de las computadoras y reducir el tiempo requerido por los empleados para concluir una tarea específica. Los beneficios tangibles pueden estimarse en términos de dinero, recursos y tiempo ahorrados.

Beneficios intangibles: algunos beneficios de la organización son difíciles de cuantificar, estos beneficios incluyen: la mejora del proceso de toma de decisiones; incremento de precisión; mejoramiento de la imagen.

Para el análisis de beneficio/costo es necesario utilizar alguna técnica de costeo basadas en fórmulas, procedimientos, experiencias, número de recursos humanos y materiales así como también presupuestales.

En este trabajo no se tomó en cuenta el costo del sistema ya que este no será comercializado, pero cabe mencionar algunas de las técnicas de costeo:

- Análisis del punto de equilibrio:** Este tipo de análisis al comparar exclusivamente los costos, permite determinar el momento en el cual alcanza el equilibrio del sistema de información propuesto. El punto en el cual se interceptan los costos totales del sistema actual y del sistema propuesto representa el punto de equilibrio a partir del cual la empresa obtendrá utilidades si contara con el nuevo sistema de información.

Los costos totales incluyen el costo que asocia a la operación del sistema, además del costo de desarrollo. El análisis del punto de equilibrio es útil cuando una empresa está creciendo y el costo asociado al volumen se vuelve de gran relevancia en el costo global de la operación.

b) **Delphi:** (1959)

1. Obtener los requerimientos del sistema
2. Un coordinador entrega los requerimientos a un grupo de expertos (por separado)
3. Cada experto hace una estimación y la entrega al coordinador
4. El coordinador hace un resumen de las respuestas y hace un consenso
5. Si hay muchas discrepancias convoca a una siguiente vuelta (paso 2)
6. Se repite hasta lograr un consenso
7. El coordinador decide el costo final

c) **Retorno de la inversión:** es una manera sencilla de establecer si una empresa debe invertir en un sistema de información, con base en cuánto tiempo requerirá obtener beneficios del sistema que amorticen el costo de su desarrollo. El método de retorno de inversión determina el número de años de operación del sistema que se requiere para amortizar el costo de su inversión.

Esto ocurre de dos maneras distintas, ya sea por un incremento en las utilidades o por incrementos asociados a recursos ahorrados.

d) **Juicio Experto:** Para todas las técnicas los especialistas toman en cuenta los siguientes puntos:

- Complejidad
- Número de analistas/programadores (internos y/o externos)
- Tiempo límite
- Nivel tecnológico
- Capacitación
- Nivel de calidad

Una vez analizados estos puntos, se realiza el cálculo del costo del sistema

III.3 Análisis detallado

El análisis detallado consiste en captar el flujo de la información, utilizando los diagramas de flujo de datos (DFD) que sirven de base para la creación del diccionario de datos.

Una vez que se concluyen los DFD se utilizan para ayudar a catalogar los procesos (actividades), el flujo, el almacenamiento, las estructuras y los elementos de un diccionario de datos.

III.3.1 Definición de los Diagramas de Flujo de Datos

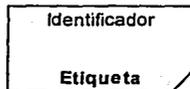
Es la determinación detallada de los requerimientos del sistema del sistema. Se pueden utilizar Diagramas de flujo de datos (DFD) para modelar los sistemas de información,

Un DFD es la representación gráfica del origen/destino de la información y su paso a través de los procesos del sistema de información.

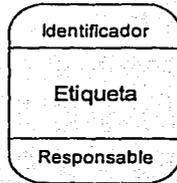
También lo podemos definir como el modelo lógico del sistema.

Los elementos que integran un diagrama de flujo de datos son los siguientes:

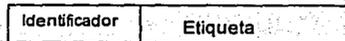
1. **Entidad externa:** Origen o destino de la información, puede ser una institución, un departamento, otro sistema, una persona, etc.:



2. **Proceso:** Transformación de datos de entrada en información de salida.



3. **Almacenamiento:** Lugar físico donde se almacenan los datos



4. **Flujo de datos:** Información en movimiento. Datos que fluyen por un sistema.



Las ventajas del diagrama de flujo de datos son:

- La libertad de contar con rapidez con una implantación técnica del sistema.
- La comprensión adicional de la relación que existe entre los sistemas y los subsistemas.
- La comunicación de los usuarios del estado actual del sistema, mediante los diagramas de flujo de datos.

III.3.2 Diagrama de Flujo de Datos de SAIUNAM

Después de la investigación realizada con los usuarios del Sistema se definió un DFD preliminar (Figura 3), el cual se fue depurando en varias sesiones hasta llegar a la versión definitiva (Figura 4) en la cual se identifican todos los procesos que automatizan las funciones del personal de SAIUNAM cubriendo así la totalidad de la lista de requerimientos referida en III.1.2.

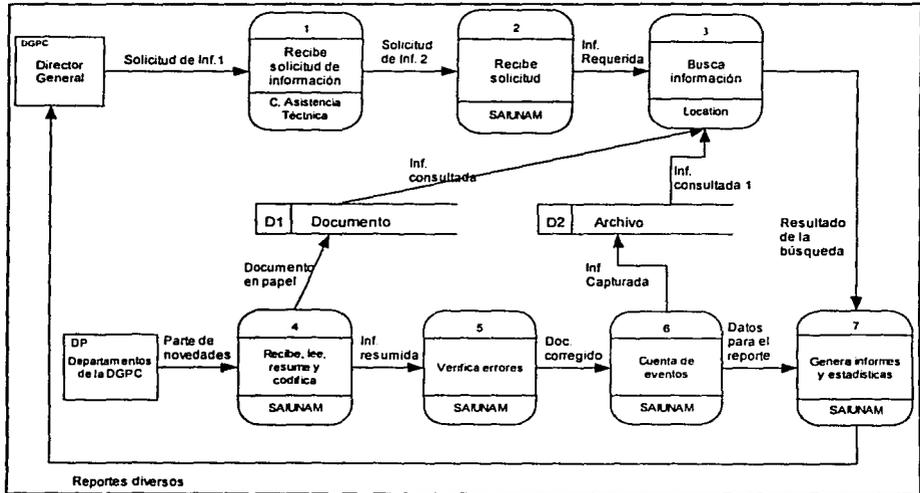


Figura 3

El diagrama de flujo de datos correspondiente a los procesos de nuestro sistema es el siguiente:

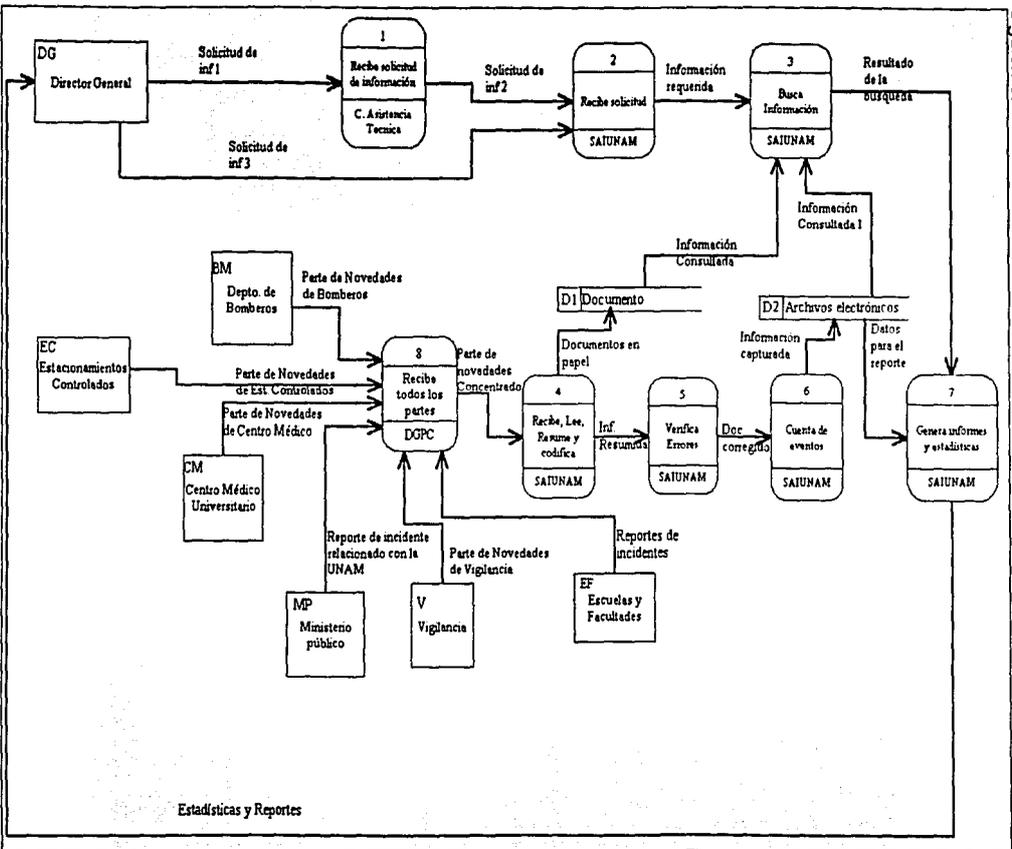


Figura 4

Los procesos en el DFD están divididos en dos partes: primero la solicitud especial de información, y segundo la actividad diaria de SAIUNAM.

a) Solicitud especial de información

1. La DGPC solicita información a la Coordinación de Asistencia Técnica.
2. La Coordinación de Asistencia Técnica manda esta solicitud al departamento SAIUNAM.
3. SAIUNAM recibe la solicitud.
4. Ya que se tiene la solicitud se realiza la búsqueda en los archivos en la computadora o en la documentación en papel.

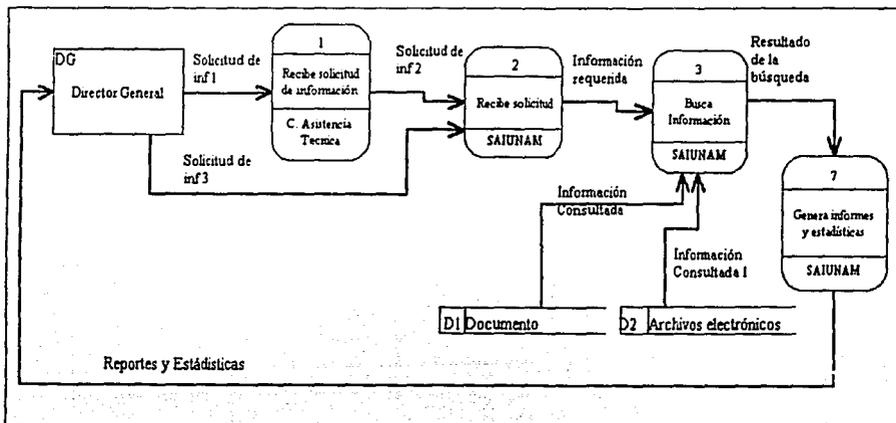


Figura 6

b) Actividad diaria

1. Los diferentes departamentos de la DGPC mandan a SAIUNAM los partes de novedades.
2. SAIUNAM lee, resume y codifica la información.
3. Se verifican los errores y se captura la información.
4. Se hace un conteo de los eventos.
5. Se genera un informe que se manda a la DGPC.

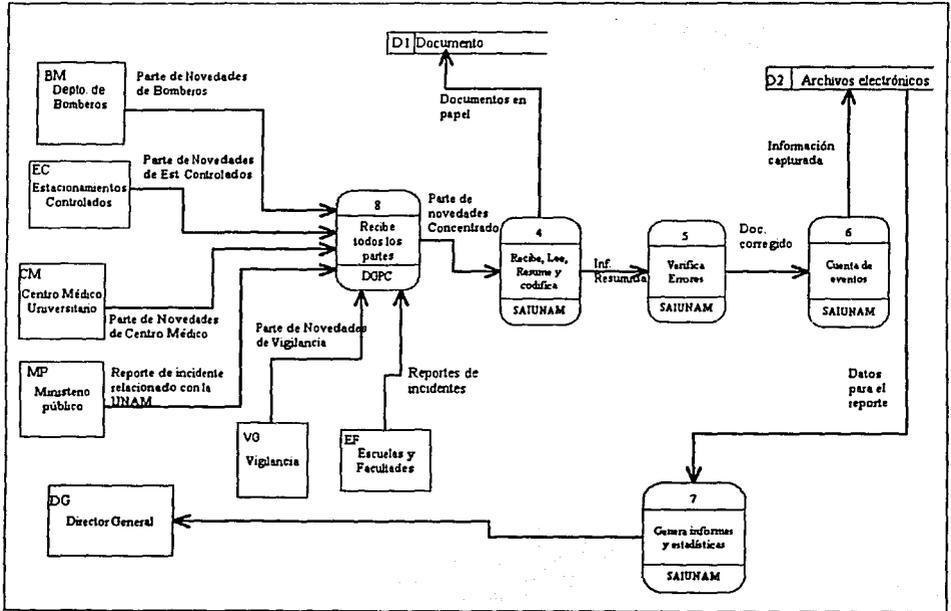


Figura 6

III.4 Diccionario de datos

El diccionario de datos se constituye por la información producida durante el análisis de un Sistema de Información. Esta información está clasificada por tipo, identificador y otros criterios.

• Procesos (actividades)

Identificador	Nombre del Proceso	Descripción	Responsable
1	Recibe solicitud de información (petición especial)	La DGPC, hace una petición de reportes diarios o de información específica y la Coordinación de Asistencia técnica recibe esta petición.	Coordinación de Asistencia Técnica.
2	Recibe solicitud (petición especial)	SAIUNAM recibe la información solicitada por la Coordinación de Asistencia Técnica.	SAIUNAM
3	Busca Información	Los integrantes del área SAIUNAM buscan la información solicitada, en documentos en papel y archivos en la computadora.	SAIUNAM
4	Recibe, Lee, Resume, y codifica.	Los diferentes departamentos de la DGPC, envían los partes de novedades, a SAIUNAM quienes leen, resumen y codifican la información.	SAIUNAM
5	Verifica errores.	Una vez resumida y codificada la información, se verifica que no contenga errores ortográficos.	Jefatura SAIUNAM
6	Cuenta de eventos	Con el documento corregido, se realiza el conteo y se ordenan los incidentes ocurridos durante el día.	SAIUNAM
7	Genera informes y estadísticas	Se imprimen los reportes y los cuadros estadísticos.	SAIUNAM
8	Recibe todos los partes	La Dirección General de Protección a la Comunidad recibe todos los partes de novedades generados por las dependencias como: Bomberos, Centro Médico, Ministerio Público, Vigilancia y de todas las Escuelas y Facultades	DGPC (Dirección General de Protección a la Comunidad)

• Flujos de datos

Nombre	Descripción
Solicitud de Inf. 1	Documento que hace la solicitud de información a la Coordinación de Asistencia Técnica.
Solicitud de Inf. 2	Documento que hace la solicitud de información a SAIUNAM
Solicitud de Inf. 3	Documento que hace una solicitud de información de forma directa a SAIUNAM
Información Requerida	Información necesaria para realizar la búsqueda específica
Información Consultada	Documento relacionado con la búsqueda.
Información Consultada 1	Archivo relacionado con la búsqueda
Resultado de la búsqueda	Documentos y Archivos de computadora unidos, relacionados con la búsqueda
Parte de Novedades	Documentos que entregan a SAIUNAM los diferentes departamentos de la DGPC, relacionados con los incidentes del día
Información Resumida	Documentos leídos y resumidos
Doc. Corregido	Documento sin errores ortográficos
Datos para el reporte.	Información lista para generar los informes y estadísticas
Reporte	Documento final impreso
Documento en papel	Información (en papel) leída y codificada, para guardar.
Información Capturada	Información final, lista para almacenar en la computadora.
Parte de novedades de Bomberos	Documento que entrega el departamento de Bomberos de la UNAM, con las novedades del día
Parte de novedades de Est. Controlados	Documentos impresos que entrega el departamento de Estacionamientos Controlados a SAIUNAM, con las novedades del día
Parte de novedades de Centro Médico	Documento que entrega el Centro Médico Universitario con las novedades del día
Reporte de incidentes relacionados con la UNAM	Documento con el resumen del incidente relacionado con la UNAM o copia del documento oficial reportado por el Ministerio Público
Parte de novedades de Vigilancia	Documento que entrega el departamento de Vigilancia de la UNAM con las novedades del día
Reporte de Incidentes	Documento que reporta algún incidente dentro de alguna escuela o facultad de la UNAM

• Almacenamientos

Clave	Nombre	Descripción	Contenido
D1	Documento	Lugar donde se guarda la documentación en papel utilizada.	Documentos en papel
D2	Archivos	Información capturada, en la computadora (disco duro)	Archivos de texto, hojas de cálculo, bases de datos.

