

T-UES
1515
D441
2001
Ej. 2

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS



DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL
REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADÉMICOS DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, GESTIONADO A TRAVÉS
DE INTERNET

PRESENTADO POR

ELSY YANIRA BONILLA QUEZADA
XENIA MARIA MENJIVAR ALVARADO
KARLA REGINA PEREZ HERNANDEZ
ELISA ELEONORA QUIÑONEZ CACAO

PARA OPTAR AL TITULO DE

INGENIERA DE SISTEMA INFORMATICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DEL 2001

Recibido el 7 febrero 2001



4959

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



RECTORA

:

Dra. María Isabel Rodríguez

SECRETARIA GENERAL

:

Licda. Lidia Margarita Muñoz Vela

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO

:

Ing. Alvaro Antonio Aguilar Orantes

SECRETARIO

:

Ing. Saúl Alfonso Granados

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

DIRECTOR

:

Ing. Julio Alberto Portillo Herrera

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**TRABAJO DE GRADUACION PREVIO A LA OPCION DE:
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

TITULO:

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL
REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADÉMICOS DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR, GESTIONADO A TRAVÉS DE INTERNET**

PRESENTADO POR

**ELSY YANIRA BONILLA QUEZADA
XENIA MARIA MENJIVAR ALVARADO
KARLA REGINA PEREZ HERNANDEZ
ELISA ELEONORA QUIÑONEZ CACAO**

TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:

COORDINADOR :

ING. MARIO ALFREDO CABRERA

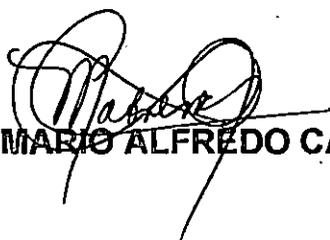
ASESOR :

ING. LISSETTE CAROLINA AYALA DE HERNANDEZ

SAN SALVADOR, FEBRERO DEL 2001

TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:

COORDINADOR :



ING. MARIO ALFREDO CABRERA

ASESOR :



ING. LISSETTE CAROLINA AYALA DE HERNANDEZ

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Por habernos permitido formarnos académica y profesionalmente.

AL COORDINADOR Y ASESOR

Ing. Mario Cabrera e Ing. Carolina de Hernández

Por habernos guiado para la culminación de nuestro Trabajo de Graduación.

A LA ADMINISTRACION ACADEMICA DE LA FIA

Por la ayuda brindada, para realizar nuestro Trabajo de Graduación.

A LA SEÑORAS LUZ ALEMAN Y MARTHA CASTRO

Por habernos brindado su casa para realizar las reuniones de trabajo.

A NUESTROS AMIGOS

Ing. Angel Posada, Ing. Rolando Alvarez, y César Alfaro por habernos brindado parte de su tiempo y ayuda desinteresada.

El Grupo de Tesis

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

He terminado mi trabajo de Graduación y no quiero culminarlo sin agradecer y dedicarlo especialmente :

A DIOS TODOPODEROSO:

Por haberme iluminado y concedido la fortaleza espiritual para llegar a la meta. Gracias SEÑOR !!!

A LA SANTISIMA VIRGEN MARIA:

Por ser luz y guía en mi vida e interceder por mi ante su hijo amado JESUS MI SEÑOR, como un ofrecimiento ante tu bondad.

A MI ANGEL PERDIDO :

Que me impulso a seguir adelante y demostrar a todos los que no creían que si se puede.

A MI MÁS GRANDE TESORO GABRIELA ALEJANDRA :

Por todas las noches que estuve ausente, por las incomodidades que no tenias por que pasar, por los ratos de juego que no te disfruté, por todo eso hijita linda te dedico este triunfo con todo mi amor.

A LUIS ALONSO:

Por su comprensión y apoyo, por levantarme el animo cuando lo necesitaba, por estar conmigo en las buenas y malas, tal como un día lo juramos, Gracias Mi Amor por ser un esposo paciente. Te Amo.

A MIS PADRES:

Douglas Alvaro y Angela de Bonilla por el cariño y apoyo que, a su manera, siempre me brindaron.

A MAMALITA:

Por ser el ejemplo de superación que siempre seguiré, por ser una Super Abuela, por el apoyo y los consejos que me da para enderezar mi vida.

A TIA ELSY:

Por el cariño de madre que me brinda, por las reprimendas que me dio para que fuera una persona de bien. Por esto Tía Elsy te regalo este triunfo.

A MIS TIAS:

Martha Edy, Daysi y Marina por el cariño que siempre me brindaron.

A MIS PRIMOS:

Con Cariño Fraternal.

A CLAUDIA ROMERO Y TIA EDY :

Por cuidar de mi hija, cuando yo no podía hacerlo.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS:

Por soportar mi carácter y brindarme su amistad los momentos más difíciles de nuestro trabajo. Gracias AMIGAS!!.

A LOS ESPOSOS QUIÑONEZ CACAO:

Por las muestras de cariño y atenciones que recibí de su parte, DIOS LES BENDIGA.

A todas aquellas personas que de alguna forma estuvieron pendientes de mi carrera , les dedico este triunfo de todo corazón.

MUCHAS GRACIAS !!!!

**Y QUE DIOS DERRAME MUCHAS BENDICIONES SOBRE CADA UNO
DE USTEDES !!**

ELSY YANIRA

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Dedico mi triunfo a mis seres queridos, que de una u otra forma me ayudaron a culminar mi carrera; en especial:

A DIOS TODOPODEROSO Y A LA VIRGEN MARIA:

Por dame la vida, fortaleza, sabiduría y paciencia en los momentos más críticos de mi carrera.

A MI MADRE:

LUZ ALBA CRISTINA ALVARADO, por su apoyo incondicional y por su verdadero amor de madre, el cual me ayudó a salir siempre adelante. Te quiero mucho mamá, este triunfo es para usted.

A MIS HERMANAS:

FLOR LISSETH Y ALBA JHOSSIBETH, por haberme brindado su apoyo y confianza. Que el señor y la virgen les reintegre su cariño con bendiciones.

MI FAMILIA:

Con mucho cariño a mi tío OSCAR, tía CHELO, tía VILMA, tía LIDIA y MELITA, por su apoyo y confianza, en especial a mis queridas primas ROSA ISABEL, ROXANA Y KAREN por ser como mis hermanas y por su apoyo brindado en todo momento, siempre que lo necesite. Gracias.

A MIS AMIGOS:

ALEJANDRA, PEDRO, DON CHEMITA, CESAR, ROLANDITO y muy especialmente a LINDA Y ESTELA por tan hermosa amistad, gracias por estar en todos mis buenos y malos momentos.

A GILBERTO:

Por ser tan especial, gracias por tu amor, confianza y ayuda que brindaste cada día. T. A.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS:

ELSY, ELISA Y KARLA, por la paciencia y comprensión en los momentos más difíciles de nuestro trabajo.

Xenia Menjivar.

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: El ser que me acompaño en todos momentos, quién me ha dado un gran regalo, la vida; y quién me permitió llegar a finalizar mis estudios universitarios, y en quién encontré fortaleza, esperanza y consuelo en los momentos más difíciles

A MARIA AUXILIADORA: En quién encontré fortaleza, esperanza y fé en los momentos más difíciles, representando la fuerza espiritual que necesitaba para seguir adelante y llegar hasta el final.

