



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ciencias y Sistemas

**SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE NOTAS DEL DEPARTAMENTO DE
MATEMÁTICA, DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Pablo Alejandro Reyes Orozco

Asesorado por el Ing. Manuel Haroldo Castillo Reyna

Guatemala, octubre de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE NOTAS DEL DEPARTAMENTO DE
MATEMÁTICA, DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

PABLO ALEJANDRO REYES OROZCO

ASESORADO POR EL ING. MANUEL HAROLDO CASTILLO REYNA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Ludwing Federico Altán Sac
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
EXAMINADOR	Ing. Edgar Estuardo Santos Sutuj
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE NOTAS DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA, DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, en agosto de 2006.

PABLO ALEJANDRO REYES OROZCO

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

MIS PADRES:

Floralma Orozco Divas

Pablo Alfredo Reyes Salazar

Gracias por darme todo lo que estuvo a su alcance, el sacrificio obtiene su fruto, con todo mi amor para ustedes.

MIS HERMANOS:

Evelyn Evangelina Reyes Orozco

Byron Saúl Reyes Orozco

Gracias por brindarme momentos de alegría, y espero ser un buen ejemplo a seguir; adelante.

MI ESPOSA:

Desde que estás conmigo, tu mundo he sido yo, gracias por ser tan especial.

MI FAMILIA

MIS AMIGOS:

Por su apoyo en todo momento; sin ustedes hubiera sido aún más difícil.

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AGRADECIMIENTOS A:

El Ingeniero Manuel Castillo, por su apoyo y confianza incondicional en los momentos de la carrera en que lo necesité.

La Escuela de Ciencias y Sistemas, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El Departamento de Matemática, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Todos los que en algún momento me brindaron su ayuda cuando la necesité.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1. Investigaciones relacionadas.....	1
1.1.1. Gestión de proyectos	1
1.1.2. Gestión de seguridad	11
1.1.3. Calidad del <i>software</i>	14
1.1.4. Análisis y diseño de sistemas	18
1.1.5. Arquitectura de sistemas.....	22
2. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN	27
2.1. Definición del problema a solucionar	27
2.2. Definición de requerimientos	29
2.3. Propuesta de la solución.....	30

2.3.1.	Alcances y límites	30
2.3.2.	Cronograma de actividades	33
2.4.	Estudio de factibilidad.....	34
2.4.1.	Operativa	34
2.4.2.	Técnica	35
2.4.3.	Económica	36
2.4.4.	Tiempo.....	36
2.4.5.	Legal	36
3.	MANUAL DEL USUARIO	39
3.1.	Instalación del programa	40
3.2.	Seguridad.....	44
3.3.	Descripción del sistema.....	47
3.3.1.	Módulo de mantenimiento.....	47
3.3.2.	Módulo de inicio	53
3.3.3.	Consultas	58
3.3.4.	Reportes	66
4.	MANUAL TÉCNICO	75
4.1.	Selección de herramientas de desarrollo	75
4.1.1.	Para la selección de la base de datos se tomó en cuenta	75
4.1.2.	Para la herramienta de desarrollo se tomó en cuenta	75

4.2. Desarrollo de la aplicación.....	76
4.2.1. Clases	76
4.2.2. Presentación (Pantallas)	77
4.3. Seguridad	79
4.3.1. Definición de roles.....	79
CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIONES.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	85

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Diagrama del modelo espiral típico.....	4
2. Factor de ponderación	9
3. Diagrama de presentación	22
4. Diagrama del caso de uso del ingreso de lista de alumnos	23
5. Diagrama del caso de uso de la creación de trabajos	23
6. Diagrama del caso de uso de la creación de usuario	24
7. Diagrama del caso de uso de la asignación de usuario a secciones	24
8. Diagrama del caso de uso de la generación de estadísticas	25
9. Diagrama entidad relación	26
10. Pantalla principal del programa.....	39
11. Orígenes de Datos, ODBC (Herramientas Administrativas).....	41
12. DSN del Sistema.....	42
13. Selección del controlador para el origen de datos	43
14. Configuración del ODBC.....	44

15. Pantalla de acceso al sistema	45
16. Módulo de mantenimiento	47
17. Módulo de mantenimiento, pantalla de trabajador	48
18. Módulo de mantenimiento, pantalla de tipo usuario	49
19. Módulo de mantenimiento, pantalla de ciclos	49
20. Módulo de mantenimiento, pantalla de cursos	50
21. Módulo de mantenimiento, pantalla de secciones	51
22. Módulo de mantenimiento, pantalla de asignación de secciones	52
23. Módulo de inicio.....	53
24. Módulo de inicio, pantalla de alumnos.....	54
25. Módulo de inicio, pantalla de tipos de notas	54
26. Módulo de inicio, pantalla de valor de trabajos.....	55
27. Módulo de inicio, pantalla de notas	56
28. Módulo de inicio, pantalla de asignación	57
29. Pantalla de consulta de trabajadores	58
30. Pantalla de consulta de tipos de usuario	59
31. Pantalla de consulta de usuarios.....	60
32. Pantalla de consulta de ciclos	61
33. Pantalla de consulta de secciones	62
34. Pantalla de consulta de asignación de secciones	63

35. Pantalla de consulta de tipos de nota	64
36. Pantalla de consulta de trabajos	65
37. Pantalla de reportes	66
38. Pantalla de reportes, detalle de trabajadores.....	67
39. Pantalla de reportes, estadísticas	68
40. Pantalla de generación de reportes	69
41. Reporte de lista de alumnos	70
42. Reporte de trabajadores	71
43. Reporte de usuarios.....	72
44. Reporte de estadísticas por sección	73
45. Reporte de estadísticas por curso	73
46. Reporte de notas finales	74

GLOSARIO

Análisis	Estudio de las características para encontrar posibles soluciones a un problema dado. A través de métodos de gestión de proyectos.
Base de datos	Conjunto de datos almacenados en la memoria de una computadora, la cual requiere un previo diseño para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar.
Base de datos relacional	Base de datos que almacena información, para la cual utiliza tablas en las cuales se realizan búsquedas.
Cliente-servidor	Arquitectura <i>hardware</i> y <i>software</i> para el proceso distribuido, la comunicación se establece de uno (servidor) a varios (clientes o usuarios).

Codificación	Es la acción de convertir un diseño o un modelo de un sistema, hacia código que un ordenador a través de una herramienta de desarrollo entienda y ejecute.
Diagrama	Representación gráfica, por medio de símbolos, que muestra las diferentes partes de un sistema con sus respectivas relaciones entre sí.
Entidad	Es el equivalente a una tabla en una base de datos, la componen filas y columnas, las filas representan registros completos, y las columnas representan los diferentes campos que componen un registro.
Estudio de factibilidad	Estudio que demuestra a través de un análisis minucioso si es factible llevar a cabo el proyecto, logrando beneficios y la culminación del mismo.
Gestor	Persona que se dedica a promover y desarrollar un sistema de información a través de la aplicación de los conceptos de la ingeniería del <i>software</i> .

Herramientas	Conjunto de instrumentos que facilitan el desarrollo de una actividad.
Host	Ordenador de computadora conectado al internet.
Ingeniería	Término aplicado a la profesión en la que el conocimiento de las matemáticas y la física, se aplica a la utilización eficiente y eficaz de los materiales y las fuerzas de la naturaleza.
Ingeniería del <i>software</i>	Disciplina relacionada con el desarrollo del <i>software</i> , por medio de un conjunto de métodos y técnicas para el desarrollo de los sistemas de información complejos.
Mantenimiento	Operaciones que el <i>software</i> requiere conforme el tiempo y las necesidades cambien, esto para garantizar el funcionamiento óptimo y la utilidad del mismo.
Modelo	Punto de referencia para imitar o reproducir.

Modularizar	Técnica de desarrollo del <i>software</i> en la cual se busca dividir en módulos, para implementarlo en forma escalable.
Procedimiento	Forma o método de ejecutar algo.
Procesador	Unidad central de procesos de un ordenador, formado por uno o más <i>chips</i> .
Programa	Conjunto de instrucciones que ejecuta un ordenador o computadora; código fuente original, versión ejecutable de un componente de <i>software</i> .
Programador	Persona que diseña la estrategia a seguir, propone las secuencias de instrucciones y/o escribe el código correspondiente en un determinado lenguaje de programación.
Registro	Conjunto de datos relacionados entre sí, que constituyen una unidad de información en una base de datos.

Requerimiento	Acción y efecto de requerir, necesidad.
Servidor	Ordenador conectado a una red que comparte sus recursos con el resto de los integrantes de la red. Suele utilizarse para mantener datos centralizados o para gestionar recursos compartidos.
Sistema operativo	<i>Software</i> básico que controla una computadora, coordina y manipula el <i>hardware</i> del ordenador o computadora, y gestiona los errores y/o pérdida de datos.
SQL	Lenguaje de consulta estructurado en informática, estándar utilizado en bases de datos para la manipulación de la información.
Transportabilidad	Propiedad del <i>software</i> que indica que puede ser utilizado en diferentes sistemas operativos sin necesidad de modificarlas o recompilarlas.

RESUMEN

Lo delicado y la importancia de mantener homogeneidad en la generación de la zona en los estudiantes de pre-grado del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como la nota final de los cursos que se imparten bajo esa coordinación, originó la necesidad de contar con una herramienta de trabajo que contribuya con la eficiencia y eficacia del desarrollo del mismo.

El **“Sistema para la Gestión de Notas del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala”** , es la herramienta necesaria para optimizar todo el proceso de generación de notas, es un programa diseñado especialmente para que se puedan ingresar todos los datos de los estudiantes, que la jefatura defina la homogeneidad en los valores de los trabajos, para que las secciones de un mismo curso no varíe sus ponderaciones y se pueda obtener estadísticas automáticamente.

En la primera parte del trabajo se hace referencia al marco conceptual y marco teórico que sirven de base para la creación del sistema. Se realizaron análisis previos para el desarrollo del sistema, tales como: estudio de factibilidad, gestión de proyectos, gestión de seguridad, análisis y diseño.

Para la implementación del programa, se utilizó *Visual Basic .Net*; debido a su facilidad de uso, es de las herramientas más utilizadas en el mercado, y por ser un producto *Microsoft* es integrable con la base de datos que es *SQL Server 2005*, descrito en la segunda parte del trabajo de graduación.

Se presenta una descripción técnica del programa y para concluir el manual del usuario de la aplicación final.

OBJETIVOS

- **General**

Generar un “Sistema para la Gestión de Notas del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala”, como herramienta necesaria para optimizar el proceso, y aumentar la eficiencia y eficacia del área de trabajo.

- **Específicos**

1. Brindar al departamento de Matemática un programa que optimice el control de las distintas secciones.
2. Facilitar el proceso de generación de estadísticas de las notas de las diferentes secciones.
3. Demostrar que el uso de la tecnología reduce a través del tiempo, los costos de mantener los procesos de forma manual.
4. Tener la información centralizada e inmediata.
5. Estandarizar el valor de las notas en las distintas secciones.

INTRODUCCIÓN

Existen varios sistemas que todavía se realizan de forma manual, y esto implica que los procesos sean deficientes, debido a que el encargado de recopilar la información debe esperar hasta que todos los involucrados entreguen de forma homogénea la información, o tendrá que estandarizarla el mismo.

También se puede dar la situación de pérdida de información en el traslado de la misma, o el reproceso, tener que ingresar de nuevo a una hoja electrónica los datos que ya fueron calculados.

Otro de los factores que causan desagrado en este tipo de metodología, consiste en tener que estar presionando a los empleados a realizar los reportes a tiempo, lo cual genera retraso en la entrega de resultados a los gerentes.

Debido a estos factores y posiblemente otros más, es importante sistematizar los procesos, y hacer uso de la tecnología, como beneficio para el proceso de datos, reduce costos, tiempo y aumenta productividad, logrando así una mayor eficiencia y eficacia en el área laboral.

En el Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería, se maneja mucho flujo de información de forma manual, y esto como ya se indicó, genera retrasos en la entrega de resultados, tanto a estudiantes como a los jefes de áreas y Coordinador del Departamento, careciendo éstos de disponibilidad inmediata a los reportes parciales y totales de los distintos cursos que se imparten.

Analizando la necesidad, los requerimientos y la importancia de la información, es necesario implementar un nuevo **Sistema para la Gestión de Notas del Departamento de Matemática, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala**, el cual proporcionará la información, tal como los generales relevantes del trabajador, las secciones asignadas a los trabajadores por cursos que se impartan bajo la dirección de este departamento, la lista de los estudiantes por sección y las notas de los mismos, de donde se podrá estandarizar los trabajos y las ponderaciones para la completación de la zona y nota final, así como generar sus respectivas estadísticas en forma automática, conforme ingresen las notas.

Las estadísticas serán por sección, la cual le interesa al auxiliar, catedrático, jefatura y por cursos, las cuales son de mayor importancia para la toma de decisiones para las jefaturas y coordinación.

Otro aspecto de relevancia es que el sistema se puede utilizar en otros departamentos de la Facultad de Ingeniería, que deseen hacer un mejor uso de la información de los distintos cursos que imparten.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Investigaciones relacionadas

1.1.1. Gestión de proyectos

En todo proceso deben existir etapas que garanticen un desarrollo organizado y progresivo, especialmente cuando se refiere al *software*. La planificación, es una de esas etapas que permiten tener una visión general del impacto que se desea tener con la culminación del proyecto; la supervisión tiene un papel importante en la gestión de proyectos, porque verifica que se cumpla con la planificación; y el control del personal, como una tercera etapa que sellará el cumplimiento de los objetivos para garantizar un producto de calidad, apto para satisfacer los requerimientos del Departamento de Matemática, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Con la creación de un nuevo producto de *software*, se busca satisfacer una necesidad o solución de un problema, y por medio de la capacitación de las personas que utilizarán el producto final, evitar la resistencia al cambio y una adecuada utilización del mismo.

En la planificación del organigrama, en el diseño del producto se consideran los siguientes factores:

- El problema, el grado de dificultad que éste tiene y la posible solución.
- La solución, el nuevo producto de *software*, su diseño y estructura para definir sus dimensiones.
- Equipo, si se cuenta con el equipo adecuado y el tiempo de vida de éste.
- El grado de modularización del problema a resolver y el grado de sociabilidad necesaria para el desarrollo del proyecto.
- La calidad, demostrar la fiabilidad del proyecto con sus respectivas certificaciones, entre otras.
- Cronogramas, contar con tiempos reales, que consideren pequeñas demoras de actividades paralelas y/o continuas, que no obstruyan la implementación del producto final.

1.1.1.1. Modelos de proceso del *software*

Los modelos de proceso del *software* son conocidos como la simplificación o abstracción de un proceso, que buscan estandarizar sus operaciones con la implementación de un nuevo producto. En ingeniería del *software* se incorporan estrategias según el tipo de proyecto, métodos y herramientas a utilizar en la generación de la aplicación.

El modelo que se utiliza en el desarrollo de este *software* es el Modelo Espiral, reconocido como un sistema incremental, en el cual el desarrollo se busca que sea iterativo, y de esta manera cubrir las mejores características del prototipo.

En el Modelo Espiral, se van generando variedad de versiones de un prototipo de tal manera que se consolide una versión final, que satisfaga los requerimientos básicos y más, lo que será una versión mejorada del *software*. Esto se puede llevar a cabo con pequeños bosquejos del sistema diseñado, produciendo mejoras en el mismo, y obtener de esta manera un sistema incremental.