• Entidades Externas

Clave	Nombre	Descripción
DG	Director General	Dirección General de Protección a la Comunidad.
BM	Bomberos	Departamento de bomberos de la UNAM
EC	Estacionamientos Controlados	Coordinación de estacionamientos controlados de la UNAM
CM	Centro Médico Universitario	Centro Médico Universitario
MP	Ministerio Público	Oficinas del Ministerio Público
VG	Vigilancia	Oficinas de vigilancia en la UNAM
EF	Escuelas y Facultades	Todas las escuelas y facultades pertenecientes a la UNAM

IV. Diseño del sistema

El diseño de un sistema consiste en definir la forma en que se estructurarán los procesos, definición de: programas, bases de datos, tablas atributos, relaciones entre tablas, así también se especifica la forma en que se mostrarán las pantallas (Front End), crear prototipos, diseñar las pruebas y la selección del software y hardware.

IV.1 Modelo de datos (Diagramas de entidad-relación)

El modelo de datos se compone de tres partes: **Entidad de datos** (Objeto de datos), **atributos** que describen al objeto y la **relación** que los conecta entre sí.

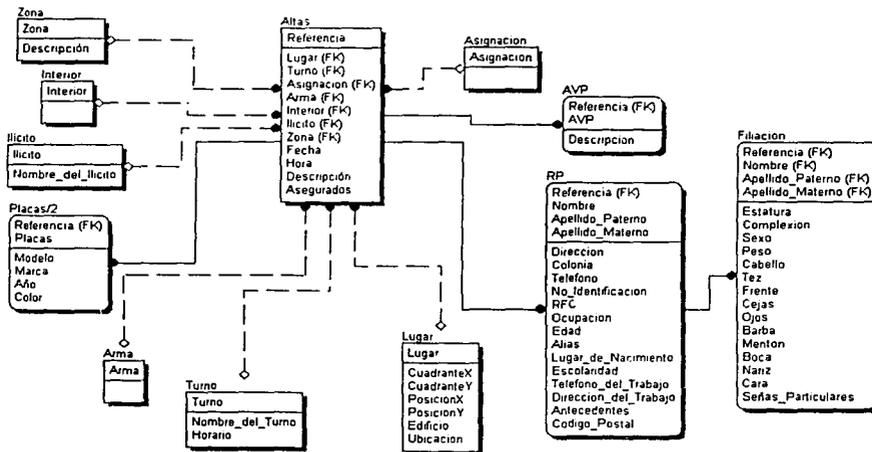
Entidad de datos: Es una representación de cualquier composición de información, puede ser una entidad externa, un objeto cualquiera, una ocurrencia o un suceso, una unidad de la organización, un lugar o una estructura.

Atributo: Es la unidad mínima de información en un sistema y define las propiedades de una entidad de datos. También se le puede llamar dato, elemento de dato ó campo. Dentro de los atributos que componen una entidad de datos existe uno o varios que hacen diferente a cada registro de la entidad y se denomina(n) atributo(s) "llave".

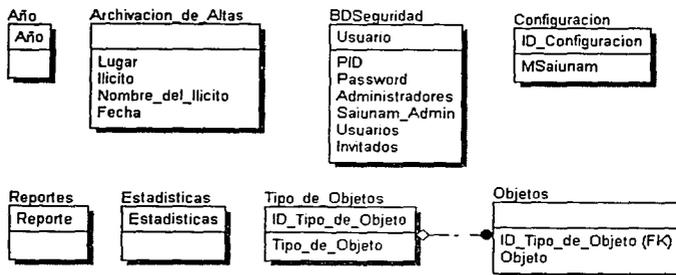
Relaciones: Son las conexiones entre las entidades de datos y se pueden dar de diferentes formas:

- **Uno a uno (1:1):** Una ocurrencia de un objeto "A" se puede relacionar con sólo una ocurrencia del objeto "B" y una ocurrencia de "B" se puede relacionar con una y sólo una de "A".
- **Uno a Muchos (1:M):** Una ocurrencia del objeto "A" se puede relacionar con una o muchas ocurrencias del objeto "B", y viceversa.

IV.1.1 Modelo de datos de SAIUNAM



Las siguientes tablas forman parte de catálogos y tablas temporales utilizados en el sistema.



IV.2 Normalización

- La teoría de normalización apoya el diseño de bases de datos relacionales buscando una forma más deseable para las relaciones del modelo (en términos de mantener la integridad).
- Se dice que una relación está en una determinada forma normal si satisface un cierto número de restricciones.
- El modelo relacional considera como obligatoria sólo la Primera Forma Normal, las formas normales superiores persiguen un fin de optimización.
- La normalización es el conjunto de reglas que nos ayudan a diseñar una estructura de base de datos óptima para su implementación, gestión y explotación desde distintas aplicaciones.

Ventajas de la normalización

1. Minimiza la redundancia de datos
2. Reduce los problemas de integridad
3. Identifica Entidades, relaciones y tablas no tomadas en cuenta

Formas Normales

El objetivo de las primeras tres formas normales es permitir la descomposición de relaciones sin pérdida de información

Primera forma Normal (1FN)

Una relación está en 1FN si todo atributo contiene un valor atómico.

Ejemplo:

- Persona(cédula, nombre, apellido, sexo, teléfono, dirección)

Los primeros cinco atributos son atómicos y el atributo dirección puede ser considerado atómico en aquellas aplicaciones donde esta columna no va a ser utilizada como un atributo de búsqueda, lo que implica que la relación Persona está en 1FN.

- Estudiante(cédula, apellido, nombre, escuela, materias, notas)

Los primeros cuatro atributos son atómicos, pero también es claro que los dos últimos no lo están, por lo tanto la relación no está en 1FN. Para convertirla a 1FN se proyecta en dos relaciones, obteniendo:

- Estudiante(cédula, apellido, nombre, escuela)
- Cursa(cédula, materia, nota)

Derivación y anomalías en relaciones 1FN

Una relación sin normalizar se puede normalizar con la creación de un registro nuevo para cada uno de los distintos valores en un campo.

Segunda Forma Normal (2FN)

Una relación está en 2FN si y solo si:

1. la relación está en 1FN
2. todo atributo que no pertenece a una clave no puede depender de una parte de esa clave.

Ejemplo:

- Proveedor(codProv, codArt, dirProv, precio)

Ella está en 1FN considerando la dirección como una columna atómica, pero dadas las DFE siguientes: (codProv, codArt) → precio y codProv → dirProv, ella no está en 2FN, pues hay un atributo no clave (dirProv) que depende de una parte de la clave. Para normalizarla se proyecta en dos relaciones:

- Proveedor(codProv, dirProv)
- ProveeArticulos(codProv, codArt, precio)
- Carro(placa, marca, modelo, color)

está en 2FN.

La segunda forma normal permite eliminar las redundancias para que ningún atributo esté determinado por una parte de una clave.

Anomalías de relaciones 2FN

Una relación 2FN puede presentar anomalías de almacenamiento si cualquiera de sus no-claves depende transitivamente de la clave primaria. Se dice que una no-clave depende transitivamente de la clave primaria si es funcionalmente dependiente de otra no-clave, en otras palabras, depende indirectamente de la clave principal.

Tercera Forma Normal (3FN)

Una relación está en 3FN si y solo si:

1. la relación está en 2FN
2. todo atributo que no pertenece a la clave no depende de un atributo que no es clave.

Ejemplo:

- Carro(placa, marca, modelo, color)

está en 2FN, pero no en 3FN ya que se tiene la dependencia funcional modelo → marca. Para normalizarla se proyecta en dos relaciones:

- Carro(placa, modelo, color)
- ModelosDeCarros(modelo, marca)

La tercera forma normal permite asegurar la eliminación de redundancias debidas a las dependencias transitivas.

Anomalías debidas o dependencia de valores múltiples

Generalmente, un proceso de normalización termina cuando todas las relaciones derivadas pertenecen a la tercera forma normal. Sin embargo, si una relación contiene dependencias de valores múltiples, es necesaria una normalización posterior.

Cuarta forma normal (4FN)

Una relación 4FN (cuarta forma normal) si es BCFN y no contiene dependencias multivalores.

Una manera de entender una DMV no trivial consiste en explicar primero qué es una DMV trivial.

El proceso de normalización implica una descomposición sin pérdida de una relación en varias relaciones más pequeñas. Esto es, la información contenida en la relación universal o en cualquier de sus relaciones intermedias se puede construir a partir de las relaciones finales.

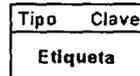
IV.3. Diagramas Estructurados

Un diagrama estructurado es la representación gráfica de la estructura jerárquica de los módulos que componen un sistema de información.

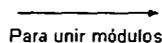
Es un diagrama que nos indica cuántos y cuáles son los programas o módulos a realizar. También se le puede denominar mapa del programador.

Los elementos que componen este diagrama son:

1. Módulo: Es un programa, menú, reporte, proceso.



2. Liga: Sirve para relacionar los módulos del sistema



3. **Ciclo:** Indica que mientras no se realice alguna acción este permanecerá en el módulo (por ejemplo los menús)



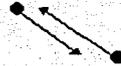
4. **Diamante:** Indica que existe una toma de decisión.



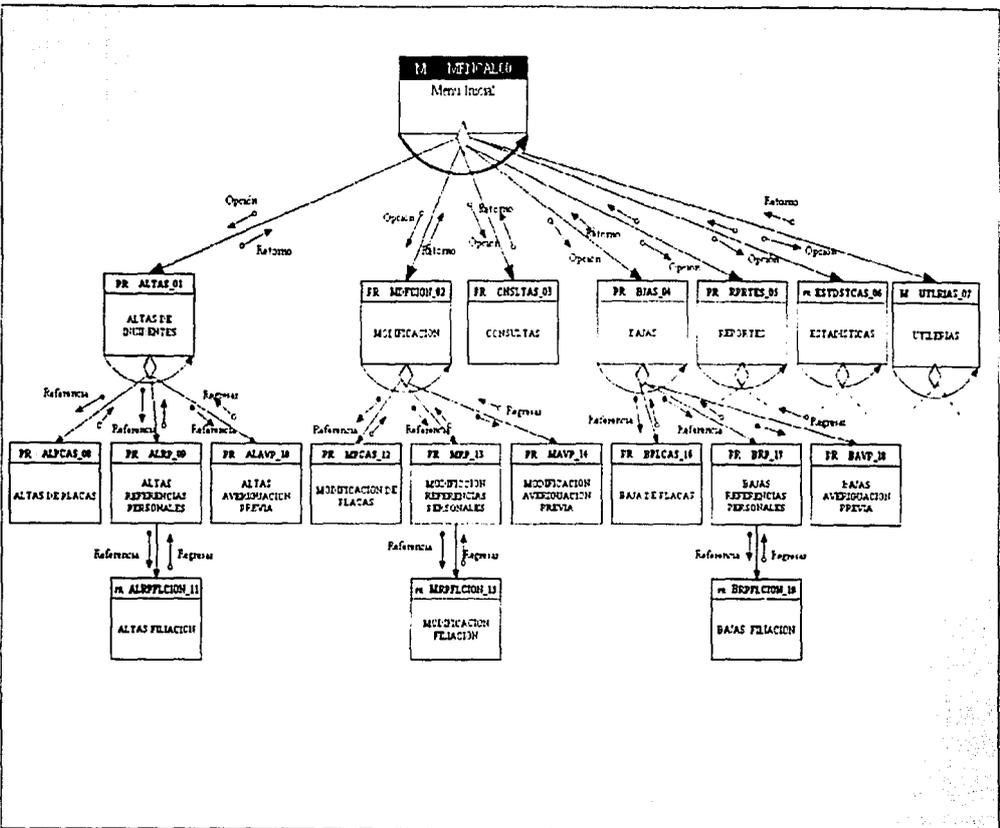
5. **Datos de control:** Indica que la liga únicamente relaciona los procesos sin que dependa de una variable.

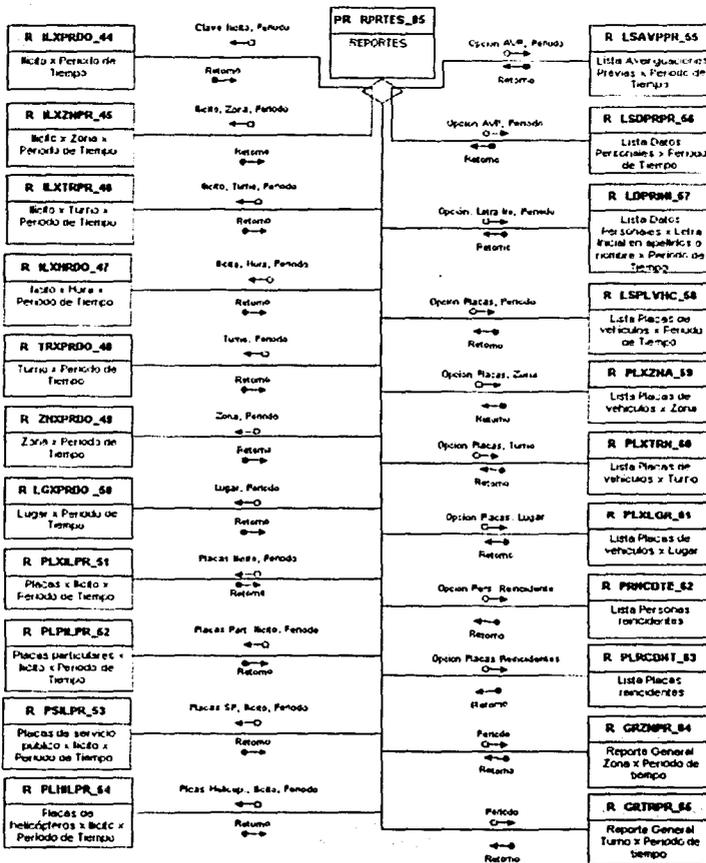


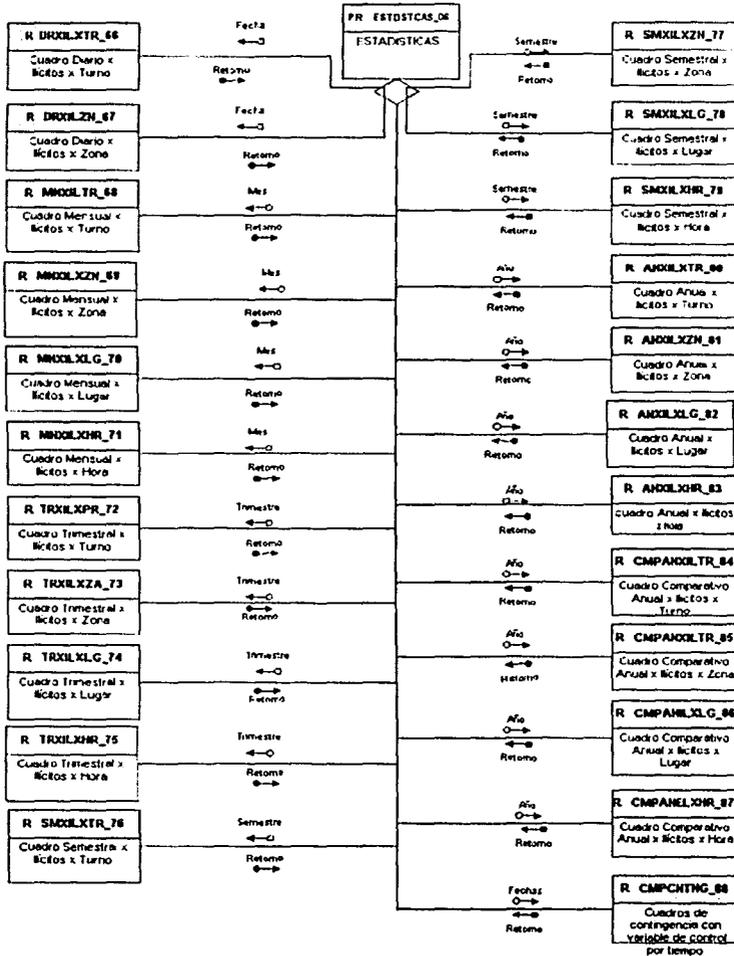
6. **Variables de control:** Indica las variables que son parámetros para el módulo.