A MI MAMA : La persona quién más me ha ayudado desde siempre, brindándome su apoyo incondicional, cariño y consuelo, quién me brindo esperanza cuando pense que no terminaría. Es quién estuvo conmigo siempre y en todo momento.

A MI PAPA : Quién siempre estuvo pendiente de mis estudios, y me dio consejos, apoyo, cariño y esperanza en todos momentos. A quién le debo gran parte de mi formación académica.

A MI HERMANO: Quién me ayudo cuando lo necesitaba y a quién le quite muchas horas de descanso.

A MI NOVIO: Salvador, quién estuvo conmigo en los momentos en que perdía la esperanza, y me brindo siempre cariño, apoyo y consejo cuando lo necesitaba; y quién fue paciente para esperar hasta llegar a este momento.

A MI FAMILIA: Gracias a sus consejos y apoyo, que me sirvieron para seguir adelante.

A MIS AMIGOS: Osbaldo, Jorge, Edith y Estela, que me ayudaron a darme animo y que a la vez me dieron parte de su tiempo y esfuerzo para terminar mi trabajo de graduación.

Gracias a todos y en especial gracias a Dios.

Karla Regina Pérez Hernández

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Quiero dedicar este triunfo profesional a todas aquellas personas que estuvieron pendientes a lo largo de mi formación universitaria.

En primer lugar, a Dios por haberme prestado la vida hasta este momento para poder culminar mi carrera profesional; por haberme protegido e iluminado para realizar las cosas que Él ha permitido y por haberme brindado la fortaleza para llegar hasta este momento de mi vida.

En segundo lugar, a mi familia, en especial a mis padres, que siempre estuvieron a mi lado, aconsejándome y educándome de acuerdo a sus principios. Gracias por ese apoyo incondicional, por esos desvelos que pasamos juntos, por esas oraciones que tanto ayudaron, esas angustias que nos unieron en todo momento. Además, a mi hermano y su Esposa, quienes me apoyaron en todo el proceso formativo.

Agradecimiento especial lo dirijo a mis tíos en general y particularmente a mis tíos *Fredy y Rosita e hijos*, y muy especialmente a nuestro recordado Fredito (Q.D.D.G). A mis queridas abuelas mamá Luz y mamá Lety por sus oraciones que siempre estuvieron presentes durante mi desarrollo profesional.

Un agradecimiento particular lo dirijo a la Familia Bonilla Quezada por la hospitalidad brindada durante gran parte de los años de estudio universitario; así como a la Familia Alfaro Bonilla por el alojamiento ofrecido durante los últimos meses.

Finalmente, a mis amigos y compañeros de estudio que siempre estuvieron pendientes de brindarme su apoyo incondicional durante el último proceso de formación profesional.

Elisa Eleonora Quiñónez Cacao.

INDICE

INTROUCCION	1
OBJETIVOS DEL PROYECTO	1
OBJETIVO GENERAL	1
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
IMPORTANCIA	3
JUSTIFICACION	4
ALCANCES Y LIMITACIONES	5
ALCANCES	5
LIMITACIONES	6
CAPITULO I. GENERALIDADES	7
1.1 ANTECEDENTES	7
1.1.1 Facultad de Ingeniería y Arquitectura	7
1.1.2 Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura	8
CAPITULO II. SITUACION ACTUAL	11
2.1 ADMINISTRACION ACADEMICA	11
2.1.1 Recurso Humano	12
2.1.2 Equipo informático	13
2.1.3 Descripción de procesos	14
2.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA MECANIZADO RAFIA	19
2.3 SITUACION ACTUAL DE LA RED DE LA FACULTAD	19
2.3.1 Configuración de la red	20
2.3.2 Instalaciones	20
2.4 PROBLEMATICA DE LA SITUACION ACTUAL	21
2.4.1 Metodología de la Investigación	21
2.4.2 Problemática	21
2.4.3 Diagrama Causa - Efecto	28
2.4.4 Diagrama De Pareto	29
2.5 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	31
2.5.1 Diagnóstico de la situación actual de la Administración Académica	31
2.5.2 Diagnóstico de la Red de la Facultad	32
CAPITULO III. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	33
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	33
3.2 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	34
3.2.1 ANALISIS DE REQUERIMIENTOS	34
3.2.1.1 Descripción del sistema propuesto con el enfoque de sistemas	34
3.2.2 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN	39
3.2.3 REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO	43
3.2.3.1 Tiempo	43
3.2.3.2 Legales	44
3.2.3.3 Estándares	44
3.2.3.4 Tecnológicos	50
3.2.3.5 Humanos	50
3.2.3.6 Plataformas	51
3.2.3.7 Herramientas	55
3.2.4 REQUERIMIENTOS OPERATIVOS	60

3.2.4.1 Legales.....	60
3.2.4.2 Plataforma.....	60
3.2.4.3 Equipo.....	61
3.2.4.4 Ambiente.....	61
3.2.4.5 Conexión a Internet.....	63
3.2.4.6 Seguridad de la Red.....	64
3.2.4.7 Seguridad y control lógico del sistema.....	66
3.2.4.8 Costos de Operación del Proyecto.....	66
3.3 APLICACIÓN DE LA TECNICA DE MODELADO DE OBJETOS (OMT).....	68
3.3.1 <i>Modelado de Objetos</i>	68
3.3.1.1 Definición del Dominio del Sistema.....	68
3.3.1.2 Análisis.....	70
3.3.1.2.1 Análisis de Casos de Uso.....	71
3.3.1.2.2 Diagrama de Casos de Usos.....	73
3.3.1.3 Modelo de Objetos.....	74
3.3.1.3.1 Diagramas de Clases.....	75
3.3.1.3.2 Diccionario de Clases.....	79
3.3.1.4 Modelo Dinámico.....	81
3.3.1.4.1 Diagrama de Estado por Clases.....	81
3.3.1.5 Modelo Funcional.....	82
3.3.1.5.1 Flujo de Información.....	83
3.3.1.5.2 DFD's del Más Alto Nivel.....	84
CAPITULO IV. DISEÑO DEL SISTEMA.....	86
4.1 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	86
4.1.1 <i>Modelo Entidad Relación</i>	86
4.1.1.1 Gráfico Del Modelo Conceptual De Datos.....	87
4.1.2 <i>Modelo Relacional</i>	88
4.1.2.1 Gráfico Del Modelo Físico De Datos.....	89
4.1.3 <i>Diccionario De Datos</i>	90
4.1.3.1 Listado y Descripción de Atributos.....	90
4.1.3.2 Listado de Tablas.....	104
4.1.4 <i>Validaciones de Atributos</i>	105
4.1.4.1 Atributos Alfanuméricos.....	105
4.1.4.2 Atributos Numéricos.....	106
4.2 DISEÑO DE CODIGOS.....	107
4.3 DISEÑO ARQUITECTONICO.....	108
4.3.1 <i>Descripción de Módulos</i>	111
4.4 DISEÑO DE ENTRADAS.....	113
4.5 DISEÑO DE SALIDAS EN PANTALLA.....	118
4.6 SALIDAS IMPRESAS.....	121
4.7 DISEÑO DE PANTALLAS DE MENU.....	124
4.8 DISEÑO DE INTERFAZ.....	126
4.8.1 <i>DISEÑO DE INTERFAZ INTERNA</i>	126
4.8.2 <i>DISEÑO DE INTERFAZ EXTERNA</i>	127
4.8.3 <i>INTERFAZ HOMBRE MAQUINA</i>	128
4.8.3.1 Diseño de Mensajes.....	128
4.9 DISEÑO PROCEDIMENTAL.....	132
4.10 REFERENCIA CRUZADA DE REQUISITOS.....	138
4.11 DISEÑO DE PRUEBAS.....	140
4.11.1 <i>CAJA BLANCA</i>	140
4.11.2 <i>CAJA NEGRA</i>	142
4.12 SEGURIDAD.....	144
4.13 DISEÑO DE LA INTRANET.....	147
4.13.1 <i>Arquitectura Cliente Servidor para el SIRCA</i>	148
4.13.2 <i>Plan de Acción para construir la Intranet</i>	150
4.13.3 <i>Seguridad de la Red</i>	150
4.13.3.1 Configurando Linux como Cortafuegos.....	151