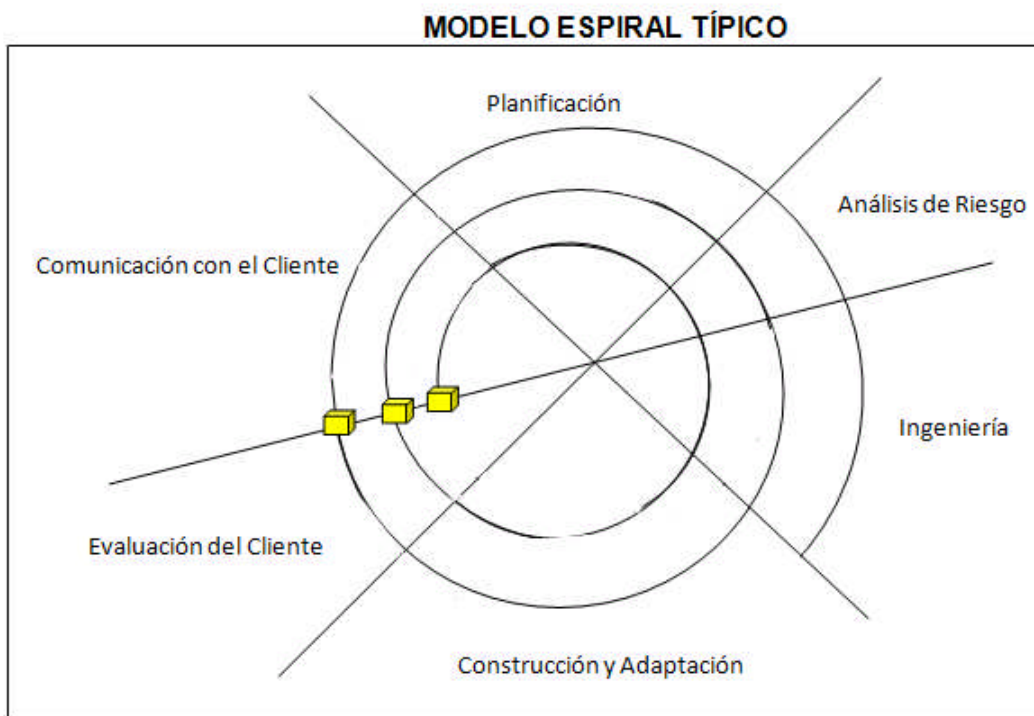
El modelo en espiral se divide en regiones de tareas:

- Comunicación, tareas para tener una adecuada comunicación con el cliente.
- Planificación, tareas para definir información básica del proyecto, los recursos necesarios y el tiempo.
- Análisis de riesgos, tareas que permitan definir los posibles riesgos tanto de gestión como técnicos.
- Ingeniería, tareas para generar diferentes representaciones del sistema.
- Construcción y adaptación, tareas que proporcionen soporte al usuario.

- Evaluación del cliente, tareas a realizar para conocer el impacto del nuevo producto en el cliente, esta evaluación debe realizarse secuencialmente, no sólo cuando se haya obtenido el producto final, para mantener un adecuado control de calidad.

Según el tipo de proyecto que se desarrolle, el Modelo Espiral Típico, puede ser ajustado según las tareas que lo conforman (figura 1).

Figura 1. Diagrama del modelo espiral típico



Fuente: Ingeniería del software. Un enfoque practico. 4ª edición. Roger S. Pressman. McGraw Hill.

La evolución del *software* se genera a medida que el proceso se optimice, y el Modelo Espiral, como sistema incremental en mejoras y especificaciones en el desarrollo de proyectos, contribuye a esa optimización.

1.1.1.2. Proceso de *software* y métricas de proyectos

Un elemento clave de cualquier proceso de ingeniería es la medición; se emplea medidas para entender mejor los atributos de los modelos que se crean, y de esta manera valorar la calidad de los productos de ingeniería.

En el *software* se aplican métricas para medir la complejidad lógica del sistema, la modulación y cada una de sus características con el fin de obtener una mejora continua.

Estas métricas o mediciones, pueden ser aplicadas durante el proceso y/o en el producto final, son actividades necesarias para garantizar la calidad del sistema desarrollado.

Para la gestión de proyectos de *software*, es importante definir métricas de productividad y calidad, en el desarrollo de la aplicación, y métricas de utilidad del producto final, con el cuidado que no dejen de ser cuantificables.

Al referirse de métricas en el *software*, se considera: extensión, cantidad, dimensiones, entre otros aspectos, de los atributos de un proceso; se determina una medida del atributo que el proceso posee, para poder generar indicadores de medición, que permitan conocer la eficacia de un proyecto o proceso.

Toda medición busca verificar que se cumpla con los estándares establecidos, además proporciona implícitamente un control de calidad, y contribuye en la toma de decisiones.

Con las mediciones se reconocen las deficiencias del proceso o en el proceso y por lo tanto esto genera una mejora continua en los mismos, para aumentar la calidad del *software*.

Los indicadores de medición permiten:

- Evaluar el proyecto, durante su desarrollo.
- Mantener un adecuado control de los riesgos potenciales.
- Identificar puntos críticos o delicados en el proceso para evitar problemas en el mismo.
- Monitorear y verificar las tareas del proyecto.
- Evaluar continuamente la habilidad del equipo de trabajo, o recurso humano, para mantener un alto nivel de calidad.

Un factor relevante en la calidad y el rendimiento del *software* es el recurso humano, debido a que según la habilidad y el desempeño de éste recurso se determina el nivel de la calidad del nuevo producto.

Existen métricas que son conocidas sólo para los miembros del equipo de trabajo, por ejemplo: los defectos de las funciones del sistema creado o del proyecto que se desarrolla.

Los defectos pueden ser analizados por medio de una recopilación de informes de las diferentes fallas, con el objetivo de contar con una mejora estadística de proceso del *software* como contribución al control de calidad del producto.

Se conocen dos diferentes medidas dentro de la métrica: las medidas directas (componentes directas al *software*) y las medidas indirectas (capacidades del sistema).

Las métricas del *software* están orientadas al tamaño o a la función, las primeras son según las medidas de calidad y/o productividad y las segundas son las basadas en la funcionalidad del nuevo producto.













Los elementos a considerar para el cálculo de las métricas del *software*, orientadas a la función, toman en cuenta la funcionalidad que aportan al producto final.

Y los puntos de función, los cuales evalúan el rango de la información del proceso y la complejidad del *software*. Los cuales son: el número de entradas de usuario, número de salidas de usuario, número de peticiones de usuario, número de archivos y número de interfases externas; las cuales se describen a continuación:

- El número de entradas, se refiere a la información ingresada por el usuario al sistema, las peticiones no se toman en cuenta.
- El número de salidas, se refiere a la información que se muestra al usuario a través del sistema.
- El número de peticiones, es un proceso interactivo en el cual se intercambia información entre el usuario (entradas) y el sistema (respuestas).
- El número de archivos, se refiere a los diferentes archivos, estos pueden ser parte de una base de datos o independientes.
- El número de interfases, son todas las interfases que se comunican con otro sistema.

Con la recopilación de los datos, se asocia un valor, un valor conocido de complejidad, para poder definir el factor de ponderación (figura 2).

Figura 2. Factor de ponderación

PARAMETROS DE MEDICION	CUENTA		SIMPLE	MEDIO	COMPLEJO	=	
NUMERO DE ENTRADAS DE USUARIO		X	3	4	6	=	
NUMERO DE SALIDAS DE USUARIO		X	4	5	7	=	
NUMERO DE PETICIONES DE USUARIO		X	3	4	6	=	
NUMERO DE ARCHIVOS		X	7	10	15	=	
NUMERO DE INTERFACES EXTERNAS		X	5	7	10	=	
CUENTA TOTAL						=	

Fuente: Ingeniería del software. Un enfoque practico. 4ª edición. Roger S. Pressman. McGraw Hill.

Para calcular puntos de función, se debe multiplicar la cuenta-total (suma de todas las entradas puntos de función) por: $[0.65+0.01 \times 6 (Fi)]$.

Para calcular el punto de característica, los valores de dominio de información se encuentran otra vez y se pesan.

Las características de las tres dimensiones de software se “cuantifican y transforman” en una medida que proporciona una indicación de la funcionalidad entregada por el *software* llamada Punto de Función *3D*¹.

- La dimensión de datos se evalúa exactamente como se indico anteriormente
- La dimensión funcional se mide considerando “el número de operaciones internas requeridas para transformar datos de entrada en datos de salida”
- La dimensión de control se mide contando el número de transiciones entre estados. Un estado representa algún modo de comportamiento externamente observable.

¹ Ingeniería del software. Un enfoque practico. 4ª edición. Roger S. Pressman. McGraw Hill. Cap. 4

1.1.2. Gestión de seguridad

En base de datos la seguridad está ligada con la administración de usuarios, y sus respectivos privilegios.

El responsable de gestionar la manipulación de los distintos objetos en la base de datos, es el administrador, el cual asigna los recursos necesarios para su óptimo funcionamiento.

La seguridad en bases de datos se divide en dos partes: seguridad del sistema y seguridad de los datos.

- La seguridad del sistema, gestiona todos los accesos y/o procesos propios del sistema, es decir, procesos como los que verifican que un usuario que desea acceder a la base de datos, exista y tenga permiso sobre ella.
- La seguridad de datos, verifica que el usuario cada vez que manipule un objeto específico tenga permiso de ello, es decir, operaciones como *select*, *insert*, *update*, etc.

1.1.2.1. Usuarios

El usuario es un nombre o alias, que se crea en la base de datos para comunicarse con ella, y en base a reglas definidas por el administrador manipula los objetos permitidos.

1.1.2.2. Privilegios

El alcance que un usuario posee en una base de datos, para utilizar información perteneciente a otros usuarios, se conoce como privilegio. Los privilegios pueden ser: sobre los objetos o del sistema.

1.1.2.3. Roles

Un rol se define como un grupo de privilegios que buscan dentro del sistema, un mismo tipo de operación, esto facilita la asignación de los mismos privilegios a varios usuarios, sin tener que asignar uno a uno.

El agrupar privilegios en un rol, optimiza los recursos de la base de datos, evitando las múltiples asignaciones hacia un mismo objeto.

1.1.2.4. Señales de peligro y riesgos

En un proyecto de software es importante identificar señales de peligro, por ejemplo:

- No comprender las necesidades de los clientes, lo que podría generar reprocesos, demoras o un producto inservible para el cliente.
- El ámbito del producto no se define detalladamente, y generar que no sea el sistema funcional en el medio en el que se pretende utilizar.
- Cuando no se ha tenido el cuidado de realizar los cambios adecuados, se generan otro tipo de fallo.
- La actualización de la tecnología, puede hacer variar la planeación establecida, e incluso se puede llegar en algún momento a trabajar con tecnología obsoleta.
- Con un mundo cambiante, las necesidades del negocio pueden cambiar y con ello afectar los objetivos del proyecto, o no definir adecuadamente dichas necesidades pueden perturbar la adecuada culminación del proyecto.
- Las fechas de entrega no son realistas
- Contar con resistencia al cambio por parte de las personas que utilizarán el producto final, y será un riesgo más delicado cuando se ha realizado una adecuada capacitación.

- En el área financiera, si no se han definido adecuadamente los patrocinadores o dichos recursos se dejan de percibir.
- El recurso humano no se ha seleccionada de forma adecuada y no se logra obtener la persona adecuada para el perfil definido, y al carecer de las habilidades se obstruye el tiempo de culminación y la calidad del proyecto.
- Los gestores por diferentes intereses no permiten buenas prácticas en el desarrollo del *software*.

Se debe identificar el riesgo, o situaciones que obstruyan un adecuado sistema para la solución del problema, y si estos se presentan debe existir un adecuado control de riesgos para orientar de nuevo el proyecto al cumplimiento de los objetivos.

Para evitar los riesgos se debe mantener un adecuado control, el cual puede ser preventivo o reactivo.

1.1.3. Calidad del *software*

En la calidad del *software* se debe tener en cuenta: las medidas de la calidad, las cuales se originan de los requisitos del mismo, los estándares que definen criterios de desarrollo, debido a que ellos orientan la manera en que se hace la ingeniería del *software*, y los requisitos implícitos del sistema.

La calidad del *software* es un conjunto de factores que variarán a través de diferentes aplicaciones y según los clientes que lo requieran.

Existen dos grupos de factores que afectan a la calidad del *software*: los que se pueden medir directamente y los que sólo se pueden medir indirectamente.

Los factores relevantes en el desarrollo del *software*: fiabilidad, eficiencia, integridad, usabilidad, facilidad de prueba, portabilidad, reusabilidad, interoperatividad, facilidad de auditoría, exactitud, estandarización de comunicaciones, complejidad, concisión, consistencia, estandarización de datos, tolerancia al error, eficiencia de ejecución, capacidad de expansión, generalidad, independencia del *hardware*, instrumentación, modularidad, operatividad, seguridad, autodocumentación, simplicidad, independencia del sistema *software*, trazabilidad, y la formación. Los cuales se describen a continuación:

- Fiabilidad, hasta dónde se espera que un sistema lleve a cabo su función.
- Eficiencia, los recursos necesarios y estrategias para que el sistema sea funcional.

- Integridad, el alcance del control en el acceso al *software* o datos, por personas no autorizadas.
- Usabilidad, esfuerzo que se requiere para modificar un sistema o proceso que ya está en funcionamiento.
- Facilidad de prueba, probar un sistema y asegurarse de que realiza correctamente su función.
- Portabilidad, transferir el sistema de un entorno *hardware/software* a otro entorno diferente.
- Reusabilidad, capacidad de reutilización.
- Interoperatividad, acoplar un sistema con otro.
- Facilidad de auditoría, facilidad con la que se puede comprobar el cumplimiento de los estándares.
- Exactitud, de los cálculos y del control.
- Estandarización de comunicaciones, el grado de empleo de estándares de interfaces, anchos de banda y protocolos.
- Compleción, grado con que se ha logrado la implementación total de una función.
- Concisión, lo compacto que es el sistema en términos de líneas de código.
- Consistencia, empleo de un diseño uniforme y de técnicas de documentación, a lo largo del proyecto de desarrollo del sistema.

- Estandarización de datos, empleo de estructuras y tipos de datos estándares, en el desarrollo del sistema.
- Tolerancia al error, el daño causado cuando un programa encuentra un error.
- Eficiencia de ejecución, rendimiento del funcionamiento de un sistema o programa.
- Capacidad de expansión, grado con que se puede ampliar el diseño arquitectónico, de datos o procedimental.
- Generalidad, la amplitud de aplicación potencial, de los componentes del sistema.
- Independencia del *hardware*, el grado con que se desacopla el *software* del *hardware* donde opera.
- Instrumentación, grado con que el sistema vigila su propio funcionamiento e identifica los errores.
- Modularidad, la independencia funcional de componentes del sistema.
- Operatividad, facilidad de operación de un sistema.
- Seguridad, disponibilidad de mecanismos que protegen y/o controlan los sistemas y datos.
- Autodocumentación, grado en que el código fuente proporciona documentación significativa.

- Simplicidad, grado de facilidad con que se puede entender un sistema o programa.
- Independencia del sistema *software*, el grado de independencia de programa respecto a las características del lenguaje de programación no estándar.
- Trazabilidad, capacidad de seguir una representación del diseño o un componente real del sistema hasta los requisitos.
- Formación, grado en que ayuda al *software* a manejar el proceso a los nuevos usuarios.