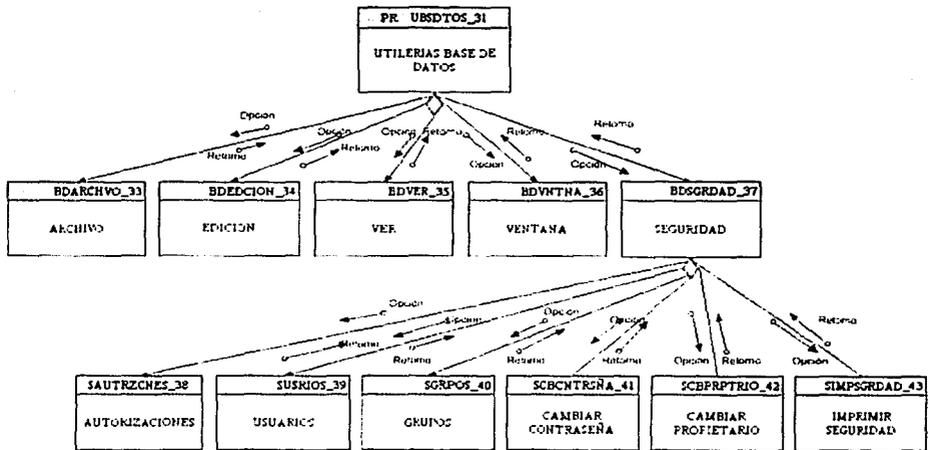
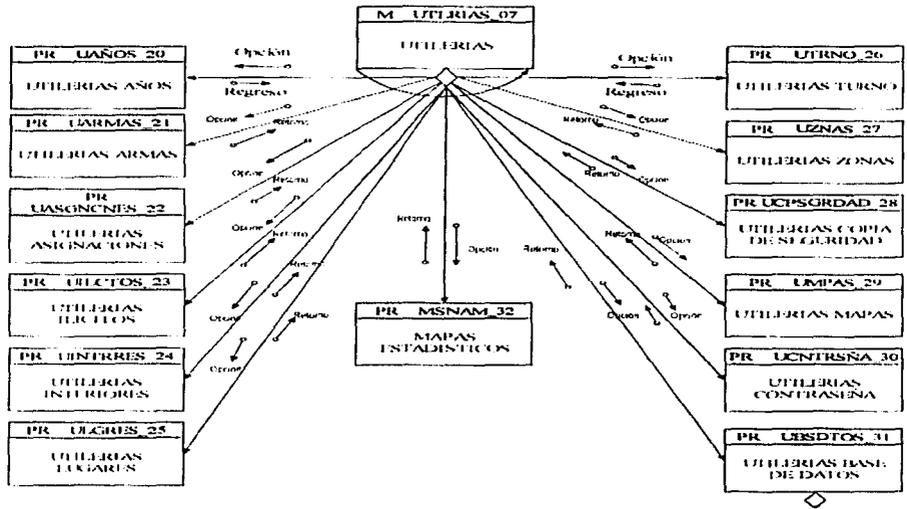


IV.3.1 Diagrama Estructurado del Sistema









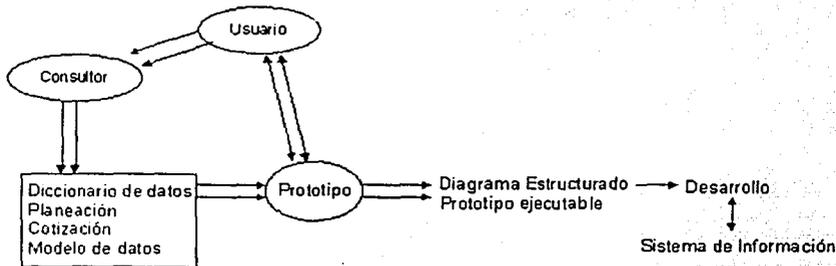
IV.4 Prototipos

Un prototipo es la simulación de la ejecución de un sistema de información. Sus elementos son: Imágenes, Menús, Pantallas y Reportes o Formas.

Las formas para hacer un prototipo son:

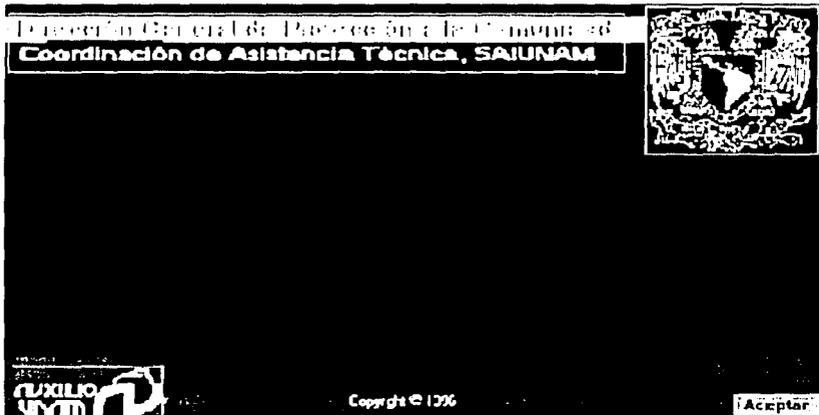
- Dibujar pantallas en papel
- Utilizar un editor de texto
- Realizar una presentación (Power Point, Freelance, Story Board, entre otros)
- CASE

IV.4.1 Generación de un Prototipo



Las pantallas principales correspondientes al prototipo de la base de datos SAIUNAM son las siguientes:

1. Pantalla Introdutoria



2. Menú Principal



3. Pantalla Principal de Altas

The screenshot shows the 'SAIUNAM - Altas' interface. At the top left is the title 'SAIUNAM - Altas' and at the top right is the 'Auxilio UNAM' logo. The main area contains several input fields and a large empty text box. At the bottom, there is a navigation bar with icons and a checkmark.

4. Pantalla para la captura de referencias personales

The screenshot shows the 'SAIUNAM - Referencia Personal' interface. At the top left is the title 'SAIUNAM - Referencia Personal' and at the top right is the 'Auxilio UNAM' logo. The main area contains several input fields. At the bottom, there is a navigation bar with icons and a checkmark.

5. Pantalla para capturar la descripción física de la persona

The screenshot shows a software interface titled "SAIUNAM - Filiación" with the "Auxilio UNAM" logo in the top right corner. The main area contains a form with several input fields and checkboxes. At the bottom right, there are two checkboxes, one with an 'X' and one with a checkmark. A footer bar contains a URL: www.saipunam.unam.mx

6. Pantalla para el registro de placas

The screenshot shows a software interface titled "SAIUNAM - Placas" with the "Auxilio UNAM" logo in the top right corner. The main area contains a form with several input fields and checkboxes. At the bottom right, there are two checkboxes, one with an 'X' and one with a checkmark. A footer bar contains a URL: www.saipunam.unam.mx

7. Pantalla para capturar averiguaciones previas

Área de AVP

SAUNAM - AVP

Fecha: [] Hora: []

Lugar: [] Tipo: []

Número de AVP: [] Asesorado: []

Asesorado: []

Comisión de Investigación y Seguimiento de Incidentes SAUNAM

8. Pantalla para búsquedas

SAUNAM - Consultas

AUXILIO UNAM

Fecha: [] Hora: []

Lugar: [] Tipo: []

Número de AVP: [] Asesorado: []

Nombre del Asesorado: []

Apellido Paterno: []

Apellido Materno: []

Búsqueda por:

Referencia Fecha Hora Lugar Tipo Número de AVP Asesorado
 Fecha Hora Lugar Tipo Número de AVP Asesorado Asesorado

Comisión de Investigación y Seguimiento de Incidentes SAUNAM

9. Pantalla para generar cuadros estadísticos

SAIUNAM - Estadísticas

Fecha: Mes:

Fecha de Inicio: Periodo:

Fecha Final: Cuadro:

Año:

Auxilio UNAM

Unidad General de Protección y el Comité de Asesoría de Asesoría Técnica SAIUNAM

10. Pantalla para generar reportes

SAIUNAM - Reportes

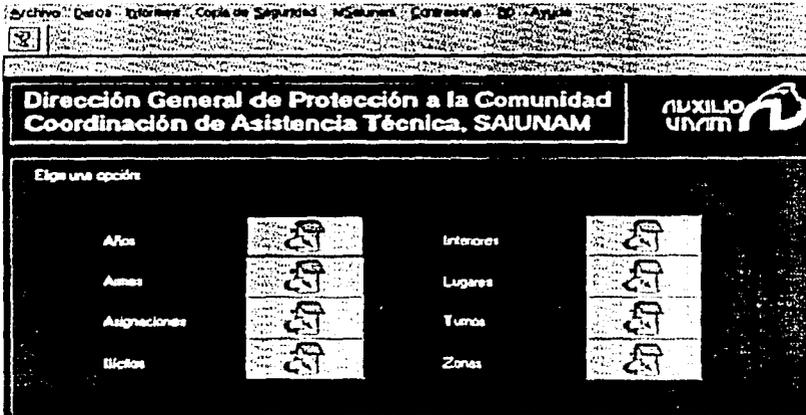
Auxilio UNAM

Año:

Auxilio UNAM

Unidad General de Protección y el Comité de Asesoría de Asesoría Técnica SAIUNAM

11. Pantalla de Utilerías (Dar de alta algún elemento, asignación de permisos de la BD, etc.)



Las pantallas del módulo de Modificaciones y el de Bajas, son idénticas a las de Altas permiten visualizar el contenido del registro que se quiere eliminar o modificar.

El diseño de las pantallas (más que nada en cuestión de colores) los usuarios solicitaron que cada módulo utilizara un color distinto o bien que ese se pueda modificar para poder distinguir rápidamente en que módulo se encuentran navegando.

IV.5 Selección de Software y Hardware

IV.5.1 Evaluación del Software

Para poder seleccionar el software que se utilizará se requiere tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Tipo de software
 - Sistemas operativos
 - Aplicación
 - Desktop/Paquetes Integrados (Bases de datos, Hojas de cálculo, Procesadores de palabras)
 - Lenguajes de programación
 - Bases de datos
- Marca y Compatibilidad
 - Prueba
 - Demo vs. Otros productos
 - Ejecución
- Valor agregado
 - Cursos
 - Soporte
- Capacitación
 - Tipo de curso
 - Número de cursos
 - Idioma
- Requerimientos

De lo anterior podemos concluir, como se tienen computadoras personales que únicamente manejan como sistema operativo el MS-DOS y WINDOWS como front-end, se analizaron como principales opciones ACCESS, DBASE IV, CLIPPER 5.2 e INFORMIX.

IV.5.1.1 DBASE IV

Es un gestor de bases de datos relacional adecuado para PC's sencillo y eficiente, adopta los mejores vocablos de todos los idiomas hasta ahora creados y los traduce a lenguaje máquina por medio de lenguaje C. DBASE es un lenguaje interprete no residente ya que no se encuentra permanente dentro de la memoria de la computadora, y por lo tanto debe ser cargado cada vez que es utilizado. La velocidad de ejecución suele ser muy lenta al estar obligado a traducir simultáneamente las instrucciones.

Utiliza menús tipo Lotus 1-2-3 (pop-down) para permitir al usuario seleccionar las opciones que presenta cada una de las Utilerías. Una gran desventaja es que no se puede utilizar el mouse y no es una interfaz amigable con el usuario.

El generador de formas se puede decir que no soporta entradas de diferentes tablas relacionadas a menos que se modifique el código manualmente.

Características:

Atributo	Máximo
Número de registros	1000 millones
Número de campos	255
Número de caracteres en un campo	254
Número de caracteres en un campo memo	64000
Número de dígitos numéricos por campo	20
Número de Bases de datos abiertas simultáneamente	10
Número de archivos abiertos simultáneamente	99

Requerimientos mínimos:

- PC 286 o superior
- 512 KB libres en RAM
- OS/2 1.0 o MS-DOS 2.1 o superior

Ventajas	Desventajas
Fácil de aprender a utilizar	No incluye compilador para crear ejecutables
Pocos requerimientos de software y hardware	Requiere Runtime para ejecutarse
Rápido por ser en modo texto	No utiliza Mouse
	Generador de reportes sencillo
	Sólo lee bases de datos con extensión DBF

IV.5.1.2 CLIPPER 5.3

Es un lenguaje estructurado de programación, y un conjunto estándar de comandos, funciones y objetos que le permiten crear un programa de aplicación. El programa se graba en un archivo de texto con extensión PRG.

El formato de los archivos de base de datos de CLIPPER es compatible con DBASE.

Limitantes:

- No es un entorno visual, por lo que sus diseños de pantallas es poco atractivo y necesita invertir mucho tiempo para la definición de la base de datos.
- Solamente se puede manejar con un formato específico.

El sistema de base de datos de CLIPPER consiste en áreas de trabajo, que se usan para manipular archivos de bases de datos y otros archivos relacionados, así como las operaciones diseñadas para manipular estos archivos. Un archivo de base de datos es una colección de información correlacionada que se almacena en forma de tabla. El diseño de la tabla, conocido como la estructura de la base de datos, se almacena también en un archivo de base de datos. Actualmente existe una herramienta llamada **dBsee** para el desarrollo de aplicaciones Clipper en un entorno GUI.

IV.5.1.3 INFORMIX

En este paquete no se encontrarán pantallas de colores con menús, incluye un generador de reportes. Es en esencia un sistema SQL, se incluyen Utilerías como BCHECK que verifica la integridad de los índices, DBLINK y DBLOAD que se utilizan para transportar datos entre Informix y LOTUS 123, DBASE o archivos ASCII. Con la utilería DBSCHEMA se pueden crear comando SQL.

Características:

Tablas Indices abiertas simultáneamente	250
Archivos por tabla	15
Campos por registro	1000
Longitud máxima de registro	65534 B
No tiene un generador de formatos	
No es para WINDOWS	
Poco amigable	

Una de las principales desventajas es que este paquete para bases de datos no está diseñado para funcionar en plataformas PC's a menos que se cuente con un front-end. En la dependencia donde se realizará el proyecto no cuenta con máquinas que no sean PC's.

IV.5.1.4 ACCESS 2.0

ACCESS es un sistema interactivo de administración de bases de datos que pone a nuestro alcance capacidad de buscar, organizar y presentar información. ACCESS aprovecha al máximo el poder gráfico de WINDOWS, proporcionando un acceso visual a datos, así como la facilidad de trabajar y presentar información de manera simple y directa.

La gran capacidad de consulta y conexión de ACCESS ayudan a encontrar rápidamente información deseada sin importar el formato o el lugar. Puede usarse una consulta para trabajar con datos almacenados en diferentes formatos de bases de datos. Puede cambiar la consulta en cualquier momento y ver diferentes diseños de datos simplemente con un clic del mouse.

Las herramientas de diseño WYSIWYG, le ayuda a producir formularios e informes sofisticados y efectivos que obedecen especificaciones exactas. Puede trazar gráficos, combinar diferentes formularios e informes en un solo documento y presentar los resultados con calidad de publicación.

ACCESS es un sistema de administración de bases de datos relacionales, el cual puede organizar los datos según los temas, lo que los hace fáciles de encontrar y verificar. Además puede almacenar información acerca de la manera en que los temas se relacionan entre sí.

Mediante MACROS se puede automatizar fácilmente la mayoría de las tareas. Para las necesidades altamente especializadas de administración de datos, ACCESS tiene incorporado un lenguaje de programación llamado ACCESS BASIC.

En ACCESS se puede programar en dos niveles, con macros o con Access Basic. Este último tiene relación con Visual Basic. Los tipos de datos que Access Basic maneja son tablas, consultas, formas y campos.

Por otro lado, con lo que respecta a la interoperabilidad con el ambiente Windows, Access ha mejorado la forma de intercambiar datos con Excel, Word y Mail de Microsoft, puede ser cliente de OLE 2.0, puede acoplar tablas en su formato nativo, puede importar o exportar varios tipos de archivos (ASCII, DBASE, FOX PRO, LOTUS y PARADOX)

Requerimientos mínimos:

- PC 386 o superior
- Disco duro 15 MB
- Monitor EGA o VGA
- 4 MB en RAM, recomendable 8MB o más
- MS-DOS 3.1 o superior
- WINDOWS 3.0 o superior
- Mouse

Ventajas	Desventajas
Amplia capacidad de manejo de bases de datos.	Para su correcto funcionamiento, se necesita tener instalado MS-DOS y Windows.
Total interoperabilidad con WINDOWS	Rendimiento lento en comparación con otros manejadores de datos.
Facilidad de generación y ejecución de macros.	No genera ejecutables.
Capacidad de operación en un ambiente de red.	
Generación de reportes.	
Programación con Access BASIC. Liga directa con Visual Basic.	