V. PLAN DE DESARROLLO DEL SOFTWARE	153
5.1 INTRODUCCION.....	153
5.2 DESCRIPCION DEL PLAN.....	153
5.3 ORGANIZACIÓN DEL GRUPO DE DESARROLLO.....	155
5.4 RECURSOS NECESARIOS.....	156
5.5 RECURSOS DE INFORMACION POR MACROACTIVIDAD.....	158
VI. MANUAL DE IMPLANTACION	161
6.1 MARCO DE REFERENCIA.....	161
6.1.1 <i>Nombre del Proyecto</i>	161
6.1.2 <i>Ubicación del Proyecto</i>	161
6.1.3 <i>Descripción del Proyecto:</i>	161
6.2 PLAN DE IMPLANTACION.....	161
6.2.1 <i>Desglose Analítico de la Ejecución</i>	161
6.2.2 <i>Objetivo General de Ejecución</i>	162
6.2.2.1 <i>Objetivos Específicos</i>	162
6.2.3 <i>Descripción de los Subsistemas de Ejecución</i>	162
6.2.3.1 <i>Metas de los Subsistemas de Ejecución</i>	163
6.2.3.2 <i>Paquetes de Trabajo</i>	164
6.2.4 <i>Estrategias de Ejecución</i>	167
6.2.5 <i>Programación para la Implantación del Sistema</i>	168
6.2.6 <i>Asignación de Recursos</i>	170
6.2.7 <i>Programación Financiera</i>	173
6.2.8 <i>Organización para la Implantación del Sistema</i>	177
6.2.8.1 <i>Estructura Organizativa de la Unidad Ejecutora del Proyecto</i>	177
6.2.8.3 <i>Manual de Puestos de la Unidad Ejecutora</i>	180
VII PLAN DE CAPACITACION	183
CONSIDERACIONES FINALES	186
CONCLUSIONES	188
RECOMENDACIONES	189
BIBLIOGRAFIA	190
ANEXOS	

INTRODUCCION

El presente documento contiene el trabajo de Graduación "Desarrollo de un Sistema de Información para el Registro y Control de Trámites Académicos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, gestionado a través de Internet"

Dicho proyecto surge de la necesidad de Administración Académica de la FIA, por mejorar sus procesos y brindar un mejor servicio a los estudiantes y docentes.

El contenido del documento consta de seis capítulos :

El primer Capítulo denominado Generalidades, contiene información sobre datos generales, entre los cuales están los antecedentes históricos de la Facultad, y la Administración Académica.

El Capítulo Dos, "Situación Actual", incluye la descripción de los procesos que actualmente se realizan en Administración Académica, y los flujos de información involucrados en cada uno de éstos. Seguidamente se exponen los inconvenientes y deficiencias encontradas, las cuales se utilizaron para diagnosticar las causas de dichas deficiencias, y con ello formular las alternativas de solución.

En el Tercer Capítulo, denominado "Análisis de Requerimientos", se presentan las necesidades de información, desarrollo y operativas del sistema, es decir, volumen, frecuencia y estructura de la información que se manejará. Así mismo se definen las herramientas para el desarrollo y las condiciones bajo las cuales deberá operar el sistema a desarrollar.

Dentro del Cuarto Capítulo, denominado "Diseño del Sistema", se describen las especificaciones técnicas de todos los elementos tangibles e intangibles que conformarán el nuevo sistema, tales como: entradas, salidas, archivos, Base de Datos, controles y procedimientos para el desarrollo del nuevo sistema. Así mismo, se incluirán los mecanismos de seguridad necesarios, para evitar el acceso a personas no autorizadas a la Base de Datos a través de Internet.

Posteriormente se encuentra el Capítulo Cinco, el cual incorpora el "Plan de Desarrollo" para completar el Sistema de Información que abarca el prototipo desarrollado. A continuación le sigue el Capítulo seis, "Plan de Implementación", incluirá todas las actividades necesarias para la ejecución del Sistema propuesto, las estrategias de ejecución de dichas actividades y los recursos necesarios para su realización, seguidamente se presenta un Plan de Capacitaciones en el Capítulo Seis.

Al final del Documento se plantean las conclusiones y Recomendaciones del presente Trabajo.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Sistema de Información accesible a través de Internet e Intranet que permita al Personal Administrativo, Docentes y Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, la realización eficiente de los procesos Administrativo – Académicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar a la Facultad un mecanismo que a través de Internet e Intranet que permita realizar las siguientes transacciones:
 - ✓ Inscripción de Asignaturas
 - ✓ Registro de Solicitudes para diferentes tramites tales como cambios de carreras, constancias, retiro de asignaturas e inscripción en última matrícula.
 - ✓ Retiro de Asignaturas.
 - ✓ Publicación del Calendario Académico para el ciclo activo, así como la oferta de asignaturas y sus respectivos horarios de clase.
 - ✓ Registro y Consulta del expediente académico de los estudiantes.
 - ✓ Brindar asesoría a los estudiantes en el proceso de inscripción de asignaturas.
 - ✓ Generación de estadísticas.
- Proporcionar a los estudiantes de Facultad un nuevo servicio a través de Internet e Intranet, que le permita realizar la Inscripción de Asignaturas y envío de solicitudes para los diferentes Trámites Académicos.
- Proporcionar a los docentes el servicio de Ingreso de Notas, desde la Internet o Intranet de la Facultad .
- Brindar a la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería un Sistema de Información que le permita realizar eficientemente el registro, actualización y consulta de la información administrativo-académica de los estudiantes vía Intranet o Internet.

- Definir y establecer los requerimientos de Desarrollo, Informáticos y Operativos del Sistema propuesto.
- Establecer la Interfaz entre la Base de Datos y el sitio Web, incorporando métodos de seguridad para accederla.
- Definir un plan de implantación en el que se especifiquen los procedimientos y programas para la puesta en marcha del sistema propuesto.

