

UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RIO

" Hermanos Saíz Montes de Oca "

Facultad de Informática y Telecomunicaciones
Departamento de Informática

*"SISTEMA AUTOMATIZADO INFORMATIVO DE LA
CÁTEDRA DEL ADULTO MAYOR DEL MUNICIPIO DE
PINAR DEL RÍO"*



*Proyecto de Diploma presentado en opción al título de
Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales*

Autores: *Egda. Jimena Patricia Trávez Castellano
Egda. Mayra Veronica Pilatasig Zapata*

Tutores: *Ing. Jorge Garrido González
Msc. Manuel López Vázquez
Ing. Maykel José Menéndez Baños*

Pinar del Río, 2006

Año de la Revolución Energética en Cuba

CUBA - ECUADOR

Introducción	1
CAPITULO I.	
Estudio Preliminar	4
I.1 El Objeto de Estudio y su Caracterización	5
I.2 Análisis de Factibilidad.....	8
CAPITULO II.	
Diseño de SAICAM	19
II.1 Diseño de la Base de Datos de SAICAM	20
II.2 Diseño de la interfaz usuario de SAICAM	22
CAPITULO III.	
Implementación de los Diseños	40
III.1 Implementación de la Base de Datos de SAICAM y de su Seguridad	41
III.2 Implementación de la Interfaz – Usuario de SAICAM	53
III.3 La Navegación en SAICAM	59
III.4 Implementación de la ayuda de SAICAM	60
III.5 Aspectos Novedosos de SAICAM	63
Conclusiones	71
Recomendaciones	72
Introducción	5

Referencias Bibliográficas 73

ANEXOS

El trabajo presentado Sistema Automatizado Informativo para la Cátedra del Adulto Mayor del Municipio de Pinar del Río (SAICAM) surge ante la necesidad de gestionar de manera eficiente su información para lograr su buen control y obtener con rapidez consultas y reportes necesitados. Esta gestión se realiza de forma manual provocando:

- Problemas en la actualización, confiabilidad e integridad de los datos.
- Ineficiencia en la búsqueda y consulta de los datos.
- Ineficiencia en la calidad de los reportes y demora en su confección.

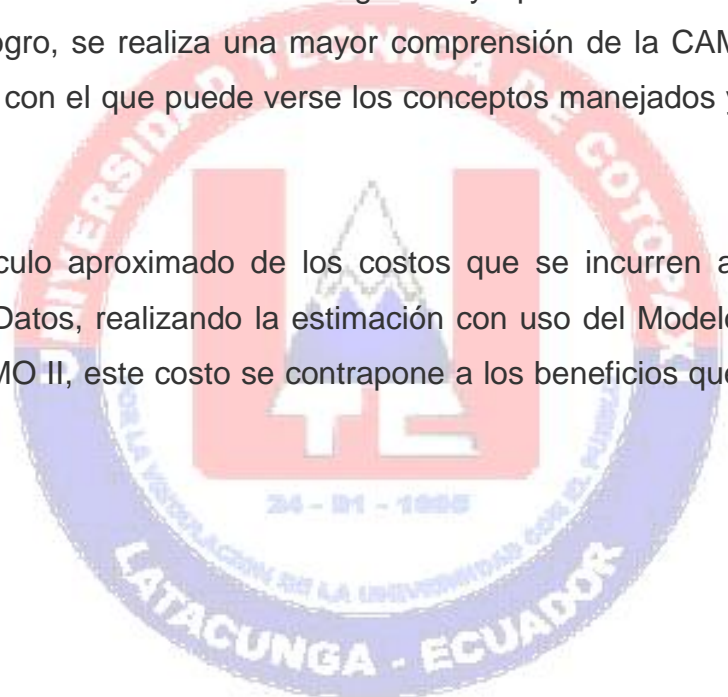
El software obtenido fue desarrollado con uso del gestor Microsoft Access y del Lenguaje de Programación “Object Pascal con el entorno Delphi utilizando para su diseño artefactos del Lenguaje Unificado Modelado (UML) y la herramienta CASE Power Designer. El producto informático logrado resalta por calidad y por las cuestiones novedosas que presenta en sus procesos de actualización y su sistema de seguridad con el que se garantiza impedir el acceso no autorizado a la Base de Datos.



INTRODUCCIÓN.

En el capítulo puede ver la caracterización de la Cátedra del Adulto Mayor del Municipio de Pinar del Río. Se comienza exponiendo las funciones a realizar por esta CAM y como actualmente son realizadas, señalándose los problemas que esto conlleva. Se plantea el objetivo central de la Investigación y que tareas son necesarias a cometer para su logro, se realiza una mayor comprensión de la CAM mediante su Modelo Conceptual con el que puede verse los conceptos manejados y la relación entre estos.

Finaliza el capítulo con un cálculo aproximado de los costos que se incurren al obtener SAICAM y su Base de Datos, realizando la estimación con uso del Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II, este costo se contrapone a los beneficios que se obtienen con SAICAM.



I.1 EL OBJETO DE INVESTIGACION Y SU CARACTERIZACION

El objeto de investigación es la Cátedra del Adulto Mayor del Municipio de Pinar del Río (CAM) en lo referido a la gestión de su información. La CAM la componen **1,988** estudiantes específicamente de la tercera edad y **80** de la prisión provincial, en ella lesionan **558** profesores empleándose **93** locales e impartándose **6** módulos (cursos). Los locales como profesores pertenecen a diferentes organismos que colaboran con la CAM. Ver estos en la Fig. I.1.

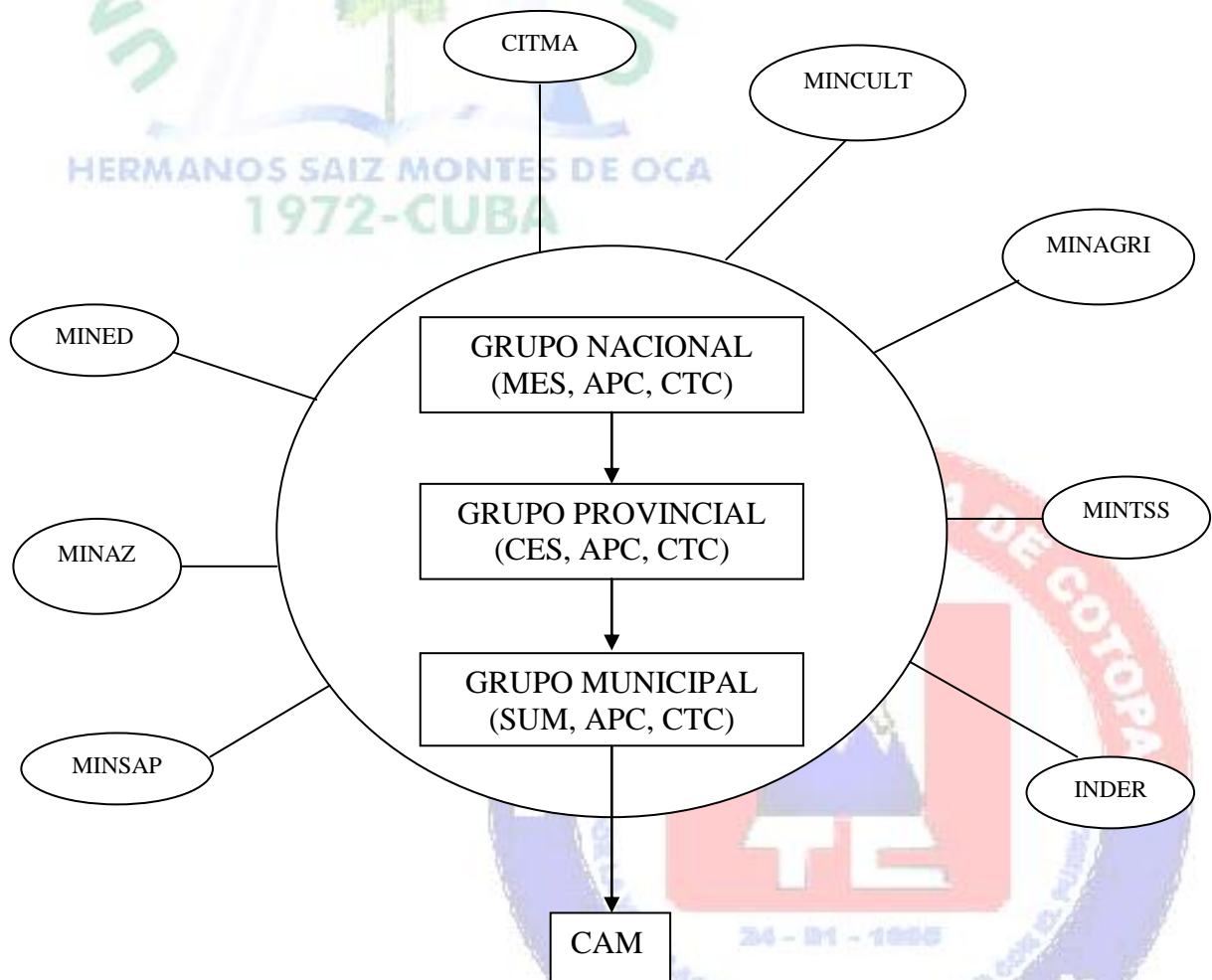


Fig. I.1 Organismos relacionados con la CAM.

Donde:

- *CITMA.- Academia de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente.*
- *MINCULT.- Ministerio de Cultura.*
- *MINAGRI.- Ministerio de la Agricultura.*
- *MINED.- Ministerio de Educación.*
- *MINAZ.- Ministerio del Azúcar.*
- *MINSAP.- Ministerio de Salud Pública.*
- *MES.- Ministerio de Educación Superior.*
- *INDER.- Instituto Nacional de Deportes y Recreación.*
- *CES.- Centro de Educación Superior.*
- *APC.- Asociación de Pedagogos de Cuba.*
- *CTC.- Central de Trabajadores de Cuba.*
- *SUM.- Sedes Universitarias Municipales.*
- *CAM.- Cátedra del Adulto Mayor.*

Como puede verse las CAM son subordinadas a los grupos municipales en específico a las SUM (Sedes Universitarias

Municipales) que a su vez responden en cada provincia a los CES (Centros de Educación Superior) adscritos al MES (Ministerio de Educación Superior). En cada uno de sus instancias colaboran una serie de organismos y ministerios con sus profesionales y locales donde se imparte la docencia.

En el Modelo Conceptual de la fig. I.1.2 se muestra los conceptos manejados en la CAM y las relaciones existentes entre estos.

HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA
1972-CUBA



La razón social de las CAM es ofertar a los ciudadanos de la tercera edad programas que permitan satisfacer sus aspiraciones y necesidades preparándolos para su mejor incorporación a la sociedad logrando que tengan mayor felicidad personal y colectiva alcanzando con ello su objetivo principal “sin restarle años a la vida, llenar de vida los años”. Para ello es necesario que estas cátedras controlen:

- El registro de sus estudiantes.
- El registro de sus profesores.
- El registro de sus graduados.
- El registro de las bajas.

Necesitando ofrecer a las diferentes instancias del gobierno reportes de su gestión.

La CAM del Municipio de Pinar del Río al gestionar su información manualmente tiene problemas de:

- Actualización de la información, su confiabilidad e integridad.
- Ineficiencia en la búsqueda y consulta de los datos.
- Ineficiencia en la calidad de los reportes y demora en su confección.

Nos planteamos que **SI** se tuviese un Sistema Automatizado que gestione la información de la CAM contenida en una Base de Datos y cumpliera con los requerimientos del cliente **ENTONCES** quedarán resueltos los problemas señalados.

Luego el objetivo central de nuestra investigación fue: “Diseñar e Implementar una Base de Datos única en su tipo en que se recoge los indicadores de la CAM y un Sistema Informático para su gestión y que cumpla con las exigencias del cliente.

Para su logro se acometió las tareas de:

- Realizar un estudio de la CAM del Municipio de Pinar del Río.
- Diseñar una Base de Datos única en su tipo que registre los indicadores de la CAM e implementarla usando un SGBDR (Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional).
- Diseñar e implementar un Sistema Automatizado (SAICAM) capaz de gestionar la Base de Datos implementada y que cumpla con los requerimientos del cliente y usuarios.
- Confeccionar una ayuda en línea y un Manual de Usuario capaz de facilitar la explotación de SAICAM.

Teniendo que realizarse:

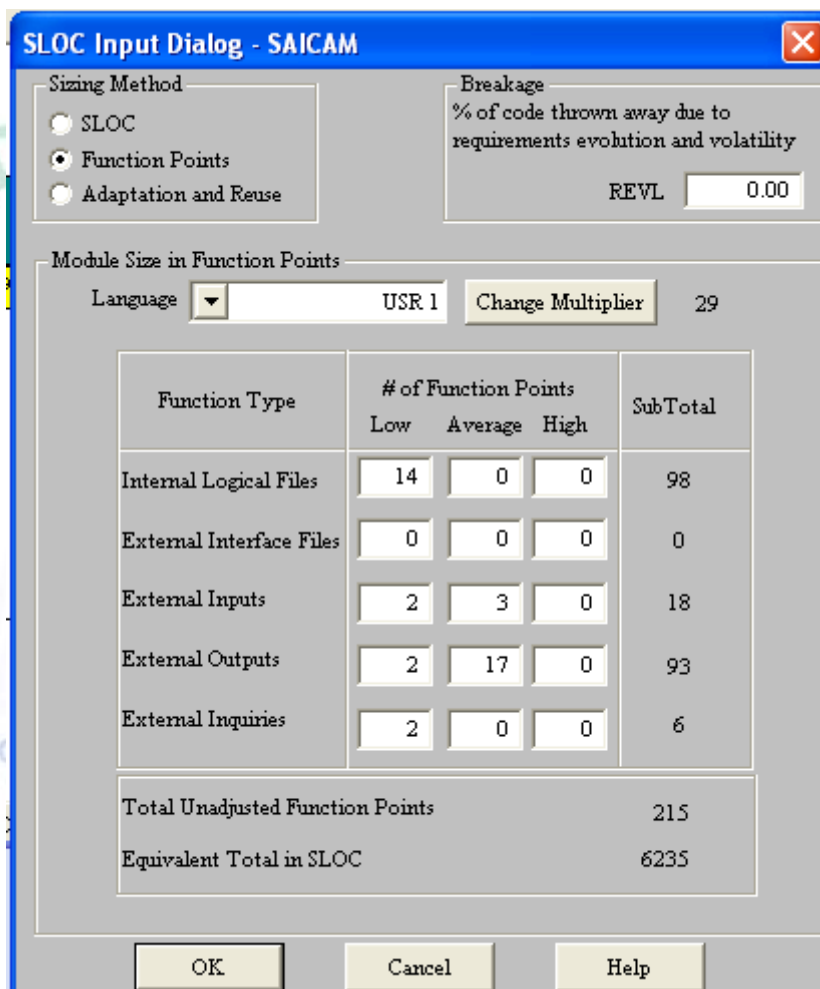
- Un estudio de las actividades, comunicaciones y resoluciones emitidas sobre la Cátedra del Adulto Mayor.
- Entrevistas a clientes y usuarios para capturar los requerimientos del sistema.
- Revisar bibliografía que permitirá profundizar en el SGBDR, Lenguaje de Programación y Herramientas de Ingeniería de Software empleadas para el diseño e implementación de SAICAM.

I.2 Análisis de Factibilidad

Se comenzó haciendo una búsqueda de sistemas afines al que nos proponemos desarrollar no obteniendo resultados positivos al respecto, luego se hace necesario acometer la tarea de diseñar y desarrollar una Base de Datos que contenga la información de la CAM y de un software (SAICAM) que gestione a esta y cumpla con los requerimientos exigidos por el cliente, realizando una estimación del costo que se incurre con el uso del Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II

En la Fig. I.2.1 se muestra el calculo del líneas de código fuente, según los **puntos de función**, considerando como entorno de desarrollo Delphi, con uso de la métrica de puntos de funciones, como puede verse son **6235** consideremos aproximadamente **6000** líneas de código fuente.





SLOC Input Dialog - SAICAM

Sizing Method

SLOC
 Function Points
 Adaptation and Reuse

Breakage
 % of code thrown away due to requirements evolution and volatility
 REVL

Module Size in Function Points

Language

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	<input type="text" value="14"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	98
External Interface Files	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0
External Inputs	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	18
External Outputs	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="17"/>	<input type="text" value="0"/>	93
External Inquiries	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	6
Total Unadjusted Function Points				215
Equivalent Total in SLOC				6235

Fig. I.2.1 Cálculo de líneas de Código Fuente

Los valores considerados para cada factor de escala son los que aparecen en la Fig. I.2.2., estos factores son:

PREC: Desarrollo de Software previos similares al actual.