La calidad para el *software*, busca identificar los atributos necesarios en base a las normas de calidad *ISO 9126*, los cuales se han identificado como: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, facilidad de mantenimiento y portabilidad.

1.1.4. Análisis y diseño de sistemas

1.1.4.1. Situación actual

El departamento de matemática es de los más organizados de la Facultad de Ingeniería pero no es suficiente, esto porque para gestionar las notas se reprocesa información y se utiliza papel innecesario, y cada quién utiliza el formato que desee para la entrega de las mismas, esto impide la disponibilidad de la información en cualquier instante, para el análisis y estudio de ellas.

Para llevar el control de las notas, los auxiliares de cada curso ingresan las mismas en un archivo de *Excel*, y luego deben entregar las estadísticas de los parciales, del examen final y de la nota final en un papel a cada coordinador según la rama a la que pertenezca la sección (básica, intermedia, aplicada).

Lo anterior dificulta la entrega de estadísticas y con ello la generación de las estadísticas finales, por parte de los coordinadores, quienes deben recopilar todas las notas de todas las secciones con sus respectivas estadísticas para luego ingresarlas de nuevo a un archivo electrónico y poder calcular las estadísticas para obtener la información deseada.

También es importante tomar en cuenta que no todos tienen la disponibilidad de la información, en la mayoría de los casos únicamente los auxiliares tienen la información de las notas y los catedráticos no, o viceversa, por ello es importante tener la información centralizada y al alcance de todos sin olvidarse de la seguridad de la información (sólo los cursos que estén relacionados con ellos podrán ver).

1.1.4.2. Solución propuesta

El Sistema para la Gestión de Notas del Departamento de Matemática, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, después de varias sesiones con el Coordinador del Departamento, se estableció necesario que el sistema debe proporcionar las siguientes funciones:

- Módulo de mantenimiento (habilitado sólo para el usuario administrador):
 - ABC de usuarios: permite la creación, modificación y eliminación de los usuarios.
 - ABC de trabajadores: permite la creación, modificación y eliminación de los trabajadores.
 - ABC de cursos: permite la creación, modificación y eliminación de los cursos.
 - ABC de secciones: permite la creación, modificación y eliminación de las secciones.
 - Asignación de usuarios a cursos: permite asignar a los usuarios con las distintas secciones que tengan a su cargo.

- Módulo de inicio:
 - Ingreso de alumnos (listados): permite asignar a los estudiantes a las distintas secciones que existan, así cómo modificar los datos personales de los mismos.
 - Ingreso de notas: permite el ingreso de notas obtenidas por los estudiantes de los distintos trabajos previamente creados, esto para permitir que cada sección asigne el valor del trabajo que desee.
 También se puede ingresar las notas desde un archivo de *Excel*, esto siguiendo un formato (carné, nota), indicando a que trabajo corresponde la nota ingresada, así también se podrá exportar desde el sistema hacia un archivo de *Excel*.
 - Creación de trabajos: permite la creación, modificación y eliminación de trabajos para cada sección.

- Generación de zonas: permite generar las distintas estadísticas por sección, por ejemplo:
 - Por parcial
 - Por examen final
 - De la nota final.

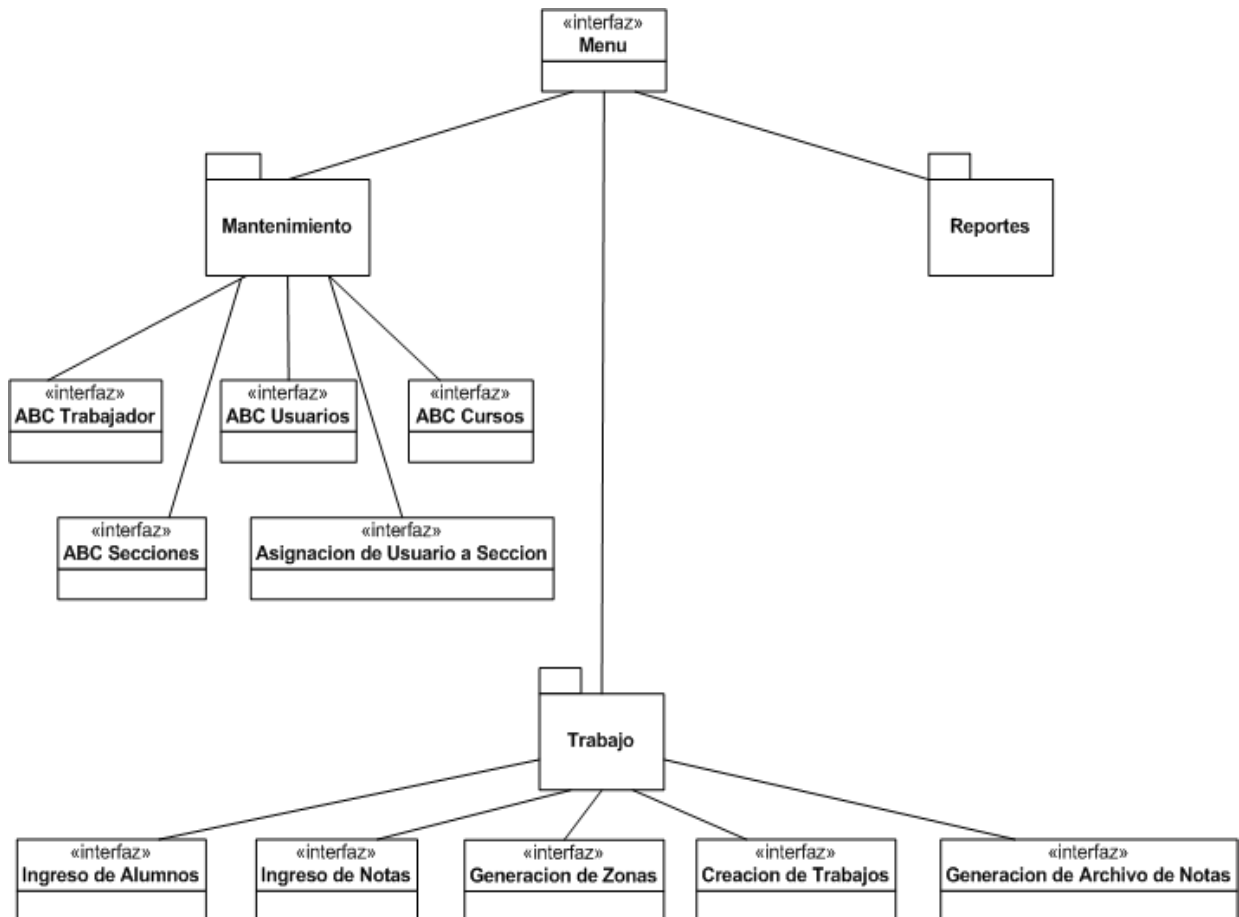
- Generación de archivo de notas finales para subirlas al *internet*: permite generar un archivo en el formato CSV, para así poder subir las notas finales del ciclo a la página de *internet* de la Facultad de Ingeniería.

- Reportes:
 - Personal: mostrará los trabajadores del departamento de matemática.
 - Notas por sección: mostrará las notas de una sección dada.
 - Notas por curso: mostrará las notas de un curso dado (varias secciones en un ciclo).
 - Notas por estudiante: mostrará las notas de un estudiante dado, de una sección dada.
 - Estadísticas por curso: mostrará las estadísticas de un curso dado.
 - Por trabajo
 - Total del ciclo

 - Estadísticas por sección: mostrará las estadísticas de una sección dada.
 - Por trabajo
 - Total del ciclo

1.1.5. Arquitectura de sistemas

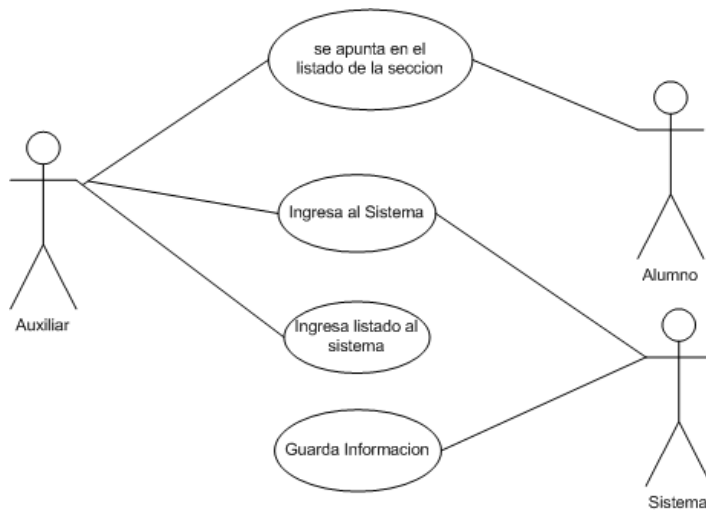
Figura 3. Diagrama de presentación



El diagrama de presentación, muestra los diferentes módulos que se van a realizar (figura 3), entre ellos: mantenimiento, trabajo y reportes. Mantenimiento tiene como pantallas: trabajador, usuarios, cursos, secciones y asignación de secciones; trabajo o inicio como se conocerá en el programa tiene como pantallas: ingreso de alumnos y notas, creación de trabajos, generación de archivo de notas y generación de zonas.

1.1.5.1. Casos de uso

Figura 4. Diagrama del caso de uso del ingreso de lista de alumnos



Los casos de uso en este caso en una representación gráfica (figura 4 y figura 5) de diferentes escenarios que se pueden presentar en el sistema.

Figura 5. Diagrama del caso de uso de la creación de trabajos

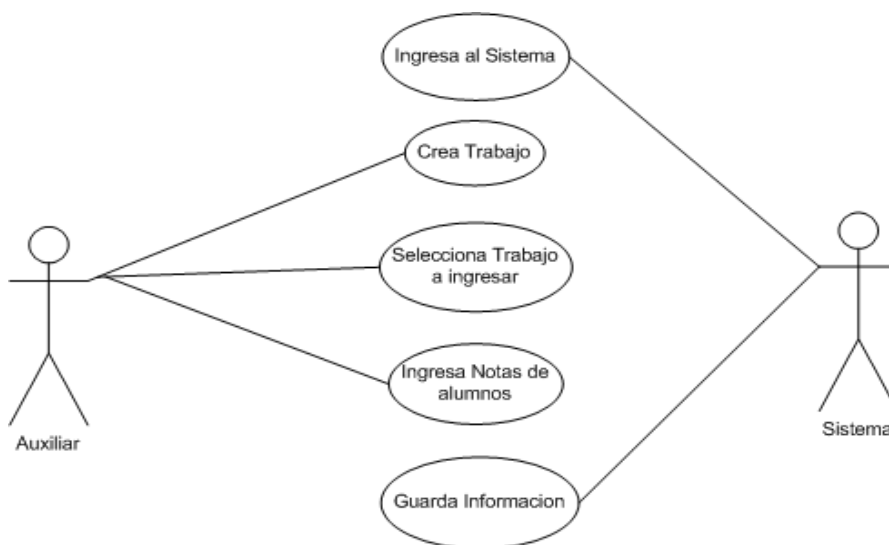
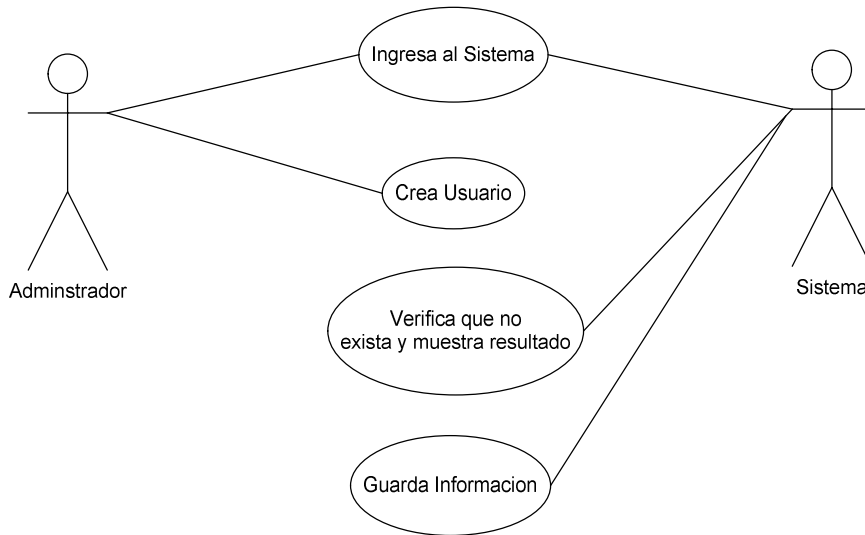


Figura 6. Diagrama del caso de uso de la creación de usuario

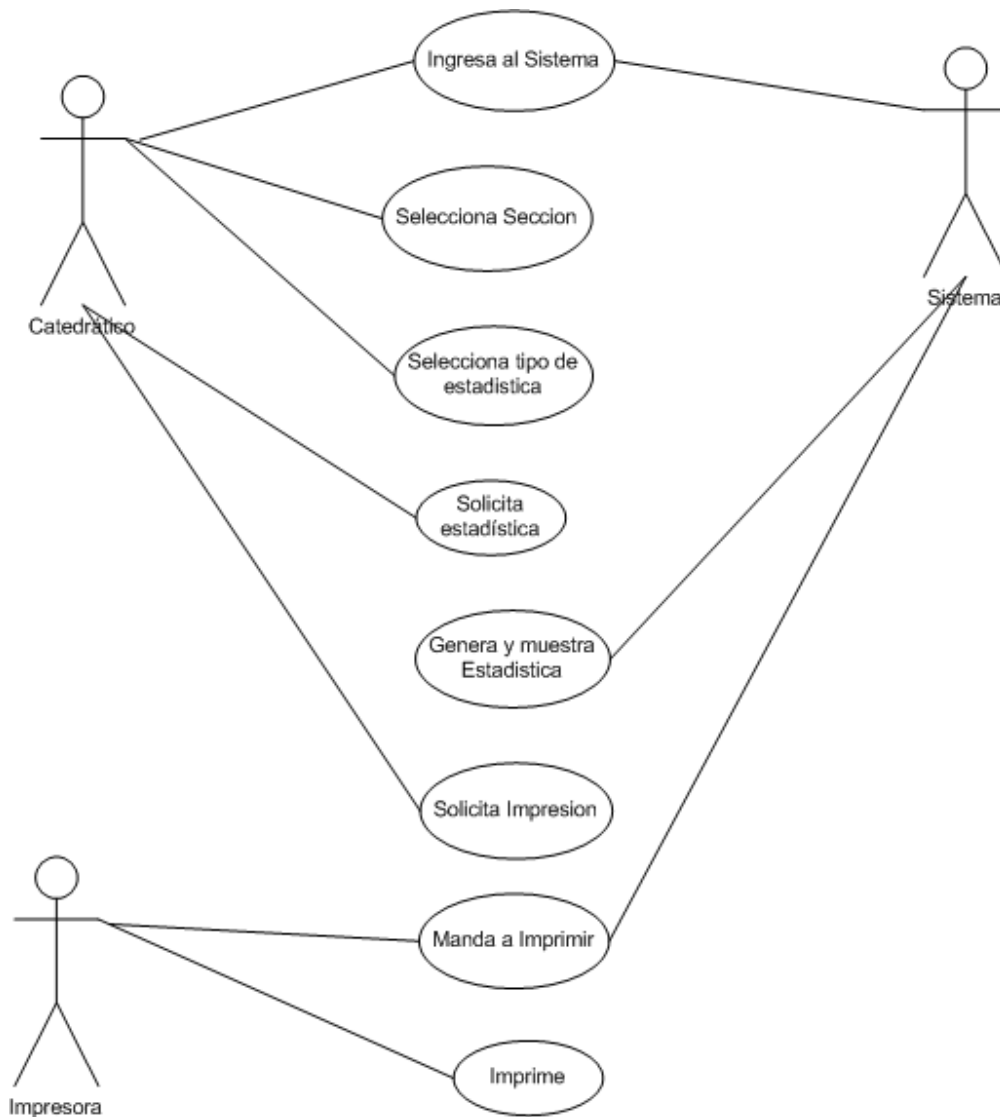


Los casos de uso en este caso en una representación gráfica (figura 6 y figura 7) de diferentes escenarios que se pueden presentar en el sistema.