ACCESS cuenta con una ventana gráfica llamada Relaciones, que permite realizar de forma visual un boceto del diseño de la base de datos y observar simultáneamente todas las relaciones de la base de datos.

Gracias a las actualizaciones y eliminaciones en cascada, ahora uno puede actualizar un campo de una tabla y hacer que ACCESS actualice automáticamente los campos de las tablas relacionadas.

IV.5.1.5 Visual Basic 4.0

Características:

- Es un poderoso sistema de programación gráfico que le permite crear aplicaciones dentro del entorno de Windows con acceso a diversos DBMS.
- Permite crear objetos como ventanas, iconos y menús de una manera rápida y sencilla. Pudiendo posteriormente modificar/agregar código a dichos objetos.
- Se pueden desarrollar aplicaciones sencillas o complejas poderosas, que el usuario puede ejecutar como programas independientes en Windows.
- Permite crear archivos ejecutables y discos de distribución de la aplicación final.
- Utiliza un interprete, es decir, ejecuta línea por línea.
- Permite depurar e inspeccionar los programas.
- Su lenguaje de programación esta basado en objetos y enfocado a eventos.
- Tiene conexión directa con el DBMS Microsoft Access.

Requerimientos de Instalación:

Hardware

- 4 MB en memoria RAM (mínimo).
- 30 MB en disco duro.
- Procesador 486 o superior.

Software

- a) Para usar la versión de 16 bits: Windows 3.1 o Windows para Trabajo en Grupo.
- b) Para usar la versión de 32 bits: Windows 95 o Windows NT 3.51.

Nota: La versión de 16 bits se puede instalar en un PC con Windows 95 o Windows NT para generar aplicaciones para Windows 3.1 o 3.11.

Elección

Analizando estos resultados se eligió ACCESS, ya que es muy sencillo crear aplicaciones, combinando la programación y los asistentes que contiene (WIZARD), además de que este paquete es en gran medida una herramienta CASE, ayuda a la elaboración de los diagramas relacionados para el diseño de la base de datos. Un punto a favor de ACCESS es que es una aplicación Windows totalmente, y por lo tanto puede migrarse a otras versiones de WINDOWS. La creación de nuevos módulos es sencilla ya que no se necesita detener el funcionamiento del sistema para crearla, solo basta con agregarla a la aplicación.

Otra razón por la que se decidió utilizar ACCESS fue la compatibilidad directa que tiene con Visual Basic. Como requerimiento para el sistema se tiene la creación/impresión de mapas estadísticos. Para esta parte del sistema se eligió Visual Basic, ya que tiene una estrecha relación con Access. La parte de mapas recopilará información de la base de datos para posteriormente procesar e imprimir los mapas estadísticos necesarios.

Además de todo esto, desafortunadamente en la Dirección General de Protección a la Comunidad no se desea comprar otro software y con el que se cuenta únicamente es con ACCESS, Visual Basic y Dbase IV.

IV.5.2 Evaluación del Hardware

Para la evaluación del hardware se tienen que tomar las siguientes consideraciones:

- **Plataforma**
 - Tipo de equipo: PC's, Work station, Microcomputadoras
 - Sistemas Operativos
 - Conectividad (redes)

- **Precio**
 - Costo Total
 - Garantías
 - Formas de pago

- **Servicio**
 - Soporte técnico

- **Capacitación**
 - Idiomas de las notas
 - Idioma de los cursos
 - Lugar de los cursos

Para nuestro caso esta elección de hardware no tuvo sentido ya que se contaba únicamente con equipo PC's, y no se tenía contemplado adquirir nuevo equipo, la elección del equipo y del software queda de la siguiente forma:

Tipo de equipo	Computadoras Personales
Sistema Operativo	MS-DOS, Windows 3.x
Idioma	Español
Paquetería utilizada	Word, Excel, Quattro Pro
Manejador de Bases de datos	ACCESS
Lenguajes de programación	Visual Basic

IV.6 Diseño de pruebas

La probabilidad de que existan errores o desviaciones de un sistema de información recién desarrollado llega a ser muy alta de ahí que el proceso de pruebas deba ser exhaustivo y planeado con anterioridad.

Generalmente, el tiempo que se asigna a probar un sistema es muy poco y las consecuencias pueden llegar a ser negativas cuando empiezan a aparecer errores durante la operación, ya que los ingenieros de software pierden credibilidad ante los usuarios y estos a su vez dejan de creer en su sistema.

El objetivo de la prueba es encontrar todos los errores posibles que tenga un programa de computadora en la menor cantidad de tiempo. Como desventaja secundaria, la prueba muestra hasta que punto el sistema parece funcionar de acuerdo a las especificaciones.

Es importante señalar que el proceso de pruebas no puede asegurar la ausencia de errores.

Las pruebas son un mecanismo y/o fórmula que se utiliza para evaluar la seguridad y eficiencia de la entrada y salida de datos en un sistema de información.



Las pruebas que se deben realizar:

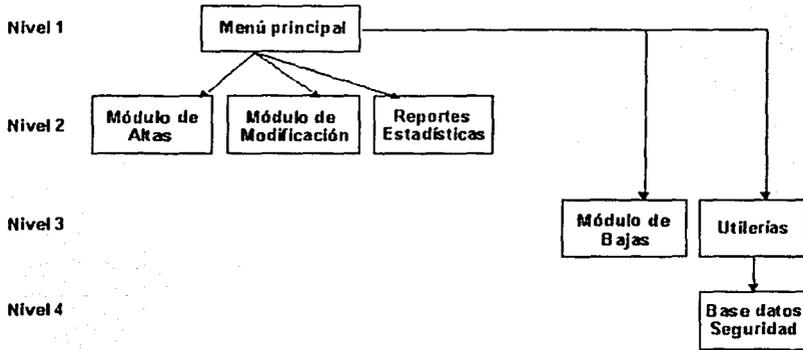
- **Prueba del programa con datos de prueba:** Una buena parte de la responsabilidad de la evaluación del programa recae en el autor. En esta etapa primero se deben revisar los programas para verificar la manera en que trabajará el sistema. Se debe hacer una evaluación de escritorio, donde se sigue manualmente en papel los pasos de programa para verificar que las rutinas funcionan como se planeó. Luego, se generan datos de prueba, tanto válidos como no válidos. Estos datos son introducidos al sistema para verificar si las rutinas básicas trabajan y si es que generan errores para posteriormente corregirlos.
- **Prueba de enlace con datos de prueba:** Cuando los programas pasan la prueba de escritorio. Se inicia la prueba de enlace, donde se verifica que los programas sean independientes y funcionen integralmente tal y como fue planeado. Aquí se utilizan datos de prueba para examinar las especificaciones del sistema.
- **Prueba del sistema con datos reales:** Debe examinarse el sistema como una entidad completa cuando se terminan las pruebas de enlace de manera satisfactoria. En esta etapa los usuarios finales se involucrarán activamente en tal operación.

La seguridad es responsabilidad de todos aquellos que están en contacto con el sistema. La seguridad tiene los siguientes aspectos interrelacionados: físicos y lógicos, los cuales deben operar en conjunto.

- **Seguridad Física:** Esta se refiere a las instalaciones de cómputo, a nuestro equipo y al software, a través de elementos físicos. Estos incluyen: el acceso controlado a la sala de cómputo, el respaldo frecuente de los datos y almacenamiento de los respaldos en un lugar seguro. Además un equipo de cómputo pequeño debe asegurarse de forma tal que no se pueda mover, y además debe garantizarse una corriente eléctrica sin interrupciones.

- **Seguridad Lógica:** El concepto de seguridad lógica se refiere a los controles lógicos dentro del software. Los controles lógicos son conocidos como contraseñas o códigos de autorización. Cuando se utilizan permiten que el usuario entre al sistema o a una sección particular de la base de datos con la contraseña correcta.

El esquema de seguridad se da por niveles, que están en función del tipo de función, tipo de archivo y nivel jerárquico del usuario.



Nivel Jerárquico	Grupo
Nivel 1	Invitados
Nivel 2	Usuarios
Nivel 3	SAIUNAM Admin.
Nivel 4	Administradores

Nivel 1. Invitados

Los permisos que tienen este tipo de usuarios al sistema son muy limitados, estos únicamente pueden realizar consultas, en algunas áreas.

Nivel 2. Usuario

Los usuarios pueden dar de alta un nuevo registro, imprimir reportes y cuadros estadísticos y en algunos casos eliminar algún registro.

El método más flexible y extendido de asegurar una base de datos se llama seguridad a nivel usuario. Esta forma de seguridad es similar a los métodos usados en la mayoría de los sistemas de red. Los usuarios son obligados a identificarse y escribir una contraseña cuando inician una sesión en el sistema. Dicha información se encuentra almacenada dentro del

archivo de información de grupo de trabajo, en la cual los usuarios están identificados como miembros de un grupo.

Los permisos se conceden a los grupos y/o usuarios para regular cómo se les permite trabajar con cada objeto en una base de datos. Por ejemplo, a los miembros del grupo Usuarios puede que se les permita examinar, introducir o modificar datos en una tabla Clientes, pero no se les permita cambiar el diseño de esa tabla. Al grupo Usuarios se le podría permitir que sólo examinaran los datos de una tabla que contenga datos de pedidos y se les negara totalmente el acceso a una tabla Nóminas. Los miembros del grupo de Administradores tienen todos los permisos sobre todos los objetos de una base de datos. Se pueden instalar controles más ajustados creando sus propias cuentas de grupo, asignar los permisos adecuados a esos grupos y después agregar usuarios a esos grupos.

Las tres razones principales para utilizar la seguridad a nivel de usuario son:

- Protección de la propiedad intelectual de su código.
- Impedir que los usuarios corrompan inadvertidamente una aplicación cambiando código de objetos de los que depende la aplicación.
- Protección de los datos sensibles de la base de datos.

Nivel 3. SAIUNAM Admin

Este tipo de usuarios puede realizar consultas, agregar nuevos registros, eliminar registros, además de poder modificar información dentro del módulo de utilerías (como es el dar de alta o dar de baja un usuario, la asignación de permisos y contraseñas correspondientes).

Nivel 4. Administradores

Los Administradores tienen prácticamente todos los permisos (altas, bajas, consultas, modificaciones, modificación al módulo de utilerías), además tiene acceso al código del sistema, es decir es, son quienes pueden realizar cambios a nivel programación del sistema.

IV.7 Documentación

IV.7.1 Documentación de las tablas utilizadas

Las tablas utilizadas son las siguientes:

	Nombre	Descripción
1	Altas	Tabla principal donde se almacenan los datos, es aquí donde se guarda la referencia del registro, fecha, hora, zona, turno, incidente, lugar, interior, descripción, si se utilizó alguna arma, etc.
2	Año	Catálogo de años utilizados en reportes y estadísticas.
3	Archivación de Altas	Tabla temporal donde se guardan los datos necesarios para generar el mapa estadístico.
4	Arma	Catálogo de tipos de armas que pudieron ser utilizadas en el incidente.
5	Asignación	Catálogo de los lugares donde los involucrados con el incidente pudieron ser consignados.
6	AVP	Tabla donde se guardan el identificador de registro al cual pertenece, el número de averiguación previa y una descripción.
7	BDSeguridad	Tabla donde se almacenan todos los usuarios con sus contraseñas y permisos.
8	Configuración	Tabla donde se guarda la ruta en donde se encuentra el programa que genera el mapa estadístico.
9	Estadísticas	Catálogo de los distintos tipos de reporte de estadísticas que el sistema genera.
10	Filiación	Tabla donde se almacena la descripción física detallada de una persona.
11	Ilícito	Catálogo de los diversos ilícitos.
12	Interior	Catálogo de lugares específicos.
13	Lugar	Catálogo de lugares en la UNAM con su ubicación específica.
14	Objetos	Tipos de Objetos.
15	Placas	Tabla donde se almacenan las placas y descripción del auto involucrado en algún incidente.
16	Reportes	Catálogo de los tipos de reportes que el sistema puede generar.
17	RP	Tabla donde se guardan los datos personales de los involucrados en el incidente.
18	Tipo de Objetos	Catálogo de tipo de objetos.
19	Turno	Catálogo de turnos existentes en la UNAM.
20	Zona	Catálogo de zonas en las cuales está dividida la UNAM.

A continuación se muestran con mayor detalle las características de las tablas que se emplearán para el desarrollo del sistema:

Nombre de la tabla	Campos	Llave	tipo	Long	Requerido	Descripción
Altas	Referencia	Llave primaria	Texto	12	Si	Número de referencia del registro, para identificar cada uno de los incidentes capturados.
	Fecha		Fecha/Hora	10	Si	Fecha del incidente.
	Hora		Fecha/Hora	8	No	Hora del incidente.
	Zona		Entero	2	Si	Clave de la zona en CU donde se acontencio el incidente.
	Ilícito		Entero	2	Si	Clave del incidente registrado.

Sistema de Análisis y Seguimiento de Incidentes en la UNAM

	Lugar		Texto	55	Si	Lugar en el que aconteció el incidente
	Interior		Texto	20	No	Lugar específico donde fue el incidente
	Descripción		Memo (Texto)		No	Descripción completa del incidente
	Asegurados		Entero	2	No	Número de personas aseguradas en el incidente
	Turno		Entero	2	Si	Clave del turno en el aconteció el incidente
	Asignación		Texto	20	No	Lugar a donde fueron presentadas las personas involucradas
	Arma		Texto	30	No	Descripción del arma utilizada
Año	Año	Llave primaria	Texto	4	Si	Año
Archivación de Altas	Lugar		Texto	55	No	Lugar en el que aconteció el incidente
	Ilícito		Entero	2	No	Clave del incidente registrado
	Nombre del Ilícito		Texto	60	No	Nombre del incidente registrado
	Fecha		Fecha/Hora	10	No	Fecha del incidente
Arma	Arma	Llave primaria	Texto	30	Si	Arma utilizada en el incidente
Asignación	Asignación	Llave primaria	Texto	30	Si	Lugar donde fueron presentadas las personas involucradas
AVP	Referencia	Llave	Texto	12	Si	Número de referencia del registro, para identificar cada uno de los incidentes capturados
	AVP	Llave	Texto	15	Si	Número de averiguación previa
	Descripción		Memo (Texto)		No	Descripción detallada de la averiguación previa
BDSeguridad	Usuario		Texto	15	Si	Cuenta del usuario
	PID	Llave primaria	Texto	20	Si	Identificador personal del usuario
	Password		Texto	14	No	Contraseña del usuario
	Administradores		Si/No	1	No	Indica que pertenece al grupo de administradores del sistema
	Saiunam_Admin		Si/No	1	No	Indica que pertenece al grupo Saiunam Admin
	Usuarios		Si/No	1	No	Indica si pertenece al grupo de usuarios del sistema
	Invitados		Si/No	1	No	Indica si pertenece al grupo de invitados
Configuración	ID Configuración	Llave primaria	Entero	5	Si	Identificador de la configuración