IMPORTANCIA

Las Administraciones Académicas de la Universidad tienen funciones que, en su mayoría, están orientadas a proporcionar un servicio a los estudiantes, permitiéndoles realizar trámites administrativo-académicos, entendiéndose por éstos todos aquellos que de alguna manera afectan su expediente.

La forma en que operan actualmente las Administraciones Académicas requiere que el alumno se haga presente en las oficinas de la Administración para conocer en primer lugar la calendarización y requisitos de los trámites y en segundo lugar iniciar alguno de éstos. Todo lo anterior está limitado a los horarios de atención que las unidades académicas tienen definidas para atender a sus usuarios, restringiendo a una porción de la población estudiantil, la realización de trámites administrativo-académicos en horarios diferentes a los estipulados.

Considerando la evolución y difusión de las tecnologías de información, las cuales han dado paso a un nuevo modelo de comunicación a través de una red internacional, se desarrollará un Sistema de Información para el Registro y Control de Trámites Académicos gestionado a través de Internet, el cual permitirá a la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura poner a disposición de los estudiantes una herramienta tecnológica de gran difusión y cobertura, para proporcionarle un mejor servicio y flexibilidad de horarios en la realización de los trámites administrativo - académicos.

JUSTIFICACION

Hoy en día el desarrollo alcanzado por las tecnologías de información permite a las instituciones y empresas, diversificar y ampliar los servicios que ofrecen con el propósito de establecer una buena comunicación con sus clientes y usuarios.

Es por ello que la Universidad de El Salvador, debe iniciar un proceso de modernización dentro del cual el desempeño de las Administraciones Académicas juega un papel importante, debido a las funciones y actividades administrativo -académicas que realiza.

Con el fin de determinar la percepción de los estudiantes sobre los servicios proporcionados por la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, se efectuó una encuesta dirigida a éstos¹, reflejando que el 89% de la población encuestada no se encuentra satisfecha con los procedimientos que se realizan en la unidad, debido a la lentitud e incomodidades que generan algunos trámites, tal como la elaboración de solicitudes y la inscripción de asignaturas.

La misma investigación demostró que el 32% de los estudiantes encuestados carecen de disponibilidad de tiempo para realizar los trámites administrativo-académicos en los horarios establecidos, debido a sus compromisos laborales.

Por otra parte la investigación reflejó que el 58.4% de la población estudiantil encuestada tiene acceso a Internet, demostrando que son usuarios potenciales del nuevo servicio propuesto para la Administración Académica, logrando de esta manera disminuir la afluencia física de estudiantes en la unidad para la realización de trámites administrativo - académicos.

Es importante mencionar que la investigación reflejó que un 60% de la población estudiantil incurre en un gasto promedio de 25 a 50 colones al trasladarse desde su lugar de procedencia hasta la Universidad, y que el 38.24% de la población total de la facultad se traslada desde el interior del país para realizar trámites como la inscripción de asignaturas, entre otros.

Con lo descrito anteriormente, se muestra la necesidad de desarrollar un Sistema de Información para el Registro y Control de Trámites Académicos gestionado a través de Internet para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, que permita mejorar y modernizar los servicios que presta la Administración Académica, con respecto a la realización de los trámites administrativo - académicos.

¹ Anexo 1. Cuestionario.

ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES

- El proyecto denominado "Sistema de Información para el Registro y Control de Trámites Académicos gestionados a través de Internet" comprende el diseño y desarrollo del Sitio Web desde el cuál los estudiantes, docentes y personal administrativo podrá realizar los procedimientos administrativo - académicos definidos para cada uno de ellos.
- A través del sitio Web, el estudiante de la Facultad se podrá informar de los diferentes pasos a seguir y requisitos a presentar cuando desee realizar un trámite académico, además se incluirá la publicación del calendario académico de la Universidad de El Salvador.
- El sistema permitirá al estudiante el envío de solicitudes para extensión de constancias de alumno activo, inactivo, horarios de asignaturas inscritas y para trámites administrativo-académicos tales como retiro de asignaturas, cambio de carrera, traslados, equivalencias y tercera matrícula .
- El sistema contará con los respectivos mecanismos de seguridad que restrinjan el acceso al sitio web y a la base de datos a personas no autorizadas.
- El sistema permitirá a los estudiantes realizar el proceso de inscripción de asignaturas, y a los docentes realizar el proceso de registro de notas a través de internet o intranet.
- El proyecto será desarrollado inicialmente para la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, contando con la capacidad de ser implementado en otras Facultades de la Universidad, después de realizar pequeños ajustes que se adapten a las características propias de cada facultad.

LIMITACIONES

Dentro de las limitaciones que involucra el proyecto están:

- La resistencia al cambio de las autoridades administrativo-académicas de la Facultad y el personal operativo de Administración Académica, debido al miedo que se experimenta por lo desconocido y los riesgos que éstos perciben, especialmente con la manipulación no autorizada de la información.

CAPITULO I. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Facultad de Ingeniería y Arquitectura

La Universidad de El Salvador fue fundada el 16 de Febrero de 1841 y en 1847 se establecen los estudios de Agrimensura, siendo el grado académico antecesor al Ingeniero.

En 1880 se publican nuevos estatutos de la Universidad y en ese mismo año se establecen 7 facultades, incluyendo la Facultad de Ingeniería.

Desde 1900 hasta 1910, desaparece la Facultad de Ingeniería y no fue hasta el año 1924 en que los estudios de ingeniería tomaron seriedad, los cuales hasta la fecha se han desarrollado ininterrumpidamente.

Desde 1921 hasta 1927, la Facultad mantuvo un estado latente hasta que el gobierno le concedió nuevamente autonomía a la Universidad, tanto administrativa como económica.

En 1954 se crean dentro de la Facultad, las escuelas de Arquitectura, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Agronómica e Ingeniería Civil; continuando posteriormente con Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Química.

En 1965, la facultad se incorpora al sistema de áreas comunes y se diversifican las carreras; en 1969 la Facultad se reestructura en dos escuelas: la Escuela de Ingeniería y la Escuela de Arquitectura.

A principios de 1971 desaparece el sistema de áreas comunes en la Universidad y, en ese entonces, se reestructuran los planes de estudio de todas las especialidades.

En 1977 se hace la revisión del documento original "Proyecto de Reglamento General de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura", elaborado en Junio de 1974 por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, con el objetivo de proporcionar un reglamento bajo el cuál se regirían las escuelas para el desempeño de sus funciones.

De acuerdo con este Reglamento, la estructura organizativa de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura es la que se muestra en la figura 1.2.

1.1.2 Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Administración Académica es la unidad encargada de controlar la trayectoria académica de cada uno de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, apegados a los reglamentos que rigen la Universidad de El Salvador.