FLEX: Flexibilidad en el desarrollo.

RESL: Manejo de riesgos y arquitectura.

TEAM: Cohesión del equipo de desarrollo.

PMAT: Nivel de Madurez del software.

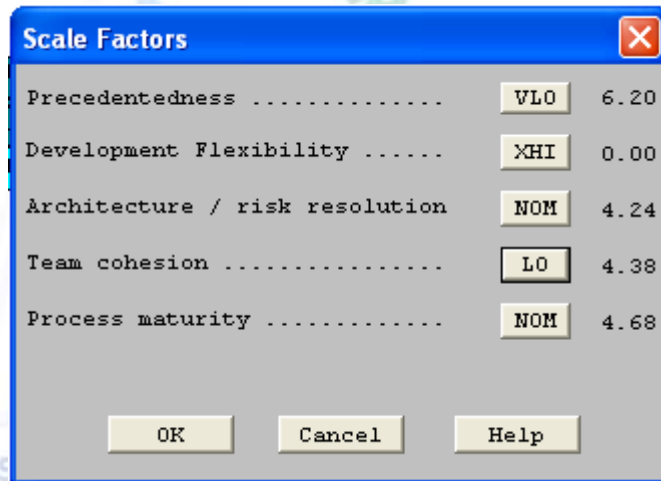


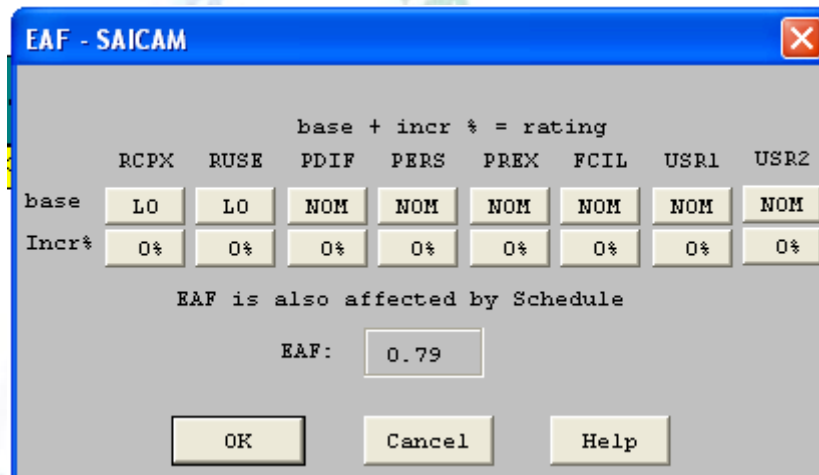
Figura I.2.2 Factores de Escala

Los Factores de Multiplicidad del Esfuerzo para el Modelo de Diseño Temprano son:

- **RCPX:** Confiabilidad y complejidad del producto.
- **RUSE:** Nivel de reutilizabilidad del desarrollo.
- **PDIF:** Dificultad de uso de la plataforma.
- **PERS:** Capacidad del personal de desarrollo.
- **PREX:** Experiencia del personal de desarrollo.
- **FCIL:** Facilidades de desarrollo.
- **SCED:** exigencias sobre el calendario.



Los valores dados a cada Multiplicador del Esfuerzo se muestran en la tabla de la Fig. I.2.3.



base + incr % = rating								
	RCPX	RUSE	PDIF	PERS	PREX	FCIL	USR1	USR2
base	LO	LO	NOM	NOM	NOM	NOM	NOM	NOM
Incr%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

EAF is also affected by Schedule

EAF:

OK Cancel Help

Fig. I.2.3 Factores de Multiplicidad del Esfuerzo

El resultado de las estimaciones aparece en la parte inferior de la Fig. I.2.4, donde se tiene:

- Total de líneas código

Valores optimistas, esperados y pesimistas de los indicadores

- Esfuerzo (Effort)
- Tiempo de Desarrollo (Sched)
- Productividad (Prod)
- Costo (Cost)
- Personal (Staff)
- Riesgo(Risk) (Solo valido para el Modelo Post Arquitectura)



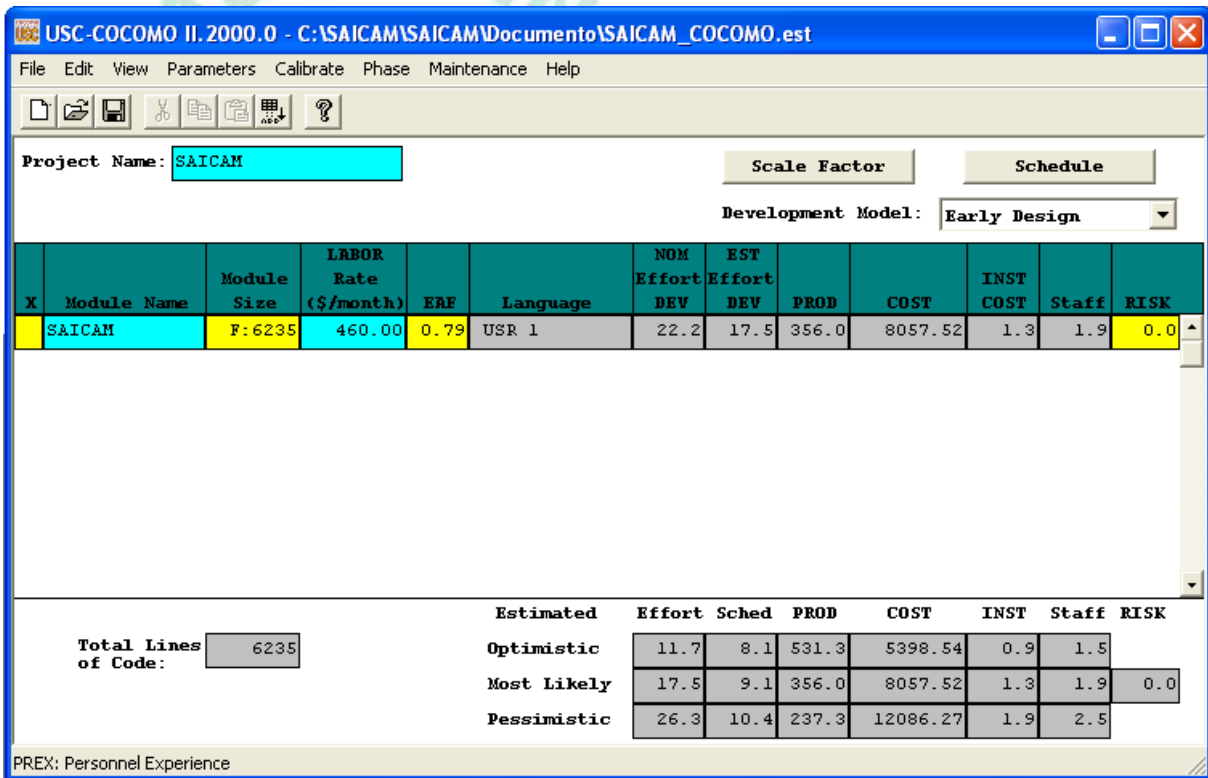


Fig.-I.2.4 Resultado de la Estimación

La estimación para cada indicador se realizó mediante una media ponderada de los valores optimistas esperados y pesimistas

$$\text{Valor Estimado} = [\text{Valor Optimista} + 4 \times (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}] / 6$$

CALCULO DEL ESFUERZO: 18 Hom-mes

CALCULO DEL TIEMPO: 6 Meses

CALCULO DEL COSTO FUERZA DE TRABAJO (CFT): 8,286.00 pesos

Costo Total Estimado del Proyecto (CTP).

$$\text{CTP} = \text{CD} + \text{CI} \quad \text{siendo: } \text{CD} = \text{CFT} + \text{CMT} + \text{CMAT} + \text{OC}$$

Donde:

CD: Costo directo del proyecto.

CI: Costo indirecto del proyecto. (No considerado)

CFT: Costo de la Fuerza de Trabajo: **8,286.00**

CMT: Costo de los Medios Técnicos. **280.00** (Solo considerado los gastos en electricidad).

CMat: Costo de materiales. **14.00**

OC: Otros costos.(No considerado)

Cálculo de costo de los medios técnicos.

$$\text{CMT} = \text{Cdep} + \text{CE} + \text{CMTO}$$

Donde:

Cdep: Costo por depreciación. (No considerado)

CMTO: Costo de mantenimiento de equipo (No Considerado)

CE: Costo por concepto de energía.

Calculo del costo por concepto de energía.

$$\text{CE} = \text{HTM} \times \text{CEN} \times \text{CKW}$$

Donde:

HTM: Horas de tiempo de máquina empleadas para realizar el proyecto.

CEN: Consumo total de energía

CKW: Costo por Kwtas/horas.

Siendo: $HTM = (Tdd \times Kdd + Tip \times Kip) \times 152$ Donde:

Tdd: Tiempo promedio utilizado para el diseño y desarrollo (5 meses).

Kdd: Coeficiente que indica el promedio de tiempo de diseño y desarrollo que se utilizó en la máquina (se consideró 0.60 del Tdd)

Tip: Tiempo utilizado para las pruebas de implementación (4 horas).

Kip: Coeficiente que indica el % de tiempo de implementación utilizado en la máquina. (se consideró el 0.8 de Tip)

Se obtuvo un valor aproximado para **HTM = 942.4** Horas de tiempo maquina para poder realizar el proyecto consumiendose aproximadamente:

$$CEN = 0.608 \text{ Kw/h}$$

Teniendo en cuenta el costo del Kw/h el costo de electricidad fue de:

$$CE = \$ 280.00$$

El que coincide con el costo de Medios Técnicos al no tener en cuenta los otros componentes de este (depreciación y mantenimiento), es decir,

$$CMT = \$280.00$$

Cálculo del Costo de Materiales: En el cálculo de los costos de los materiales se consideró el 5 % de los costos de los medios técnicos. Luego

$$\text{CMAT} = 0.05 \times \text{CMT}$$

Donde:

CMT: Costo de los medios técnicos.

Obteniendo como valor aproximado de **CMAT= \$14.00**

Cálculo de Otros Gastos: (No se tuvo en cuenta)

Luego el Costo Total del Proyecto (CTP): **\$ 8,580.00**

HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA

Los beneficios que se obtendrán al utilizarse el software SAICAM son:

Beneficios Tangibles.

- Aumento de la rapidez en la confección y obtención de los reportes.
- Garantía en la integridad de la información.
- Ahorro de espacio físico.
- Rapidez en la búsqueda y consulta de los datos.

Beneficios Intangibles.

- Humanización de la tarea de gestionar la información de la CAM.
- Aumento de la calidad de los reportes.
- Aumento de la eficiencia en la búsqueda y consulta de la información.

Los requerimientos empleados para diseñar e implementar a SAICAM y su Base de Datos fueron:

RECURSOS HUMANOS.

En el análisis, diseño y desarrollo del Sistema SAICAM y de su Base de Datos participaron:

Autores: Egda. Mayra Veronica Pilatasig Zapata.
Egda. Jimena Patricia Trávez Castellano.

Tutores de Tesis: Ing. Jorge Garrido González.
MSc. Manuel Jesús López Vázquez.
Ing. Maikel J. Menéndez Baños

RECURSOS TECNICOS

HARDWARE:

Componentes	Características
Procesador	Pentium IV 1.10 Mhz
Memoria	256 MB
Disco Duro	20 Ghz
Unidad de Respaldo	CD- ROM/ DVD – ROM
Monitor	Resolución SVGA (800 x 600) píxeles

SOFTWARE:

Sistema Operativo Windows Xp o Superior.

Microsoft Access 2000 o Superior.

Delphi

Power Designer

RoboHelp.



Este capítulo comienza con el diseño de la Base de Datos de SAICAM mostrando el Modelo Lógico de Datos obtenido a partir del Modelo Conceptual de la Fig. I.1.1. del anterior capítulo. Este Modelo se generó con el CASE Power Designer.

El segundo epígrafe se muestran los requerimientos funcionales exigidos a SAICAM por sus clientes de los cuales se derivaron sus Casos de Uso y los Actores que los

inicia, mostrando la relación entre Actores y Casos de Uso con el Diagrama de Casos de Uso de SAICAM artefacto del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) el cual es valorado en el Capítulo. Se describe textualmente cada uno de los Casos de Uso sobre la base de su prototipo de Interfaz-Usuario. El Diagrama de Casos de Usos de SAICAM se construyó usando el CASE Power Designer del cual se realiza una valoración en el capítulo III.



II.1.-Diseño de la Base de Datos de SAICAM.

Del Modelo Conceptual de SAICAM expuesto en la Fig. II.1.1 se generó el Modelo Lógico de los Datos:

No	Tabla	Campos	Tipo Campo	Llave	Llave Foránea
1	ESTUDIANTES			NUM_IDENTIF_EST (NUM - DOBLE)	ID_LOCAL ID_BAJA ID_SINDICATO ID_NIV_ESC (NUM-ENT LARGO)
		NOMBRE_E	TEXTO		
		DIRECI_E	TEXTO		
		SEXO	TEXTO		
		EDAD	NUM (BYTE)		
		COLOR_PIEL	TEXTO		
		ULTIMO_CENTRO_TRAB	TEXTO		
		JEFE_GRUPO	SI / NO		
		PADECIMIENTO	TEXTO		
		FECHA_BAJA	DATE		
ANO JUBILACION	NUM (BYTE)				
2	GRADUADOS			NUM_IDENTIF_EST (NUM - DOBLE)	
		TOMO	NUMERICO (ENTERO LARGO)		
		FOLIO	NUMERICO (ENTERO LARGO)		
		FECHA	DATE		
		NOMBRE TESINA	TEXTO		
NOTA	NUMERICO (BYTE)				
3	PADECIMIENTOS			ID_PADECIMIENTO (NUM ENT.LARG) NUM_IDENTIF_EST (NUM - DOBLE)	ID_PADECIMIENTO (NUM ENT. LARG) NUM_IDENTIF_EST (NUM - DOBLE)
4	PROFESORES			NUM_IDENTIF_PROF (NUM - DOBLE)	
		NOMBRE_P	TEXTO		
5	MODULOS IMPARTIDOS			ID_MOD_PROF (AUTO NUMERICO)	ID_MOD ID_PROF ID_CURSO (NUM – ENT. LARGO)
6	LOCALES UTILIZADOS			ID_LOCAL (NUM ENT.LARGO) ID_PROFESOR (NUM - DOBLE)	ID_LOCAL (NUM ENT. LARGO) ID_PROFESOR (NUM - DOBLE)
7	MODULOS MATRICULADOS			CURSO (NUM– ENT. LARGO) ID_MOD_PROF (NUM– ENT. LARGO) ID_EST (NUM–DOBLE)	CURSO (NUM– ENT. LARGO) ID_MOD_PROF (NUM – ENT. LARGO) ID_EST (NUM - DOBLE)
8	MODULOS			ID_MODULO (AUTONUMERICO)	
		NOMBRE_MOD	TEXTO		
9	LOCALES			ID_LOCAL (AUTO NUMERICO)	ID_SINDICATO (NUM – ENT. LARGO)
		NOMBRE	TEXTO		
		DIRECCION	TEXTO		
10	SINDICATOS			ID_SINDICATO (AUTO NUMERICO)	

		NOMBRE_SINDICATO	TEXTO		
11	TIPOS DE PADECIMIENTOS			ID_PADECIMIENTO (AUTO NUMERICO)	
12	TIPOS DE BAJAS	NOMBRE	TEXTO	IDBAJA (AUTO NUMERICO)	
13	NIVELES ESCOLARES	NOMBRE	TEXTO	ID_NIVEL ESCOLAR (AUTONUMERICO)	
14	CURSOS	CURSO	NUM - (ENT.LARG)	ID_CURSO (AUTO NUMERICO)	

Tabla. II.1.1. Modelo Lógico de los Datos de SAICAM

A este Modelo le fueron añadidos los campos:

Tabla	Campos añadidos
Estudiantes	Rango_Edad
Módulos Impartidos	Cadena

Tabla. II.1.2. Campos añadidos al Modelo Lógico de los Datos de SAICAM

En la Fig. II.1.0 puede ver implementado el Modelo Lógico Extendido de SAICAM

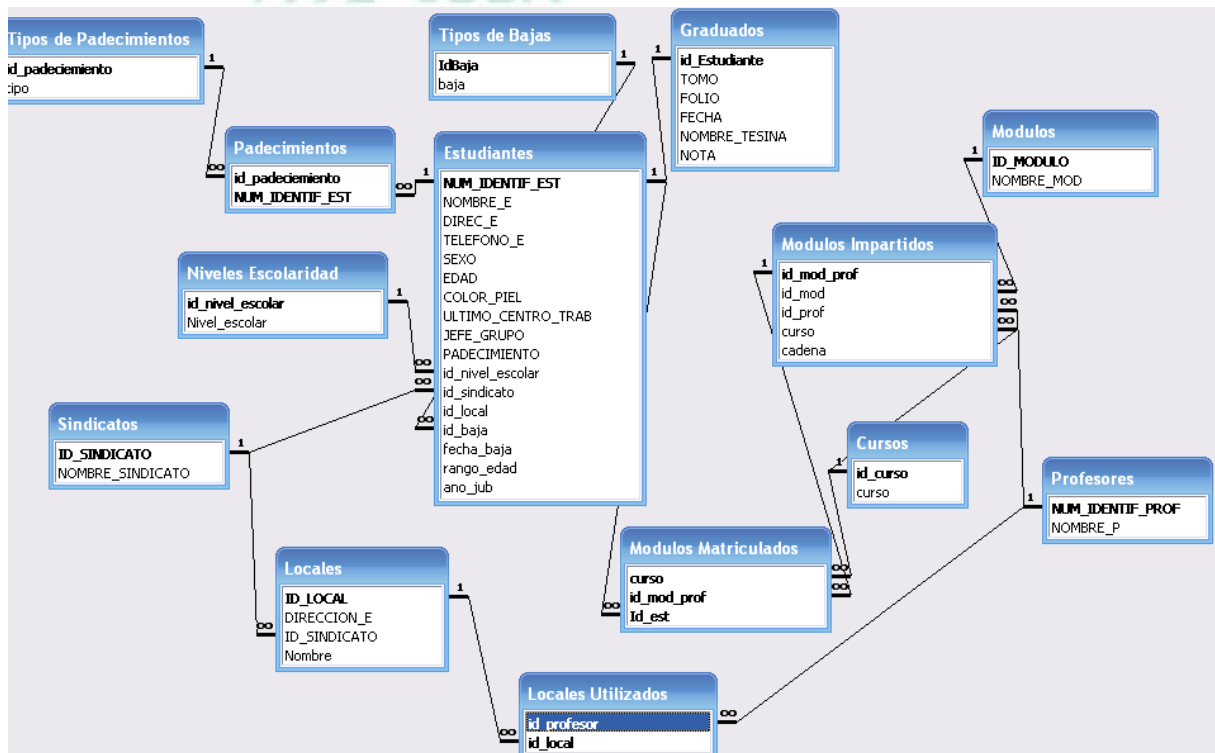


Fig. II.1.0 Modelo Lógico Extendido de SAICAM

II.2.- Diseño de la interfaz usuario de SAICAM.

Los requerimientos funcionales a cumplir por SAICAM son:

- Actualizar Registros.
- Obtener Reportes.
- Autentificarse.

Cada uno de estos requerimientos se corresponde con un Caso de Uso de SAICAM, los Actores relacionados con cada uno de ellos son:

Actores	Casos de Uso que inicie
SAICAM	Actualizar Registros.
Usuario	Obtener Reportes. Autentificarse.

Tabla II.2.3. Actores y Casos de Uso que inicie.

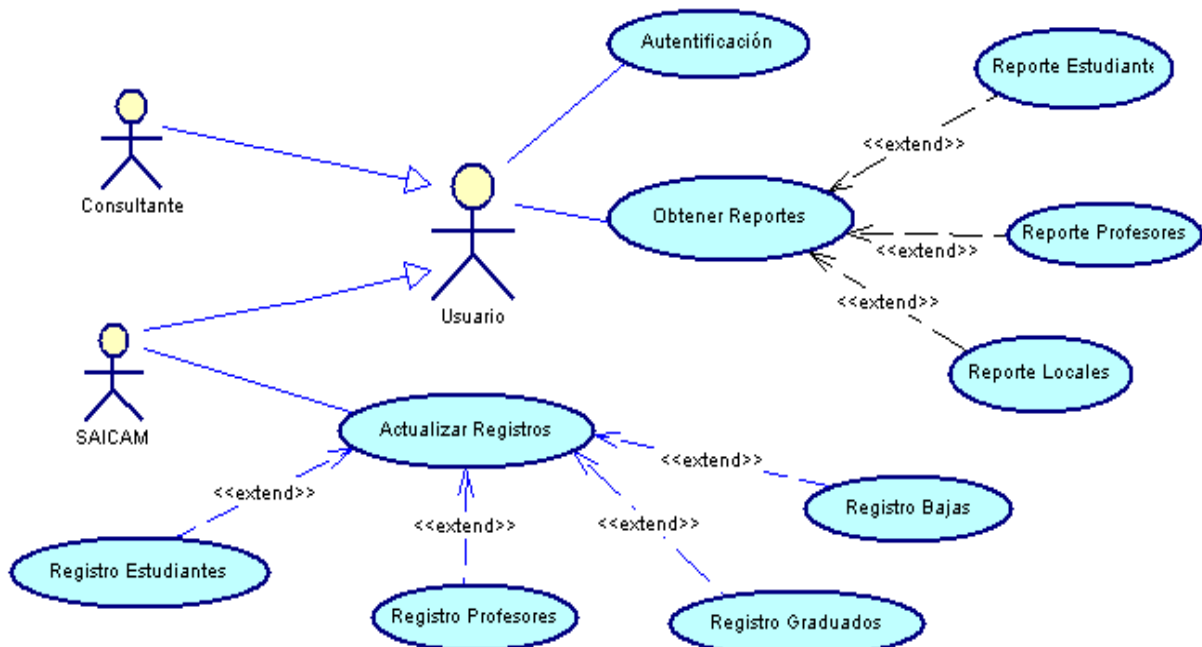


Fig II.2.1 Diagrama de Casos de Usos de SAICAM

En la Fig. II.2.1 “Diagrama De Caso de Usos de SAICAM” puede ver la relación entre los actores de SAICAM y sus Casos de Usos. A continuación se describe textualmente cada uno de los Casos de Uso de SAICAM en base de su prototipo de Interfaz-Usuario.

Caso de Uso: Actualizar Registros

Descripción: Se inicia cuando el usuario SAICAM necesita actualizar algún Registro de su Base de Datos (Estudiantes, Profesores, Graduados o Bajas). Actualizado el registro termina el caso de Uso

Flujo de Trabajo

Acción del actor SAICAM	Respuesta del Sistema SAICAM
1.-Selecciona la opción : a) Estudiantes b) Profesores c) Graduados d) Bajas Del menú Actualizar Registros	2.- De seleccionar: a) Estudiantes, se pasa a la sección “ Actualizar Registro de Estudiantes ”. b) Profesores, se pasa a la sección “ Actualizar Registro de Profesores ”. c) Graduados, se pasa a la sección “ Actualizar Registro de Graduados ”. d) Bajas, se pasa a la sección “ Actualizar Registro de Bajas ”.
Sección: Actualizar Registro de Estudiantes	
	1.-Muestra la interfaz “Actualizar Registro de Estudiantes” en la que aparece los datos del primer estudiante
2.- Pudiendo realizar la operación de: a) Incorporar con el control (+) b) Eliminar poniendo activo el estudiante a eliminar y usar el control (-) c) Editar poniendo activo el estudiante a editar y realizando la edición en el control que muestra el atributo del estudiante deseado editar d) Cerrar, con el control “Cerrar” e) Modulo Matriculado poniendo activo el estudiante y usando el control “Modulo”	3.- De realizar la operación: a) Incorporar, pasa a la subsección “Incorporar Estudiante” b) Eliminar, pasa a la subsección “Eliminar Estudiante” c) Editar pasa a la subsección “Editar Estudiante” d) Cerrar, sale la Interfaz “Actualizar Registro de Estudiantes”, concluyendo el caso de uso y regresando a la interfaz Principal. e) Modulo Matriculado, pasa a la subsección “Actualizar Matricula de Módulos”.
SubSección: Incorporar Estudiante	
	1.-Muestra los controles en blanco y activa el control (√)
2.- Introduce los datos del estudiante en	3.- Muestra en Tabla Estudiantes los

los controles correspondientes y selecciona el control (√)	datos del nuevo estudiante y pasa al punto 1 de la Sección “Actualizar Registro de Estudiante” manteniendo los datos del estudiante incorporado
SubSección: Eliminar Estudiante	
	1.- Muestra ventana de Dialogo para confirmar operación.
2.- Puede: a) Confirmar operación b) Cancelar operación	3.- De: a) Confirmar operación actualiza a Tabla Estudiantes y pasa al punto 1 de la sección “Actualizar Registro de Estudiante” mostrando los datos del estudiante que queda como activo b) Cancelar operación pasa al punto 1 de la sección “Actualizar Registro de Estudiante” mostrando los datos del estudiante activado
Subsección: Editar Estudiante	
	1.- Habilita el control (√)
2.- Selecciona el control (√)	3.- Muestra actualizado la Tabla Estudiantes y pasa al punto 1 de la Sección “Actualizar Registro de Estudiante” mostrando los datos del estudiante editado
SubSección: Actualizar Matricula de Módulos	
	1.- Muestra la interfaz “Actualizar Matricula de Módulo” mostrando el nombre del estudiante activo y en Tabla Módulos Matriculados los módulos que tiene el estudiante matriculados
2.- Puede realizar las operaciones: a) Matricular Módulo usando el control (+). b) Quitar Módulo, activando en la Tabla Módulos el módulo a quitar y usando el control (-) c) Cerrar, usando el control “Cerrar”	3.- De realizar la operación de: a) Matricular Módulo se pasa a la subsección de Matricular Módulo” b) Quitar Módulo, se pasa a la subsección “Quitar Módulo” c) Cerrar, sale de la interfaz “Actualizar Matricula de Módulos” regresando al punto 1 de la sección “Actualizar Registro de Estudiante”
Subsección: Matricular Módulo	
	1.- Limpia el contenido de los controles curso, profesor y módulo y activa el control (√)
2.- Escoge Curso, Profesor y Módulo y selecciona el control (√).	3.- Actualiza Tabla Módulos Matriculados con los datos del nuevo módulo matriculado y se pasa al punto 1 de la

	subsección "Actualizar Matricula de Módulo"
Sub. Sección: Quitar Módulo	
	1.- Muestra ventana de Dialogo para confirmar operación
2.- Pudiendo: a) Confirmar operación. b) Cancelar operación.	3.- De: a) Confirmar, actualiza Tabla de Módulos Matriculados y pasa al punto 1 de la subsección "Actualizar Matricula de Módulos" mostrando la información del módulo matriculado que quede activo en los controles Curso y Módulo. b) Cancelar, pasa al punto 1 de la subsección "Actualizar Matricula de Módulo" manteniendo en los controles Curso y módulo la información del Módulo activado.
Sección: Actualizar Registro de Profesores	
	1.- Muestra la interfaz "Actualizar Registro de Profesores" mostrando los datos del primer profesor.
2.-Pudiendo realizar la operación de: a) Incorporar Profesor con el control (+) b) Eliminar Profesor poniendo activo el Profesor a eliminar y usar el control (-) c) Editar Profesor poniendo activo el profesor a editar y realizando la edición en el control que muestra el atributo del profesor deseado editar. d) Cerrar, con el control "Cerrar" e) Actualizar Módulo Impartido, poniendo activo el profesor y usar el control "Módulo" f) Actualizar Locales utilizados, poniendo activo el profesor y usando en control "Locales"	3.- De realizar la operación: a) Incorporar Profesor pasa a la subsección "Incorporar Profesor" b) Eliminar Profesor, pasa a la subsección "Eliminar Profesor" c) Editar Profesor, pasa a la subsección "Editar Profesor" d) Cerrar, sale de la Interfaz "Actualizar Registro de Profesores", concluyendo el Caso de Uso y regresando a la interfaz Principal. e) Actualizar Módulos Impartidos, pasa a la subsección "Actualizar Módulos Impartido" f) Actualizar Locales Utilizados, pasa a la subsección "Actualizar Locales Utilizados por Profesor"
SubSección: Incorporar Profesor	
	1.-Muestra los controles en blanco y activa el control (√)
2.- Introduce los datos del profesor en los controles correspondientes y selecciona el control (√)	3.- Muestra en Tabla Profesores los datos del nuevo profesor y pasa al punto 1 de la Sección "Actualizar Registro de Profesores" manteniendo los datos del profesor incorporado
SubSección: Eliminar Profesor	

	1.- Muestra ventana de Dialogo para confirmar operación
2.- Pudiendo: a) Confirmar operación. b) Cancelar operación.	3.- De: a) Confirmar operación actualiza a Tabla Profesores y pasa al punto 1 de la sección "Actualizar Registro de Profesores" mostrando los datos del Profesor que queda activo. b) Cancelar operación pasa al punto 1 de la sección "Actualizar Registro de Profesores" mostrando los datos del profesor activado.
SubSección: Editar Profesor	
	1.- Habilita el control (√)
2.-Selecciona el control (√)	3.- Muestra actualizada la Tabla Profesores pasando al punto 1 de la Sección "Actualizar Registro de Profesores" manteniendo los datos del Profesor incorporado.
SubSección: Actualizar Módulos Impartidos	
	1.- Muestra la interfaz "Actualizar Módulo Impartido" mostrando en el control "Nombre" el del profesor activo y en la Tabla Módulos Impartidos los módulos que imparte el profesor.
2.- Puede realizar las operaciones: a) Impartir Módulo usando el control (+). b) Quitar Módulo, activando el módulo a quitar en la Tabla Módulos Impartidos y usando el control (-) c) Cerrar, usando el control "Cerrar"	3.- De realizar la operación de: a) Impartir Módulo se pasa a la subsección de "Incorporar Módulo Impartido" b) Quitar Módulo, se pasa a la subsección "Quitar Módulo Impartido" c) Cerrar, sale de la interfaz "Actualizar Módulo Impartido" regresando al punto 1 de la sección "Actualizar Registro de Profesores"
Subsección: Incorporar Módulo Impartido	
	1.- Limpia el contenido de los controles Curso y Módulo y activa el control (√)
2.- Escoge Curso y Módulo y selecciona el control (√).	3.- Actualiza Tabla Módulos Impartidos con los datos del Módulo Incorporado y se pasa al punto 1 de la subsección "Actualizar Módulos Impartido"
Subsección: Quitar Módulo Impartido	
	1.- Muestra ventana de Dialogo para confirmar operación.
2.- Pudiendo:	3.- De:

<p>a) Confirmar operación. b) Cancelar operación.</p>	<p>a) Confirmar, actualiza Tabla Módulos Impartidos y pasa al punto 1 de la subsección “Actualizar Módulos Impartidos” mostrando la información del Módulo que queda activo en los controles Curso y Módulo. b) Cancelar, pasa al punto 1 de la sección “Actualizar Módulos Impartidos” manteniendo en Curso y Módulo los datos del Módulo activado.</p>
<p>SubSección: Actualizar Locales Utilizados por Profesor</p>	
	<p>1.- Muestra la interfaz “Actualizar Locales Utilizados por Profesor” mostrando el Nombre del Profesor activo en el control “Nombre” y en Tabla Locales Utilizados los Locales empleados por el Profesor.</p>
<p>2.- Puede realizar las operaciones: a) Incorporar Local, seleccionando local y usando el control (+). b) Quitar Local, activando el Local a quitar en la Tabla Locales Utilizados y usando el control (-). c) Cerrar, usando el control “Cerrar”.</p>	<p>3.- De realizar la operación de: a) Incorporar Local se pasa a la subsección de “Incorporar Local Utilizado por Profesor”. b) Quitar Local, se pasa a la subsección “Quitar Local Utilizado por Profesor”. c) Cerrar, sale de la interfaz “Actualizar Locales Utilizados por Profesor” regresando al punto 1 de la sección “Actualizar Registro de Profesores” mostrando los datos del Profesor activado.</p>
<p>Subsección: Incorporar Local Utilizado por Profesor</p>	
	<p>1.- Limpia el contenido del control local y activa el control (√)</p>
<p>2.- Escoge Sindicato y Local y selecciona el control (√).</p>	<p>3.- Actualiza Tabla Locales Utilizados con los datos del Local Incorporado y se pasa al punto 1 de la subsección “Actualizar Locales Utilizados por Profesor”</p>
<p>SubSección: Quitar Local Utilizado por Profesor</p>	
	<p>1.- Muestra ventana de Dialogo para confirmar operación</p>
<p>2.- Pudiendo: a) Confirmar operación b) Cancelar operación</p>	<p>3.- De: a) Confirmar, actualiza Tabla Locales Utilizados y pasa al punto 1 de la subsección “Actualizar Locales Utilizados por Profesor” mostrando la información del local que queda activo en el control local.</p>

	b) Cancelar, pasa al punto 1 de la sección "Actualizar Locales Utilizados por Profesor" manteniendo en el control "Local" los datos del Local activado.
Sección: Actualizar Registro de Graduados	
	1.- Muestra la interfaz "Actualizar Registro de Graduados" mostrando en la Tabla Graduados los datos de los Graduados y en la Tabla Estudiantes No Graduados los datos de estos Estudiantes.
2.- Puede realizar la operación: a) Incorporar Graduado, selecciona el Graduado en la Tabla Estudiantes No Graduados y usa el control (+). b) Editar Graduado, escoge el control a editar del graduado en la Tabla Graduados. c) Cerrar usando el control "Cerrar"	3.- De realizar la operación: a) Incorporar Graduado, se pasa a la SubSección "Incorporar Graduado" b) Editar Graduado se pasa a la SubSección "Editar Graduado". c) Cerrar, sale de la interfaz "Actualizar Registro de Graduados, terminando el Caso de Uso y regresando a la Interfaz Principal
SubSección: Incorporar Graduados	
	1.- Muestra los controles que permiten incorporar los datos del Graduado
2.- Entra datos del Graduado	3.- Habilita el control (√)
4.- Puede: a) Introducir Graduado con el control (√) b) Abortar la operación con el control "Cancelar"	5.- Si escoge: a) Introducir Graduado, actualiza las Tablas: Graduados incorporando al nuevo graduado y Estudiantes no Graduados eliminando al estudiante y regresa al punto 1 de la subsección "Actualizar Registro de Graduados" b) Abortar operación regresa al punto 1 de la subsección "Actualizar Registro de Graduados"
SubSección: Editar Graduado	
	1.- Habilita el control (√)
2.- Edita datos del graduado y selecciona el control (√)	3.- Muestra actualizada la Tabla Graduados y pasa al punto 1 de la subsección "Actualizar Registro de Graduados"
Sección: Actualizar Registro de Bajas	
	1.- Muestra la Interfaz "Actualizar Registro de Bajas" mostrando en la Tabla Bajas los datos de las bajas registradas y en la Tabla Estudiantes los datos de estos que no son bajas.