Sistema de Análisis y Seguimiento de Incidentes en la UNAM

	Msaionam		Texto	50	No	Ruta del archivo SAIUNAM.EXE
Estadísticas	Estadísticas	Llave primaria	Texto	50	Si	Descripción del tipo de cuadro estadístico
Filiación	Referencia	Llave	Texto	12	Si	Número de referencia del registro, para identificar cada uno de los incidentes capturados
	Nombre		Texto	15	Si	Nombre(s) de las personas involucradas
	Apellido Paterno		Texto	15	Si	Apellido paterno de las personas involucradas
	Apellido Materno		Texto	15	Si	Apellido materno de las personas involucradas
	Estatura		Númérico	3	No	Estatura de la persona
	Complexion		Texto	7	No	Complexión de la persona
	Sexo		Texto	1	No	Sexo de la persona
	Peso		Númérico	4	No	Peso de la persona
	Cabello		Texto	20	No	Color de cabello de la persona
	Tez		Texto	15	No	Color de piel de la persona
	Frente		Texto	15	No	Tipo de frente de la persona
	Cejas		Texto	15	No	Tipo de cejas de la persona
	Ojos		Texto	15	No	Color de ojos de la persona
	Barba		Texto	15	No	Forma de la barba de la persona
	Menton		Texto	15	No	Forma del menton de la persona
	Boca		Texto	15	No	Forma de la boca de la persona
Nariz		Texto	15	No	Forma de la nariz de la persona	
Cara		Texto	15	No	Forma de la cara de la persona	
Señas Particulares		Texto	50	No	Señas particulares de la persona	
Illicito	Illicito	Llave primaria	Entero	3	Si	Clave del incidente
	Nombre del Illicito		Texto	60	Si	Descripción del incidente
Interior	Interior	Llave primaria	Texto	30	Si	Lugar específico donde fue el incidente
Lugar	Lugar	Llave primaria	Texto	55	Si	Lugar en el que aconteció el incidente
	Cuadrantes		Entero		Si	Letra del cuadrante en el mapa de CU
	CuadranteY		Entero		Si	Número de cuadrante
	PosicionX		Númérico		Si	Posición relativa en X
	PosicionY		Númérico		Si	Posición relativa en Y
	Edificio		Texto	4	No	Número de edificio
Ubicación		Texto	4	No	Ubicación en el mapa	
Objetos	Objeto		Texto	50	No	Nombre del objeto
	Tipo de Objeto		Texto	30	No	Tipo de objeto

Sistema de Análisis y Seguimiento de Incidentes en la UNAM

	ID Tipo de Objeto		Númerico		No	Identificador del tipo de objeto
Placas	Referencia	Llave	Texto	12	Si	Número de referencia del registro, para identificar cada uno de los incidentes capturados
	Placas	Llave primaria	Texto	7	Si	Número de placas de auto involucrado
	Modelo		Texto	15	No	Modelo del auto involucrado
	Marca		Texto	15	No	Marca del auto involucrado
	Año		Entero		No	Año del auto involucrado
	Color		Texto	15	No	Color del auto involucrado
Reportes	Reporte	Llave primaria	Texto	30	Si	Tipo de reporte que se desea emitir
RP	Referencia	Llave	Texto	12	Si	Número de referencia del registro, para identificar cada uno de los incidentes capturados
	Nombre		Texto	15	Si	Nombre(s) de la Persona
	Apellido Paterno		Texto	15	Si	Apellido paterno de las personas involucradas
	Apellido Materno		Texto	15	Si	Apellido materno de las personas involucradas
	Dirección		Texto	30	No	Dirección de la persona involucrada
	Colonia		Texto	35	No	Colonia de la persona involucrada
	Teléfono		Texto	10	No	Teléfono de la persona involucrada
	No de Identificación		Texto	9	No	Número de identificación de la persona involucrada
	RFC		Texto	13	No	Número de registro federal de causantes
	Ocupación		Texto	20	No	Descripción de la ocupación del involucrado
	Edad		Entero		No	Edad del involucrado
	Alias		Texto	20	No	Alias o sobre nombre de la persona
	Lugar de Nacimiento		Texto	30	No	Lugar de nacimiento de la persona
	Escolaridad		Texto	25	No	Nivel de estudios de la persona
	Teléfono del trabajo		Texto	20	No	Número telefónico del trabajo de la persona
	Dirección del trabajo		Texto	30	No	Dirección del trabajo de la persona
	Colonia		Texto	30	No	Colonia del trabajo de la persona
Antecedentes		Texto	40	No	Antecedentes de la persona	
Código postal		Entero	5	No	Número de código postal	

Sistema de Análisis y Seguimiento de Incidentes en la UNAM

Tipo de Objetos	ID Tipo de Objeto	Llave primaria	Numérico		Si	Identificador de tipo de objeto
	Tipo de Objeto		Texto	30	Si	Tipo de objeto
Turno	Turno	Llave primaria	Entero		Si	Clave del turno en el aconteció el incidente
	Nombre del Turno		Texto	13	Si	Descripción del turno
	Horario		Texto	25	No	Horario del turno
Zona	Zona	Llave primaria	Entero		Si	Clave de la zona en CU donde se fue el incidente
	Descripción		Texto	7	Si	Descripción de la zona

IV.7.2 Documentación de los diagramas estructurados

Módulos

Identificador del módulo	Nombre del módulo ó Pantalla	Descripción	Liga con el módulo ó pantalla
MENAL00	Menú Inicial	A partir de este menú se podrá desplazar a cualquiera de los módulos que conforman el sistema.	ALTAS_01 MDFCIÓN_02 CNLSLTAS_03 BJAS_04 RPRTES_05 ESTDSTCAS_06 UTLRIAS_07
ALTAS_01	Altas de Incidentes	Esta es la forma principal del módulo de captura.	ALPCAS_08 ALRP_09 ALAVP_10
MDFCION_02	Modificación	Pantalla principal para modificar datos previamente capturados, o agregar detalles que se pudiesen haber olvidado.	MPCAS_12 MRP_13 MAVP_14
CNLSLTAS_03	Consultas	Módulo en el cual se efectuarán las búsquedas de información más específica.	
BJAS_04	Bajas	Pantalla principal para eliminar algún registro, si se elimina un registro a partir de esta pantalla, se eliminarán también todos los datos relacionados con este registro.	BPLCAS_16 BRP_17 BAVP_18
RPRTES_05	Reportes	Módulo para generar e imprimir reportes de distintos tipos.	ILXPRDO_44 ILXZ NPR_45 ILXTRPR_46 ILXHRDO_47 TRXPRDO_48 ZNXPRDO_49 LGXPRDO_50 PLXILPR_51 PLPILPR_52 PSILPR_53 PLHILPR_54 LSAVPPR_55 LSDPRPR_56 LDPRINI_57 LSPLVHC_58 PLXZNA_59 PLXTRN_60 PLXLGR_61 PRNCDE_62 PLRCNT_63 GRZNPR_64 GRTRPR_65
ESTDSTCAS_06	Estadísticas	Módulo para generar cuadros estadísticos de distintos tipos, así como	DRXILXTR_66 DRXILZN_67

Sistema de Análisis y Seguimiento de Incidentes en la UNAM

		también gráficas.	MNXILTR_68 MNXILXZN_69 MNXILXLG_70 TRXILXHR_71 TRXILXPR_72 TRXILXZA_73 TRXILXLG_74 TRXILXHR_75 SMXILXTR_76 SMXILXZN_77 SMXILXLG_78 SMXILXHR_79 ANXILXTR_80 ANXILXZN_81 ANXILXLG_82 ANXILXHR_83 CMPANXILTR_84 CMPANXILTR_85 CMPANILXLG_86 CMPANELXHR_87 CMPCNTNG_88
UTLRIAS_07	Utilerías	Módulo que se utiliza para dar mantenimiento a la base de datos, actualizar catálogos y administrar la seguridad.	UANOS_20 UARMAS_21 UASGNCNES_22 UILCTOS_23 UINTRRES_24 ULGRS_25 UTRNO_26 UZNAS_27 UCPSGRDAD_28 UMPAS_29 UCNTRSNA_30 UBSDTOS_31 MSNAM_32
ALPCAS_08	Altas Placas	Submódulo de ALTAS para capturar los datos de algún vehículo involucrado en el incidente.	
ALRP_09	Altas Referencias Personales	Submódulo de ALTAS para capturar los datos de las personas involucradas en el incidente.	ALRPFLCION_11
ALAVP_10	Altas Averiguación Previa	Submódulo de ALTAS para capturar las averiguaciones previas correspondientes.	
ALRPFLCION_11	Altas Filiación	Submódulo de Referencias Personales para capturar la descripción detallada de las personas involucradas.	
MPCAS_12	Modificación Placas	Submódulo de Modificaciones para realizar cambios en los datos de algún vehículo.	
MRP_13	Modificación Referencia Personal	Submódulo de Modificaciones para hacer cambios en los datos generales de la(s) persona(s) involucrada(s) en el incidente.	MFLCION_15
MAVP_14	Modificación	Submódulo de Modificaciones para	

Sistema de Análisis y Seguimiento de Incidentes en la UNAM

	Averiguación Previa	realizar cambios en las Averiguaciones Previas.	
MFLCION_15	Modificación Filiación	Submódulo de Modificación de Referencia Personal para cambiar datos de la descripción física de la persona.	
BPLCAS_16	Bajas Placas	Submódulo de BAJAS para eliminar un registro de datos de un vehículo.	
BRP_17	Bajas Referencia Personal	Submódulo de BAJAS para eliminar todos los datos relacionados con una persona.	BFLCION_19
BAVP_18	Bajas Averiguación Previa	Submódulo de BAJAS para eliminar los datos de una Averiguación Previa.	
BFLCION_19	Bajas Filiación	Submódulo de Bajas de Referencias Personales para eliminar los datos de la descripción física de la persona.	
UANOS_20	Utilerías Años	Módulo para actualizar el catálogo de Años.	
UARMAS_21	Utilerías Armas	Módulo para actualizar el catálogo de Armas.	
UASGNCNES_22	Utilerías Asignaciones	Módulo para actualizar el catálogo de Asignaciones (lugar al que fueron remitidas las personas).	
UILCTOS_23	Utilerías Ilícitos	Módulo para actualizar el catálogo de Ilícitos.	
UINTRRES_24	Utilerías Interiores	Módulo para actualizar el catálogo de Interiores.	
ULGRES_25	Utilerías Lugares	Módulo para actualizar el catálogo de Lugares.	
UTRNO_26	Utilerías Turno	Módulo para actualizar el catálogo de Turnos.	
UZNAS_27	Utilerías Zonas	Módulo para actualizar el catálogo de Zonas.	
UCPSGRDAD_28	Utilerías Copia de Seguridad	Submódulo para realizar una copia de respaldo de la información de la base de datos.	
UMPAS_29	Utilerías Mapas	Submódulo para imprimir los mapas de Ciudad Universitaria (No mapas estadísticos).	
UCNTRSNA_30	Utilerías Contraseña	Submódulo para que el usuario cambie su contraseña.	
UBSDTOS_31	Utilerías Base de Datos	Submódulo para hacer cambios en la estructura de la base de datos, así como, dar de alta usuarios y permisos.	BDARCHVO_33 BDEDCION_34 BDVER_35 BDVNTNA_36 BDSGRDAD_37
MSNAM_32	Mapas Estadísticos	Módulo para exportar los datos relacionados con los lugares de mayor incidencia, con respecto a algún incidente, y que posteriormente imprimirá el mapa con los resultados obtenidos.	
BDARCHVO_33	Archivo	Contiene las opciones para exportar o importar datos, para abrir otra base de datos y para añadir un nuevo módulo.	

Sistema de Análisis y Seguimiento de Incidentes en la UNAM

BDEDICION_34	Edición	Contiene las opciones para copiar, cortar, pegar, así como también para editar las relaciones entre las tablas.	
BDVER_35	Ver	Permite ver las tablas, consultas y macros entre otras cosas.	
BDVNTNA_36	Ventana	Define el tipo de ventana, y permite regresar a la ventana de Utilerías.	
BDSGRDAD_37	Seguridad	Esta es una de las opciones más importante. Define el tipo de usuario así como sus permisos.	SAUTRZCNE_38 SUSRIOS_39 SGRPOS_40 SCBCNTRSNA_41 SCBPRPTRIO_42 SIMPGRDAD_43
SAUTRZCNE_38	Autorizaciones	Asigna los permisos de cada elemento a los usuarios.	
SUSRIOS_39	Usuarios	Agrega o elimina un usuario del sistema y se le asigna a un grupo.	
SGRPOS_40	Grupos	Crea o modifica un grupo.	
SCBCNTRSNA_41	Cambiar Contraseña	Cambia la contraseña del usuario que está en sesión.	
SCBPRPTRIO_42	Cambiar Propietario	Cambia el propietario de la base de datos.	
SIMPGRDAD_43	Imprimir Seguridad	Imprime los permisos.	
ILXPRDO_44	Reportes, Ilícito x Periodo de Tiempo	Imprime el resumen de los ilícitos por el periodo de tiempo seleccionado.	
ILXZPR_45	Reportes, Ilícito x Zona x Periodo de Tiempo	Imprime el resumen de los ilícitos por la zona y periodo de tiempo seleccionado.	
ILXTRPR_46	Reportes, Ilícito x Turno x Periodo de Tiempo	Imprime el resumen de los ilícitos por el turno y periodo de tiempo seleccionado.	
ILXHRDO_47	Reportes, Ilícito x Hora x Periodo de Tiempo	Imprime el resumen de los ilícitos por la hora y periodo de tiempo seleccionado.	
TRXPRDO_48	Reportes, Turno x Periodo de Tiempo	Imprime el reporte por turno y periodo de tiempo seleccionado.	
ZNXPRDO_49	Reportes, Zona x Periodo de Tiempo	Imprime el reporte por zona y periodo de tiempo seleccionado.	
LGXPRDO_50	Reportes, Lugar x Periodo de Tiempo	Imprime el reporte por lugar y periodo de tiempo seleccionado.	
PLXILPR_51	Reportes, Placas x Ilícito x Periodo de Tiempo	Imprime el reporte de Placas por ilícito y periodo de tiempo.	
PLPILPR_52	Reportes, Placas particulares x Ilícito x Periodo de Tiempo	Imprime el reporte de Placas particulares por ilícito y periodo de tiempo.	
PSILPR_53	Reportes, Placas de servicio público x Ilícito x Periodo de Tiempo	Imprime el reporte de Placas de servicio público por ilícito y periodo de tiempo	
PLHILPR_54	Reportes, Placas de helicópteros x Ilícito x Periodo de Tiempo	Imprime el reporte de Placas de helicópteros por ilícito y periodo de tiempo.	
LSAVPPR_55	Reportes, Lista	Imprime la lista de las averiguaciones	

Sistema de Análisis y Seguimiento de Incidentes en la UNAM

	Averiguaciones Previas x Periodo de Tiempo	previas por periodo de tiempo.	
LSDRPR_56	Reportes, Lista Datos Personales x Periodo de Tiempo	Imprime la lista de datos personas de los involucrados, por periodo de tiempo.	
LDPRI_57	Reportes, Lista Datos Personales x Letra Inicial en apellidos o nombre x Periodo de Tiempo	Imprime la lista de datos personales del involucrado buscando por letras iniciales.	
LSPLVHC_58	Reportes, Lista Placas de vehículos x Periodo de Tiempo	Imprime la lista de las placas de vehículos involucrados por periodo de tiempo.	
PLXZNA_59	Reportes, Lista Placas de vehículos x Zona	Imprime la lista de las Placas de vehículos involucrados por zona.	
PLXTRN_60	Reportes, Lista Placas de vehículos x Turno	Imprime la lista de las placas de los vehículos involucrados por turno.	
PLXLGR_61	Reportes, Lista Placas de vehículos x Lugar	Imprime la lista de las placas de los vehículos involucrados por lugar.	
PRNCDE_62	Reportes, Lista Personas reincidentes	Imprime la lista de personas involucradas, reincidentes.	
PLRCNT_63	Reportes, Lista Placas reincidentes	Imprime la lista de Placas de vehículos involucrados reincidentes.	
GRZNPR_64	Reportes, General Zona x Periodo de tiempo	Imprime el reporte general, por zona y periodo de tiempo.	
GRTRPR_65	Reporte General Turno x Periodo de tiempo	Imprime el reporte general, por turno y periodo de tiempo.	
DRXILXTR_66	Estadísticas, Cuadro Diario x Ilícitos x Turno	Imprime el cuadro estadístico, diario por ilícito y por turno.	
DRXILZN_67	Estadísticas, Cuadro Diario x Ilícitos x Zona	Imprime el cuadro estadístico, diario por ilícito y por zona.	
MNXILTR_68	Estadísticas, Cuadro Mensual x Ilícitos x Turno	Imprime el cuadro estadístico, Mensual por ilícito y por turno.	
MNXILXZN_69	Estadísticas, Cuadro Mensual x Ilícitos x Zona	Imprime el cuadro estadístico, Mensual por ilícitos y por zona.	
MNXILXLG_70	Estadísticas, Cuadro Mensual x Ilícitos x Lugar	Imprime el cuadro estadístico, Mensual por ilícito y por lugar.	
MNXILXHR_71	Estadísticas, Cuadro Mensual x Ilícitos x Hora	Imprime el cuadro estadístico, Mensual por ilícito y por hora.	
TRXILXPR_72	Estadísticas, Cuadro Trimestral x Ilícitos x	Imprime el cuadro estadístico, Trimestral por ilícito y por turno.	