Administración Académica depende jerárquicamente del Decanato de la Facultad, tal como se muestra en la Figura 1.2, teniendo a su vez una Estructura Organizativa Interna como se muestra en la siguiente figura 1.1,

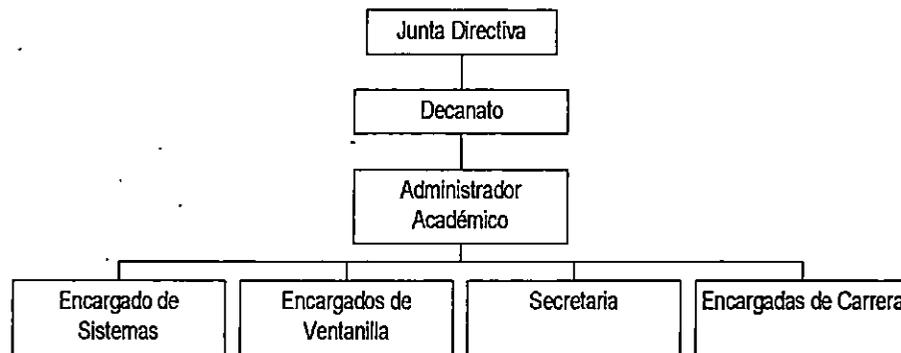


Figura 1.1. Estructura Organizativa de la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

ORGANIGRAMA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

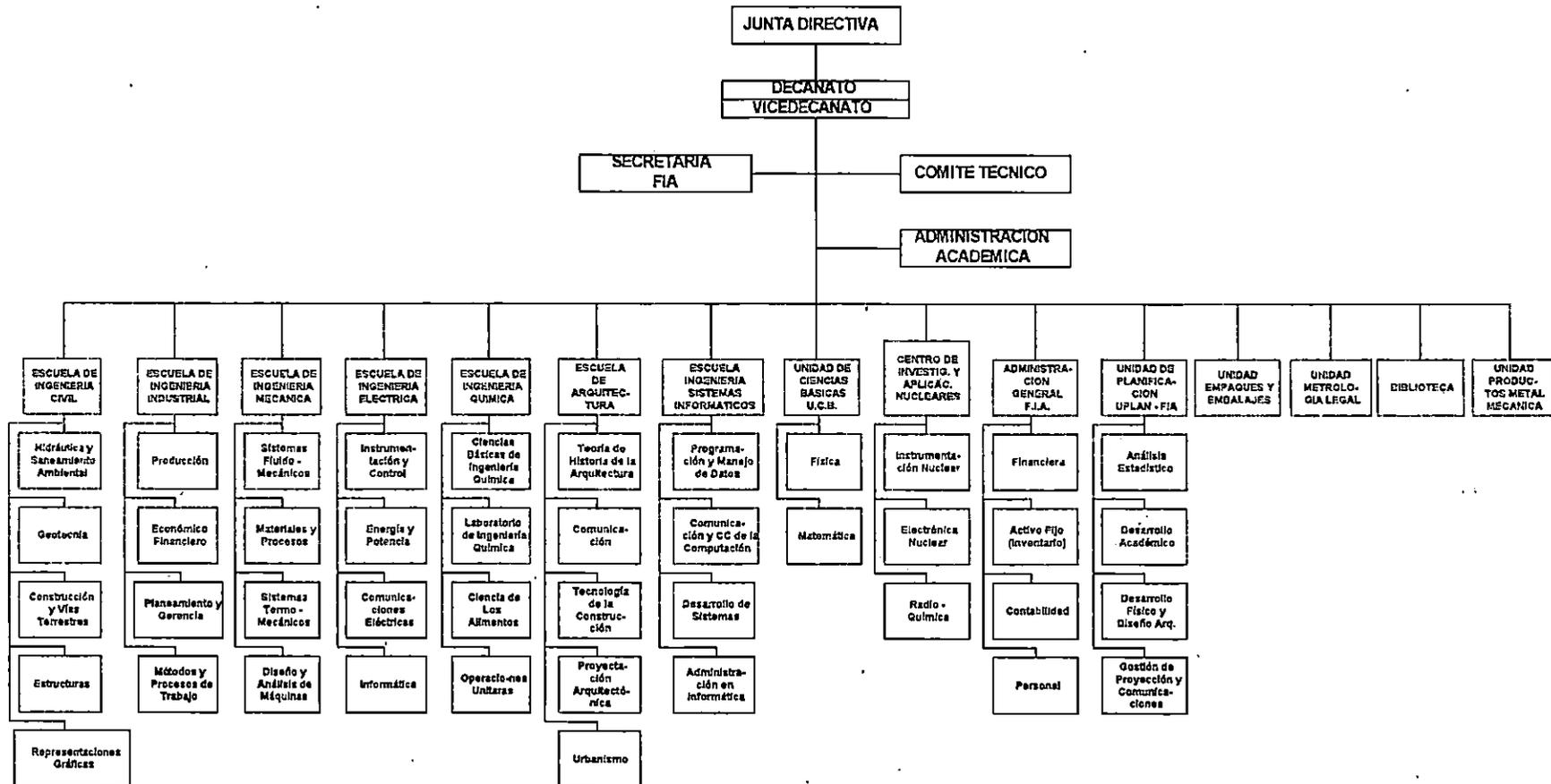


Figura 1.2 Estructura Organizativa de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

La Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de acuerdo al reglamento de Administración Académica de la Universidad de El Salvador (1990), tiene sus propias funciones asignadas, dentro de las principales se mencionan las siguientes:

- a) Servir como órgano de comunicación entre la Facultad y la Secretaría de Asuntos Académicos en lo relativo a trámites administrativos.
- b) Diseñar, programar y coordinar la asesoría de los estudiantes sobre seguimiento, al plan de estudios.
- c) Colaborar en la programación de las actividades de la Administración Académica Central.
- d) Llevar el expediente actualizado por ciclo de los estudiantes.
- e) Llevar un control por tipo de trámite, de los acuerdos tomados por los organismos universitarios, de las peticiones de los estudiantes, con el fin de anexarlos a su expediente.
- f) Elaborar los controles de actividades administrativo – académicas o de servicio social realizados por cada estudiante.
- g) Recibir y tramitar las solicitudes de índole administrativo – académicas presentadas por los estudiantes para que sean resueltas por las autoridades competentes.
- h) Llevar un registro estadístico por carrera y por ciclo de los estudiantes
- i) Extender constancias de estudios.

CAPITULO II. SITUACION ACTUAL

2.0 SITUACION ACTUAL

2.1 ADMINISTRACION ACADEMICA.

Corresponde a la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, controlar la trayectoria académica de los estudiantes, así como también dar cumplimiento a las normas y reglamentos relacionados con los trámites requeridos por éstos.

Para todo lo anterior, requiere de una estrecha relación con la Administración Académica Central, ya que es a ésta última, que remite la información referente al control académico de la población estudiantil. Además, debe colaborar con la Secretaría de Asuntos Académicos, para la ejecución de sus proyectos o actividades académicas.

La Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura es la encargada de la creación y actualización del expediente de cada uno de los estudiantes de la facultad, la cuál ofrece 8 especialidades diferentes a su población estudiantil, detallándose en el cuadro siguiente:

Especialidad	Nuevo Ingreso	Antiguo Ingreso	Total
Ingeniería Civil	122	444	566
Ingeniería Industrial	186	561	747
Ingeniería Mecánica	51	136	187
Ingeniería Eléctrica	94	343	437
Ingeniería Química	21	137	158
Arquitectura	99	591	690
Ingeniería de Alimentos	13	18	31
Ingeniería de Sistemas Informáticos	386	890	1276
Totales	972	3120	4092²

Cuadro 2.1. Población Estudiantil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura distribuida por Especialidad del Ciclo II/99

² Con base a la Inscripción Ordinaria y Extemporánea del ciclo II/99

La cantidad de los diferentes trámites que se realizan anualmente en la Administración Académica se muestran en el siguiente cuadro:

Año	Inscripción de Materias	Cambio de Carrera	Traslado	Equivalencia	Retiro de Asignatura	Última Matricula	Egreso
1995	3854	112	73	115	1053	883	85
1996	3958	108	51	110	994	879	97
1997	3192	125	45	141	846	1106	135
1998	4577	125	44	128	141	650	137
1999	4092	111	66	115	707	835	179
Totales	20773	581	276	609	3741	4353	633

Cuadro 2.2. Cantidad de Trámites Anuales realizados en Administración Académica

2.1.1 Recurso Humano.

La Administración Académica es dirigida por El Administrador Académico quién es la máxima autoridad de ésta unidad, dentro de ella se encuentran laborando una secretaria, encargadas de carrera, quienes son las responsables de la apertura y mantenimiento del expediente académico de cada estudiante.

Dentro de la unidad se encuentran los encargados de ventanilla quienes son los encargados de la recepción de solicitudes y entrega de resoluciones de trámites académicos, y el encargado de sistemas quién es el responsable del mantenimiento y desarrollo del sistema de la Administración Académica.

En el siguiente cuadro se presenta el número de personas que labora en la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería:

Cargo	Cantidad
Administrador Académico.	1
Secretaria	1
Encargado de ventanilla.	2
Encargadas de carrera.	3
Encargado de sistemas	1

Cuadro 2.3. Personal Administrativo de la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería.

2.1.2 Equipo informático.

Para el desarrollo de las actividades que se realizan dentro de la Administración Académica, actualmente se cuenta con el equipo informático que se presenta a continuación:

Servidores y Terminales

No.	Modelo	Memoria (Mb)	Disco	Utilización	Programas Instalados
1	Celeron 300 Mhz	32	12 Gb.	Servidor	Window 95, Microsof Office, FoxPro 2.6 DOS
5	Celeron 400 Mhz	32	6.4 Gb	Terminales	Window 95, Microsof Office, FoxPro 2.6 DOS
1	Celeron 200 Mhz	32	200 Mb.	Terminales	Window 95, Microsof Office, FoxPro 2.6 DOS
1	Celeron 400 Mhz	32	8.4 Gb.	Terminales	Window 95, Microsof Office, FoxPro 2.6 DOS

Cuadro 2.4. Cantidad de Computadoras y Servidores de Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Impresores y Otros

Tipo de Hardware	Cant.	Marca	Tipo	Modelo
Impresor	1	Panasonic	Matricial	Carro Ancho
Impresor	1	Panasonic	Matricial	KXP-1150
Impresor	2	Cannon	Ink Jet	BJC – 2000
Impresor	1	Epson	Matricial	Epson 5000 +
UPS	2	Tripp-Lite	600 Watts	Omnismart 650
Regulador de Voltaje	1	Tripp-Lite	600 Watts	Omnipro
Scanner	1	Epson	-	-
Tape Backup	1	3M	-	-

Cuadro 2.5. Cantidad de Periféricos de Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

2.1.3 Descripción de procesos

Para describir los procesos que actualmente se realizan en administración académica se elaboro el manual de procedimientos, en el cual se presentan los flujos de información³ y las entidades que intervienen en cada uno de ellos.

El manual contiene los siguientes procesos:

- Ultima Matrícula
- Traslado Ordinario y Automático
- Certificaciones de Notas Parciales y Globales
- Elaboración de constancias
- Nuevo Ingreso
- Reingreso
- Retiro Ordinario de Asignaturas.
- Retiro Extraordinario de Asignaturas
- Retiro de Casos Especiales.
- Inscripción de Asignaturas
- Elaboración de Expediente de Graduación
- Equivalencias
- Cambio de Carrera Externo
- Cambio de Carrera Interno
- Egreso

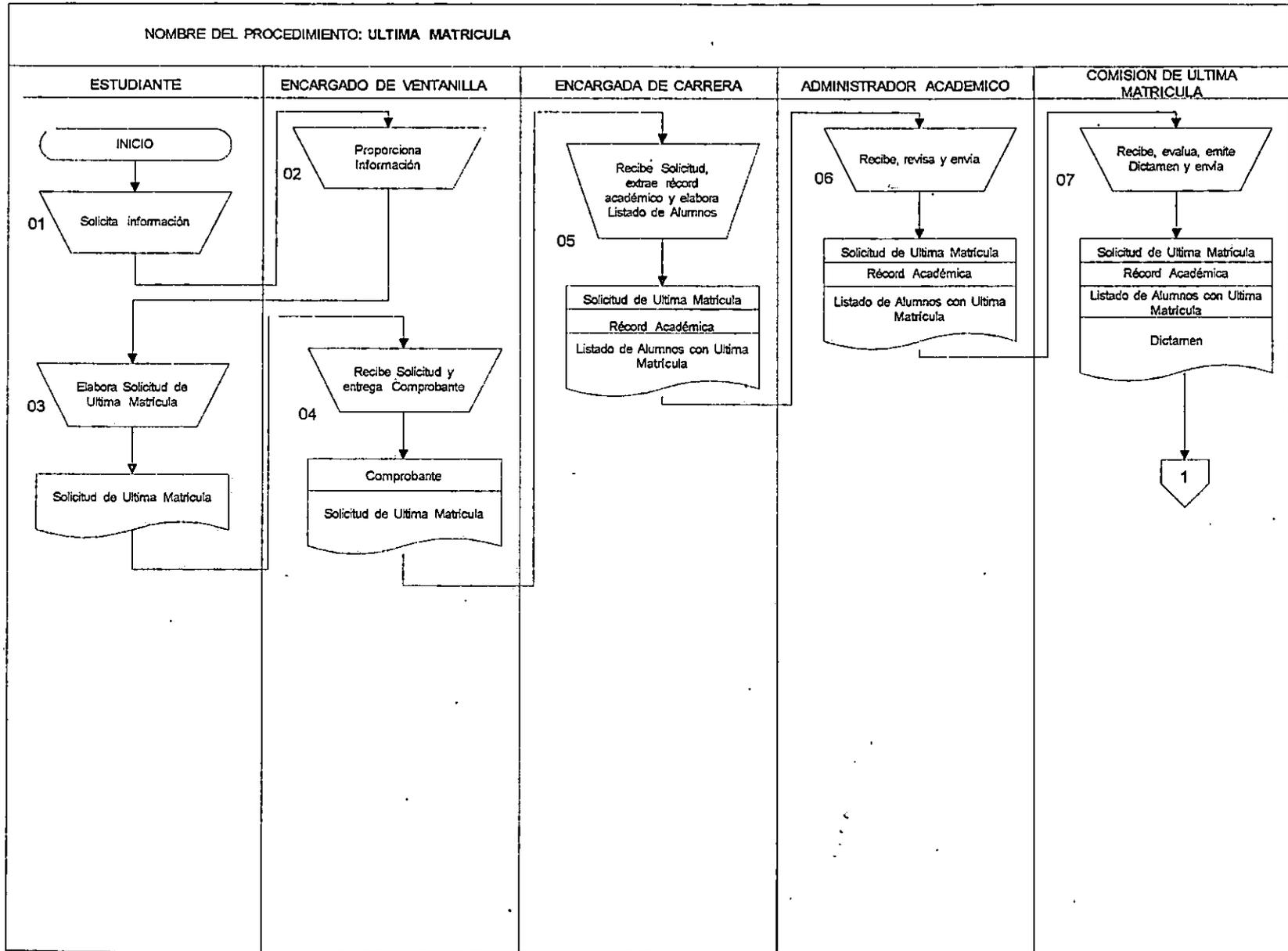
A continuación se ejemplifica un proceso de los contenidos en el manual, para mas detalle de los demás procesos del manual puede remitirse al CD anexo del documento en la dirección D:\webdoc\indice.html, en el enlace 2 1.3 Descripción de Procesos del Capitulo II.