Figura 7. Diagrama del caso de uso de la asignación de usuario a secciones



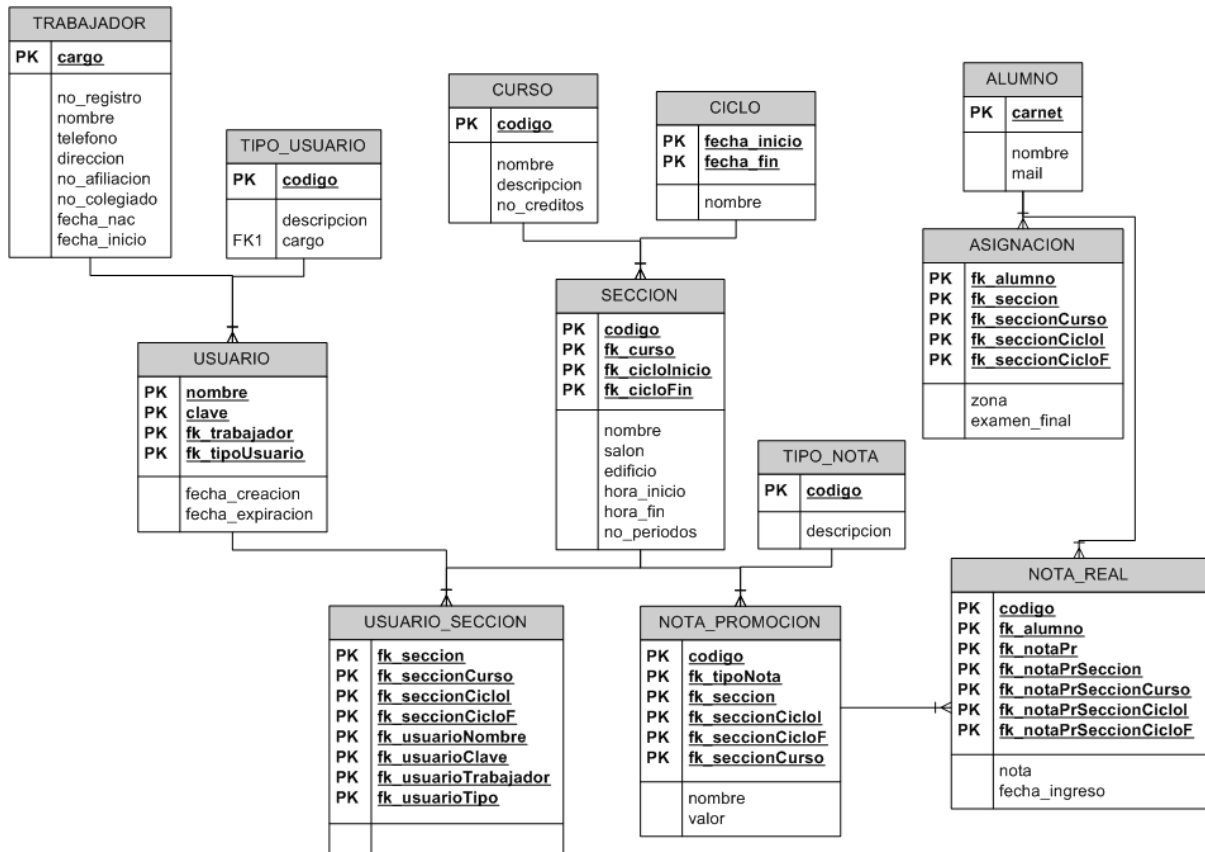
Figura 8. Diagrama del caso de uso de la generación de estadísticas



Los casos de uso en este caso en una representación gráfica (figura 8) de la generación de estadísticas según las notas obtenidas por los estudiantes, esto para cada una de las secciones de los diferentes cursos que se imparte dentro del Departamento de Matemática en la gestión de notas y estadísticas.

1.1.5.2. Bases de datos (entidad relación)

Figura 9. Diagrama entidad relación



El diagrama de entidad relación (figura 9) es el modelo de la base de datos que representa el sistema con el cual se trabajará.

2. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN

2.1. Definición del problema a solucionar

Para proporcionar la zona respectiva a cada estudiante, sabiendo que existen varias secciones de un mismo curso, el auxiliar se encarga de ingresar en una hoja electrónica los nombres y los carnés de los estudiantes que asistan a la sección de la cual él esta encargado, en el transcurso del semestre el ingresa las notas obtenidas por cada alumno y formula o calcula las estadísticas solicitadas por jefatura.

El cálculo anterior debe de realizarlo para cada uno de los parciales que se realicen durante el semestre, así como realizar la generación de las zonas y sus respectivas estadísticas, por lo general el auxiliar en su hoja electrónica realiza ese cálculo para cada una de las estadísticas que debe presentar, hay quienes lo realizan una vez y luego sólo copian las fórmulas para la generación del resto estadísticas.

Al obtener las estadísticas, el auxiliar las ingresa a un formulario ya definido en forma manual y las entrega a su respectiva jefatura (área básica, intermedia o aplicada), lo anterior lo realizan cada uno de los auxiliares dentro del Departamento para cada una de las secciones existentes de los diferentes cursos.

Con el documento físico, el jefe de área genera su propio archivo electrónico, en el cual ingresa cada una de las estadísticas recibidas, y hasta que las tenga completas puede generar un archivo de estadísticas generales fiable, de lo contrario sólo puede obtener las parciales.

El proceso descrito anteriormente ha sido un conjunto de reprocesos, pérdida de tiempo, de recursos y en algún momento molestias al no poder contar con una generación de estadísticas generales a tiempo o automáticas, lo que ha generado retraso en la entrega de reportes o toma de decisiones.

Entre los reprocesos podemos encontrar: cada uno de los auxiliares para cada una de las secciones que tenga asignadas a su cargo, realizando el mismo cálculo o creación electrónica de fórmulas para generar las diferentes estadísticas; los jefes de áreas ingresan dichas estadísticas a su propia hoja electrónica y realizan las operaciones necesarias para obtener las estadísticas que a jefatura le interese, de nuevo realizan la misma actividad cada uno de ellos, ingresando datos que ya están en una hoja electrónica, la de los auxiliares.

Ellos imprimen las estadísticas y las dan a conocer a coordinación y si desea generar uno general las ingresa en un nuevo archivo para la toma de decisiones, este sería otro reproceso.

Con lo anterior y en busca reducir el tiempo empleado en la generación de estadísticas, la entrega inmediata de las mismas, y tener la disponibilidad en jefatura de generar automáticamente las estadísticas generales por cursos y/o áreas.

Se reducirá el uso de papel y se mantendrá la homogeneidad en el manejo y/o ponderación de los trabajos que consolidan la nota del estudiante.

Se podrán generar e imprimir tanto estadísticas, como las notas en sí de cada una de las secciones de los diferentes cursos que se imparten bajo de dirección del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2.2. Definición de requerimientos

Para poder realizar de forma profesional el proyecto es necesario contar con ciertos factores, los cuales son:

- Un asesor que sea el encargado de guiar el avance del proceso, dar ideas cuando sea necesario y revisar el trabajo para tener una primera referencia.
- Un revisor que será el encargado de dar el visto bueno final del proyecto en sus diferentes etapas, proporcionando una retroalimentación si es necesaria.
- Usuarios finales que estén dispuestos a dar información válida para un mejor entendimiento del sistema y para realizar pruebas para alcanzar un alto grado de calidad y eficiencia.
- Un computador con los recursos necesarios para poder desarrollar en un lenguaje de cuarta generación y soportar un *DBMS* para la base de datos. La herramienta de desarrollo será *Visual .Net*, la base de datos será *SQL server 2005*, y para la parte de reportes se piensa en utilizar *Cristal Reports*.

- Una máquina como mínimo con los recursos de la máquina con la que se desarrollará para la implementación del sistema.
- Computadoras que soporten el módulo de Auxiliares el cual consiste únicamente en ingreso de notas, alumnos y generación de zonas.
- Una computadora que servirá como servidor de base de datos.
- Un manual del usuario para optimizar la utilización del sistema para la gestión de notas en el Departamento de Matemática.

2.3. Propuesta de la solución

2.3.1. Alcances y límites

El Sistema para la Gestión de Notas del Departamento de Matemática, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, **SISGAM**, será de gran utilidad ya que se podrá contar con disponibilidad inmediata de la información, y existirá un mejor control sobre los cursos y secciones que se imparten en los diferentes ciclos.

De esta forma se tendrá un uso óptimo de la información ya que se podrá generar estadísticas y ver el comportamiento de los estudiantes para así poder tomar decisiones en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje.

La metodología de desarrollo es incremental, esto porque se cuenta con cierta disponibilidad de los usuarios para la revisión del progreso del sistema y de esta manera se van completando por fases cada módulo de los que consta el sistema durante cada ciclo de la metodología asociada.

El sistema consta de:

- Una base de datos centralizada.
- Un módulo de ingreso de usuarios: Este módulo permitirá a un usuario administrador crear, modificar y eliminar usuarios según se necesite.
- Un módulo de ingreso de notas: con este módulo se podrá ingresar las notas de tareas, parciales y exámenes finales, teniendo también la opción de exportar e importar los datos hacia un archivo (*Excel*). Este archivo servirá para poder trabajar los datos ya que algunos realizan los reportes de las notas en sus casas.

También automáticamente generará las zonas de los distintos cursos para poder saber con anticipación las personas que tienen derecho a examen final, esto último es importante decir que es únicamente para uso del Departamento de Matemática para llevar un mejor control y orden de las estadísticas y facilitar el trabajo de los catedráticos y auxiliares.

- Un módulo de generación de reportes: este módulo permitirá generar algunos reportes básicos para poder llevar el control de los mismos como por ejemplo:
 - Personal docente
 - Notas por curso y sección
 - Notas por curso
 - Reporte por ciclo
 - Por curso
 - Por estudiante
 - Por sección

- Un módulo de generación de estadísticas: en el Departamento de Matemática se necesita llevar el control del comportamiento de los exámenes parciales, finales por curso y totales, esto lo permitirá generarlo automáticamente, ahorrando tiempo.

- Ingreso de estudiantes: esto le permitirá llevar el control de estudiantes asignados a los cursos evitando de esta manera el que se asignen dos veces a un mismo curso.

- Una política de *Backup*: el *backup* se realizará en frío ya que el costo de parar el sistema no es crítico y se puede realizar sin ningún problema.

2.3.2. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	FECHA INICIO	FECHA FIN
1. ANÁLISIS DEL SISTEMA	2007	2007
1.1 Gestión de proyectos	16-Feb	19-Feb
1.2 Gestión de seguridad	19-Feb	22-Feb
1.3 Calidad del software	22-Feb	23-Feb
1.4 Análisis y diseño del sistema	23-Feb	28-Feb
1.5 Arquitectura de sistemas	28-Feb	04-Mar
1.5.1 Casos de uso	04-Mar	06-Mar
1.5.2 Bases de datos	06-Mar	09-Mar
2. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN		
2.1 Definición del Problema	09-Mar	10-Mar
2.2 Definición de los requerimiento	10-Mar	11-Mar
2.3 Propuesta de la solución	11-Mar	14-Mar
2.4 Estudio de factibilidad	14-Mar	17-Mar
3. DISEÑO DEL SISTEMA		
3.1 Proceso de recuperación y seguridad	17-Mar	21-Mar
3.2 Diseño de Formas	21-Mar	24-Mar
3.3 Diseño de Salidas del Sistema	24-Mar	28-Mar
4. Programación del Sistema		
4.1 Instalación de Windows 2003 Server o XP	28-Mar	28-Mar
4.2 Instalación de SQL Server	28-Mar	28-Mar
4.3 Montaje de la base de datos	29-Mar	30-Mar
4.4 Conexión de Visual Basic con la base de datos en SQL Server y programación del sistema	30-Mar	01-May
4.5 Pruebas del Sistema	01-May	04-May
4.6 Corrección de errores y Pruebas	04-May	07-May
5. MONTAJE DEL SISTEMA	07-May	10-May
6. REDACCIÓN MANUAL DEL USUARIO	10-May	18-May
7. CAPACITACIÓN DE USUARIOS	21-May	

2.4. Estudio de factibilidad

2.4.1. Operativa

El Departamento de Matemática, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, cuenta con el personal encargado del ingreso de los trabajadores, ingreso de los cursos y secciones, asignación de secciones, ingreso de tipo de notas, el valor de las notas y las notas en si.

En el departamento tanto auxiliares como catedráticos y jefes de áreas llevan archivo de las estadísticas de las notas, actualmente, el auxiliar es el encargado de ingresar a una hoja electrónica los nombres y carnes de sus alumnos, así como las notas, calcula las estadísticas y por medio de un formato ya definido, entrega las estadísticas físicamente al catedrático y jefe de área.

Con las estadísticas de cada curso y cada sección el jefe de área las ingresa a un archivo personal para generar las estadísticas generales y poder analizar y tomar decisiones al respecto.

Para mejorar el sistema y eliminar el tener que ingresar dos o tres veces los mismos datos, reducir el uso de papel y optimizar el tiempo, el Departamento de Matemática desea contar con un sistema de información que le facilite el papeleo, el control y reduzca la utilización de archivos físicos.

Para lo cual el departamento está dispuesto a realizar una capacitación de su personal a nivel de control de computadoras y del programa en sí para evitar un mal uso del mismo.

2.4.2. Técnica

En esta sección lo que se busca es responder a ¿Existe o se puede adquirir la tecnología necesaria para realizar lo que se pide?

Si, ya se cuenta con la infraestructura de red necesaria para poder conectar 7 computadoras a un servidor. Dicho servidor no se tiene pero se desea adquirir.

Como ya se tiene las estaciones de trabajo, únicamente se sugiere la siguiente configuración para el servidor:

- Servidor Central
- Sistema Operativo: Microsoft Windows 2003 Server.
- Base de Datos: SQL Server 2005.
- Memoria Ram 1 GigaByte DDR2 400Mhz.
- Disco Duro de 160 Gigas.
- Procesador: Intel Pentium Dual Core 2.8 Ghz.

- Grabadora de Cds y Lector de DVD.
- Tarjeta de red 10/100.
- Monitor AOC de 20”.
- Floppy de 3.5” de 1.44 Mb.