<p>2.- Puede realizar las operaciones:</p> <p>a) Añadir una baja, selecciona el Estudiante a dar baja en la Tabla Estudiantes, el tipo de baja usando el control correspondiente.</p> <p>b) Quitar Baja, selecciona la baja en la Tabla Bajas y usa el control (-)</p> <p>c) Cerrar con uso del botón "Cerrar"</p>	<p>3.- De seleccionar la operación:</p> <p>a) Añadir baja habilita el control (√) y se pasa a la subsección "Añadir Baja"</p> <p>b) Quitar baja se pasa a la subsección "Quitar Baja"</p> <p>c) Cerrar, sale de la Interfaz " Actualizar Registro de Bajas", terminando el Caso de Uso y regresando a la Interfaz Principal</p>
<p>SubSección: Añadir Baja</p>	
<p>1.- Selecciona el control (√)</p>	<p>2.- Muestra en la Tabla Bajas la nueva Baja y quita a este estudiante de la Tabla Estudiantes, pasa al punto 1 de la Sección "Actualizar Registro de Bajas"</p>
<p>SubSección: Quitar Baja</p>	
	<p>1.- Muestra la ventana de Confirmación de operación.</p>
<p>2.- Pudiendo:</p> <p>a) Confirmar operación.</p> <p>b) Cancelar operación.</p>	<p>3.- De:</p> <p>a) Confirmar operación, elimina en la Tabla Bajas la baja escogida y la muestra en la Tabla Estudiante pasando al punto 1 de la subsección "Actualizar Registro de Bajas"</p>



Actualizar Registro de Estudiantes

Carnet de Identidad 33072857625	Teléfono 6789549	Jefe de Grupo No		
Nombre y Apellido(s) DANIEL MIJARES MONT	Sexo Masculino	Padecimientos Migraña <table border="1"> <tr><th>Padecimiento</th></tr> <tr><td>Migraña</td></tr> </table>	Padecimiento	Migraña
Padecimiento				
Migraña				
Dirección LA REVOLUCIÓN G4L7	Edad 73			
Sindicato Transporte	Color de piel Amarillo			
Local Aula5	Último centro laboral HABANATUR			
Nivel Escolar 12 Gardo	Año de jubilación 1980			

◀ ▶ + - ✓

Listado de estudiantes

	Carnet de Identidad	Nombre y Apellido(s)	Dirección	Teléf
▶	33072857625	DANIEL MIJARES MONTES	LA REVOLUCIÓN G4L7	678954
	35091367855	JAIME SALAZAR DOMINGUEZ	EL CALERO 34C	724561
	45062535786	KARINA VERDEZOTO MURIL	VIA A VIÑALES SECTOR45	298347
	50063056875	LUIS BENITES SALARIEGO	EL CHE H65 Y G30	56789E
	49081578902	MARIA LOPEZ FERNANDEZ	MEJIA 45 Z34	78945E
	30012087456	MONICA MIJARES VEINTIMIL	PALMIRA 67 K35	79012E

◀ ▶ + - ✓

Fig. II.2.2 Interfaz Actualizar Registro de Estudiantes





Fig. II.2.3 Interfaz Actualizar Registro de Profesores

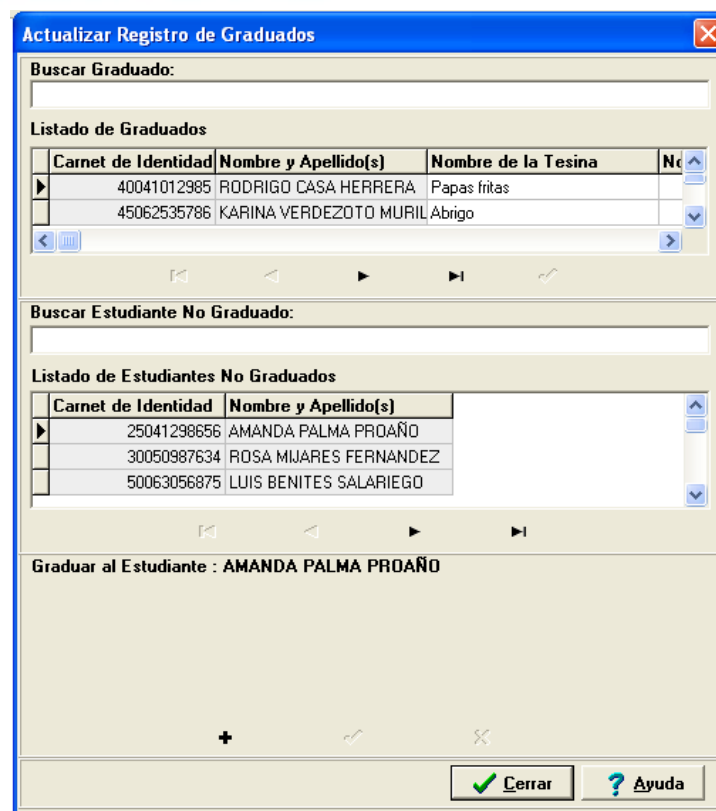


Fig. II.2.4 Interfaz Actualizar Registro de Graduados

Actualizar Registro de Bajas [X]

Buscar Baja:

Listado de Bajas:

Carnet de Identidad	Nombre y Apellido(s)	Baja
25041298656	AMANDA PALMA PROAÑO	Fallecimiento
45062535786	KARINA VERDEZOTO MURILLO	Efermedad
30050987634	ROSA MIJARES FERNANDEZ	Efermedad

Buscar Estudiante:

Listado de Estudiantes:

Carnet de Identidad	Nombre y Apellido(s)
40041012985	RODRIGO CASA HERRERA
35091367855	JAIME SALAZAR DOMINGUEZ
30050923568	CONSUELO CADENA PACHECO
50063056875	LUIS BENITES SALARIEGO

Darle Baja: RODRIGO CASA HERRERA

Causa de baja [v] [...]

[✓] Cerrar [?] Ayuda

Fig. II.2.5 Interfaz Actualizar Registro de Bajas



Actualizar Registro de Módulos Matriculados

DANIEL MIJARES MONTES

Curso
2004-2005

Profesor:
MAYKEL JOSE MENENDEZ BANOS

Módulo

Navigation: ⏪ ⏩ + - ✓

Módulos Matriculados por el Estudiante:

<input type="checkbox"/>	Módulo
<input checked="" type="checkbox"/>	Psicología
<input type="checkbox"/>	Seg. y Asist. Social
<input type="checkbox"/>	Cultura Contemporáne
<input type="checkbox"/>	Educ. para la Salud

Buttons: ✓ Cerrar ? Ayuda

Fig. II.2.6 Interfaz Actualizar Registro de Módulos Matriculados



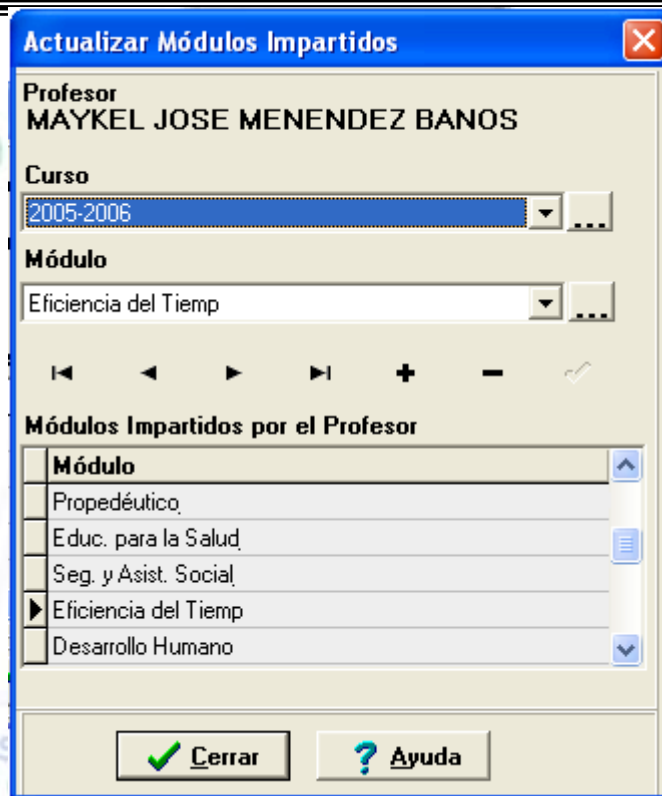


Fig. II.2.7 Interfaz Actualizar Registro de Módulos Impartidos

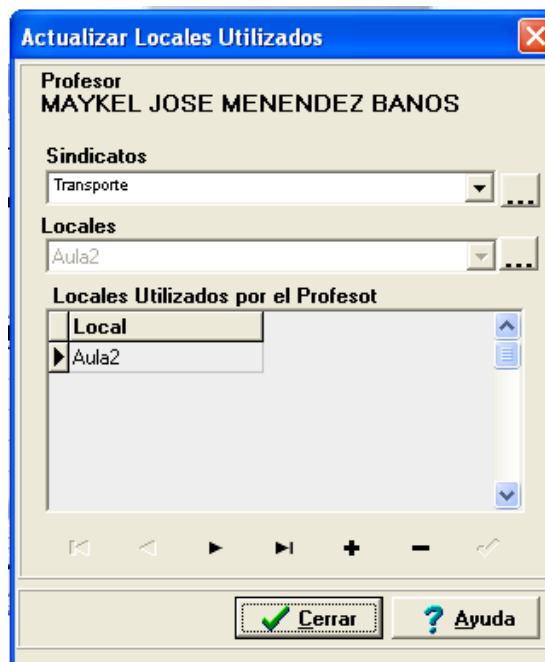


Fig. II.2.8 Interfaz Actualizar Registro Locales Utilizados



Fig. II.2.9 Ventana de Confirmar Operación

Caso de Uso: Obtener Reportes.

Descripción: Un usuario necesita obtener un reporte (Estudiantes, Profesores o Locales). Obtenido el mismo se termina el Caso de Uso.

Flujo de Trabajo

Usuario	SAICAM
1.-Selecciona la opción : a) Estudiantes. b) Profesores. c) Locales. Del menú Reportes .	2.- De seleccionar: a) Estudiantes, se pasa a la sección Reportes de Estudiantes . b) Profesores, se pasa a la sección Reportes de Profesores . c) Locales, se pasa a la sección Reporte de Locales .
Sección: Reportes de Estudiantes	
	1.- Muestra la interfaz Reportes de Estudiantes.
2.-Puede realizar las operaciones de: a) Obtener el Reporte de Estudiante deseado, seleccionando este reporte y usando el control "Imprimir". b) Cerrar con uso del control "Cerrar".	3.- Si realizó la operación: a) Obtener Reporte de Estudiante deseado, muestra el reporte en vista preliminar y cerrado este se pasa al punto 1 de la sección. b) Cerrar, sale de la Interfaz "Reportes del Estudiante", terminando el Caso de Uso y regresa a la Interfaz Principal.
Sección: Reportes de Profesores	
	1.- Muestra la Interfaz Reportes de Profesores.
2.-Puede realizar las operaciones de: a) Obtener el Reporte de Profesor deseado, seleccionando este reporte y usando el control "Imprimir". b) Cerrar con uso del control "Cerrar".	3.- Si realizó la operación: a) Obtener Reporte de Profesor deseado, muestra el reporte en vista preliminar y cerrado este se pasa al punto 1 de la sección. b) Cerrar, sale de la Interfaz "Reportes del Profesor", terminando el Caso de Uso y regresa a la Interfaz Principal.
Sección: Reporte de Locales	

<p>2.-Puede realizar las operaciones de:</p> <p>a) Obtener el Reporte de Locales deseado, seleccionando este reporte y usando el control “Imprimir”.</p> <p>b) Cerrar con uso del control “Cerrar”.</p>	<p>1.- Muestra la interfaz Reporte de Locales</p> <p>3.- Si realizó la operación:</p> <p>a) Obtener Reporte de Locales deseado muestra el reporte en vista preliminar y cerrado este se pasa al punto 1 de la sección.</p> <p>b) Cerrar, sale de la Interfaz “Reportes de Locales”, terminando el Caso de Uso y regresa a la Interfaz Principal.</p>
---	--

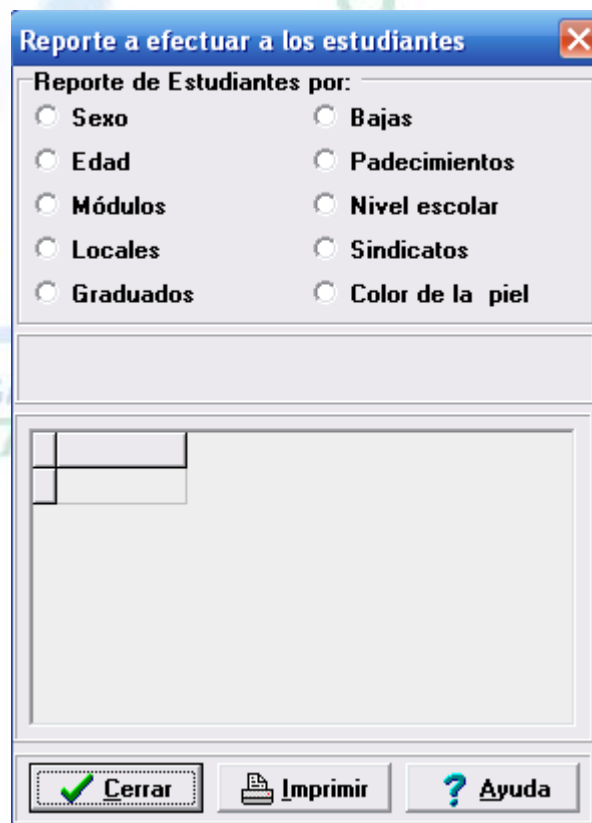


Fig. II.2.10 Interfaz Reportes de Estudiantes



Fig. II.2.11 Interfaz Reportes de Profesores

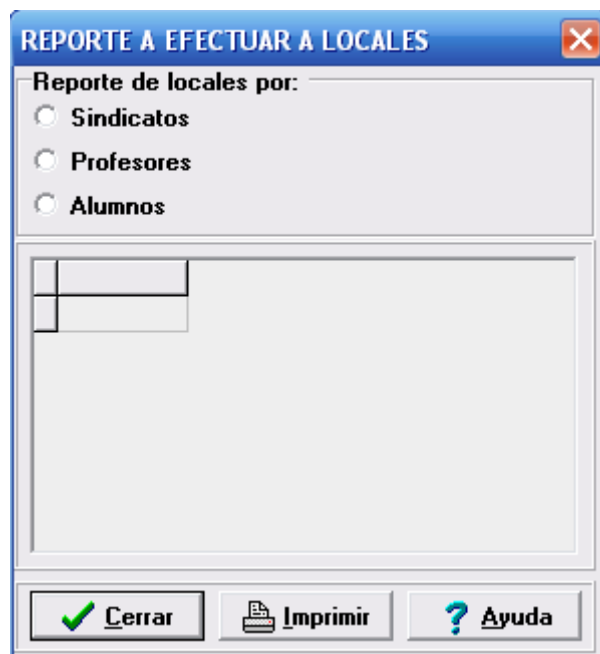


Fig. II.2.12 Interfaz Reporte de Locales

Caso de Uso: Autentificarse

Descripción: Se inicia cuando un usuario hace uso de SAICAM. Autenticado termina el Caso de Uso.