	Turno		
TRXILXZA_73	Estadísticas, Cuadro Trimestral x Ilícitos x Zona	Imprime el cuadro estadístico, Trimestral por ilícito y por zona.	
TRXILXLG_74	Estadísticas, Cuadro Trimestral x Ilícitos x Lugar	Imprime el cuadro estadístico, Trimestral por ilícito y por lugar.	
TRXILXHR_75	Estadísticas, Cuadro Trimestral x Ilícitos x Hora	Imprime el cuadro estadístico, Trimestral por ilícito y por hora.	
SMXILXTR_76	Estadísticas, Cuadro Semestral x Ilícitos x Turno	Imprime el cuadro estadístico, Semestral por ilícito y por turno.	
SMXILXZN_77	Estadísticas, Cuadro Semestral x Ilícitos x Zona	Imprime el cuadro estadístico, Semestral por ilícito y por zona.	
SMXILXLG_78	Estadísticas, Cuadro Semestral x Ilícitos x Lugar	Imprime el cuadro estadístico, Semestral por ilícito y por lugar.	
SMXILXHR_79	Estadísticas, Cuadro Semestral x Ilícitos x Hora	Imprime el cuadro estadístico, Semestral por ilícito y por hora.	
ANXILXTR_80	Estadísticas, Cuadro Anual x Ilícitos x Turno	Imprime el cuadro estadístico, Anual por ilícito y por turno.	
ANXILXZN_81	Estadísticas, Cuadro Anual x Ilícitos x Zona	Imprime el cuadro estadístico, Anual por ilícito y por zona.	
ANXILXLG_82	Estadísticas, Cuadro Anual x Ilícitos x Lugar	Imprime el cuadro estadístico, Anual por ilícito y por lugar.	
ANXILXHR_83	Estadísticas, cuadro Anual x Ilícitos x Hora	Imprime el cuadro estadístico comparativo, Anual por ilícito y por hora.	
CMPANILTR_84	Estadísticas, Cuadro Comparativo Anual x Ilícitos x Turno	Imprime el cuadro estadístico comparativo, Anual por ilícito y por turno.	
CMPANILTR_85	Estadísticas, Cuadro Comparativo Anual x Ilícitos x Zona	Imprime el cuadro estadístico comparativo, Anual por ilícito y por zona.	
CMPANILXLG_86	Estadísticas, Cuadro Comparativo Anual x Ilícitos x Lugar	Imprime el cuadro estadístico comparativo, Anual por ilícito y por lugar.	
CMPANELXHR_87	Estadísticas, Cuadro Comparativo Anual x Ilícitos x Hora	Imprime el cuadro estadístico comparativo, Anual por ilícito y por hora.	
CMPCNTNG_88	Estadísticas, Cuadros de contingencia con variable de control por tiempo	Imprime el cuadro estadístico de contingencia con variable de control por tiempo.	

V Desarrollo de la aplicación

Desarrollar la aplicación consiste en la programación del sistema. La programación se hará de forma modular, esto es descomponiendo la programación en fracciones lógicas y manejables, teniendo interfaces entre cada módulo. De manera ideal, cada módulo debe ser funcionalmente cohesivo, de tal manera que satisfaga una sola función.

El diseño de programas modulares tiene tres ventajas básicas:

1. Primero, los módulos son más fáciles de escribir y de revisar, ya que están virtualmente autocontenidos, la detección de un error dentro de un módulo es menos complicada.
2. Una segunda ventaja, es que el mantenimiento entre los módulos es más fácil. Las modificaciones pueden limitarse a unos cuantos módulos y no al sistema completo.
3. La tercera ventaja es que la problemática de los módulos es más fácil de entender.

Algunos lineamientos para la programación modular son:

1. Mantener de un tamaño manejable (de manera ideal incluyendo una sola función).
2. Prestar atención particular en las interfaces críticas (esto es, a los datos y a las variables de control que pasan entre los módulos).
3. Minimizar el número de módulos que el usuario necesite modificar cuando haga cambios.
4. Mantener las relaciones jerárquicas establecidas en el diagrama de estructura.

V.1 Programación

Puesto que ACCESS es un generador de aplicaciones, utilizamos sus grandes ventajas para la construcción del sistema, ya que ACCESS cuenta con un asistente. Los asistentes son aquellos programas que facilitan y minimizan la programación manual y nos van guiando paso a paso sobre como crear una "forma", con este asistente llamado WIZARD se construyen las formas (pantallas) y todo su funcionamiento esta enfocado a eventos que existan en esta. De esta manera se facilitó y limitó la programación del sistema al agregar y/o modificar partes del código creado por el WIZARD.

Siguiendo el prototipo mostrado en el capítulo 4, a continuación se describe el funcionamiento de manera general de los módulos desarrollados:

V.1.1 Altas

Este primer módulo es la parte medular de todo el sistema, es decir, aquí se vacían todos los datos para después ser procesados e impresos en reportes o consultas principalmente.

El campo más importante en todo el sistema es la referencia ya que ésta es el identificador del documento capturado, y a partir de esta se puedan hacer la mayor parte de las consultas.

La referencia está formada por la concatenación de la fecha, turno, zona y un número consecutivo. A continuación se muestra el código para obtener este campo.

<pre> Actualizar_Número () [Número] = Right(Referencia, 2) End Sub Sub Actualizar_Referencia () Dim Día, Mes, Año, VTurno, VZona If ([Fecha] <> "") Then Día = Day([Formularios]![Altas]![Fecha]) If (Day([Formularios]![Altas]![Fecha])) < 10 Then Día = "0" & Day([Formularios]![Altas]![Fecha]) End If Mes = Month([Formularios]![Altas]![Fecha]) If (Month([Formularios]![Altas]![Fecha])) < 10 Then Mes = "0" & Month([Formularios]![Altas]![Fecha]) End If Año = Right\$(Year([Formularios]![Altas]![Fecha]), 2) Else Día = "00" Mes = "00" Año = "00" End If VTurno = [Formularios]![Altas]![Turno] If IsNull(VTurno) Then Vturno = "00" End If If ([Formularios]![Altas]![Turno]) < 10 Then Vturno = "0" & [Formularios]![Altas]![Turno] End If VZona = [Formularios]![Altas]![Zona] If IsNull(VZona) Then VZona = "00" End If If ([Formularios]![Altas]![Zona]) < 10 Then VZona = "0" & [Formularios]![Altas]![Zona] End If If ([Formularios]![Altas]![Referencia] = "000000000000") Then VNúmero = 0 VNúmero = DCount("[Fecha]", "Altas", "[Fecha]=[Formularios]![Altas]![Fecha]") + 1 </pre>	<p>Hace la actualización de la referencia en cualquier parte del módulo de altas</p> <p>Referencia es un campo calculado a partir de la fecha, el turno, zona y consecutivo, esta función concatena los datos utilizados para formar la referencia.</p> <p>Separa en tres partes la fecha : Día, Mes, Año</p> <p>Verifica el turno</p> <p>Verifica que la zona sea válida</p> <p>Cuenta cantidad de eventos con la</p>
--	--

V.1.4 Bajas

Esta parte es especial para eliminar registros, se puede eliminar el registro padre, y automáticamente se borrarán en cascada todos los registros que estén asociados con el, identificados mediante la referencia.

También se podrá eliminar el registro de alguna persona involucrada, su filiación, los datos de los automóviles, y las Averiguaciones Previas, de forma independiente cada una.

Para eliminar un registro es necesario que el usuario tenga un nivel 3 o 4 correspondientes a administradores del sistema y administradores generales, que son los únicos que cuentan con los permisos para esta acción, o bien será necesario que el Administrador otorgue los permisos a un usuario en específico.

V.1.5 Reportes y Estadísticas

El área SAIUNAM, diariamente emite Reportes y Cuadros Estadísticos, en donde se sintetizan los datos capturados, esta es una de las partes que son la razón de que el sistema se desarrolle.

Es importante introducir aquí las fechas de inicio y de fin del reporte, los demás campos pueden ser llenados o no dependiendo del tipo de reporte que se quiera generar. Algunas de las consultas utilizadas para los Reportes y Estadísticas son:

- **AVP x Tiempo:** Obtiene todas las averiguaciones previas, con la fecha, referencia y descripción.
- **Buscar duplicados en Altas-AVP:** Busca las averiguaciones previas duplicadas en la tabla de altas.
- **Buscar duplicados en Altas-Placas:** Busca todos los registros duplicados buscando por las placas.
- **Buscar duplicados en Altas- RP:** Busca registros duplicados y los elimina de la tabla de Altas contenidos en las referencias personales.
- **Buscar duplicados en RP-Filiación:** Busca registros duplicados y los elimina de la tabla de Altas contenidos en la filiación.
- **Conteo de Ilícitos x Tiempo:** Selecciona de la tabla de Altas, la referencia, el ilícito, y la fecha, y realiza un conteo de los registros obtenidos en el periodo de tiempo seleccionado.

V.1.6 Utilerías

Esta opción esta dedicada para dar mantenimiento a catálogos de Años, Armas, lícitos, Interiores, Lugares y Turno, además de poder imprimir un reporte de los catálogos existentes. Cuenta con la opción de importar y exportar para realizar una copia de seguridad de la información. La opción Msaiunam, importará los datos para posteriormente generar el mapa estadístico. Cuenta con la opción de cambio de contraseña, y finalmente BD, que se refiere a la administración de la base de datos, asignación de permisos, creación de nuevos usuarios, etc.

Lo siguiente son algunas funciones utilizadas en la sección de administración del sistema:

- **Verifica Usuario Actual:** Verifica el usuario que se encuentra dentro del sistema para validar si tiene los permisos necesarios.
- **Establece Contraseña:** Esta función se utiliza para que el administrador establezca la contraseña del usuario.
- **Elimina Usuario:** Esta función es utilizada por el administrados para eliminar un usuario del sistema.
- **Agrega Usuario:** Esta función es utilizada por el administrador para agregar un usuario del sistema.
- **Establece Grupo de Trabajo al Usuario:** Esta función es utilizada por el administrador para colocar al usuario dentro de alguno de los grupos de trabajo existentes en el sistema y así poder asignarle los permisos del grupo.

V.1.7 Mapas Estadístico

El mapa estadístico es una representación gráfica, que muestra los 5 incidentes de mayor ocurrencia, y los ubica en un mapa de Ciudad Universitaria dependiendo el lugar donde se presentaron estos incidentes.

Este mapa, toma los datos para ser generado de la base de datos creada en ACCESS, después de elegir un rango de fechas, almacenando los datos en una tabla temporal. Esta parte del sistema fue creada en Visual Basic.

Visual Basic, es un lenguaje de programación en ambiente gráfico, lo que hace más sencilla su programación, este lenguaje esta basado en objetos y enfocado a eventos. Este lenguaje tiene una conexión directa con la base de datos de ACCESS.

Este mapa estadístico además de mostrar en pantalla el mapa de Ciudad Universitaria tiene la funcionalidad de imprimirlo en papel.

V.1.8 Metodología de trabajo

V.1.8.1 División del trabajo

En un principio no se tenía una buena división de trabajo, empezamos trabajando los dos al mismo tiempo en casa de uno de nosotros, contábamos con sólo una computadora para hacer desde el análisis, diseño y la programación, esto nos ocasionaba tener retrasos en todos los aspectos, posteriormente, una vez consiguiendo una computadora más, el trabajo se dividió de la siguiente forma:

- Análisis y Diseño lo desarrollamos entre los dos.
- Desarrollo:

Módulo/Proceso	Desarrollado por:
Altas	Gustavo Mejía
Bajas	Gustavo Mejía
Modificaciones	Gustavo Mejía
Estadísticas	Juan Luis Reyes
Consultas	Gustavo Mejía
Reportes	Juan Luis Reyes
Utilerías	Juan Luis Reyes
Seguridad	Juan Luis Reyes
Mapa Estadístico	Juan Luis Reyes

Aunque hasta cierto punto en todos los módulos también trabajamos un poco los dos debido a la relación que hay entre ellos. Se dividió de esta forma el desarrollo ya que Juan Luis tiene un mayor manejo de Visual Basic y la parte dedicada al Mapa Estadístico requería ser programada con este lenguaje.

Trabajando de esta forma, el tiempo de desarrollo se redujo considerablemente .

V.1.8.2 Problemática

En realidad los problemas que esperábamos tener durante el desarrollo del sistema no fueron tantos, ya que en realidad siempre contamos con el apoyo de todos los usuarios.

Uno de los inconvenientes más sobresalientes fue la inconformidad del área de sistemas de la Dirección General de Protección a la Comunidad, ellos anteriormente habían iniciado un desarrollo con características similares al sistema creado por nosotros, esto causó alguna clase de rechazo, por lo que antes de que se liberara completamente el sistema nos solicitaron que se los instaláramos y que les proporcionáramos acceso al código, nosotros estábamos dispuestos a hacerlo, pero con la condición de que a partir de ese momento ellos se hicieran responsables de terminar la liberación y documentación, esta postura no les agradó así que decidieron que nosotros finalizáramos con el trabajo.

En base a las experiencias y comentarios nosotros pensábamos que en el transcurso del desarrollo del sistema habría muchas modificaciones a los requerimientos, pero sorprendentemente y contrario a eso, una vez que nos dieron todos los requerimientos y éstos se desarrollaron, al mostrar los avances a los usuarios se mostraban muy entusiasmados y sin comentar ninguna modificación excepto al final que solicitaron únicamente un cambio de logotipos en las impresiones de los reportes.

V.2: Pruebas del sistema

Las pruebas del sistema son mecanismos utilizados para garantizar el buen funcionamiento del sistema así como también comprobar que se hayan desarrollado todos los requerimientos solicitados por los usuarios y aceptados para ser desarrollados.

Existen en esencia dos métodos de prueba:

- **Prueba de la caja blanca:** Usa una estructura de control de diseño procedimental para determinar los casos de prueba; estos deben cumplir con las siguientes características:
 1. Garantizar que se ejercitan por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo.
 2. Ejecutar todas las decisiones lógicas en sus vertientes verdadera y falsa.
 3. Ejecutar todos los ciclos en sus límites
 4. Ejercitar todas las estructuras internas para asegurar su validez.

En nuestro caso antes de iniciar las pruebas se generaron registros con datos reales y completos, navegando por todas las secciones del sistema. Se verificó que cada una de las opciones concordará con los requerimientos hechos por el usuario, así también una vez hecha esta navegación se probó nuevamente con los usuarios para que ellos validaran que cada una de las opciones y procesos fueran los que ellos habían solicitado.

- **Prueba de la caja negra:** Estas pruebas se centran en los requerimientos funcionales del sistema y permiten obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos del programa.

Esta prueba intenta encontrar errores en las siguientes categorías:

1. Funciones incorrectas o ausentes
2. Errores de interfaz
3. Errores de estructuras de datos
4. Errores de rendimiento
5. Errores de inicialización y terminación

Las pruebas de caja negra se hicieron verificando cada una de las opciones, comparando con las pruebas de escritorio, esto es, se tomaron casos predefinidos, se contabilizaron los ilícitos y se hizo el mecanismo de generar reportes y estadísticas manualmente, posteriormente se ingresaron a la base de datos, y ya sabiendo los resultados que debíamos recibir se generaron todos los reportes, estadísticas y consultas para cotejar la información generada.

Con esto se observó y se concluyó que el desempeño y rendimiento eran los adecuados y que estaba libre de funciones incorrectas.

VI Instalación

VI.1 Instalación

Esta actividad consiste en realizar la instalación física del Software (sistema) en la plataforma de Hardware seleccionado. Para llevar a cabo esta actividad es necesario tener los siguientes elementos listos:

- **Equipo:** Contar con el equipo adecuado (propuesto), Sistema operativo/Hardware.
- **Comunicaciones:** En el caso de utilizar red deberá estar lista y probada.
- **Software de ejecución:** Sistema operativo (Windows 95/98), Visual Basic, MS-Word, MS Access.
- **Software de Aplicación:** Sistema SAIUNAM.

De acuerdo con la disponibilidad de los elementos antes de esto se elabora un plan de instalación en donde se detallan por fecha las actividades y responsables de ellas.

VI.2 Implantación del sistema

La implantación de SAIUNAM es una etapa muy delicada del proyecto al encontramos con nuevos problemas siendo uno de ellos el impacto que causará entre los usuarios mientras se adaptan al uso corriente del mismo y comprueban los beneficios planteados desde un inicio.