2.4.3. Económica

El Departamento de Matemática tiene la disponibilidad de recursos económicos para obtener el equipo de cómputo sugerido y poder implementar la infraestructura necesaria para el adecuado funcionamiento del sistema.

2.4.4. Tiempo

Basado en los requerimientos realizados por el Coordinador del Departamento de Matemática es factible desarrollar el sistema en el tiempo establecido en el cronograma anteriormente descrito.

2.4.5. Legal

Se le entregará el programa ejecutable, con su instalador y un manual del usuario, cumpliendo con sus requerimientos y respetando lo dictado por la ley de Protección Industrial y la ley de Derechos de Autor.

Los códigos fuentes, documento de análisis y diseño, documentación técnica, documentación de usuario, guía de instalación pertenecen al diseñador y programador del sistema, quien tiene los derechos de propiedad intelectual.

La aplicación solo podrá ser utilizada dentro de las instalaciones del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, si la institución amplía su cobertura y desea instalar el sistema en otro lugar, éste será sujeto a negociación con el propietario de los derechos de propiedad intelectual.

Si la institución adquiere los códigos fuentes, sólo podrá utilizarlos para fines de operaciones del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. No teniendo el derecho a comercializarlo con fines de lucro ni otro tipo de interés.

3. MANUAL DEL USUARIO

Para un adecuado manejo y control de las notas dentro del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería –USAC-, se ha diseñado un *software* que podrá ser utilizado con facilidad por el personal docente, jefes de área y coordinador del departamento, optimizando de esta manera la generación de zonas y estadísticas de cada uno de los cursos que se imparten en el área.

Figura 10. Pantalla principal del programa



El **Sistema para la Gestión de notas del Departamento de Matemática, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, SISGAM** (figura 10), se ha definido por módulos: Mantenimiento, Inicio y Reportes, los cuales serán detallados según sus características y aplicaciones.

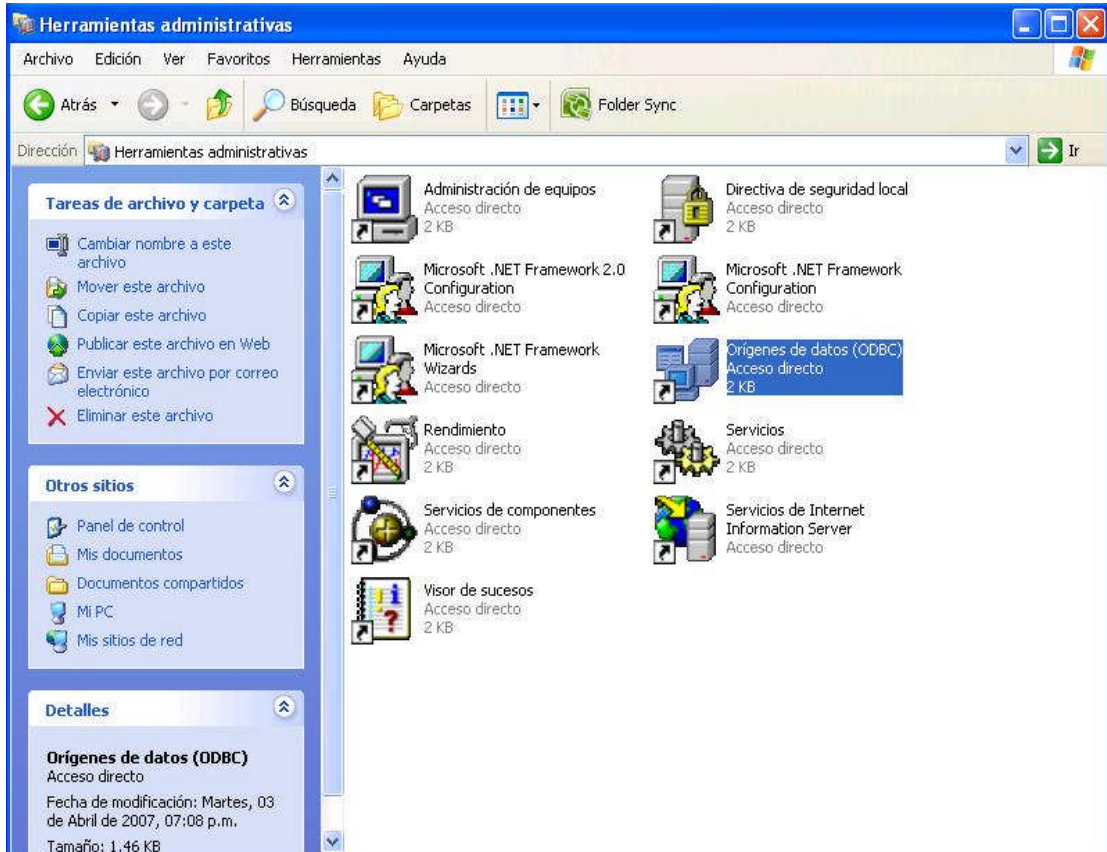
3.1. Instalación del programa

Para conectarse desde la aplicación al servidor de base de datos se debe crear un ODBC, el cual es interpretado por el programa y con lo que realiza la conexión.

A continuación se describen los pasos a seguir para la creación del mismo:

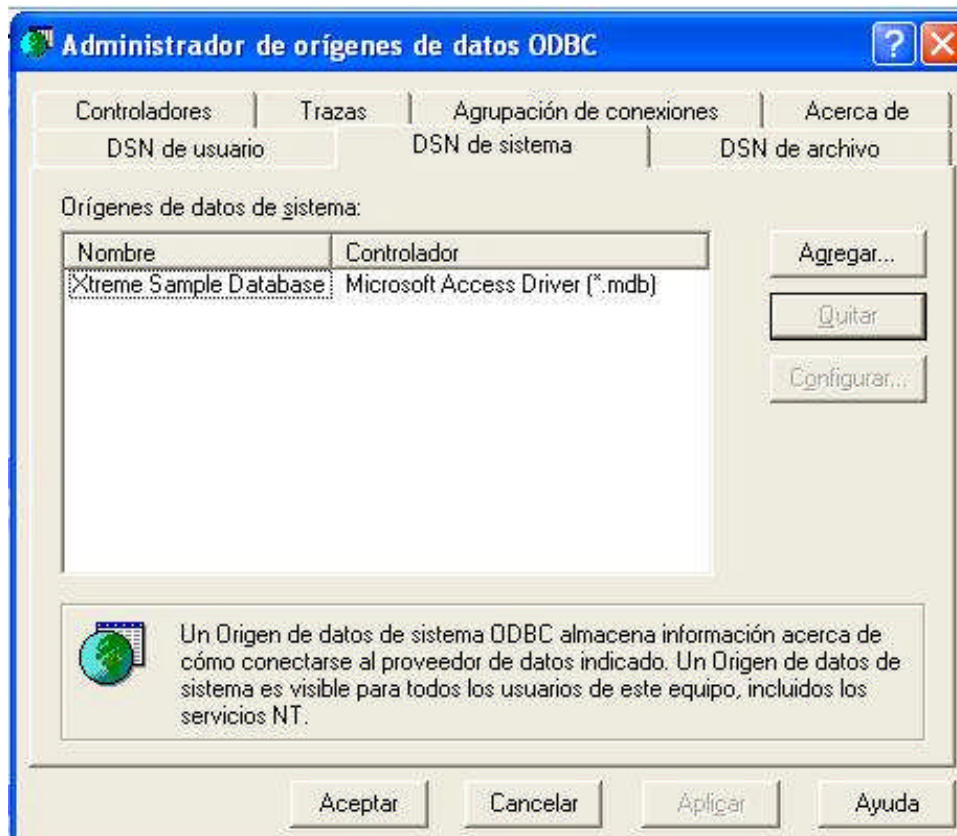
1. Ingresar al panel de control desde el menú de Inicio de Windows, y se debe elegir Herramientas Administrativas, Orígenes de Datos (ODBC), (figura 11).

Figura 11. Orígenes de Datos, ODBC (Herramientas Administrativas)



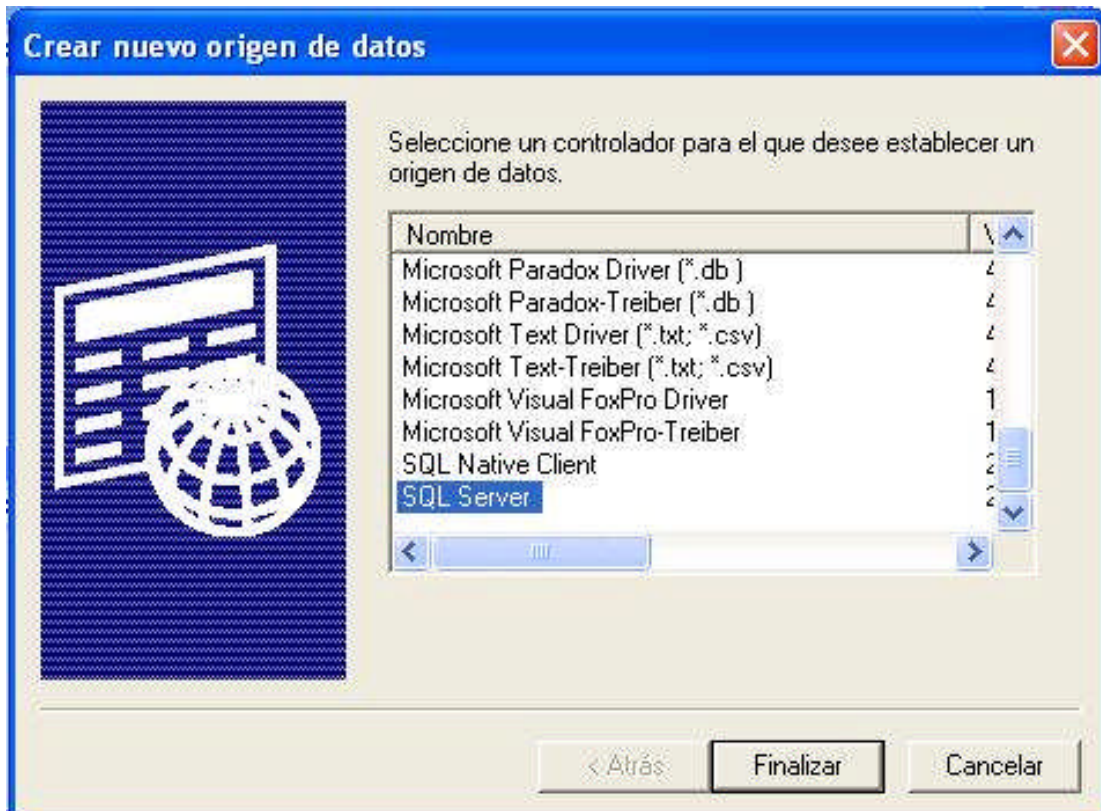
2. Escoger la pestaña de “DSN de sistema”, en el origen de datos del sistema se despliega el listado de ODBC´s existentes en el sistema con sus respectivos controladores, para poder crear el nuevo controlador del programa se debe presionar el botón “Agregar”, (figura 12).

Figura 12. DSN del Sistema



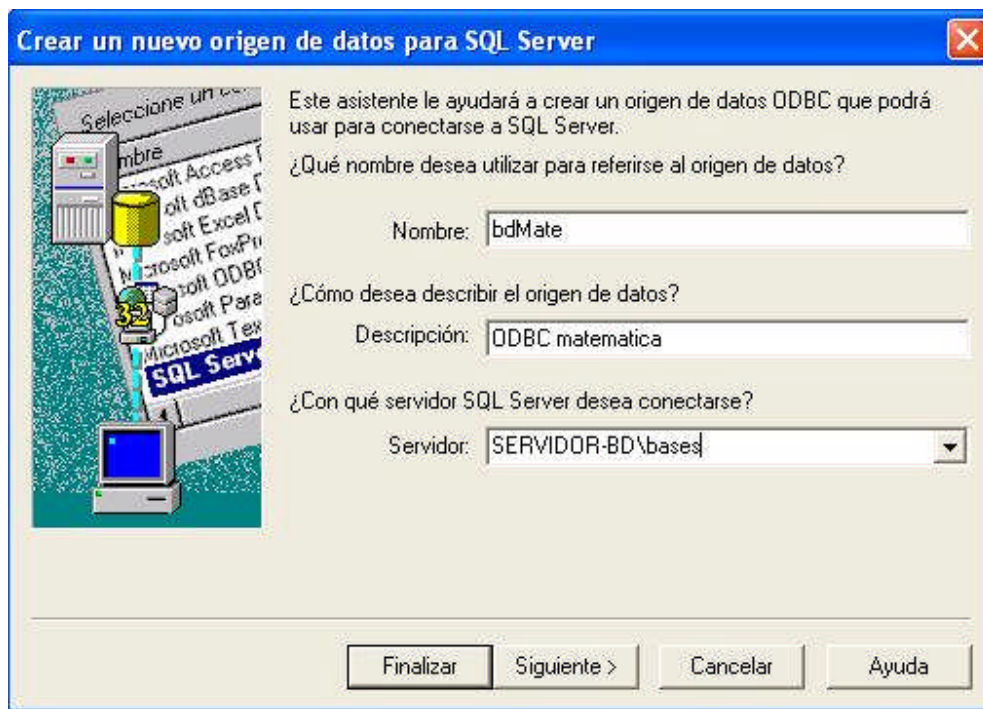
3. En la pantalla siguiente se debe seleccionar el controlador apropiado para el programa, en este caso es "SQL Server", y se debe presionar el botón "Finalizar", (figura 13).

Figura 13. Selección del controlador para el origen de datos



4. Después aparecerá una pantalla donde se pide que se configure el ODBC, el nombre del mismo debe ser "bdMate", la descripción la que se desee, y el nombre del servidor "SERVIDOR-BD\bases", presionar el botón Finalizar, y probar la conexión, (figura 14).

Figura 14. Configuración del ODBC



3.2. Seguridad

La seguridad implica asegurar que los usuarios están autorizados para llevar a cabo lo que tratan de hacer.

En esta parte se toma en cuenta que no cualquier persona puede tener acceso a la información que se maneja en el sistema, por lo que solo lo podrán hacer las personas que tengan registrado su nombre y su propia clave.

Es un sistema de información con acceso por usuario, donde el usuario supervisor podrá administrar el uso y asignación de los accesos de cada usuario.

En el esquema de seguridad se toma en cuenta que la persona que ingresa al sistema sólo podrá ver y manipular la información que le corresponde dependiendo la decisión del administrador del sistema.

Por lo que la primera pantalla que aparece al ejecutar el programa es la de ingreso con el nombre y la clave del usuario (figura 15).

Figura 15. Pantalla de acceso al sistema



Luego de comprobar su clave se puede continuar la ejecución normal del programa, de lo contrario no podrá ingresar al sistema.

Hay que tomar en cuenta que dependiendo de los permisos que tenga el usuario que accede al sistema así serán las opciones que tenga habilitadas dentro del programa.

Y el acceso a esta información se controlará con un sistema de nombre de usuario y contraseñas; aquel que conoce el usuario y la contraseña o clave tiene acceso a la información.

La información en una base de datos está sujeta a varias condiciones inseguras o a actos inseguros, por ejemplo: un disco podría sufrir un daño físico o destruirse, un robo, o ciertos datos confidenciales podrían quedar expuestos a un usuario no autorizado, etc.