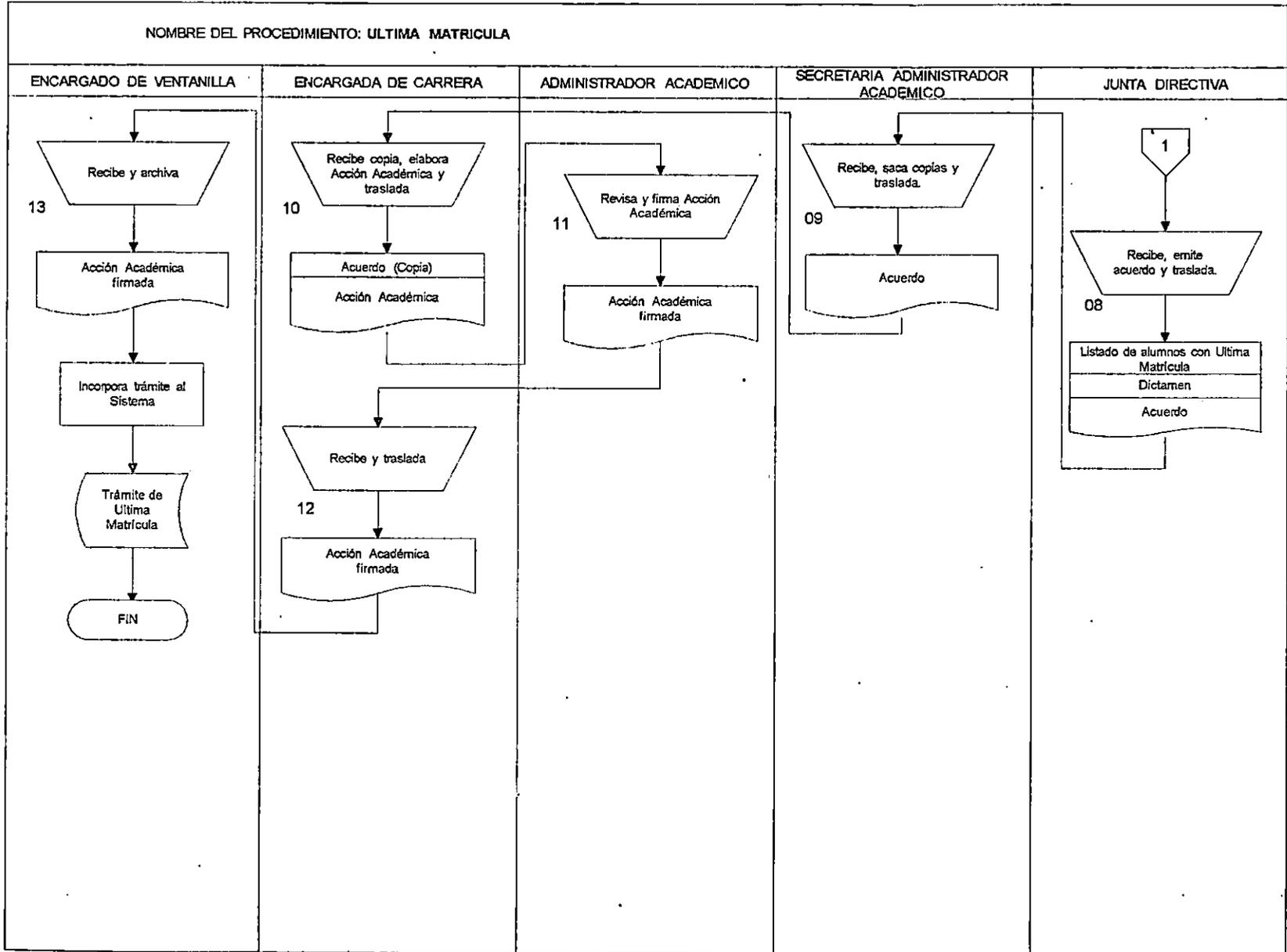
³ Ver Anexo 2, Descripción de Símbolos para Diagramas de Flujo

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS ACTUALES		
NOMBRE DE LA UNIDAD: Administración Académica		Página 1 de 1
NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO: Ultima Matrícula		BASE LEGAL: Art. 35,53,54,55 y 56 del Reglamento de Administración Académica.
OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO: Conceder al Estudiante la Inscripción de una Asignatura en Ultima Matrícula.		
DOCUMENTOS DE ENTRADA: Solicitud de Ultima Matrícula, fotocopia de Hoja de Inscripción, fotocopia de recibos cancelados.		DOCUMENTOS DE SALIDA: Acción Académica Firmada, Comprobante de Entrega de Solicitud de Ultima Matrícula.
RELACION CON OTROS PROCEDIMIENTOS: equivalencias, reingreso, inscripción de asignaturas.		
FRECUENCIA DE USO: 2 veces durante el Año Académico.		
VOLUMEN: 400 por Ciclo ⁴		
DURACION: 2 semanas.		
PERIODO DE REALIZACION: El señalado por el Calendario de Actividades Académicas.		
PUESTO	PASO	DESCRIPCION
Estudiante	01	Solicita Información.
Encargado de Ventanilla	02	Proporciona información acerca del formato de la Solicitud de Ultima Matrícula.
Estudiante	03	Paga el arancel correspondiente, elabora Solicitud de Ultima Matrícula en papel de tipo especie y entrega a Encargado de Ventanilla, junto con el comprobante de pago.
Encargado de Ventanilla	04	Revisa Solicitud de Ultima Matrícula y comprobante de pago, entrega comprobante de recibido al Estudiante, archiva en un folder y al final del período clasifica las solicitudes por carrera y le da entrada en el Libro de Correspondencia. y las pasa a cada Encargada de Carrera.
Encargada de Carrera	05	Extrae récord académico de los estudiantes que han solicitado Ultima Matrícula del archivo, anexa a Solicitudes, elabora listado de alumnos que solicitan Ultima Matrícula y entrega a Administrador Académico.
Administrador Académico	06	Recibe, revisa y lo envía a Comisión de Ultima Matrícula.
Comisión de Ultima Matrícula	07	Recibe, evalúa situación, emite dictamen y lo envía a Junta Directiva.
Junta Directiva	08	Recibe, emite acuerdo y lo traslada a Secretaria de Administrador Académico.
Secretaria de Administrador Académico	09	Recibe, revisa, saca 3 fotocopias de éste y traslada una copia a Encargada de Carrera, otra a Encargado de Ventanilla y otra para publicación.
Encargada de Carrera	10	Recibe copia de acuerdo, elabora Acción Académica y la traslada al Administrador Académico.