Este es un proceso crítico de los proyectos, porque el sistema automatiza la forma de trabajar del usuario y si no se logra que utilice el sistema se perdería sobre todo mucho tiempo invertido. El objetivo de esta fase es pasar del sistema actual al nuevo sistema realizando una buena planeación para que el impacto del cambio no sea tan problemático para el usuario.

Los métodos más conocidos de implantación son los siguientes:

- **Directo:** El nuevo sistema comienza a operar a partir de la fecha de arranque y el sistema anterior se desecha completamente.

Características:

1. Es el más rápido
 2. No proporciona confianza al usuario
 3. El menos costoso
 4. Es muy fácil regresar al sistema anterior.
 5. No muy recomendable
- **Paralelo:** El nuevo sistema funciona en paralelo con el sistema anterior.

Características:

1. Doble esfuerzo para el usuario
 2. Imposible llevar paralelo con un sistema manual
 3. Es el más costoso
 4. Riesgo de continuar paralelos
 5. Gran esfuerzo para comparar sistemas
 6. El más seguro
 7. Riesgo de duplicar o perder transacciones
 8. Implica más tiempo
 9. Recomendable
- **Piloto:** El sistema se instala completamente en un área de la empresa para después instalarlo en las demás.

Características:

1. Ambiente de multicompañía
2. Requiere de interfaces con las áreas restantes
3. Generalmente se selecciona el área con menos volumen de transacciones pero la más representativa para probar en mayor medida las capacidades del sistema.

En la coordinación de Asistencia Técnica se decidió por utilizar la implantación en forma paralela, debido al miedo que los usuarios tenían para usar el nuevo sistema. De esta forma ellos se acostumbrarían paulatinamente a manejar el nuevo sistema, y poco a poco ir desechando la forma actual de trabajo, hasta llegar a utilizar únicamente SAIUNAM en todas sus operaciones.

En la implantación el primer paso a seguir es la capacitación, toda persona que esté involucrada en el proyecto debe ser capacitada y entrenada debidamente.

VI.2.1 Capacitación

La capacitación debe planearse cuidadosamente a partir de un calendario lo más detallado posible, especificando los objetivos, el contenido y los instructores.

Es importante mencionar que en este punto del desarrollo del sistema se debe estrechar la relación con aquellas personas que, de una u otra forma, se verán involucradas con el nuevo sistema, y que por diversas razones presentarán cierta resistencia al cambio, por temor a no poder entender y/o por adaptarse.

Un aspecto importante de la capacitación es el preparar los materiales de apoyo para los cursos tomando en cuenta lo siguiente:

- Lenguaje coloquial
- Pocos tecnicismos (si se utilizan, tener un glosario de términos al final)

- Usar ejemplos prácticos
- Forzar al usuario a hacer ejercicios que complementen su aprendizaje.
- Notas en español
- Horarios flexibles
- Cursos Continuos
- Tener datos de prueba

Después de la capacitación se iniciará la operación con el nuevo sistema comparando resultados contra la forma anterior de trabajo, durante este tiempo se cubrirá las siguientes actividades:

- 1) Entrega y aceptación de la documentación
- 2) Abandono por parte del usuario del sistema anterior
- 3) Seguimiento por parte de desarrollo de la nueva aplicación mientras se estime oportuno.

La capacitación para los usuarios SAIUNAM se realizó en sus instalaciones, utilizando los manuales de usuario y los cursos se impartieron en dos sesiones, por la mañana y por la tarde para así garantizar que todos a pesar de tener horarios laborales diferentes tendrían los elementos suficientes para manejar el sistema.

Esta capacitación incluyó sólo el manejo de los módulos que los usuarios utilizarían y se dió una explicación adicional al que fungiría como administrador sobre los módulos relacionados con la seguridad y configuración.

A pesar de que aparentemente había quedado entendido el funcionamiento del sistema fue necesario ir nuevamente a las instalaciones de SAIUNAM para dar una nueva explicación, utilizando como ejemplos casos reales y generando la información que ellos requerían para sus labores.

VI.2.2 Carga de datos

Durante el desarrollo del sistema de información cada desarrollador utiliza diferentes mecanismos para generar datos de prueba y probar y depurar sus módulos, pero no es sino hasta el final del desarrollo cuando se unen en un solo ambiente todos los módulos del sistema de información, que se requiere crear archivos de datos que permitan probar en conjunto las funcionalidades del sistema.

La tarea de carga de datos de prueba puede combinarse con la conversión de datos (provenientes del sistema anterior o de nuevas fuentes) y para ambos casos el objetivo es poder realizar la operación de carga, borrado, mantenimiento, impresión, etc. y poder detectar errores y/o posibles adecuaciones a los requerimientos o a los procesos.

En nuestro caso, este proceso de carga previo se descartó ya que todos los datos que se hubiesen requerido para alimentar el sistema no se encontraban en algún medio electrónico, solo tenían concentrados de información dispersa en diferentes archivos, discos, documentos en papel, que no era posible estandarizar con la nueva metodología.

VI.3 Documentación

La documentación es una de las actividades mas tediosas e importantes que hay en el desarrollo de un sistema de información, debido a que requiere especial atención en la redacción, contenido y composición gráfica de los documentos técnicos como los manuales de instalación y de usuario.

Manual de Instalación: Es el documento donde se detalla la forma en que el sistema se debe instalar, configurar y poner a punto, se debe indicar los requerimientos mínimos necesarios para que la aplicación funcione correctamente.

Manual de usuario: Es el documento donde se describen todos los procesos del sistema, la forma en que se navega a través de él, se describe cada una de las pantallas, sus campos y validaciones, escrito con un lenguaje coloquial fácil de entender y ayudado por imágenes.

VII Mantenimiento

Sin importar en que momento del ciclo de vida del sistema nos encontremos, el sistema cambiará y el deseo de cambiarlo para ofrecer nuevos servicios y/o incluir una mayor complejidad analítica persistirá a lo largo de todo el ciclo de vida. La falta de control y disciplina en las actividades desarrolladas durante el proceso de ingeniería de software casi siempre se convierten en problemas para el mantenimiento del software y tienen gran impacto sobre el éxito de cualquier método de mantenimiento. La facilidad de mantenimiento se puede definir como la facilidad de comprender, adaptar y mejorar el producto.

Los tipos de mantenimiento que se tienen son:

- **Mantenimiento Correctivo:** El proceso que incluye el diagnóstico y la corrección de uno o más errores. Esta actividad es debida a que la prueba no haya descubierto todos los errores y durante el uso del sistema se encontraron errores, los cuales se reportarán al equipo de desarrollo.
- **Mantenimiento Adaptativo:** Es el cambio del software por actualizaciones del sistema operativo, periféricos y hardware.
- **Mantenimiento Perfectivo:** Son mejoras al software por recomendaciones por parte de los usuarios sobre modificaciones de funciones ya existentes y sobre mejoras en general, o por cambiar el software para mejorar una futura facilidad de mantenimiento o fiabilidad para proporcionar una base para futuras mejoras.

El objetivo principal de una metodología de mantenimiento de ingeniería de software es mejorar la facilidad con la que se pueden realizar los cambio y reducir la cantidad de esfuerzo para implementarlos para evitar que se tengan demasiados recursos dedicados al mantenimiento de programas antiguos y que la gente se vea liberada para dedicarse al desarrollo de nuevo software.

De acuerdo con la experiencia, el éxito o fracaso de un sistema depende en gran medida de una buena administración de los cambios, por lo tanto se definirá una metodología para priorizar las modificaciones al sistema ya que hasta este momento no existe ninguna metodología de mantenimiento. Esto nos permitirá:

- Identificar el cambio
- Controlar el cambio
- Garantizar que el cambio se implante adecuadamente
- Informar del cambio a todos aquellos que les afecte
- Actualizar la documentación

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Después de que todas las partes del sistema se han revisado, corregido y aprobado se convierte en una línea base y sólo se pueden realizar cambios futuros en el software o en la arquitectura del software contenidos en la documentación tras haber sido evaluados y aprobados.
2. Antes de que un elemento del software se convierta en una línea base, el cambio se puede llevar a cabo rápido e informalmente, sin embargo, una vez que se establece una línea base las modificaciones se aplicarán mediante un procedimiento formal para evaluar y verificar cada petición.
3. Todos los requerimientos de mantenimiento deben ser presentados de una forma estandarizada.
4. Al encontrar un error, se debe incluir una completa descripción de las circunstancias que llevaron al error, incluyendo los datos de entrada, listado y material de soporte.
5. Los respaldos de las bases de datos se realizarán diariamente después de la emisión de los reportes, en cinco discos distintos.

El control de cambios es una actividad que asegura la calidad y la consistencia, a medida que se realizan los cambios.

VII.1 Reparar una base de datos dañada

En la mayoría de los casos, Microsoft Access detectará si una base de datos está dañada cuando intente abrirla, compactarla, codificarla o decodificarla y le dará la opción de reparar la base de datos en ese momento. En algunas situaciones, Microsoft Access puede no detectar que una base de datos está dañada. Si una base de datos se comporta de forma imprevista, proceda de la siguiente forma.

La réplica de una base de datos es el proceso de copiar una base de datos de forma que dos o más copias permanezcan sincronizadas en términos de datos y objetos. Cada copia de la base de datos se llama réplica y contiene un conjunto idéntico de tablas, consultas, formularios, informes, macros y módulos. Las réplicas que pertenecen al mismo conjunto de réplicas pueden intercambiar actualizaciones de datos u objetos replicados. Este intercambio se llama sincronización.

VII.2 Aplicaciones

La réplica de bases de datos es útil para:

- Compartir datos entre oficinas.
- Compartir datos entre usuarios dispersados.
- Hacer más accesibles los datos del servidor.
- Distribuir actualizaciones de la aplicación.
- Hacer copia de seguridad de los datos.

VIII Migración

VIII.1 Antecedentes sobre la Base de Datos SAIUNAM y Microsoft Access.

En primer lugar el tiempo de vida de un producto como Microsoft Access es de aproximadamente de 2-3 años antes de que salga una nueva versión. Como sabemos, cuando se inicio el desarrollo de la Base de Datos SAIUNAM acababa de salir al mercado Microsoft Access 95. La nueva versión en ese entonces corría solamente en el sistema operativo Windows 95, el cual no estaba disponible para SAIUNAM. Por lo tanto, la Base de Datos SAIUNAM se diseñó en MS Access 2.0, el cual podía ejecutarse utilizando Windows 3.1, 3.11 y Windows 95.

VIII.2 ¿Qué es el cambio al año 2000 o el Y2K Bug y en que afectaba a SAIUNAM?

Para 1997, Microsoft Access 2.0 ya era "obsoleto" puesto que ya había aparecido en el mercado, ya desde hace un rato, Microsoft Access 95 y el recién desempacado Microsoft Access 97. Faltaba todavía un año para que las empresas y los programadores hicieran énfasis en algo llamado "cambio al año 2000".

El cambio al año 2000 significaba muchas cosas, entre ellas que las computadoras y el software creado iban a dejar de trabajar. Es por este motivo que las empresas invierten tiempo y dinero en buscar soluciones a este problema.

El tipo de problemas a los que se enfrenta el HW y el SW es básicamente a que el diseño solo contempla 2 dígitos, es decir, el número 99 representar el año de 1999 y el 00 representaba el año de 1900. Ahora, tomando esto en cuenta, tenemos que la noche del 31 de diciembre con 11 hr 59 min y 59 seg es representada por 31/12/99 y por ende, el 1 de enero del 2000 debiera ser representado por 1/1/00. Pues no era así, las computadoras asumirían que el día siguiente al 31/12/99 sería 1 de enero pero de 1900 y no del 2000.

Con esto tenemos que las compañías necesitarían lidiar con este tipo de problemas. Y la Base de Datos SAIUNAM no estuvo exenta de tales modificaciones.

Debido a que se eligió usar Microsoft Access y Visual Basic como herramientas de programación, los cambios a la aplicación fueron realmente mínimos.

VIII.3 ¿Por qué la necesidad de migrar de una versión de Microsoft Access a otra?

Como ya se mencionó antes, el cambio al año 2000 fue factor fundamental en la decisión de la migración. La Base de Datos pudo haber seguido siendo utilizada sin ningún problema pero debido a que el diseño sólo involucraba 2 dígitos en el manejo de fechas, esto afectó la forma en que se procesaban las consultas y los reportes. Además de que Microsoft Access 2.0 no era 100% compatible con el año 2000. Por lo tanto, se tuvo la necesidad de corregir este pequeño problema (fechas de 2 dígitos) y migrar a una versión de Microsoft Access 100% compatible con el año 2000.

VIII.4 ¿Por qué Microsoft Access 2000 y Microsoft Visual Basic 6.0?

Al inicio de este proyecto, se decidió utilizar Microsoft Access 2.0 y Microsoft Visual Basic 4.0. Como sabemos estas 2 herramientas son 100% compatibles y hablan el mismo idioma. Si hubo necesidad de migrar Microsoft Access 2.0 a Microsoft Access 2000 entonces se tuvo la necesidad de hacer la migración de Microsoft Visual Basic 4.0 a Microsoft Visual Basic 6.0. El migrar de VB 4.0 a VB 6.0 fue mas que nada por compatibilidad con la base de datos, es decir, VB4.0 no puede leer el formato de Access 2000.

VIII.5 Procedimiento que se siguió para llevar acabo la migración exitosamente

Para llevar acabo con éxito la migración se necesitan seguir los siguientes pasos:

- 1) Convertir la base de datos de Microsoft Access 2.0 a Microsoft Access 95.
- 2) Hacer las modificaciones necesarias para que la aplicación corra sin ningún problema después de la conversión.
- 3) Convertir la base de datos de Microsoft Access 95 a Microsoft Access 97.
- 4) Hacer las modificaciones necesarias para que la aplicación corra sin ningún problema después de la conversión.
- 5) Convertir la base de datos de Microsoft Access 97 a Microsoft Access 2000.
- 6) Hacer las modificaciones necesarias para que la aplicación corra sin ningún problema después de la conversión.
- 7) Agregar nueva funcionalidad a la aplicación.
- 8) Convertir el Mapa Saiunam de Microsoft Visual Basic 4.0 a Microsoft Visual Basic 6.0
- 9) Finalmente, pasos a seguir después de la instalación del nuevo Sistema.

1. Conversión de Microsoft Access 2.0 a Microsoft Access 95

El paso más importante, es la conversión de Access 2.0 en español a Access 95 en español. No solo se tiene que convertir el formato de la base de datos sino la aplicación entera. En este punto se utilizo una herramienta de Microsoft Access 95 que sirve para la conversión de un formato a otro. Desafortunadamente la conversión no fue del 100%, así es que hubo necesidad de ver que cambios eran necesarios para que la aplicación corriera sin ningún problema.

2. Modificaciones necesarias para que la aplicación corra sin ningún problema después de la conversión.

Cuando se hizo la conversión de Access 2.0 a Access 95, hubo la necesidad de hacer algunos cambios en la aplicación. Algunos ejemplos son:

- Sustitución de nombre de objetos en el código de los formularios, consultas y reportes. Un ejemplo sería [Formulario]![NombreDelFormulario] fue sustituida por [Form]![NombreDelFormulario].
- Eliminación de un formulario y un modulo que solo eran compatibles con Windows 3.1 y 3.11, es decir, estaban diseñados para correr en sistemas operativos de 16-bits.
- Creación de dos nuevos módulos, modulo Common Dialogs (32-bits) y Common Dialogs Browse (32-bits)

Una vez que se verificó que la aplicación corriera sin ningún problema y funcionara como debiera, se prosiguió inmediatamente a la conversión de Access 95 en español a Access 97 en inglés.

3. Convertir la base de datos de Microsoft Access 95 a Microsoft Access 97.

Hasta este momento casi todo estaba en español, es decir, la aplicación estaban en español pero no así el motor de la base de datos. Aquí se decidió convertir el motor de la base de datos a inglés. ¿Por qué? Por que el motor de la base de datos de Access 95 en español esta en inglés y se decidió que era mejor tener todo en inglés y solo la aplicación en español. Una de las principales razones es que todas las actualizaciones salen primero para el software en inglés, además de que a veces solo salen para ese idioma. Sin embargo, sabemos que Microsoft las actualizaciones importantes las publica también para el idioma español.

4. Hacer las modificaciones necesarias para que la aplicación corra sin ningún problema después de la conversión.

Este paso fue el más sencillo ya que todo funcionó a la primera sin tener que hacer modificación alguna.