Por lo tanto, el sistema del Departamento de Matemática, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, deberá ofrecer un conjunto apropiado de controles para proteger la base datos contra estos riesgos. Se contará con la opción de copia de seguridad, ya sea a dispositivos de almacenamiento interno (discos duros) o externos (zip, CD, etc.).

3.3. Descripción del sistema

3.3.1. Módulo de mantenimiento

En el módulo de Mantenimiento se encuentran las pantallas de: Trabajador, Tipo Usuario, Usuario, Ciclo, Curso, Sección y Asignación de Secciones (figura 16).

Figura 16. Módulo de mantenimiento



En la pantalla de trabajador, se podrá visualizar que tipo de carga tiene el trabajador, podría ser auxiliar o catedrático, con la ventaja que el personal administrativo del departamento funge como catedrático a la vez, es por ello la división, además presentará el número de registro de personal del trabajador, nombre completo, teléfono, dirección, su número de afiliación del IGSS, fecha de nacimiento y de inicio de labores, y si el trabajador es catedrático se podrá conocer su número de colegiado según Colegio de Ingenieros de Guatemala.

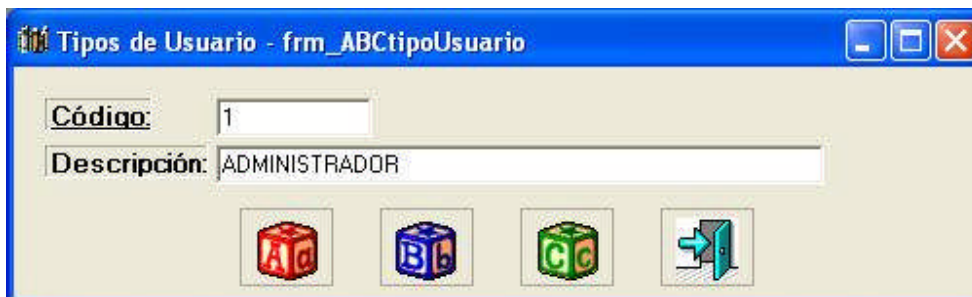
Los datos anteriormente descritos (figura 17) podrán ser grabados o almacenados en la base de datos presionando el primer icono identificado con la letra “a”, podrá ser borrado con el segundo icono identificado con la letra “b”, se cambiará con el tercer icono identificado con la letra “c” y para salir de la pantalla el cuarto icono y regresar a la página anterior.

Figura 17. Módulo de mantenimiento, pantalla de trabajador

Carqo:	CATEDRÁTICO
NoRegistroPersonal:	20050919
Nombre:	PEDRO PEREZ
Teléfono:	58469832
Dirección:	18 AVENIDA 22-56 ZONA 12
NoAfiliacionIGGS:	182506389
FechaNacimiento:	01 de Junio de 1983
FechaInicioLabores:	Lunes 01 de Enero
NoColegiado:	64754

En el Tipo Usuario, para definir el rol de va ha tener cada uno de los trabajadores (figura 18), y se podrá almacenar utilizando el icono identificado con la letra “a”, borrar con el icono identificado con la letra “b”, cambiar o modificar con el icono identificado con la letra “c” y salir para regresar a la pantalla anterior con el icono identificado con una puerta y una flecha de salida.

Figura 18. Módulo de mantenimiento, pantalla de tipo usuario



Los ciclos utilizados a nivel superior en la Universidad de San Carlos de Guatemala están definidos por semestres, Primer o Segundo Semestre del año que corresponda, en este caso se podrá nombrar al ciclo en que se vaya a trabajar detallando la fecha exacta de inicio y finalización del mismo (figura 19).

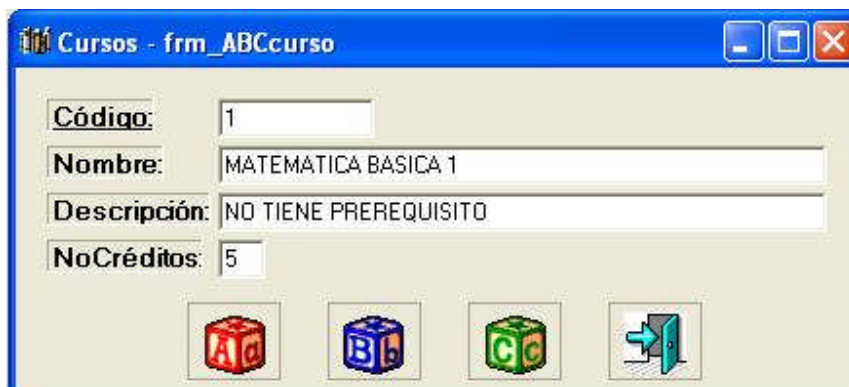
Figura 19. Módulo de mantenimiento, pantalla de ciclos



Podrán ser almacenados, borrados, cambiados y regresar a la pantalla anterior de la misma manera como se ha especificado que las pantallas anteriores.

Identificando a los trabajadores y definiendo el tipo de ciclo en que se trabajará, sólo queda pendiente la asignación de cursos para iniciar la generación de notas.

Figura 20. Módulo de mantenimiento, pantalla de cursos



Código:	1
Nombre:	MATEMATICA BASICA 1
Descripción:	NO TIENE PREREQUISITO
NoCréditos:	5

Para definir los cursos será importante identificarlo por su código el cual ya esta definido y deberá ser ingresado en la creación del curso si se desea mantenerlo de lo contrario permitir que sistema le genere automáticamente el código siguiente, ingresar el nombre del curso, una pequeña descripción como relevancia del curso, por ejemplo: curso del tercer año, curso del segundo semestre, curso de cierre, etc., y los créditos que el curso asigna al ser aprobado (figura 20). El curso puede ser almacenado, borrado o cambiado y se puede regresar a la pantalla anterior.

Identificados los cursos a impartir por ciclo, se deben definir las secciones con las que se trabajará cada uno de los cursos, el sistema genera un código para cada sección en forma ascendente y se debe ingresar el nombre de la sección, por ejemplo: A, B, C, etc., por lo tanto más adelante se podrán realizar búsquedas por el nombre de la sección o por su código.

Se ingresa el salón en el cual se impartirá la docencia para dicha sección, así como el edificio, horario del período, número de períodos, el nombre del curso y el ciclo al que pertenece la sección, lo anterior puede ser almacenado, borrado o cambiado, o regresar a la pantalla anterior, utilizando los iconos correspondientes (figura 21).

Figura 21. Módulo de mantenimiento, pantalla de secciones

Código:	1
Nombre:	A
Salón:	110
Edificio:	T3
HoraInicio:	14:20
HoraFin:	17:20
NoPeriodos:	2
Curso:	1
Ciclo:	1ER. SEMESTRE 2007

Cuando ya estén creadas las secciones se procede a la asignación de secciones, donde se le asigna a los usuarios (catedráticos y auxiliares) la o las secciones para el ciclo en curso.

Para asignar las secciones se deberá ingresar a la persona a la que se desea asignar para dicha sección (usuario), se le proporcionará una clave la cual deberá ser asignada por la persona que este realizando la asignación y definir e ingresar la sección que le será asignada.

Las operaciones básicas, para la asignación de secciones (figura 22), de almacenamiento, borrar y cambiar, siguen el mismo esquema dentro de toda la aplicación, así como regresar a la pantalla anterior.

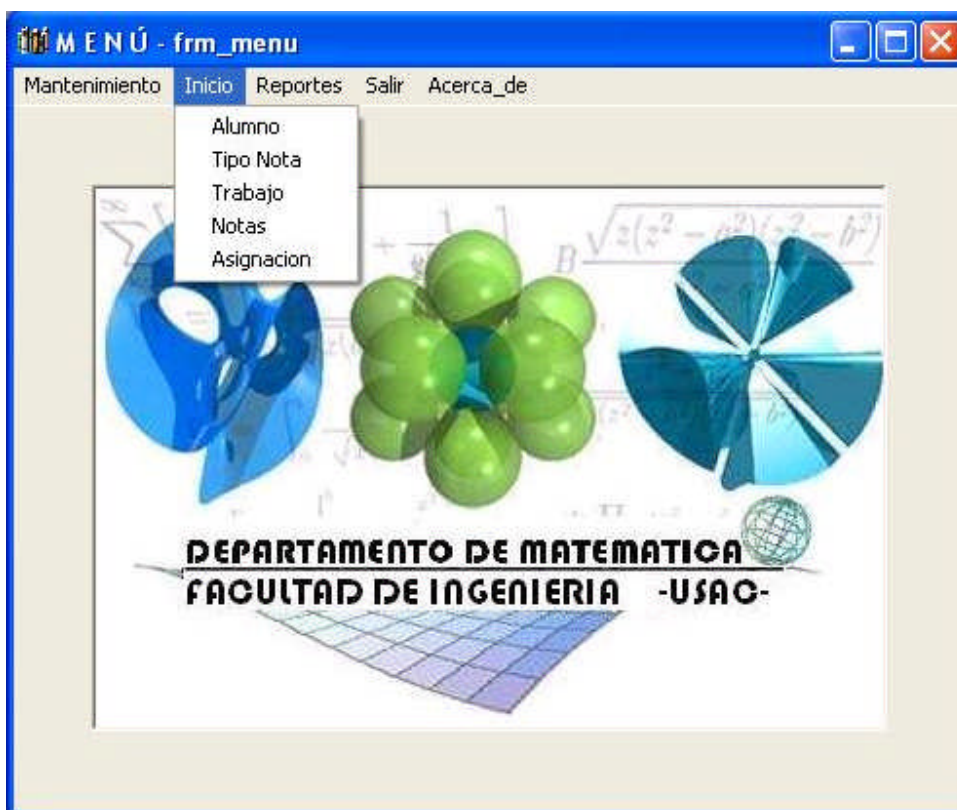
Figura 22. Módulo de mantenimiento, pantalla de asignación de secciones



3.3.2. Módulo de inicio

La pantalla que presenta el módulo de inicio con sus respectivas características (figura 23), alumno, tipo nota, trabajo y notas se muestra a continuación.

Figura 23. Módulo de inicio



Para los alumnos se podrán asignar ingresando su número de carné y su nombre completo, así como su correo electrónico (figura 24), esta información podrá ser almacenada, borrada o cambiada, y regresar a la pantalla anterior.

Figura 24. Módulo de inicio, pantalla de alumnos



Figura 25. Módulo de inicio, pantalla de tipos de notas



En el tipo de nota se trabajará por ejemplo: parciales, tareas, laboratorios, segmentando la nota del curso en grupo generales, (figura 25), los cuales serán detallados en el valor de trabajos.

Para ingresar el valor de trabajos (figura 26) se debe ingresar el nombre, por ejemplo: primer parcial; el valor que tendrá, por ejemplo: 25, es decir 25 puntos de los 100 de la nota total; el tipo de nota, por ejemplo: parciales, porque primer parcial corresponde a los parciales, y la sección a la que se le está definiendo esa ponderación.

Figura 26. Módulo de inicio, pantalla de valor de trabajos

valor de Trabajos - frm_ABCtrabajo

Código: 1

Nombre: PRIMER PARCIAL

Valor: 15

TipoNota: 1

Sección: 1| A

Icons: Aa, Bb, Cc, Arrow

Las opciones de almacenar, borrar y cambiar siguen el mismo esquema que las anteriores, y podrán ser ejecutadas sólo por los usuarios autorizados, así como se podrá regresar a la pantalla anterior.

Ya definidos los valores de los trabajos, se procede a ingresar la nota correspondiente a cada uno de los estudiantes (figura 27). En la cual se identifica el curso, la sección, el curso, el tipo de trabajo, el trabajo en sí y la nota que le corresponde sobre 100 puntos.

Figura 27. Módulo de inicio, pantalla de notas

Curso	Seccion	Ciclo
MATEMATICA BASICA 1	A	1ER. SEMESTRE 2007

Carnet	Estudiante	TipoTrabajo	Trabajo	Nota
200112739	PABLO REYES	PARCIAL	PRIMER PARCIAL	75

Carnet	Estudiante	TipoTrabajo	Trabajo	Nota
▶ 200112739	PABLO REYES	PARCIAL	PRIMER PARCIAL	75
200506845	ALUMNO 2	PARCIAL	PRIMER PARCIAL	70
200506846	ALUMNO 3	PARCIAL	PRIMER PARCIAL	55
*				

Previo al ingreso de notas se deberá asignar al alumno, esto quiere decir que ingresará en número de carné del estudiante y su nombre completo seleccionando el curso, la sección y al ciclo al que se desea asignar, así como se podrá buscar si el alumno ya esta asignado (figura 28). La información podrá ser almacenada, borrada o cambiada según las pantallas anteriores.

Figura 28. Módulo de inicio, pantalla de asignación

Curso	Seccion	Ciclo
MATEMATICA BASICA 1	A	1ER. SEMESTRE 2007

Carnet	Estudiante
200512739	ALUMNO 3

Carnet	Estudiante
▶ 200112739	PABLO REYES
200506845	ALUMNO 2
200506846	ALUMNO 3
*	

El ingresar usuarios, trabajadores, cursos, secciones, alumnos, etc., esto genera una base datos que puede ser consultada de la siguiente manera.

3.3.3. Consultas


Se podrán realizar consultas, tales como visualizar cada uno de los trabajadores que están ingresados en el sistema (figura 29) con cada uno de los datos con los que se almacenaron, éstos serán únicamente consultados no modificados o borrados, para ello se deberá ir a la pantalla descrita en los puntos anteriores.