Flujo de Trabajo

Usuario	SAICAM
1.- Necesita hacer uso SAICAM.	2) Muestra la interfaz de Autenticación.
3.- Introduce Nombre y Contraseña y selecciona Aceptar.	4.- De ser correcta la Autenticación muestra la Interfaz Principal de SAICAM finalizando el Caso de Uso. De no ser correcta muestra ventana informativa y se pasa al punto 2.

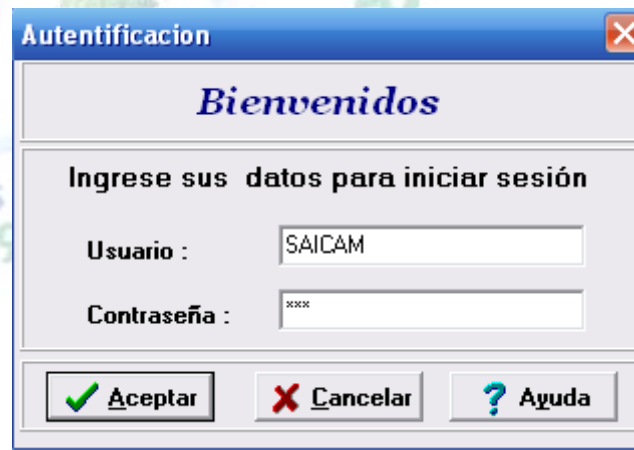


Fig. II.2.13. Interfaz de Autenticación de SAICAM

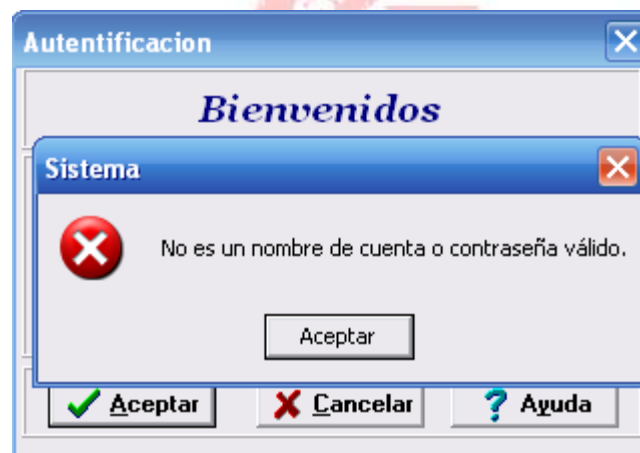


Fig. II.2.14. Ventana de Información

En el diseño de la Interfaz – Usuario de SAICAM se utilizó el artefacto Diagrama de Casos de Uso del Lenguaje de Modelado Unificado (UML). Según la literatura consultada el UML es una técnica de modelado de objetos y como tal supone una abstracción de un sistema para llegar a construirlo en términos concretos. Permiten probar más fácilmente los sistemas que modelan y determinar los errores. Según se indica en la Metodología OMT (Rumbaugh), los modelos permiten una mejor comunicación con el cliente por distintas razones:

- Es posible enseñar al cliente una posible aproximación de lo que será el producto final.
- Proporcionan una primera aproximación al problema que permite visualizar cómo quedará el resultado.
- Reducen la complejidad del original en subconjuntos que son fácilmente tratables por separado.

Se consigue un modelo completo de la realidad cuando el modelo captura los aspectos más importantes del problema y omite el resto.

Para la construcción de modelos, hay que centrarse en los detalles relevantes mientras se ignoran los demás. Varios modelos aportan diferentes vistas de un sistema los cuales nos ayudan a comprenderlo desde varios frentes, para representar las distintas vistas de un sistema UML utiliza diferentes diagramas, de ellos se utilizó en SAICAM:

- **El Diagrama de Casos de Uso:** Modela la funcionalidad del sistema agrupándola en descripciones de acciones ejecutadas por el sistema para obtener un resultado.

Su primer epígrafe trata sobre la implementación de la Base de Datos de SAICAM la cual se realiza con el uso del Gestor de Base de Datos de la Microsoft mostrando el Modelo Lógico de los Datos Extendido con uso de este Gestor. En la Implementación se utilizan algunas de las facilidades brindadas por Access como son las de garantizar las integridades de llave y referencial así como el borrado y actualizado en cascada de los datos sin tener que ser controlada estas operaciones mediante código. Por ultimo se analiza como se implementó la seguridad utilizando las posibilidades brindadas por el gestor.

Su segundo epígrafe se refiere a la implementación de la Interfaz-Usuario con uso del entorno de programación Delphi mediante sus objetos y enlazando el funcionamiento de estos por una programación guiada por eventos empleando el lenguaje de programación Object Pascal para dar respuesta a los eventos de interés ocurridos sobre estos objetos.

En el tercero epígrafe se realiza una caracterización del RoboHelp herramienta utilizada para crear el sistema de ayuda diseñada para SAICAM.

Finaliza el capitulo analizando los aspectos más novedosos del Software SAICAM: como realiza la actualización de los ficheros maestros (cursos, locales, tipos de padecimientos, sindicatos, módulos), estando actualizando un registro permitir la actualización de los relacionados, brindar la posibilidad de imprimir el listado de los registros de las tablas contenidas en las ventanas de los procesos de actualización y el sistema de seguridad que permite una seguridad prácticamente invulnerable de sus datos.

III.1 Implementación de la Base de Datos de SAICAM y de su Seguridad

Realizar una selección adecuada del Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD), facilita las tareas de administración de los datos, acelera el desarrollo de la aplicación y en general mejora el rendimiento global del sistema. Por lo que valoraremos MSACCESS versión 2000 en los aspectos de nuestro interés. En la literatura consultada se destaca que ACCESS es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacional (SGBDR) para uso personal o de pequeñas organizaciones. Es un componente de la suite Microsoft Office Su principal función es ser una potente Base de Datos, capaz de trabajar en sí misma (nota: se refiere al lenguaje Visual Basic para Aplicaciones residente en toda aplicación de MSOffice) o bien con conexión hacia otros lenguajes de programación, en SAICAM se realizó la conexión con Object Pascal. Pueden ser realizadas consultas directas a las tablas contenidas mediante instrucciones SQL, cuestión ampliamente empleada en SAICAM, a manera de ejemplo pongamos la sentencia SQL utilizada para consultar la tabla Estudiantes con el fin de obtener todos sus atributos mostrándolos ordenados alfabéticamente por el nombre.

```
SELECT estudiantes.* FROM estudiantes ORDER BY [estudiante].[NOMBRE_E];
```

Permite el ingreso de datos de tipos: Numéricos, Texto, Fecha, Sí/No, OLE, Moneda, Memo con los que se cubren nuestras necesidades.



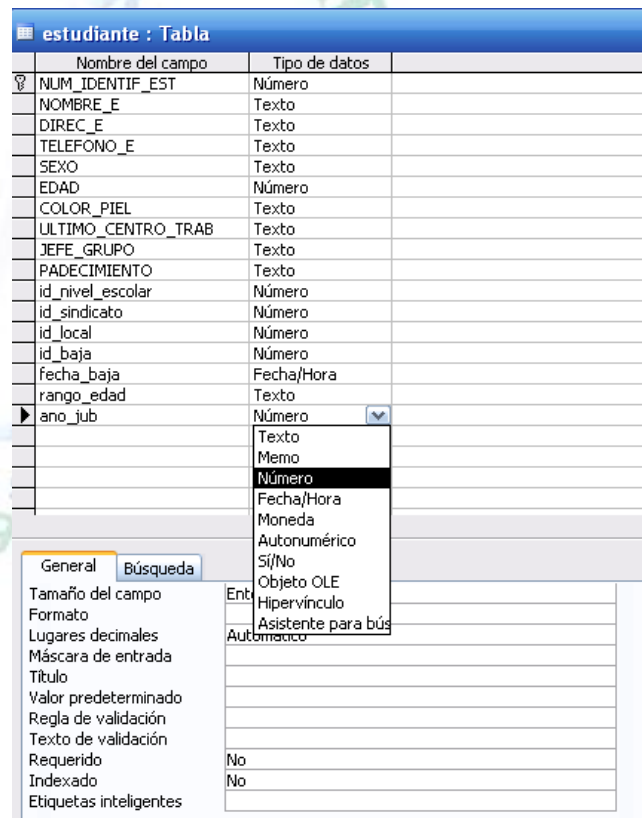


Fig. III.1.1 Tipos de Datos existentes en MSAccess

Brinda diferentes niveles y métodos de protección entre ellos:

- **Seguridad a nivel de usuario:** Es el modo mas fuerte y flexible de protección de una aplicación. Se determina a que objeto se puede acceder.

Para implementarla se creó un grupo de trabajo al que pertenece SAICAM. En este grupo de trabajo se creó las cuentas y grupos de usuario:

Administradores.- Se les permite ver, Incorporar, eliminar y editar datos; de las tablas y cambiar su diseño. Abrir y ejecutar la Base de Datos SAICAM. Siendo el propietario de todos los objetos, esto le permite que tenga derecho a importarlos desde otra Base de Datos del Grupo de Trabajo de SAICAM o exportarlos a ella. A este grupo pertenece la Cuenta de Usuario **SAICAM** la que toma los derechos otorgados a su grupo.

Consultantes.- Solo les es permitido leer los datos de las tablas y el de abrir y ejecutar la Base de Datos SAICAM. A este grupo pertenece la cuenta de Usuario **Consultante** teniendo esta los permisos de su grupo.

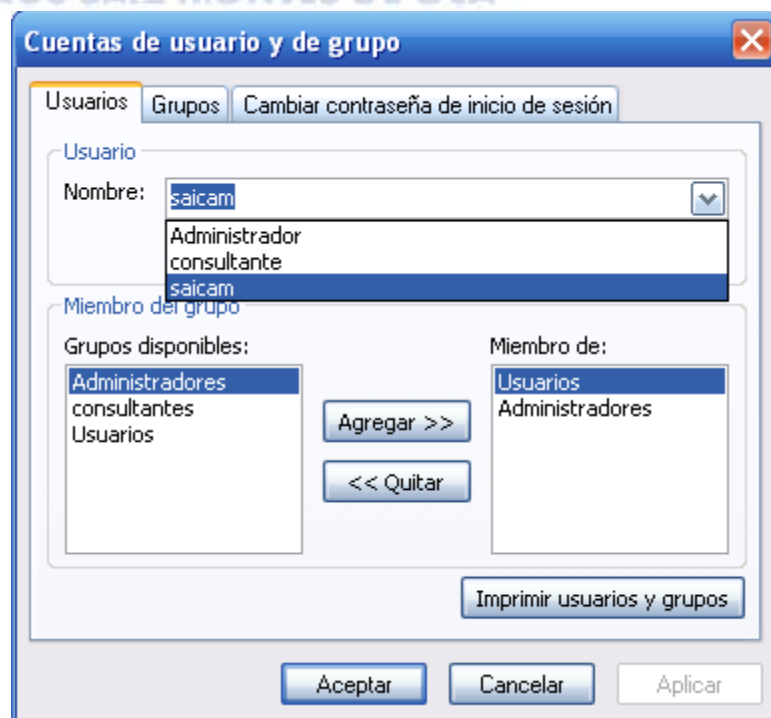


Fig. III.1.2.- Cuentas de Usuarios y de Grupo de SAICAM

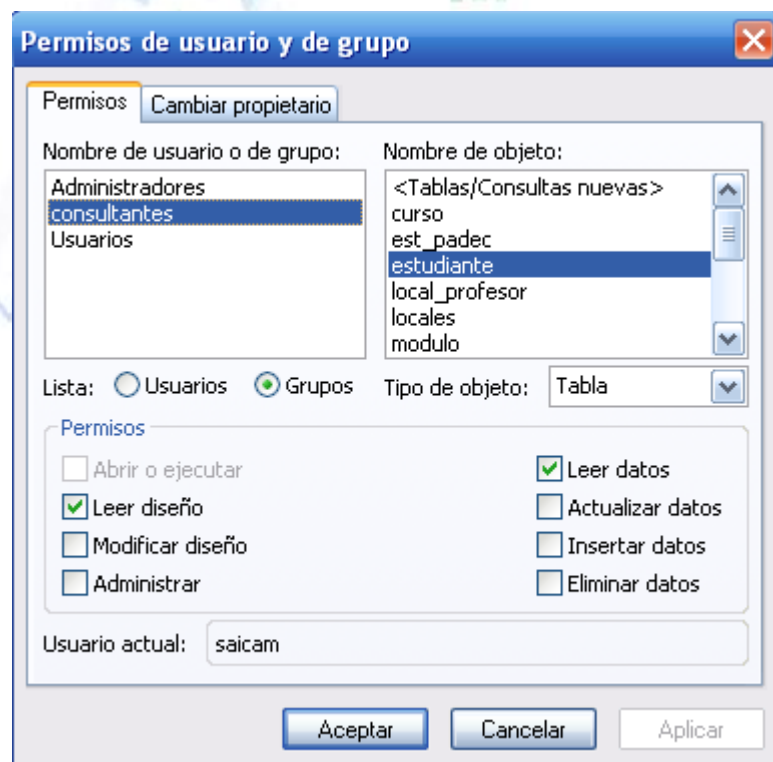


Fig. III.1.3.- Permisos otorgados al grupo Consultante sobre los Objetos tablas

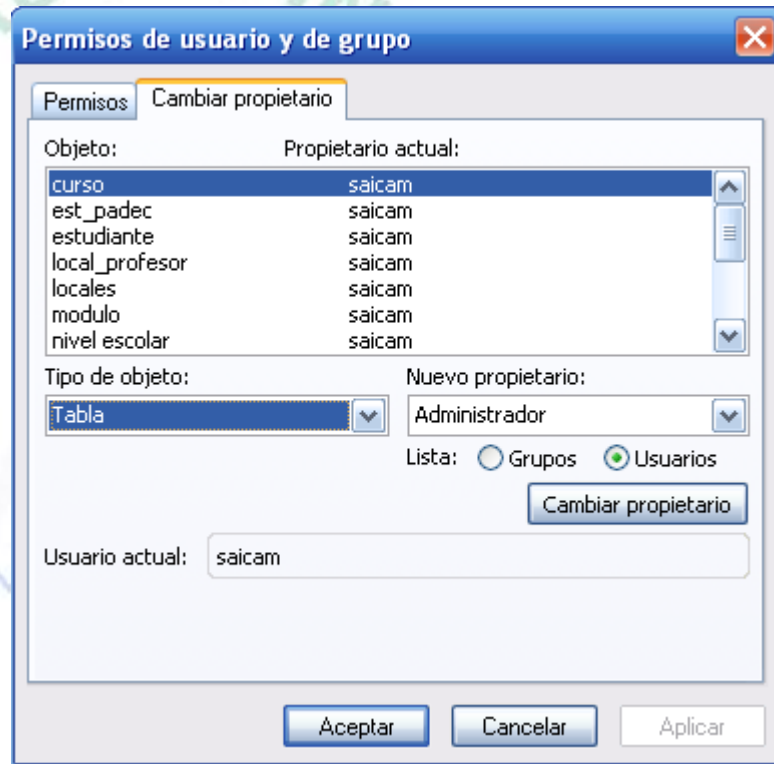


Fig. III.1.4.- Propietarios de los objetos Tablas

Microsoft Access ofrece la posibilidad de garantizar por si mismo las integridades de llave y referencial así como el eliminado y borrado en cascada cuestiones estas utilizadas en SAICAM.