5. Convertir la base de datos de Microsoft Access 97 a Microsoft Access 2000.

Aquí lo único que se necesitó hacer fue utilizar la herramienta de conversión de formato. No hubo necesidad de hacer modificación alguna después de la conversión.

6. Hacer las modificaciones necesarias para que la aplicación corra sin ningún problema después de la conversión.

Ninguna.

7. Agregar nueva funcionalidad a la aplicación.

Hasta este punto de la migración, todo consistía en convertir de una formato a otro, es decir, de Access 2.0 a Access 95, luego de Access 95 a Access 97 y ya por último de Access 97 a Access 2000. Una vez que se tuvo la aplicación bajo Microsoft Access 2000 funcionando correctamente se prosiguió con la migración y la mejora del sistema.

Podemos dividir este proceso en 2 partes:

- a) Mantenimiento: Mantenimiento a la base de datos para que sea compatible 100% con el año 2000, esto incluye modificaciones a tablas y creación de nuevas funciones para poder convertir los datos al nuevo formato.
- b) Mejoras: Creación de nuevas funciones para tener mejor control sobre la aplicación y optimización de funciones ya existentes.

a) Mantenimiento:

- En la tabla Altas se incremento de 12 a 14 caracteres el tamaño del campo "Referencia".

- En la tabla AVP se incremento de 12 a 14 caracteres el tamaño del campo "Referencia".
- En la tabla Filiación se incremento de 12 a 14 caracteres el tamaño del campo "Referencia".
- En la tabla Placas se incremento de 12 a 14 caracteres el tamaño del campo "Referencia".
- En la tabla RP se incremento de 12 a 14 caracteres el tamaño del campo "Referencia".

b) Mejoras:

- Logos Personalizados (Altas, Modificaciones, Consultas, Bajas, Reportes, Estadísticas, Utilerías, Informes, etc.)
- Copia de Seguridad Automática de todas las tablas (Semanalmente)
- La configuración del sistema se guarda en el registro de Windows.
- Se agregaron nuevos campos a la tabla Configuración (tales como MSaiunam, Bitmaps, CopiaDeSeguridad, etc.)
- Se actualizo el modelo de seguridad, por lo tanto hubo que reasignar permisos de todos los grupos.
- Se optimizo la función que exporta los datos para el Mapa Saiunam. Contar 5000 registros tomaba aproximadamente de 30-40 min. Se optimizo al tal grado que 5000 registros toma actualmente aproximadamente de 10-20 segundos.
- Se mejoró la forma en que se hace la importación y exportación de los datos como parte del proceso de respaldo de información.

En la parte de seguridad se realizaron los siguientes cambios:

- Actualización del modelo de seguridad para la mayoría de los usuarios a través del 'User-Level Security Wizard'
- Usuarios (Admin, SaiunamAdmin, SaiunamUser, SaiunamGuest, SaiunamMapUser, Test00, Test01)
- Grupos (Saiunam_Admin, Saiunam_User, Saiunam_Guest)
- Reasignación de permisos

8. Convertir el Mapa SAIUNAM de Microsoft Visual Basic 4.0 a Microsoft Visual Basic 6.0

En esta conversión se hizo un cambio fundamental y una mejora. El cambio mas importante fue el uso de nuevos elementos para poder leer los registros de la base de datos. Y la mejora fue el poder seleccionar en que mapa se van a dibujar los ilícitos. Fuera de eso no se hizo ningún otro cambio.

9. Pasos a seguir después de la instalación del nuevo Sistema.

- Importar datos de Saiunam.mdb a Saiunam2000.mdb
- Actualizar Referencias
- Ejecutar la Copia de Seguridad Automática (Opcional)
- Configuración de Directorios

VIII.6 Mejoras que se le pueden hacer a la Base de Datos SAIUNAM 2000 en un futuro

Una vez que ya se tiene todo migrado a la nueva versión, se puede recomendar el tener la opción de poder insertar los registros via Web, para ello se puede proponer el uso de DataAccess pages (Microsoft Access 2000) en conjunción con el servidor de web Apache o el uso de páginas ASP y como servidor de web IIS. Pero eso más bien sería un tema nuevo de tesis.

Conclusiones

Al término de este trabajo pudimos observar el incremento imparable de la necesidad de que todas las empresas, del tipo que sean, controlen perfectamente los flujos de datos que maneja, y esto se hace cada vez más complicado, ya que los volúmenes de datos, así mismo también van creciendo, provocando que el procesamiento de esos datos sea más lento, como también se requiere que la seguridad en los datos se mantenga.

Esto da lugar al desarrollo del sistema de información para el Área SAIUNAM, con el funcionamiento de este sistema.

Estas conclusiones se han dividido en:

Problemas

Con la Implantación y puesta en marcha del sistema nos encontramos con los siguientes problemas:

- En un inicio no se contaba con el equipo requerido para el buen funcionamiento del sistema.
- Una vez instalado, los usuarios no tenían la confianza de utilizarlo y querían seguir utilizando la metodología y el software anterior.
- La adaptación a la nueva metodología de trabajo ha sido lenta y aun no es total.
- Una vez que los usuarios se convencieron del uso del sistema, existió un cambio en algunas características del sistema que una vez funcionando se modificaron.
- La cultura de los respaldos era nula y esto causó que a pesar de que se les pedía que respaldaran la información, perdieran registros de su base de datos debido a virus y modificaciones que hacían en su computadora.
- Conforme nos acercamos al cambio de década, es decir, de 1999 al 2000, nos dimos cuenta de que Access 2.0 no era 100% compatible dicho cambio, así es que se tuvo la necesidad de migrar todo el sistema a versiones más recientes de Access y Visual Basic. Las cuales si eran 100% compatible con el año 2000.

Logros

- Las personas que inicialmente trabajaban en esta área, continúan trabajando en SAIUNAM, pero realizan el trabajo más rápido, aprovechando el tiempo en otras actividades.
- El tiempo que empleaba el personal para realizar el trabajo se redujo a menos mitad del tiempo que empleaba antes de utilizar el sistema.
- Los datos se encuentran disponibles en el momento que se requiera.
- Se lleva de forma más organizada la información generada.

- La presentación en los reportes fue mejorada.
- El acceso a estos datos, ya se encuentran controlados; en este punto cabe resaltar que aún las personas que manejan el sistema, no tienen todos los permisos en la base de datos y se tienen 4 grupos de trabajo:
 1. **Invitados:** únicamente de consulta de algunos datos.
 2. **Usuarios:** realizan únicamente las operaciones de altas, consultas, bajas, cambios y emisión de reportes.
 3. **Salunam Admin:** quienes podrán actualizar los catálogos, en las utilerías y sólo tendrán acceso a pequeñas partes relacionadas con la seguridad.
 4. **Master Admin:** que es el administrador total de la base de datos y tiene los permisos para hacer cualquier modificación en ella.

En estos grupos son ubicados cada uno de los usuarios, dependiendo su nivel de involucramiento con el sistema.

Espectativas para el futuro

Una vez que sea probado y liberado totalmente el sistema, se iniciará con una segunda etapa en la se contempla que este sistema trabaje en red, este proceso dependerá en gran medida de los recursos con los que cuenta esta área.

El sistema se encuentra funcionando desde el mes de junio de 1997, formando así el banco de datos vigente, no se hizo una importación de datos anteriores a esa fecha, ya que estos no estaban almacenados en un formato que ACCESS o Visual Basic soporte.

Actualmente (a partir de Enero del 2001) el sistema ya dejó de ser mantenido y soportado por nosotros y se dieron todos los accesos a los usuarios de SAIUNAM, también nos han informado continúan haciéndole mejoras al sistema por parte del IIMAS y el área de sistemas de la Dirección General de Protección a la Comunidad.

Aportaciones a la vida profesional

Este trabajo fue para nosotros el primer contacto real con un usuario con esto empezamos a aprender como realizar una entrevista para la obtención de los requerimientos, a entender que no siempre las cosas son tan sencillas como parecen sobre todo cuando existe alguna inconformidad con los usuarios directos y usuario externos, aprendimos a poner los límites del desarrollo.

Algo muy importante que hemos visto durante el desarrollo de este trabajo es que como profesional en cualquier área y más aún en nuestro campo, la computación, todo evoluciona de una forma increíblemente rápida y hay que estar en todo momento al pendiente de estos cambios, para así evolucionar nosotros al mismo tiempo.

Conclusiones Técnicas

Aportaciones que se hace con la elaboración de esta tesis

- Se plantean los conceptos básicos de la Ingeniería de Software aplicados al diseño y desarrollo de un Sistema de Información utilizando una metodología ya establecida.
- Se proporciona un sistema de información, cuyo objetivo principal es el sistematizar los procedimientos para el seguimiento y análisis de ilícitos en la UNAM.

Ventajas que se ofrecen con la elaboración de la presente tesis

- Reducir el tiempo de captura y búsqueda de información.
- Unificar y centralizar la información en una base de datos confiable.
- Utilización de un solo paquete de software. Originalmente se utilizaban un procesador de texto, una hoja de cálculo y una herramienta CAD y cuya información generada no es compatible entre sí.
- Facilidad en el mantenimiento y mejoras de la aplicación.

Principales limitaciones a las que se enfrenta el sistema de información desarrollado

- Actualmente, el sistema de información tal cual no presenta limitaciones, es decir, puede ser expandido y mejorado sin ningún problema.
- Las limitaciones a las que nos podemos enfrentar son las limitaciones propias del SW que se utilizó para el desarrollo del sistema, en este caso Microsoft Access y Microsoft Visual Basic.

De la Facultad de Ingeniería

Creemos que la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México nos ha dado todos los elementos para continuar con nuestro desarrollo profesional y desempeño en el campo laboral, pero también es bueno hacer notar que existen algunas deficiencias en algunas partes como por ejemplo:

- Hace falta práctica real en el campo laboral, es claro que cuando terminamos nuestros estudios tenemos una gran cantidad de conocimientos teóricos, pero el enfrentarse con un usuario, con un cliente, el conocer distintas metodologías de trabajo es parte muy importante como Ingeniero.
- No se toma de forma seria las materias relacionadas con la expresión oral y la redacción, en esta parte creemos que todos hemos cometido el error de llamar a

estas materias como "Materias de relleno", cuando en la vida real estamos llenos de juntas donde hay que expresar ideas, o redactar propuestas, informes, etc.

- El manejo del Idioma Inglés, desafortunadamente el Inglés es uno de los idiomas más utilizados en el mundo, y más aun en el campo tecnológico, donde la mayor parte de los libros, del software, revistas técnicas, etc. se encuentran escritas en este idioma además si pensamos en que también los cursos de las nuevas tecnologías no siempre se imparten en nuestro país, el no hablar Inglés limita nuestro crecimiento profesional y hace que perdamos importantes oportunidades.
- Una de las grandes ventajas es que la formación no esta enfocada a aprender a programar en algún lenguaje determinado o a utilizar perfectamente una base de datos, sino más que nada esta enfocada a que nosotros como profesionistas podamos adaptarnos a todos los cambios que existan en el medio, no sólo hablando de las cuestiones técnicas sino también de las sociales, esto da una gran ventaja para nuestro desarrollo profesional.

Apéndice

Esencialmente, ACCESS es un Manejador de Base de Datos. ACCESS guarda y recupera datos, presenta la información y automatiza tareas repetitivas.

Access es también una aplicación de Windows poderosa, por primera vez, la productividad de un manejador de base de datos cumple con la facilidad de uso de Microsoft Windows. Porque tanto Windows como ACCESS son de Microsoft y juntos trabajan a la perfección.

Access es un manejador de Base de Datos relacional, le da a uno acceso a todo tipo de datos y el uso de mas de una tabla de la Base de Datos al mismo tiempo.

Access provee verdadero manejo de base de datos relacional. Incluye definiciones para llave primaria y secundaria además de que provee integridad referencial completa a nivel de motor de base de datos (lo cual previene de borrar o hacer actualizaciones inconsistentes) Adicionalmente, tablas en Access tienen reglas de validación de datos para prevenir datos inexactos o erróneos sin importar como estos son capturados.

El procesamiento relacional en ACCESS llena muchas necesidades con su arquitectura flexible. Puede ser usado como un sistema de manejo de base de datos independiente (stand-alone DBMS), en una configuración archivo-servidor, o como un cliente front-end para productos tales como un servidor de SQL. Además, la funcionalidad de ODBC de ACCESS (Open Database Connectivity), provee la capacidad de conectarse a muchos otros tipos de formatos tales como SQL/Server, Oracle, Sybase o hasta el DB/2 de IBM para mainframe.

El programa provee soporte completo para procesamiento de transacciones, asegurando la integridad de estas. Por otra parte, la seguridad a nivel usuario provee control sobre permisos de los usuarios y grupos para ver y modificar los objetos de la base de datos.

Access permite exportar "a" e importar "de" muchos formatos comunes, incluyendo dBase, FoxPro, Excel, SQL Server, Oracle, Btrieve, así como archivos de texto ASCII.

Las formas y el diseño de reportes comparten una interfase común. Estos son diseñados en una ambiente WYSIWYG.

Una de las funciones más poderosas de ACCESS y la mas importante, es la Ventana de Relaciones, esta funcionalidad permite a uno ligar las tablas gráficamente. Inclusive permite ligar tablas de diferentes tipos de archivos (como una tabla de ACCESS y una de dBase).

Otra característica es que uno puede crear diferentes tipos de graficas, ya sea, de barras, líneas entre otras.

Especificaciones de Microsoft ACCESS 97

Aquí se muestran los límites de las bases de datos, tablas, consultas, formularios, reportes y macros Microsoft ACCESS.

BASE DE DATOS

Atributo	Máximo
Tamaño de un archivo MDB	1 GB para ACCESS 1.1, 2.0, 95 y 97. 128 MB para ACCESS 1.0 (Ya que la base de datos puede incluir tablas en múltiples archivos, el tamaño total es limitado solamente por la capacidad disponible de almacenamiento)
Número de objetos en una base de datos	32,768
Número de caracteres en el nombre de un objeto	64
Número de caracteres en una contraseña	14
Número de caracteres en el nombre de usuario o grupo	20
Número de usuarios concurrentes	255

Tablas

Atributo	Máximo
Número de caracteres en el nombre de la tabla	64
Número de caracteres en el nombre de un campo	64
Número de campos en un registro o en una tabla	255
Tamaño de la tabla	1 GB
Número de caracteres en un campo de tipo Texto	255
Número de caracteres en un campo de tipo Memo	65,537
Tamaño de un campo de tipo OLE	1 GB
Número de índices en un registro o tabla	32
Número de campos en un índice	10
Número de caracteres en un mensaje de validación	255
Número de caracteres en la descripción de la tabla	255
Número de caracteres en la descripción del campo	255

Consultas

Atributo	Máximo
Número de tablas en una consulta	32
Número de campos en un dynaset (sub-tabla)	255
Tamaño de un dynaset	1 GB
Número de campos a ordenar en una consulta	10
Número de niveles en consultas anidadas	50

Formularios y Reportes

Atributo	Máximo
Número de caracteres en una etiqueta	2,048
Número de caracteres en una caja de texto	65,537
Ancho de un formulario o reporte	22 pulgadas (55.87 cm)
Altura de una sección	22 pulgadas (55.87 cm)
Altura de todas las secciones mas la sección de encabezado (Vista de Diseño)	200 pulgadas (508 cm)
Número de niveles de formularios anidados o reportes	3 (formulario-subformulario-subformulario)
Número de campos o expresiones uno puede ordenar o agrupar (Solamente en reportes)	10
Número de encabezados / pies de pagina en un reporte	1 encabezado / pie de pagina en el reporte; 1 encabezado / pie de pagina en una pagina; 10 encabezado / pie de pagina para un grupo
Número de paginas impresas en un reporte	65,536

Macros

Atributo	Máximo
Número de acciones en un macro	999
Número de caracteres en un comentario	255
Número de caracteres en un argumento de una acción	255

Bibliografía

C. J. DATE

INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE BASES DE DATOS

Edit. Addison Wesley Iberoamericana
México, 1986

D. Hall, Arthur

INGENIERIA DE SISTEMAS

Editorial Continental , 1983

Blanchard, Benjamin S.

ADMINISTRACION DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Edit. Grupo Noriega Editores, Megabyte 1993

Kendall, Kenneth E.

ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

Edit. Prentice Hall, 1991

Senn, James A.

ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION

Edit. Mc. Graw Hill, 1990