Figura 29. Pantalla de consulta de trabajadores

No. Registro	Nombre	IGGS	No. Colegiado
20050919	PABLO ALEJANDRO REYES OROZCO	56081084	182506386

no_registro	nombre	telefono	IGGS	no_colegiado	Fect
▶ 20050919	PABLO ALEJANDRO REYES OROZCO	56081084	182506386	(null)	25/0
*					

Figura 30. Pantalla de consulta de tipos de usuario

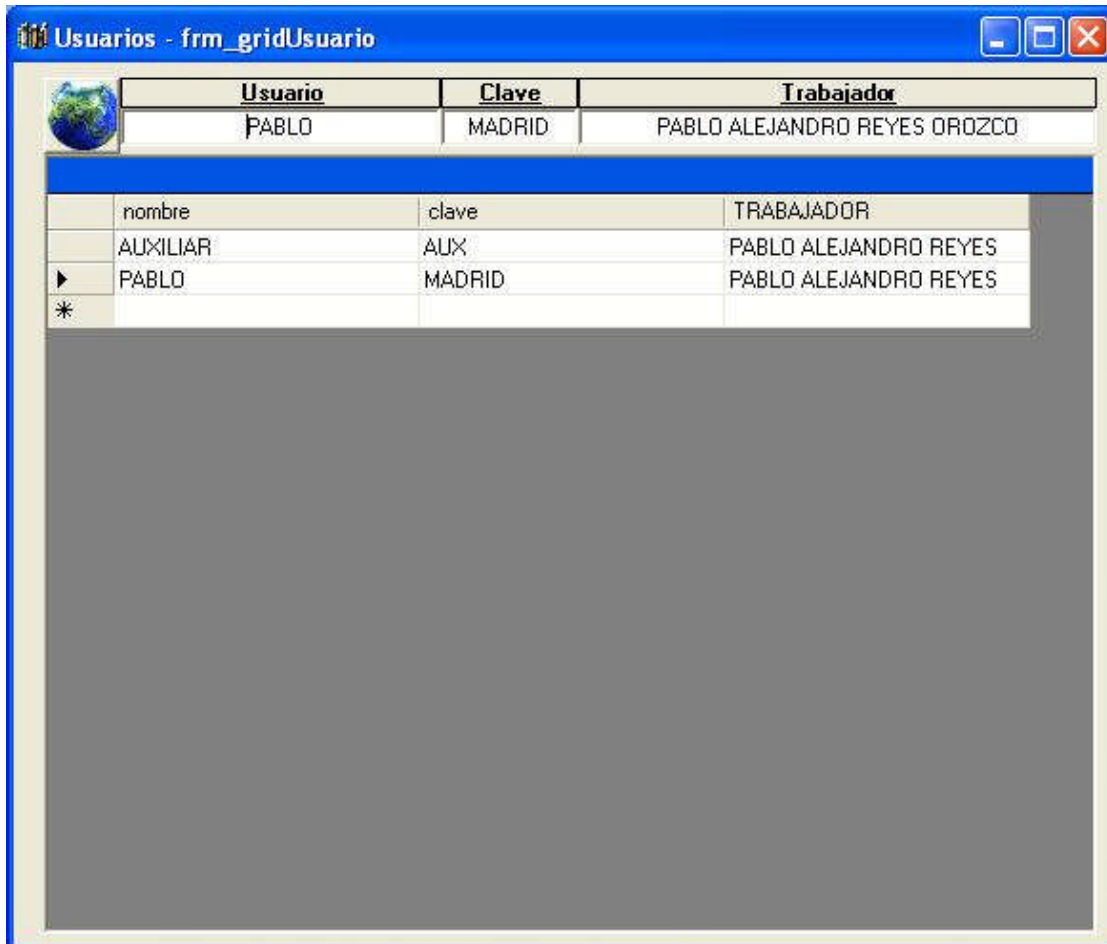


Código	Descripción
1	ADMINISTRADOR
2	CATEDRATICO
3	AUXILIAR DE CATEDRA 1
4	AUXILIAR DE CATEDRA 2
5	COORDINADOR

Se podrá consultar el tipo de usuario, si es catedrático, auxiliar, jefe de área o coordinador (figura 30), presentando su respectivo código.

Además, se podrán consultar los usuarios existentes (figura 31), detallando los usuarios que están registrados, sus diferentes claves y el tipo de trabajador que es, esta información está a la disponibilidad únicamente de las personas que el administrador autorice.

Figura 31. Pantalla de consulta de usuarios



Usuario	Clave	Trabajador
PABLO	MADRID	PABLO ALEJANDRO REYES OROZCO

nombre	clave	TRABAJADOR
AUXILIAR	AUX	PABLO ALEJANDRO REYES
PABLO	MADRID	PABLO ALEJANDRO REYES

Se debe tener presente que el acceso a esta información se controla con un sistema de nombres de usuario y contraseñas o claves; aquel que conoce el usuario y la clave tiene acceso a esta información.

Por lo tanto, se debe ser cuidadoso con mantener esta seguridad para que no exista mal uso o manipulación de la información en el sistema, y así garantizar una óptima gestión de notas y fiables estadísticas.

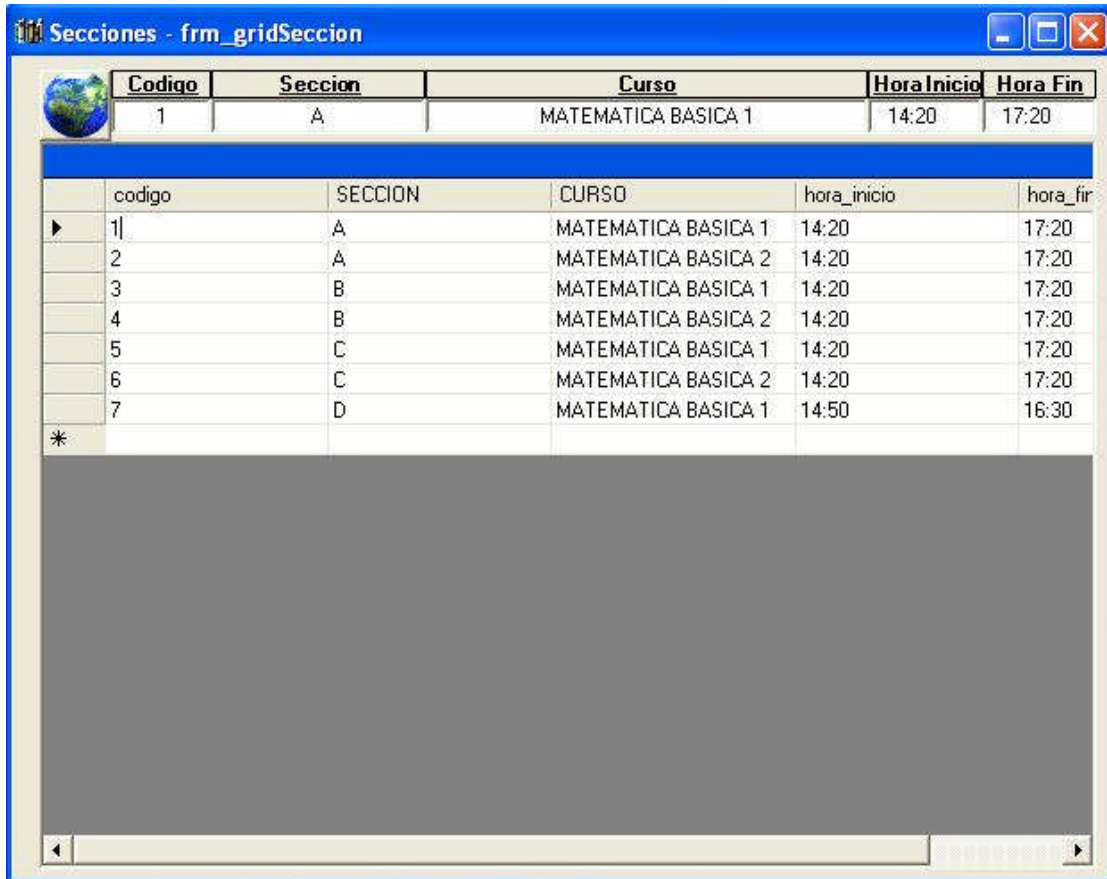
Consultar los ciclos que se han trabajado y el que se está trabajando (figura 32), considerando su fecha de inicio y terminación.

Figura 32. Pantalla de consulta de ciclos

	fecha_inicio	fecha_fin	nombre
▶	20/04/2007	20/04/2007	1ER. SEMESTRE 2007
	16/07/2007	09/11/2007	SEGUNDO SEMESTRE 2007
*			

Se podrán consultar las secciones existentes definiendo el curso al que pertenecen así como su horario (figura 33).

Figura 33. Pantalla de consulta de secciones



The screenshot shows a software window titled "Secciones - frm_gridSeccion". It contains a table with the following data:

Codigo	Seccion	Curso	Hora Inicio	Hora Fin
1	A	MATEMATICA BASICA 1	14:20	17:20

codigo	SECCION	CURSO	hora_inicio	hora_fin
1	A	MATEMATICA BASICA 1	14:20	17:20
2	A	MATEMATICA BASICA 2	14:20	17:20
3	B	MATEMATICA BASICA 1	14:20	17:20
4	B	MATEMATICA BASICA 2	14:20	17:20
5	C	MATEMATICA BASICA 1	14:20	17:20
6	C	MATEMATICA BASICA 2	14:20	17:20
7	D	MATEMATICA BASICA 1	14:50	16:30
*				

Para la asignación de secciones se podrán hacer consultas como el nombre del usuario, su respectiva clave, la sección que se le fue asignada del curso correspondiente (figura 34), se podrá buscar el usuario si y sólo si ya esta ingresado a la base de datos, de lo contrario deberá ser ingresado y luego deberá ser asignado a una sección según el curso que le corresponda para poder realizar la consulta deseada en dicha pantalla.

Figura 34. Pantalla de consulta de asignación de secciones

Usuario	Clave	Seccion	Curso
PABLO	*****	A	MATEMATICA BASICA 1

fk_usuarioNombre	fk_usuarioClave	nombre	nombre1
PABLO	MADRID	A	MATEMATICA BASICA

En la pantalla de consulta de tipos de nota (figura 35), se puede verificar los tipos de nota que existen, por ejemplo: parciales, tareas, laboratorios, finales, o cualquier otra segmentación que se desee realizar. Cada uno de los diferentes tipos de nota tendrán su respectivo código, por lo tanto la búsqueda podrá hacerse por el código o la descripción del mismo.

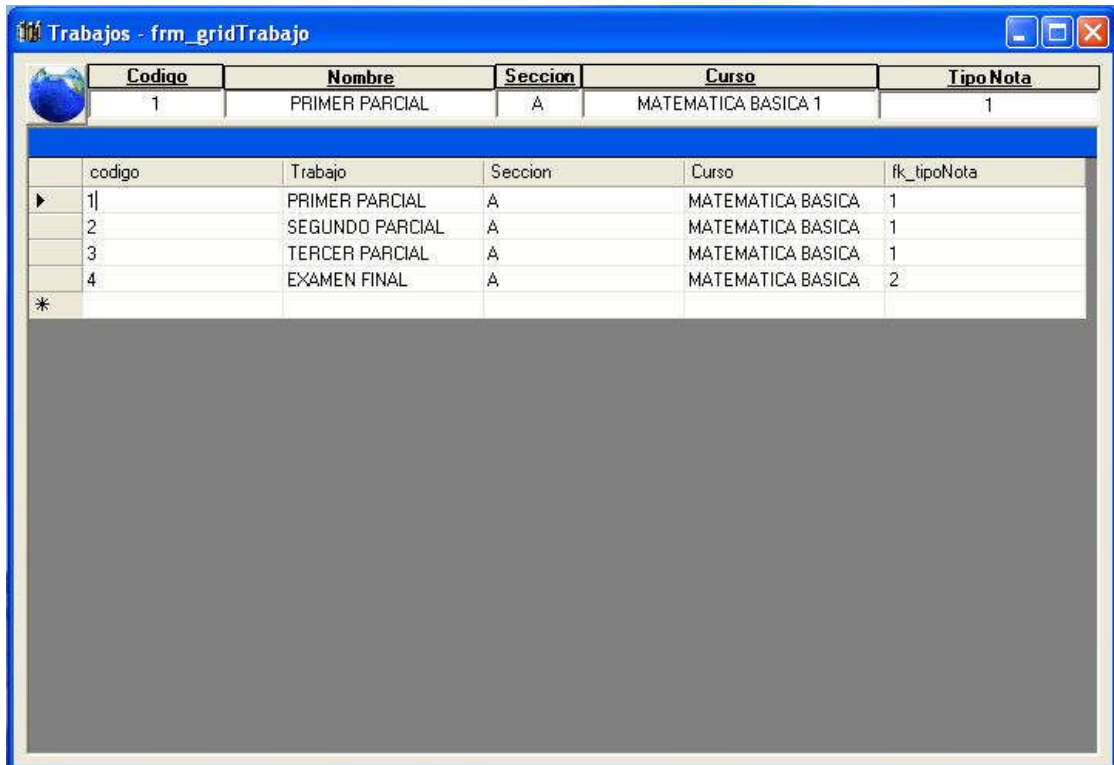
Figura 35. Pantalla de consulta de tipos de nota

Código	Descripción
2	EXAMEN FINAL

codigo	descripcion
1	PARCIAL
2	EXAMEN FINAL

En la consulta de trabajos se puede consultar con el código o nombre el trabajo y su respectiva nota, así como se verifica la sección y el curso al que pertenece el alumno (figura 36).

Figura 36. Pantalla de consulta de trabajos



Codigo	Nombre	Seccion	Curso	Tipo Nota
1	PRIMER PARCIAL	A	MATEMATICA BASICA 1	1

codigo	Trabajo	Seccion	Curso	fk_tipoNota
1	PRIMER PARCIAL	A	MATEMATICA BASICA	1
2	SEGUNDO PARCIAL	A	MATEMATICA BASICA	1
3	TERCER PARCIAL	A	MATEMATICA BASICA	1
4	EXAMEN FINAL	A	MATEMATICA BASICA	2

El personal que haga uso del sistema creado sólo podrá tener acceso a la información que las autoridades determinen que es necesaria y suficiente para que ejerza su trabajo.

3.3.4. Reportes

En el módulo de reportes se puede obtener el listado de los alumnos, detalle de los trabajadores, usuarios y la generación de estadísticas (figura 37).

Figura 37. Pantalla de reportes



El detalle de los trabajadores se puede generar por el tipo de trabajador, auxiliar o catedrático, donde se presenta el detalle de la información ingresada sobre el trabajador (figura 38). Las secciones asignadas a cada uno de los usuarios se podrán visualizar en el reporte de los usuarios.

Figura 38. Pantalla de reportes, detalle de trabajadores



En las estadísticas se detalla: el número de alumnos inscritos, el número de examinados, número de aprobados, el porcentaje de aprobados/inscritos, porcentaje de aprobados/examinados, número de reprobados, porcentaje de reprobados/examinados, el número de estudiantes ausentes, porcentaje de ausentes/inscritos, el número de estudiantes con nota cero, la nota promedio y la desviación típica.

Las estadísticas pueden ser generadas por cada sección que se imparte y además se podrán generar estadísticas por curso (figura 39).

Figura 39. Pantalla de reportes, estadísticas



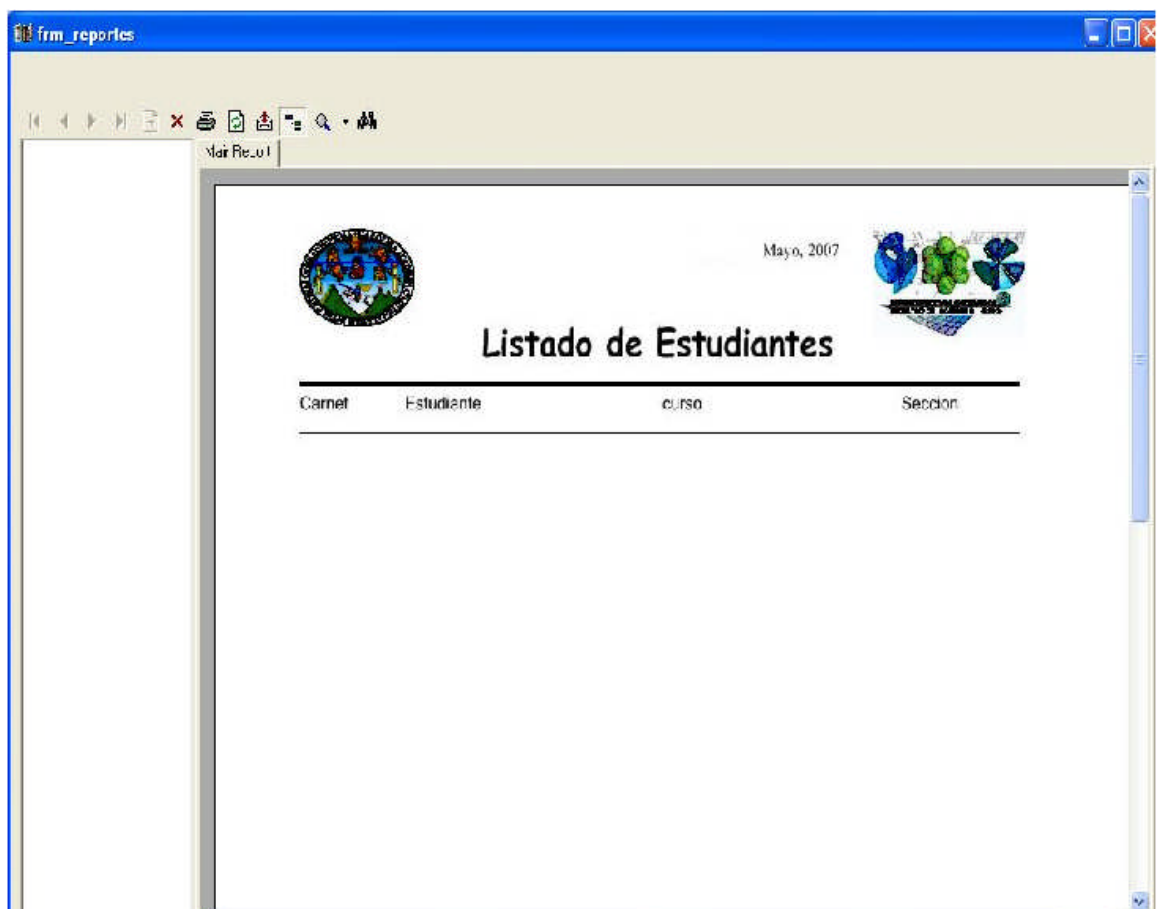
Así como se podrá generar el listado de los estudiantes identificando su número de carné y su nombre completo, también se podrá generar el listado con sus respectivas notas.