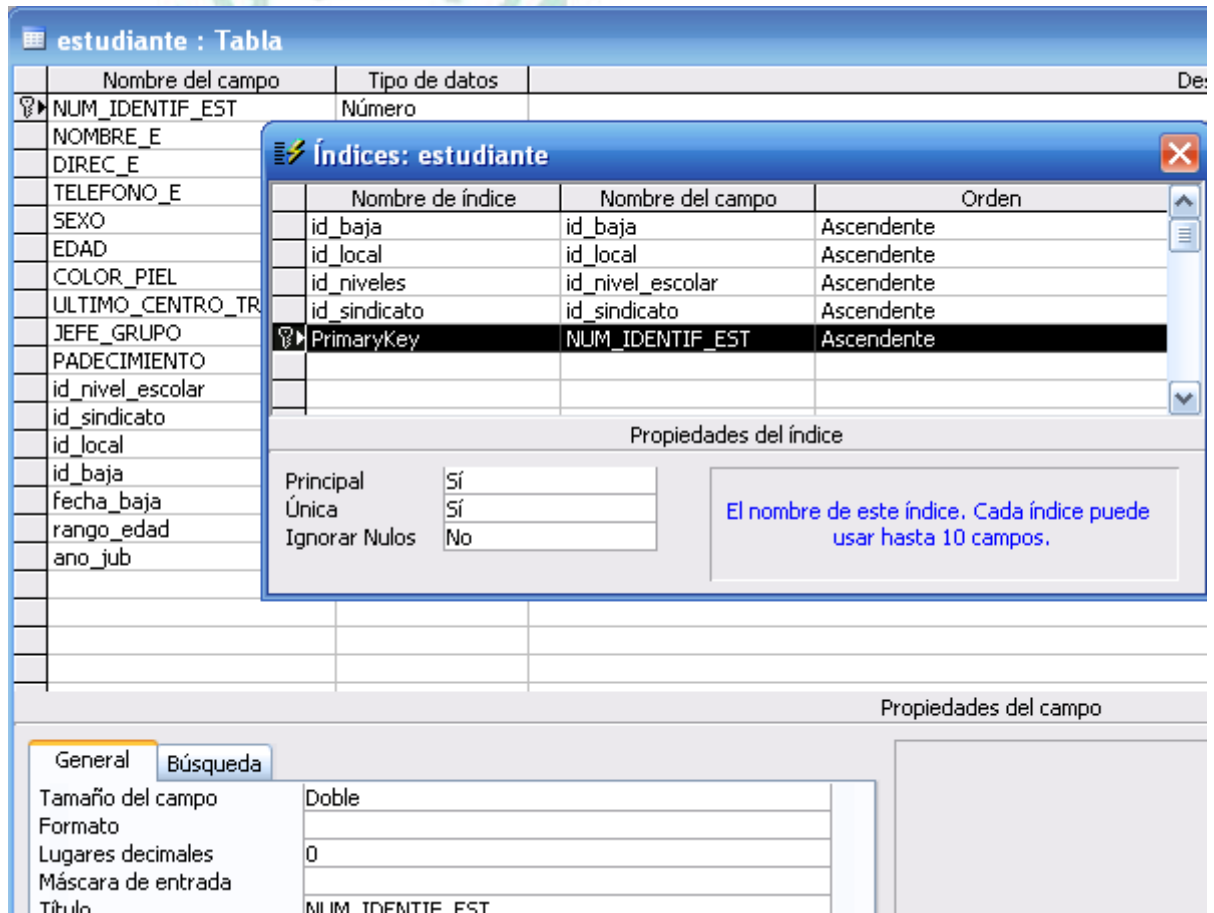


Fig. III.1.5.- Integridad de Llave en la tabla Estudiantes

Debajo se muestra la exigencia de Integridad Referencial y de las operaciones de eliminado y borrado en cascada entre las tablas “Estudiantes” y “Niveles de Escolaridad”, lo que permite que MSAccess controle que no pueda entrarse en la tabla Estudiante un estudiante con un valor de Id_nivel_escolar que no exista en la tabla donde es llave este valor o sea en “Niveles Escolares”, por otra parte de eliminarse en la tabla un Nivel Escolar automáticamente Access eliminará todos los Estudiantes relacionados con ese nivel de escolaridad (eliminado en cascada) y en el caso que se cambie el valor del Id_nivel_Escolaridad en la tabla “Niveles

Escolares” Access automáticamente cambiara el correspondiente valor en la tabla “Estudiantes” (Actualizado en cascada)

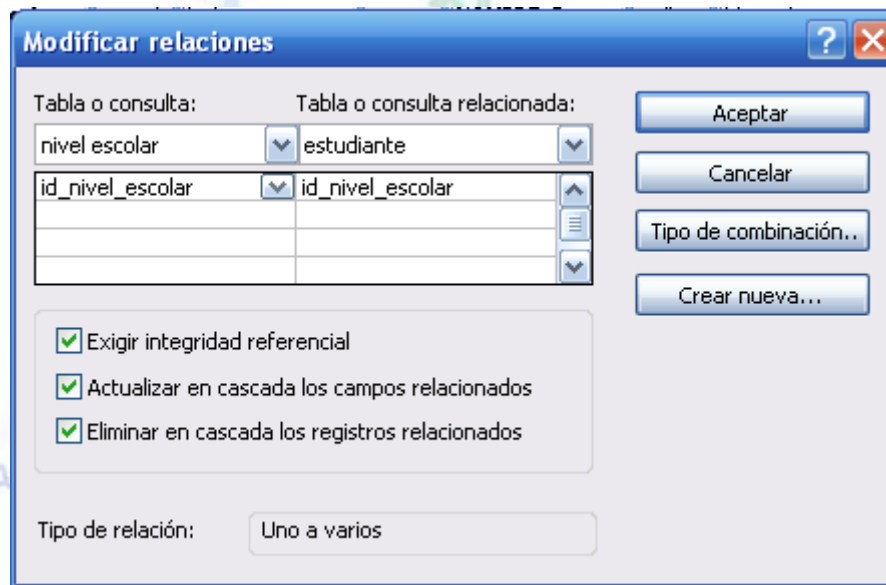


Fig. III.1.6 Ejemplo de Integridad Referencial y del Borrado y Eliminado en cascada

Para la obtención del Modelo Conceptual mostrado en la Fig. I.1.1 del capítulo I se utilizó los conceptos siguientes de Base de Datos:

ENTIDAD

Cualquier tipo de objeto o concepto sobre el que se recoge información: cosa, persona, concepto abstracto o suceso. Por ejemplo: Estudiantes, Graduados, Módulos, Módulos Matriculados, Sindicatos, Locales, Locales Utilizados, Cursos, etc. Las entidades se representan gráficamente mediante rectángulos y su nombre aparece en su interior. Un nombre de entidad sólo puede aparecer una vez en el esquema conceptual.

Hay dos tipos de entidades: fuertes y débiles. Una entidad débil es una entidad cuya existencia depende de la existencia de otra entidad. Una entidad fuerte es una entidad que no es débil. En el caso de SAICAM no existen entidades débiles.

ATRIBUTO

En el modelo relacional, las relaciones se utilizan para almacenar información sobre los objetos que se representan en la Base de Datos. Una relación se representa gráficamente como una tabla bidimensional en la que las filas corresponden a registros individuales y las columnas corresponden a los campos o atributos de esos registros. Los atributos pueden aparecer en la relación en cualquier orden.

Es una característica de interés que los atributos representan las propiedades básicas de las entidades y de las relaciones. Gráficamente, se simboliza mediante bolitas que cuelgan de las entidades o relaciones a las que pertenecen, o como en el caso nuestro dentro de la Entidad separados por su nombre por una línea. Cada atributo tiene un conjunto de valores asociados denominado *dominio*. El dominio define todos los valores posibles que puede tomar un atributo.

Así de la entidad “Estudiantes” se consideró como atributos de interés: Nombre, Dirección, Sexo, Edad, Raza, Ultimo centro donde laboró, Telefono, etc.

RELACION

Una relación describe cierta interdependencia (de cualquier tipo) entre dos o más entidades. Las relaciones entre dos entidades se denominan *binarias*, las

relaciones entre tres entidades se denominan *ternarias*, y las relaciones entre cuatro o más entidades se denominan *múltiples*. También son posibles las relaciones *reflexivas* donde una entidad se relaciona consigo misma. Esto significa que una instancia de una entidad se relaciona con otra instancia distinta de la misma entidad, por ejemplo la entidad PERSONA y la relación “ES MADRE DE”

TUPLA

Conjunto de nombres de atributos relacionados a pares con los dominios de dichos atributos, operadores.

CARDINALIDAD DE LAS RELACIONES

HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA

El modelo **Entidad-Relación** permite definir una serie de limitantes aplicables en la información contenida en la base de datos básicamente, pueden ser de dos tipos:

- Las relaciones, en principio binarias, pueden involucrar a un número distinto de instancias de cada entidad. Así, son posibles tres tipos de cardinalidades:
 - Relaciones **de uno a uno**: una instancia de la entidad A se relaciona con una y solamente una de la entidad B. Ejemplo las relaciones “PUEDE SER” y “FUE UN” entre las entidades Estudiantes y Graduados. Así un estudiante **puede ser** un Graduado y a la inversa un Graduado **fue un** Estudiante
 - Relaciones **de uno a muchos**: cada instancia de la entidad A se relaciona con varias instancias de la entidad. Ejemplo de esta relación la tenemos entre las entidades “Estudiantes” y “Niveles de Escolaridad” a través de las relaciones “TIENE UN” y

“LO POSEEN”, así un Estudiante **tiene un** Nivel de Escolaridad y un Nivel de Escolaridad **lo poseen** varios Estudiantes

- Relaciones **de muchos a muchos**: cualquier instancia de la entidad A se relaciona con cualquier instancia de la entidad B. Ejemplo de esto lo tenemos en la relación entre las entidades “Estudiantes” y “Tipos de Padecimientos” mediante las relaciones “PUEDE TENER” y “LO PUEDE POSEER”, así un Estudiante **puede tener** varios Tipos de Padecimientos y un tipo de Padecimiento **lo puede poseer** varios Estudiantes

- *Una relación n-n da como resultado la creación de una tabla adicional, la cual por lo general consta con las llaves principales de cada tabla que intervienen en la relación pudiendo en algunos casos contar con atributos propios. En el ejemplo utilizado la relación de mucho a mucho entre Estudiantes y Tipos de Padecimientos origina la Tabla Padecimientos no teniendo en este caso atributos propios.*

NORMALIZACIÓN

Es un proceso que permite obtener estructura de datos eficientes que evitan anomalías en su actualización, fue introducido por Codd para aplicar a los

Sistemas Relacionales y resulta una expresión formal del modo de realizar un buen diseño de la Base de Datos. La relación que está en la forma normal más elevada posible es la que mejor se adapta a nuestras necesidades debido a que optimiza las condiciones que son de importancia para nosotros:

- La cantidad de espacio requerido para almacenar los datos es la menor posible.
- La facilidad para actualizar la relación es la mayor posible.
- La explicación de la Base de Datos es la más sencilla posible.

HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA

Todas las tablas del Modelo Lógico de Datos obtenidas de un Modelo Conceptual se encuentran en Tercera Forma Normal (3FN). A continuación se mencionan las formas normales que cumplen las tablas obtenidas del Modelo Conceptual.

PRIMERA FORMA NORMAL (1FN)

Una relación está en 1FN si:

- Todos sus Atributos son atómicos.
- No existen grupos repetitivos.

SEGUNDA FORMA NORMAL (2FN)

Una relación está en 2FN si:

- Esta en 1FN
- Todos sus atributos no llaves (secundarios) dependen totalmente de la llave primaria.

TERCERA FORMA NORMAL (3FN)

Una relación (tabla) está en 3FN si:

- Si está en 2FN.



-
-
- No exista dependencia entre sus atributos secundarios.

La creación del Modelo Conceptual mostrado de la Fig. I.1.1. del capítulo I se realizó con la herramienta case Power Designer, este se caracteriza según la literatura consultada por ser un entorno verdaderamente integrado para el análisis y diseño de aplicaciones empresariales, con completas capacidades para el modelamiento de negocios, datos y objetos:

- **Modelamiento de Procesos de Negocio:** brinda poder a los usuarios no técnicos para diseñar y modela procesos de negocio en términos reales del negocio, usando un modelo simple, fácil de usar, altamente gráfico, y no técnico.
- **Incluye soporte a la generación e ingeniería reversa de código XML.**
- **Modelamiento de Datos:** diseña y genera el esquema de la Base de Datos a través de un verdadero modelamiento de Bases de Datos Relacionales de dos niveles (conceptual y físico) - basado en métodos probados. (capacidad utilizada para obtener el Modelo Conceptual de SAICAM y a partir de este generar la implementación en Access tal como puede verse Fig.III.1.1)
- **Soporta técnicas específicas de modelamiento para data warehouse.**
- **Modelamiento de Objetos:** Completa el análisis y el diseño usando técnicas UML estándar. A partir de un diagrama de clase, automáticamente genera y realiza ingeniería reversa de ambientes populares como Java (incluyendo EJB 2.0), XML, Servicios Web, C++, PowerBuilder(r), VisualBasic(r) y más, a través de un generador personalizable (Capacidad utilizada en la obtención de los diagramas de casos de uso de SAICAM mostrados en el capítulo II)

- **Repositorio Empresarial:** Su versión Enterprise de PowerDesigner agrega el valor de un repositorio de clase empresarial. El repositorio permite fácilmente visualizar y compartir modelos y otra información entre todos los miembros del equipo de desarrollo. El repositorio es altamente escalable y soporta seguridad basada en roles, control de versiones, búsqueda y generación de reportes.



III.2. Implementación de la Interfaz–Usuario de SAICAM

La implementación de la Interfaz–Usuario fue realizada en el Lenguaje Object Pascal con uso del entorno de Programación Delphi. Hagamos una valoración de este entorno de programación y del Lenguaje con ayuda de los artículos consultados correspondientes al tema.

Podemos resumir que Delphi puede ser usado para casi cualquier tipo de programa, obteniéndose un rendimiento excelente con facilidad. Destacándose entre sus características:

- Poseer un entorno de desarrollo integrado para Windows (IDE), con características de programación visual. Esto significa que la mayor parte del programa se hace gráficamente con el mouse o interactuando con los objetos en tiempo de diseño sin necesidad de compilar cada vez para ver los resultados, ahorrando tiempo y esfuerzo.

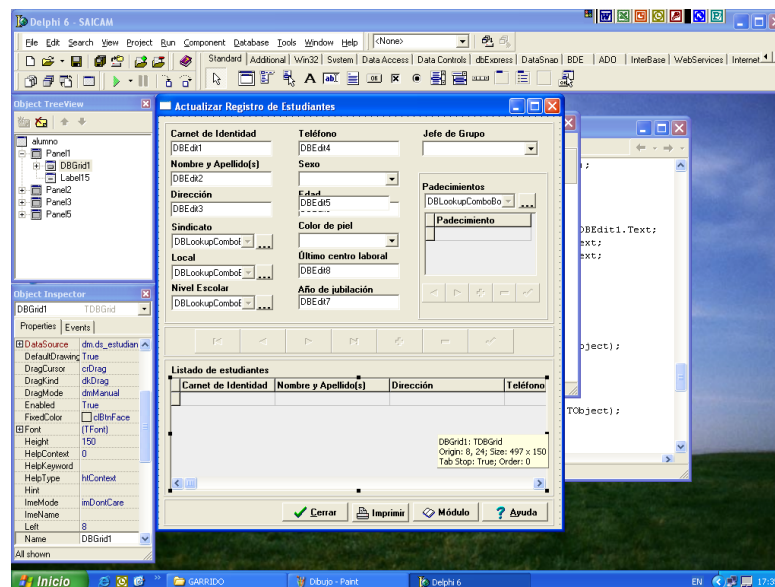


Fig. III.2.1 Entorno de Desarrollo Delphi

Este entorno presenta paletas segmentadas por tipo de componentes, usando en SAICAM:

- Standard (Panel, ComboBox, Label, TextBox, Command Botom entre otros).
 - Data Access (DataSource que permitió la conexión de SAICAM con sus datos).
 - Data Controls (DBEdit, DBGrid, DBComboBox, DBLabel entre otros, los que permitieron crear las interfaces de los procesos de Actualizar Registros y Maestros).
 - ADO (Posibilito la manipulación de los registros de las tablas de la Base de Datos de SAICAM).
 - QReport (QuickReport, QRlabel, QRDBText, TQRBand, QRImage, con los que se crearon los Reportes de SAICAM) .
-
- Delphi dispone del Object Pascal, un Lenguaje de Programación muy poderoso que sin dudas se encuentra a la altura del C++ y que incluso lo supera en algunos aspectos. Este lenguaje surge a partir del desarrollo del Borland Pascal 7.0, un lenguaje que ocupa un lugar muy importante en la programación de ordenadores personales.



```
procedure Talumno.DBEdit7Change(Sender: TObject);
begin
  if Length(DBEdit7.Text) >4 then Application.MessageBox('Por favor verifique la cantidad de digi
end;

procedure Talumno.DBEdit2KeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
  key:=UpperCase(key);
  //209 la Ñ el 32 espacio del 0..28 borrar y otras cosas
  if key in [#241] then key:=#209;
  if NOT((key in ['A'..'Z']) or (key =#209) or (key =#32) or (key =','))
  | or (key=',') or (key in [#0..#28])) then
  begin
    Beep;
    Key:=#0;
  end;

end;

procedure Talumno.DBEdit1KeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
  if NOT((key in ['0'..'9']) or (key in [#0..#28])) then
  begin
    Beep;
    Key:=#0;
  end;
end;
```

Fig. III.2.2.- Ejemplo de Código Object Pascal utilizado en SAICAM

- Las aplicaciones terminadas pueden utilizarse solas sin bibliotecas adicionales. Excepcionalmente, si se incluyen llamadas a VBX, o DLLs, éstas se pueden incluir junto con el ejecutable. También es necesario incluir el BDE (Borland Database Engine) en las aplicaciones de Bases de Datos como es el caso de SAICAM al que también se agrego la Biblioteca ADO (Access Data Object) de la Microsoft que permitió mediante sus funciones y métodos la manipulación de los registros de las Tablas del Modelo Lógico de Datos Extendido
- La programación se hace más intuitiva y sencilla con el uso de componentes.