La generación de todos los reportes tiene el formato descrito en la siguiente figura, se identificarán con el título del reporte que se desee visualizar, la fecha de generación, tiene opción de actualizar sin necesidad de cerrar la pantalla (icono identificado con dos flechitas, a la derecha de imprimir), y navegar a través de las distintas páginas si es que existieran dentro del mismo reporte (primero iconos identificados con fechas de siguiente y anterior).

Permite ver e imprimir el reporte generado utilizando el icono identificado con una impresora, se puede realizar búsqueda en el reporte generado con el icono identificado con binoculares, el reporte puede ser ajustado según lo requiera el usuario al utilizar el icono identificado con la lupa.

Además, se puede exportar a: formato Adobe acrobat (.pdf), de EXCEL (.xls), Word (.doc), formato de texto enriquecido (rtf), icono ubicado a la derecha de actualizar.

Figura 40. Pantalla de generación de reportes



Se genera el reporte del listado de alumnos por sección, detallando su nombre y número de carné (figura 41).

Figura 41. Reporte de lista de alumnos

Miércoles, 18 Julio, 2007

Listado de Alumnos

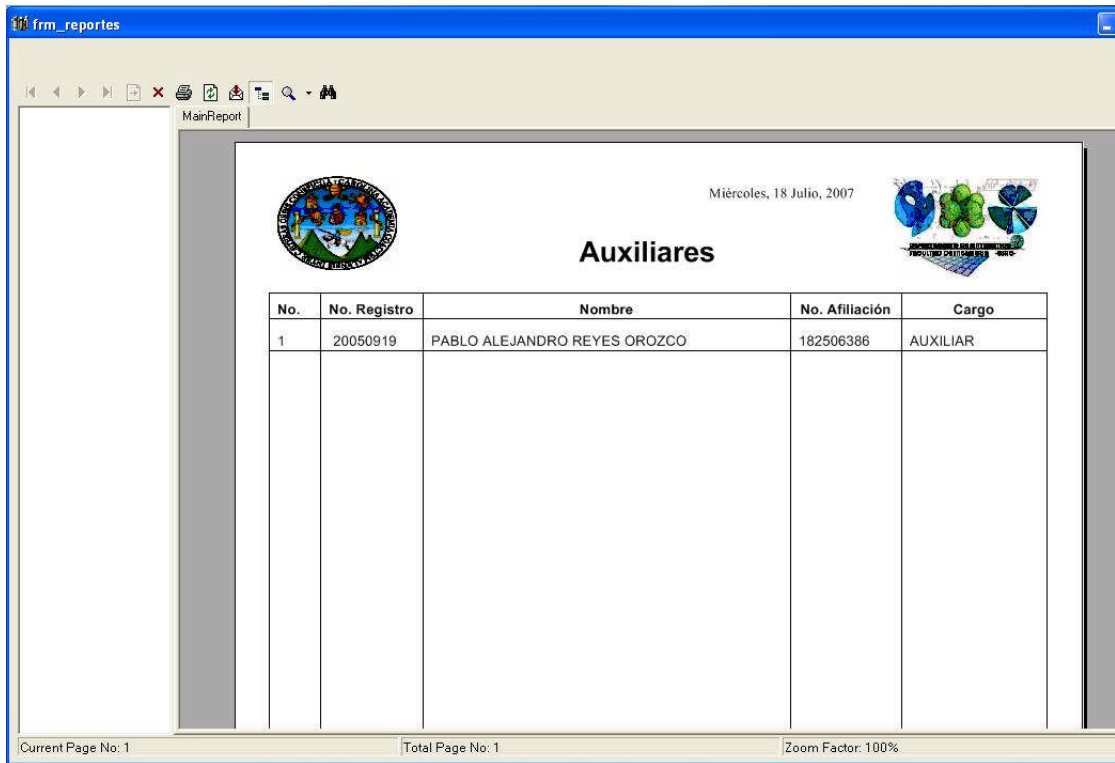
A MATEMATICA BASICA 1

No.	Carnet	Nombre	Firma
1	200112739	PABLO REYES	
2	200506845	ALUMNO 2	
3	200506846	ALUMNO 3	

Current Page No: 1 | Total Page No: 1 | Zoom Factor: 100%

Además, se genera un reporte de los trabajadores dentro del Departamento de Matemática, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala (figura 42).

Figura 42. Reporte de trabajadores



The screenshot shows a software window titled 'frm_reportes'. The main content area displays a report header with a date 'Miércoles, 18 Julio, 2007' and a title 'Auxiliares'. Below the title is a table with five columns: 'No.', 'No. Registro', 'Nombre', 'No. Afiliación', and 'Cargo'. The table contains one row of data for 'PABLO ALEJANDRO REYES OROZCO' with registration number '20050919' and affiliation number '182506386'. The report footer shows 'Current Page No: 1', 'Total Page No: 1', and 'Zoom Factor: 100%'.

No.	No. Registro	Nombre	No. Afiliación	Cargo
1	20050919	PABLO ALEJANDRO REYES OROZCO	182506386	AUXILIAR

Todos los reportes pueden ser impresos para mantener un registro físico como medida de seguridad.

En el reporte de usuarios (figura 43), se presentan los diferentes usuarios que están en el sistema.

Figura 43. Reporte de usuarios

The screenshot shows a report window with a title bar 'frm_reportes'. The report content includes a logo on the left, the date 'Miércoles, 18 Julio, 2007' on the right, and a central title 'Usuarios'. Below the title is a table with the following data:

No.	Usuario	Fecha Creación	Trabajador
1	AUXILIAR	Martes, 5 Junio, 2007	PABLO ALEJANDRO REYES OROZCO
2	PABLO	Lunes, 1 Enero, 2007	PABLO ALEJANDRO REYES OROZCO

At the bottom of the window, there is a status bar with the following information: 'Current Page No: 1', 'Total Page No: 1', and 'Zoom Factor: 100%'.

En los reportes estadísticos se pueden generar de dos diferentes formas: por sección (figura 44) y por curso (figura 45).

Figura 44. Reporte de estadísticas por sección

The screenshot shows a report window with a blue title bar and a toolbar. The main content area displays the following information:

Sección: A
 Curso: MATEMATICA BASICA 1
 Tipo de Nota: PRIMER PARCIAL

Inscritos	3
Examinados	3
Aprobados	2
Porcentaje de Aprobados / Inscritos	66
Porcentaje de Aprobados / Examinados	67
Reprobados	1
Porcentaje de Reprobados / Examinados	33
Ausentes	0
Porcentaje de Ausentes / Inscritos	0
Número de Estudiantes con Nota Cero	0
Promedio	66.67
Desviación Estándar	10.41

At the bottom of the window, it shows: Current Page No: 1, Total Page No: 1, and Zoom Factor: 100%.

Figura 45. Reporte de estadísticas por curso

The screenshot shows a report window with a blue title bar and a toolbar. The main content area displays the following information:

Curso: MATEMATICA BASICA 1
 Tipo de Nota: PRIMER PARCIAL

Inscritos	3
Examinados	3
Aprobados	2
Porcentaje de Aprobados / Inscritos	66
Porcentaje de Aprobados / Examinados	67
Reprobados	1
Porcentaje de Reprobados / Examinados	33
Ausentes	0
Porcentaje de Ausentes / Inscritos	0
Número de Estudiantes con Nota	0
Promedio	66.67
Desviación Estándar	10.41

At the bottom of the window, it shows: Current Page No: 1, Total Page No: 1, and Zoom Factor: 100%.

Figura 46. Reporte de notas finales

Miércoles, 18 Julio, 2007

Asignación

No.	Carné	Nombre	Zona	Ex. Final	Nota
1	200112739	PABLO REYES	30.00	18.75	49.00
2	200506845	ALUMNO 2	10.50	0.00	11.00
3	200506846	ALUMNO 3	16.50	0.00	17.00

Current Page No: 1 | Total Page No: 1 | Zoom Factor: 100%

En la figura anterior (figura 46), se presenta el reporte de las notas finales, donde se detalla el nombre del estudiante asignado con su respectivo número de carne, y se detalla la zona acumulada durante el semestre y la nota correspondiente a su examen final, lo que consolida su nota total.

4. MANUAL TÉCNICO

4.1. Selección de herramientas de desarrollo

4.1.1. Para la selección de la base de datos se tomó en cuenta

- El número de usuarios posibles a conectarse al mismo tiempo.
- Cantidad de información a través del tiempo.
- Manejo de la seguridad del DBMS (Manejador de Base de Datos).
- Facilidad de uso.
- Conocimientos del DBMS (Manejador de Base de Datos).
- Sistema Operativo.

4.1.2. Para la herramienta de desarrollo se tomó en cuenta

- Integrabilidad con la base de datos.
- Facilidad de uso.
- Porcentaje de usabilidad en el mercado.
- Conocimientos de la herramienta.
- Sistema Operativo.

Después de haber realizado el estudio anteriormente descrito se llegó a la selección de *Microsoft SQL Server 2005* para la base de datos y *Microsoft Visual Basic .Net* como herramienta de desarrollo.

Tomando en cuenta que *Microsoft Visual Basic .Net* ya trae incluido *Crystal Reports* y que es una herramienta poderosa para la construcción de reportes se optó por utilizarla para el desarrollo de los mismos.

4.2. Desarrollo de la aplicación

El desarrollo de la aplicación se trabajó con la tecnología de punta orientada a objetos ya que la herramienta de desarrollo así trabaja:

4.2.1. Clases

En la cual están definidas todas las clases que tienen acceso directo con la base de datos.

En esta sección también se encuentra la clase "*clsConexion.vb*", la cual se utiliza para realizar la conexión con la base de datos, y así poder llevar un mejor control de los accesos a la misma y no dejar en ningún momento una conexión sin cerrar.

4.2.2. Presentación (Pantallas)

En la cual se encuentra las distintas pantallas que fueron necesarias para la creación del programa. Para un mejor diseño el programa se dividió en módulos:

- Log In: el cual consta de la pantalla de ingreso al sistema, que sirve para validar que únicamente las personas válidas ingresen al sistema.

- Mantenimiento: el cual consta de las pantallas que sirven para crear, modificar y borrar, la información necesaria para que el sistema funcione correctamente, a esta pantalla sólo tendrán acceso, usuarios de tipo “Administrador”. Las pantallas son:
 - Trabajador
 - Tipo usuario
 - Usuario
 - Ciclo
 - Curso
 - Sección
 - Asignación de secciones

La descripción de cada una de las pantallas anteriormente listadas, se encuentran en el capítulo 3.

- Inicio: en este módulo se encuentran las pantallas que dan funcionalidad al sistema, aquí se maneja la información propia de las notas. Las pantallas que consta este módulo son:
 - Alumno
 - Tipo nota
 - Trabajo
 - Notas
 - Asignación

La descripción de cada una de las pantallas anteriormente listadas se encuentran dentro de del capítulo 3.

- Reportes: en este módulo se encuentran los reportes requeridos por el departamento de Matemática y algunos otros que se creyeron necesarios los reportes son:
 - Listado de alumnos
 - Trabajadores
 - Auxiliares
 - Catedráticos
 - Usuarios
 - Estadísticas
 - Por sección
 - Por curso

- Principal: aquí se encuentra las opciones generales del sistema, las cuáles son:
 - Menú principal
 - Acerca de

4.3. Seguridad

4.3.1. Definición de roles

Para la definición de los distintos roles se realizaron varios casos de uso y en base a estos se identificaron los siguientes:

- Administrador, este rol define permisos de supersuario, esto quiere decir que puede realizar cualquier operación que se desee.
- Auxiliar y Catedrático, este rol define los permisos siguientes:
 - Módulo de inicio
 - Reporte de estadísticas por sección
 - Listado de alumnos

Este rol permite que el usuario pueda ver únicamente la información asociada a las secciones asignadas al mismo.

- Coordinador, este rol define los permisos siguiente:
 - Módulo de inicio
 - Reporte de estadísticas por sección
 - Reporte de estadísticas por curso
 - Listado de alumnos

Este rol permite que el usuario pueda acceder a la información asociada a los cursos asignados al mismo.

CONCLUSIONES

1. El uso del programa reduce el uso de papel, tiempo de entrega, y accesibilidad de la información.
2. La mayor resistencia que se encontró, fue no querer estar bajo tanto control.
3. Para que el cliente quede satisfecho del producto final, es necesario mantener una comunicación constante entre desarrollador o analista y usuario final.
4. En la planificación del tiempo requerido para la gestión del *software* es necesario tomar en cuenta:
 - Tiempo adecuado de holgura por cualquier retraso.
 - El usuario final no siempre tendrá disponibilidad de tiempo para atender al desarrollador o analista.
 - El ciclo de vida del *software*.
 - La metodología de desarrollo.
 - Tipo de desarrollador (es), que implementarán el software.

RECOMENDACIONES

1. El Departamento debe dar mantenimiento al programa al termino de cada ciclo, lo cual consta de:
 - Actualizar los usuarios vigentes.
 - Realizar un *backup* total para mantener respaldo de las notas.
2. Se sugiere realizar *backups* parciales constantemente para mayor seguridad.
3. Se debe crear un usuario de tipo “Administrador”, para que éste sea el único que pueda dar mantenimiento completo al sistema.
4. Mantener los roles definidos, para el control de la seguridad:
 - Administrador
 - Catedrático y Auxiliar
 - Coordinador

BIBLIOGRAFÍA

1. James Macgover, Scott W. Ambler, Michael E. Stevens, James Linn, Vikas Sharan, Elias K. Jo.; A Practical Guide to Enterprise Architecture.
2. Krugten, Phillipe; The Rational Unified Process, an introduction.
3. Senn, James A.; A practical guide to Enterprise architecture.
4. Roger S. Pressman. Ingeniería del software. Un enfoque práctico. 4ª edición. Editorial McGraw Hill.
5. Date, C.J. Introducción a los sistemas de bases de datos. 7ª edición. Editorial Addison Wesley