- Genera ejecutables nativos, sin necesidad de librerías de run-time. (Ejemplo SAICAM.exe). La velocidad con la que pueden ejecutarse los programas creados es muy alta
- Se puede crear componentes nuevos que se integren en el entorno de la misma forma que los nativos.

En la tarea de programación, es imprescindible comprender perfectamente la tecnología de los objetos de Delphi, así como estar familiarizados con el VCL (Visual Component Library). Todo objeto tiene definido propiedades, métodos y responden a determinados eventos que servirán para integrar su trabajo en la aplicación.,

Las propiedades son variables internas del objeto. Sin embargo, ofrecen ventajas claras para un rápido desarrollo.

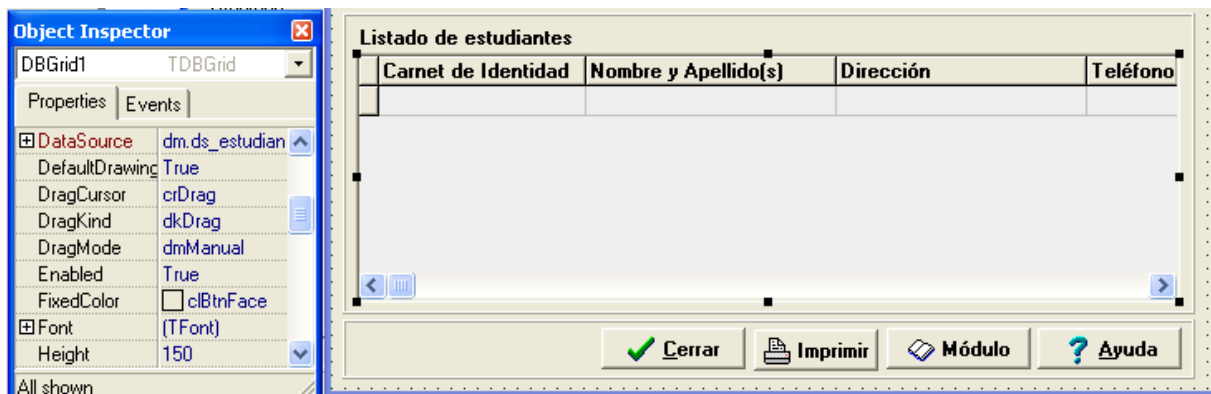


Fig. III.2.3 Propiedades de un control DBGrid usado en SAICAM

Los métodos deben declararse y operar bajo las directrices habituales de Delphi. Con esta última posibilidad se asegura que ciertos métodos no puedan ser llamados en un entorno incorrecto, como pudiera ser fuera del entorno del componente.

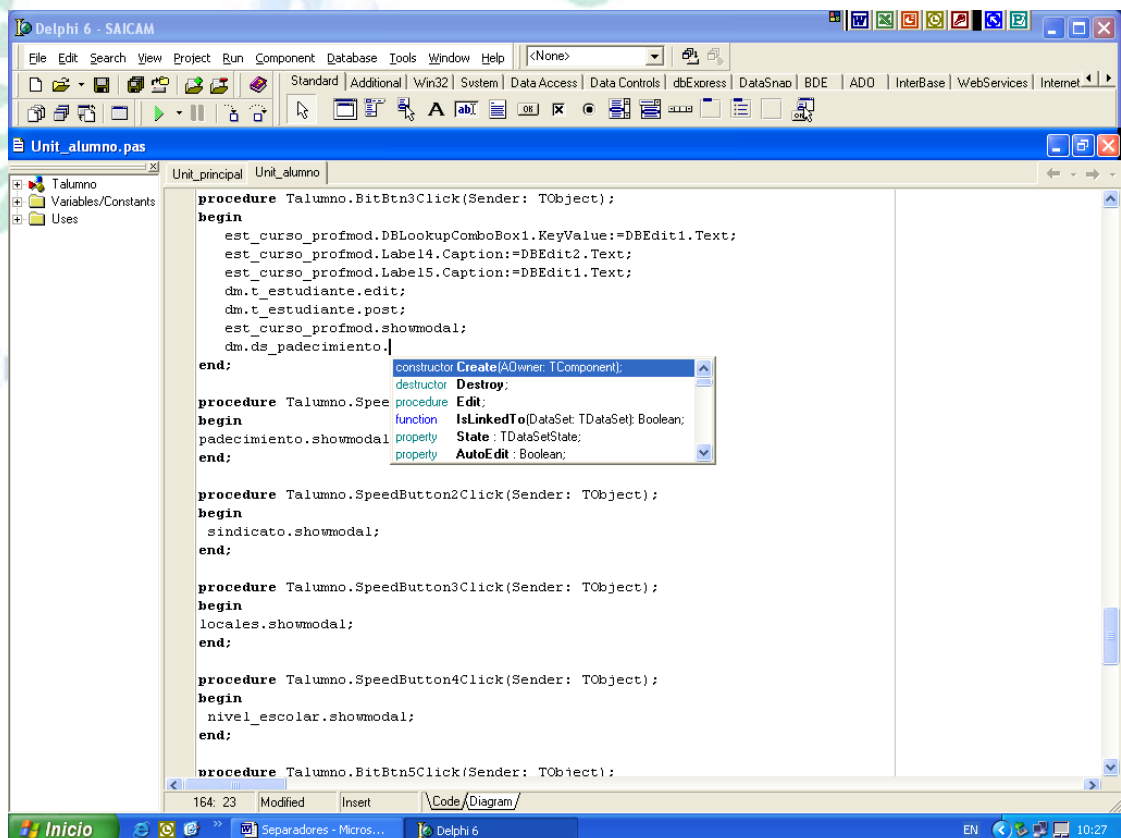


Fig. III.2.4.- Métodos contenidos en un objeto

Los eventos son un poco más complicados, sobre todo si ya existe un método predefinido en el ancestro. Lo primero que se hace necesario es comprender que es un evento, determinar cual es el evento en que debe darse respuesta y por ultimo cual debe ser esta respuesta mediante código Object Pascal.

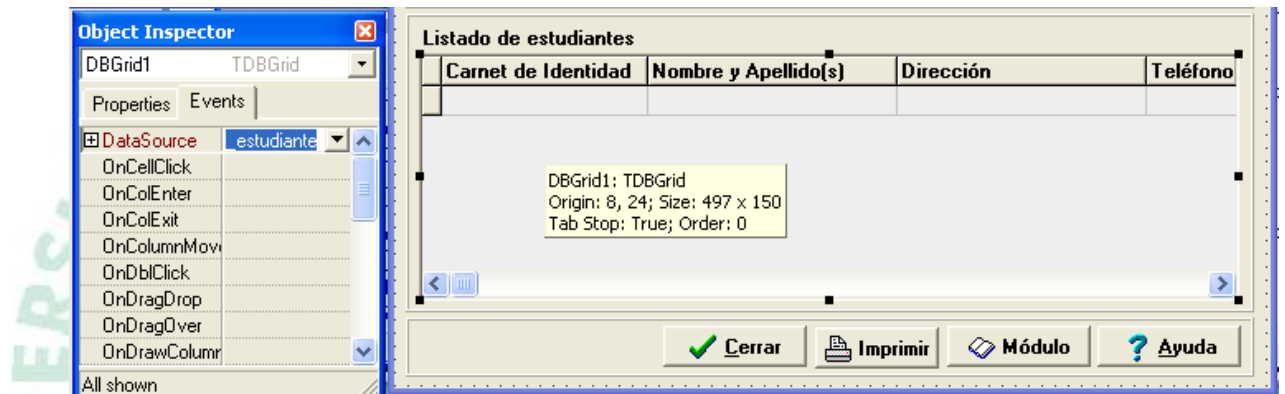


Fig. III.2.5.- Eventos de un DBGrid usado en SAICAM



III.3 La navegación en SAICAM

La navegación en SAICAM es realizada mediante su barra de menú la que corresponde a los Casos de Uso:

- Actualizar Registro
- Obtener Reportes

Siendo sus opciones los Casos de Usos Extendidos correspondientes a los mencionados los cuales aparecen en la figura.

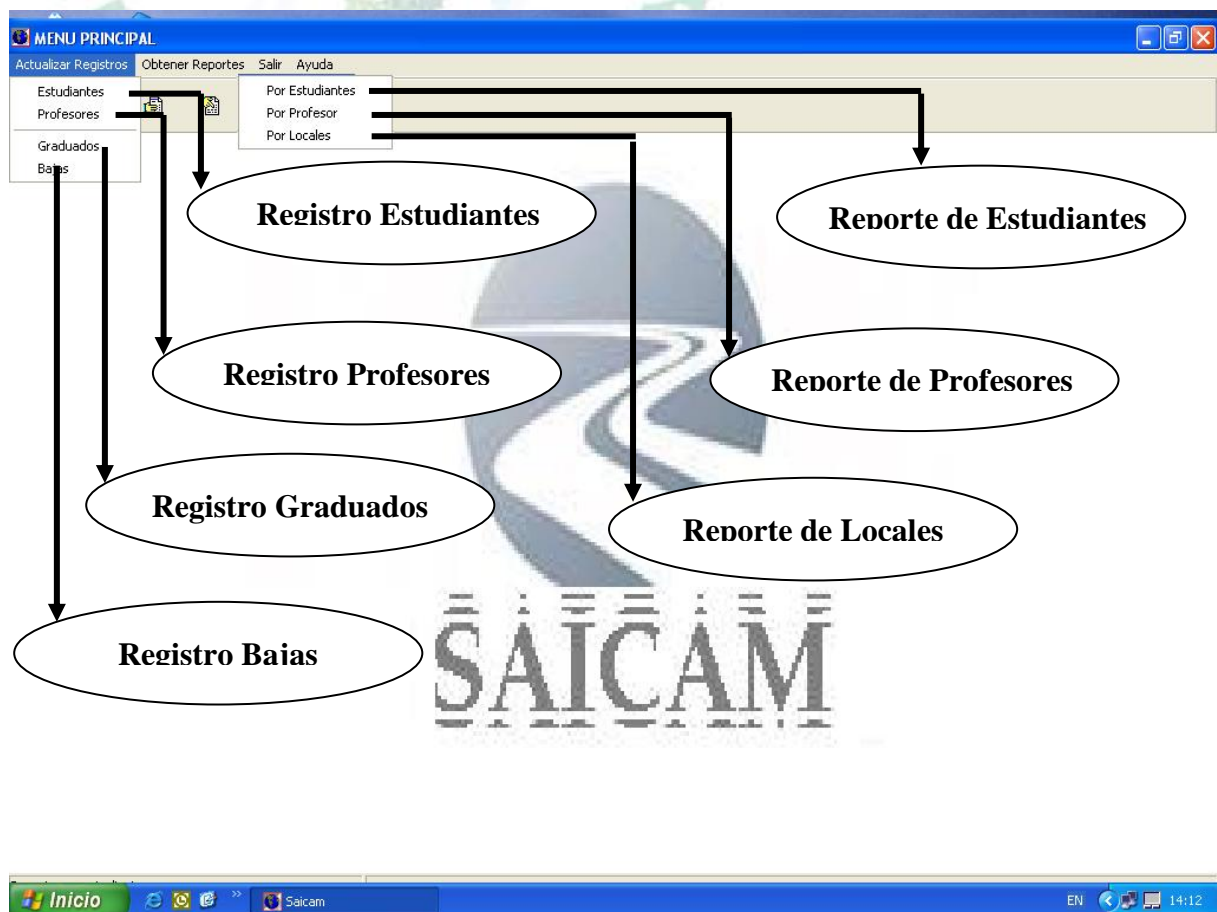


Fig. III.3.1 Barra de Menú de SAICAM y su relación con sus Casos de Usos.

III.4.- Implementación de la ayuda de SAICAM

La misma fue creada con la herramienta RoboHelp siendo caracterizada, según los artículos consultados por:

- Tener una curva de aprendizaje mínima
- **Poder trabajar en el editor de su preferencia.** Crea y edita los sistemas de ayuda en el editor de HTML incorporado de RoboHelp, en cualquier editor de HTML popular, tal como Dreamweaver o FrontPage®, o en Microsoft Word. Ya que usted elige el entorno de autoría, puede eliminar el tiempo que se pierde aprendiendo una aplicación nueva y ponerse a trabajar inmediatamente.
- **Poder usar el contenido que ya tiene.** Importa el contenido de documentos HTML, Microsoft Word, Adobe FrameMaker, documentos PDF, documentos XML o de proyectos de ayuda existentes. RoboHelp divide automáticamente la información en temas de ayuda y conserva la tabla de materias, el índice y glosario existentes.
- **Crea ayuda contextual fácilmente.** RoboHelp facilita la tarea de vincular el sistema de ayuda a la aplicación; por lo tanto los escritores técnicos y los desarrolladores de software ya no tienen que batallar con la coordinación de la ayuda contextual.
- Ser flexible
- **Poder generar cualquier formato de ayuda popular.** Genera el proyecto en cualquier formato popular, entre ellos FlashHelp, WebHelp, Microsoft HTML Help, WinHelp, JavaHelp, Oracle Help para Java y XML.

- **Crear sistemas de ayuda que se ejecutan en cualquier explorador o plataforma.** Dos de los formatos de ayuda generados por RoboHelp (WebHelp y FlashHelp) se ejecutan en cualquier explorador y plataforma y son ideales para usar tanto con aplicaciones de escritorio como con aplicaciones basadas en el Web.
- **Crear documentos listos para enviar a la imprenta.** Genera documentación impresa en Microsoft Word o en formato PDF a partir del mismo proyecto que usó para crear el sistema de ayuda en línea. Los archivos destinados para la impresión estarán completamente listos para enviar a la imprenta, de manera que no se requiere ningún paso adicional.
- **Personalizar el contenido para diversos tipos de usuarios.** Crea varias versiones del sistema de ayuda a partir del mismo proyecto por medio de etiquetas de texto condicional para especificar exactamente qué contenido debe incluirse en qué versión o versiones de la ayuda.
- Ser eficiente
- **Ahorrar tiempo.** Crea sistemas de ayuda y documentación impresa de calidad profesional para aplicaciones de escritorio y aplicaciones basadas en el web en una fracción del tiempo que le demoraría si lo hiciera de otra manera. Los asistentes automatizados y las plantillas de proyectos aceleran el proceso para ayudarle a terminar a tiempo o antes de la fecha de entrega.
- **Organiza el flujo de trabajo.** Mantiene organizado y sigue la evolución de los documentos con la protección y desprotección de los archivos, los registros de hora y fecha, comparaciones automatizadas de los archivos, recuperación de versiones anteriores y otras poderosas características de administración del contenido.

- **Facilita las contribuciones de varios autores.** Las características de administración del contenido de RoboHelp permiten que varios miembros de un equipo contribuyan a un proyecto sin contratiempos, ya sean empleados que trabajan a distancia o en oficinas remotas, e inclusive por medio de conexiones de ancho de banda bajo.
- **Lleva el control de la actividad de los usuarios y mejora el contenido continuamente.** Detallados informes en tiempo real que identifican áreas concretas del sistema de ayuda y la aplicación donde los usuarios finales están teniendo dificultades. Actualiza al instante el sistema de ayuda basado en el Web para mejorar inmediatamente estas áreas aun después de haber lanzado la aplicación.



III.5.- Aspectos Novedosos de SAICAM.

SAICAM se destaca por:

- La forma de acceder a los ficheros maestros para su actualización.

SAICAM permite el acceso a los ficheros maestros para realizar su actualización en el momento que se necesite actualizar la lista de valores registrados de estos ficheros. Por ejemplo estando actualizando el “Registro de Estudiantes” será posible actualizar los maestros de: Sindicatos, Tipos de Padecimientos, Locales, Niveles de Escolaridad.

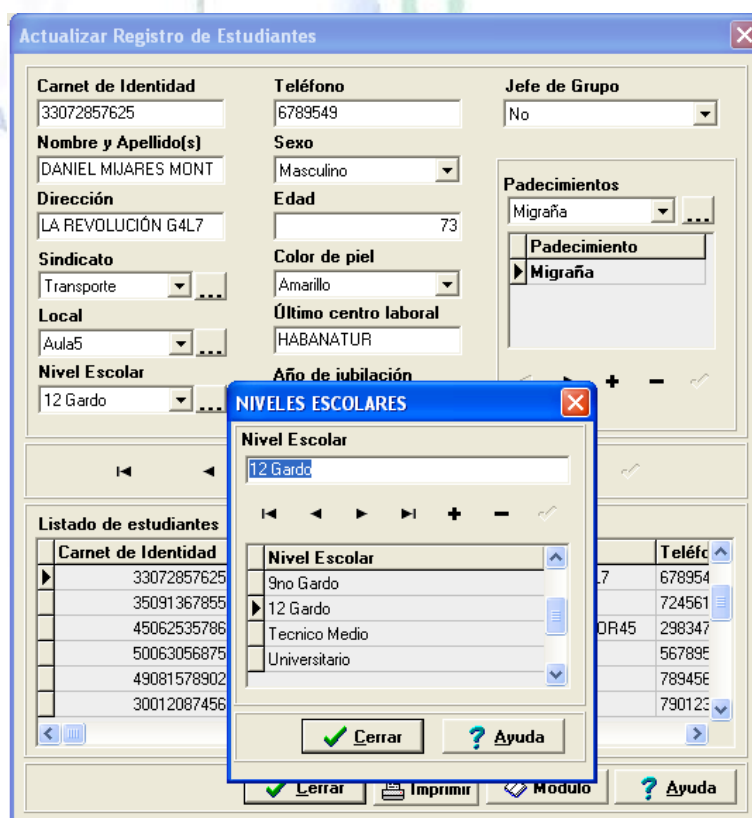


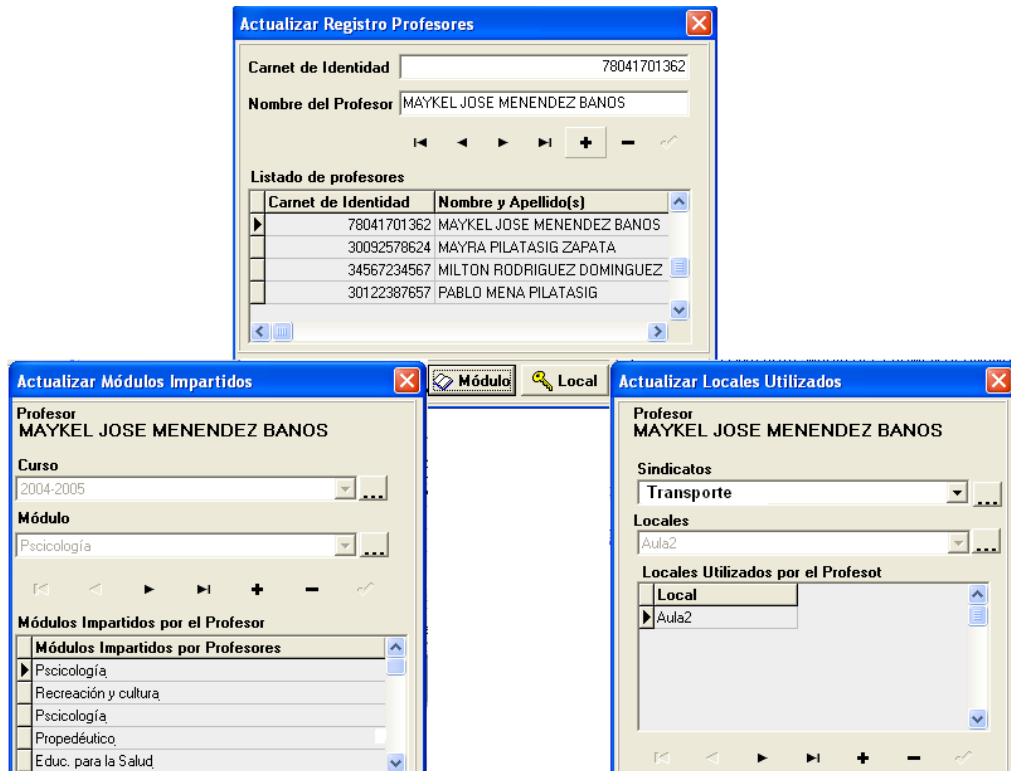
Fig. III.5.1 Actualización de Ficheros Maestros actualizando el Registro de Estudiantes

Los ficheros maestros de SAICAM son:

- Sindicatos.
 - Locales.
 - Tipos de Padecimientos.
 - Tipos de Bajas
 - Cursos.
 - Niveles de Escolaridad
 - Módulos
- Forma de acceder, para su actualización, a los registros relacionados con el registro que se actualiza

SAICAM permite acceder a los registros: Módulos Matriculados, Módulos Impartidos, Locales Utilizados en el momento en que se actualiza el Registro que se relaciona con estos, así por ejemplo estando actualizando el Registro de Profesores puede actualizarse los de Módulos Impartidos y Locales Utilizados del profesor que se tenga activo.





HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA
 Fig. III.5.2 Actualización de los Registros Módulos Impartidos y Locales Utilizados en el momento de actualizar el Registro de Profesores.



En general:

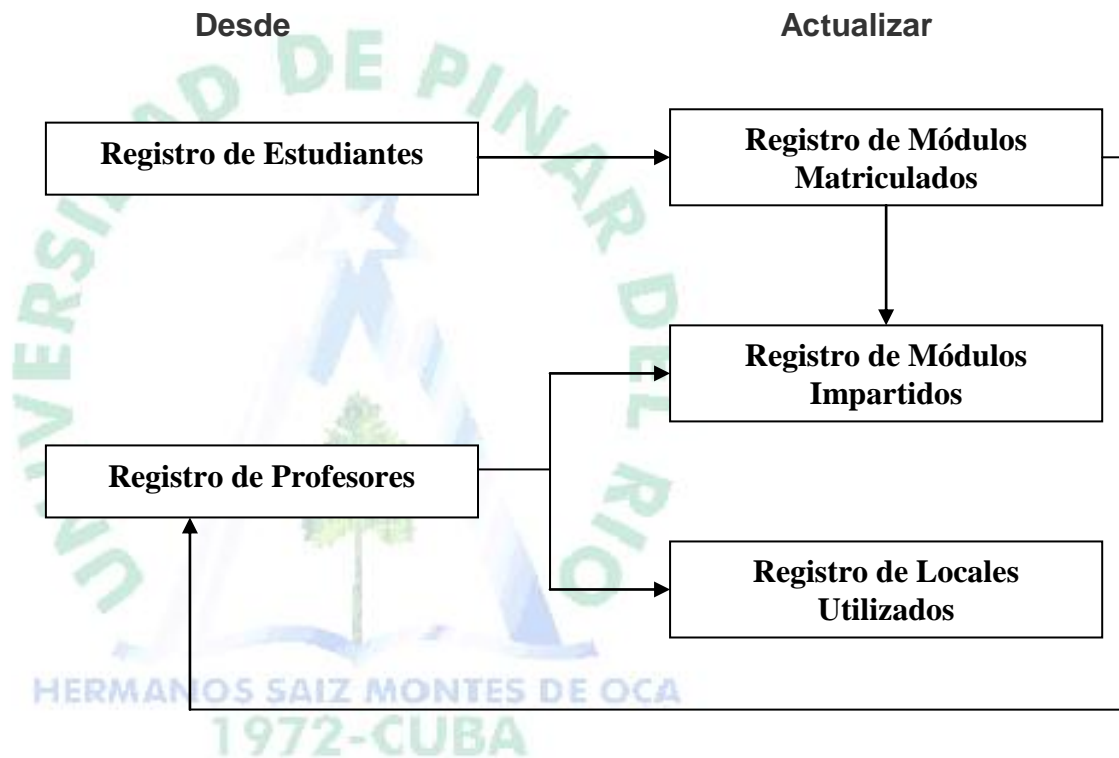


Fig. III.5.3.- Actualizar Registros a partir de otros

- Obtener los Listados de las Tablas que aparecen en las ventanas de los procesos de Actualizar Registros

SAICAM permite obtener los Listado de las Tablas mostradas en las ventanas de Actualización de Registros, así en la ventana usada para actualizar el registro de graduados puede obtenerse los Listados de Graduados y de Estudiantes No Graduados.

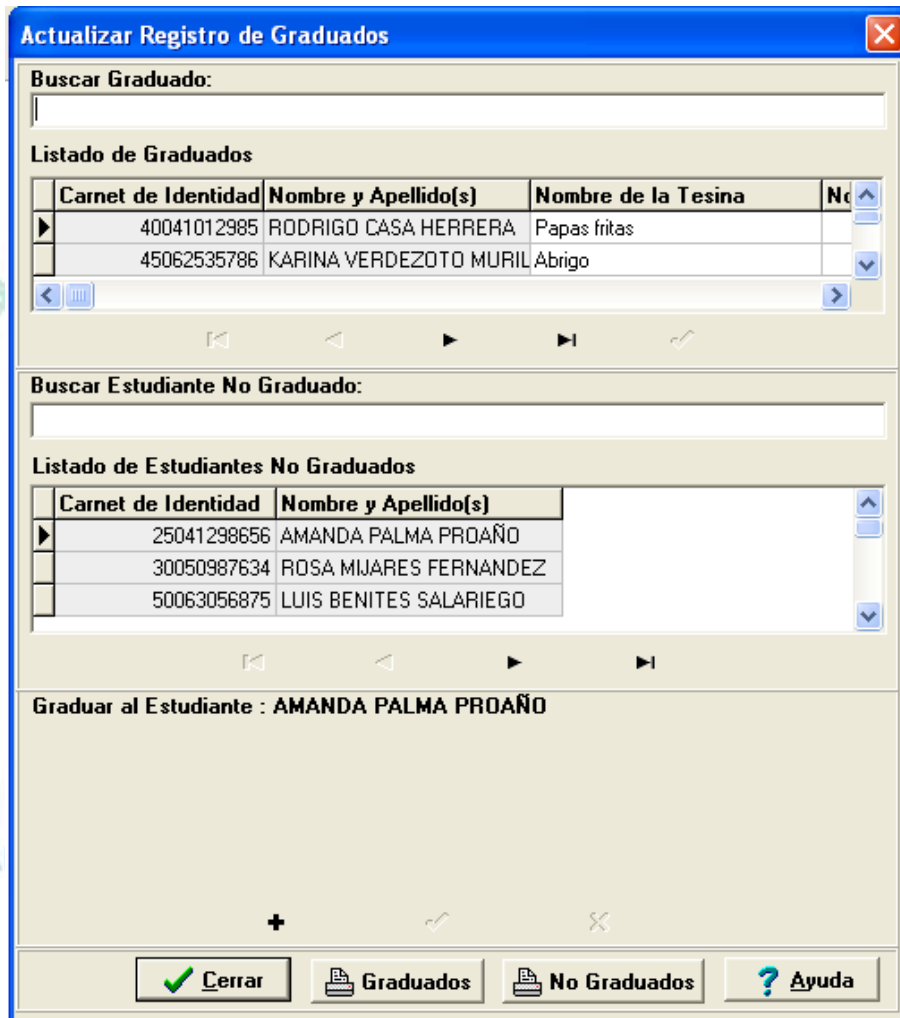


Fig. III.5.4.- Imprimir Listado de las Tablas contenidas en las ventanas de los procesos de Actualizar Registros.



En general:

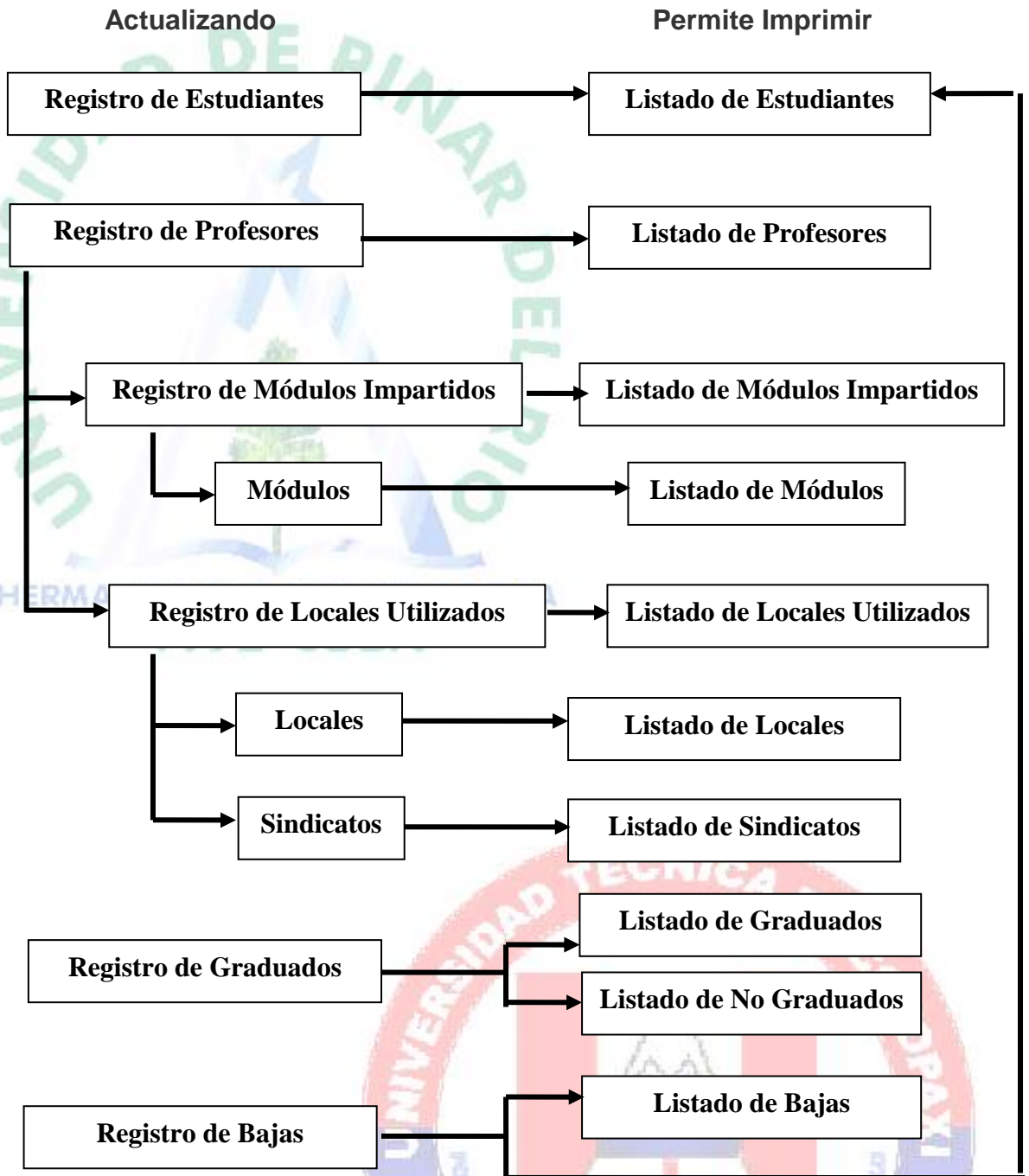


Fig. III.5.5 Imprimiendo Listados desde los procesos de Actualización.

(Base de Datos). Este proceso es realizado por la aplicación SAICAM al ser ejecutado.

Para usuarios avanzados en uso del gestor MSAccess que realicen esta conexión sin emplear SAICAM tendrán que autenticarse con la cuenta de Administrador para gestionar los datos de las tablas pues con la cuenta de consultante solo le es permitido ver su contenido.