⁴ Ver Anexo 5, Estadísticas de Administración Académica.

PUESTO	PASO	DESCRIPCION
Administrador Académico	11	Revisa y firma Acción Académica y la devuelve a Encargada de Carrera.
Encargada de Carrera	12	Traslada Acción Académica original a Encargado de Ventanilla.
Encargado de Ventanilla	13	Recibe copia de acuerdo, y acción académica, digita en Base de Datos Ultima Matrícula procesada y Archivan Acción Académica en el expediente del estudiante, y le proporciona información y acción académica cuando lo solicite.





2.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA MECANIZADO RAFIA

El sistema de información mecanizado que actualmente es utilizado en Administración Académica ha sido producto de múltiples actualizaciones a la versión original desarrollada en Cobol. La necesidad de modificar rutinas y mejorarlas para que los programas se adaptaran a los cambios que se dieron y la existencia de nuevas tecnologías para lograrlo ha hecho que la versión actual esté desarrollado en FOX PRO 2.6 para DOS.

Nombre: Sistema de Administración Académica

Lenguaje de Desarrollo: FOX PRO 2.6 DOS

Ambiente: Red

Numero de Tablas que utiliza: 71⁵

2.3 SITUACION ACTUAL DE LA RED DE LA FACULTAD⁶

La red de la Facultad presta servicios a tres sectores: docente, administrativo y población estudiantil. Los servicios que la red presta actualmente son los siguientes:

- Interconectividad con el servidor
- Correo electrónico
- Acceso a direcciones de Internet
- Acceso a otras redes como la de Académica y la red de la Escuela de Ingeniería Eléctrica
- Además sirve como sistema operativo para 15 máquinas ubicadas en el laboratorio de Cómputo de Ingeniería de Sistemas.

Interconectividad

La interconectividad funciona con una cuenta asignada a cada usuario con un espacio en disco duro del servidor de 200 KB (aproximadamente).

Correo Electrónico

Este servicio provee de una cuenta de correo electrónico para los usuarios que lo soliciten, permitiendo recibir y enviar mensajes a través de la red Internet. El correo es administrado por un servidor de correo. El sistema administrador es Mercury y el gestor de correos es Pegasus Mail.

⁵ Numero de tablas que contiene la aplicación cuando se instala.

Internet

La red tiene asignada por parte de Biblioteca Central 40 direcciones IP, de las cuales 8 son utilizadas para configurar servidores y las subredes, quedando un total de 32 direcciones distribuidas entre las diferentes unidades y Escuelas de la Facultad.

2.3.1 Configuración de la red.

Actualmente la red posee un servidor con las siguientes características:

- Microprocesador Pentium MMX
- 2 Tarjetas de red PCI
- Teclado, monitor
- 2 Discos duros tecnología SCSI marca Seagate de 2.2 y 1.2 GB de capacidad respectivamente.

Esta red funciona como una LAN (Red de Area Local), e interconecta a todas las unidades de la Facultad por medio un repetidor y 8 HUB. El cableado es de dos tipos, entre el repetidor y los HUB el cable es coaxial delgado y entre los HUB y las terminales es cable UTP. La red FIANet interconecta actualmente un promedio de 123 máquinas distribuidas entre los Centros de Cómputo de Ingeniería de Sistemas Informáticos e Ingeniería Eléctrica, Escuelas y Unidades Administrativas de la Facultad.

Sistema operativo.

La red funciona con el Sistema Operativo Novell Netware 3.12 para 100 usuarios. Es de mencionar que la Facultad no cuenta con las licencias respectivas para poder utilizar dicho software.

2.3.2 Instalaciones

Instalación Física

Actualmente la red FIANet está distribuida por medio de cableado por toda la Facultad, el servidor está ubicado en el Edificio "C", Segundo Nivel, en las instalaciones del Centro de Cómputo de la

⁶ Extraído del documento "Diagnóstico y Situación Actual de la Red de la FIA".

Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos. El servidor está instalado en mueble de madera totalmente inadecuado.

Instalación de Seguridad

Tanto el servidor como el cableado no poseen un sistema que proporcione protección contra bajas en la tensión de voltaje y descargas eléctricas, lo que provoca que la red se baje (apague el servidor) cada vez que hay un corte de energía, o esté lloviendo. Además, el servidor es apagado todos los días a las 6:00 PM.

2.4 PROBLEMATICA DE LA SITUACION ACTUAL

2.4.1 Metodología de la Investigación

Con el fin de conocer su funcionamiento e identificar deficiencias en la forma de como realizan los procedimientos, se llevó a cabo una investigación de campo en Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Una vez recopilada la información se prosiguió con el análisis, el cual se efectuó utilizando la técnica Causa – Efecto⁷ con el fin de identificar las raíces principales de la problemática por la cual atraviesa la Administración Académica de la Facultad, así como también a través del Diagrama de Pareto se determinó el grado o la medida en la cual se resolverá el problema actual.

2.4.2 Problemática

Para realizar los procedimientos que se llevan a cabo dentro de la Administración Académica de la Facultad, el personal de ésta, hace uso de un Sistema de Información automatizado (RAFIA), con el objeto que dichos procesos se realicen de forma rápida y oportuna.

El propósito de utilizar la aplicación informática es de agilizar los procedimientos que se realizan dentro de la Facultad, pero durante el estudio de dichos procedimientos se detectó, que a pesar de que cuentan con una herramienta informática para realizarlos, todavía se llevan a cabo actividades manuales.

⁷ Ver anexo 3 , Diagrama Causa - Efecto

A través de dicha investigación se han encontrado deficiencias en el desarrollo actual de las actividades de Administración Académica en cuanto a tecnología, organización y procesos. El siguiente cuadro presenta un resumen de las deficiencias encontradas actualmente en la Administración Académica, junto con los riesgos que involucran cada una de éstas.

OBSERVACIÓN	RIESGO
El sistema no satisface las necesidades actuales en cuanto a generación de reportes y/o estadísticos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento de ineficiencia en los procedimientos administrativos – académicos actuales.
Periodicidad para depurar la información contenida en la Base de Datos No definida	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida de información por sobresaturación de los medios de almacenamiento en disco. ▪ Duplicidad de información. ▪ Lentitud del sistema por sobrecarga de información redundante.
No existe en el sistema un identificador para diferenciar a los estudiantes que se han retirado temporalmente de la Facultad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida del control sobre la veracidad y exactitud de la información manejada por el sistema.
Para efectos de inscripción, el Sistema presenta asignaturas electivas a los estudiantes que realizarán el trabajo de graduación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inseguridad y/o confusión del estudiante en el momento de la Inscripción de su trabajo de graduación.
Base de Datos no está normalizada.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Duplicidad en la información que contenga la Base de Datos
Deficientes controles de acceso al Sistema y a la Base de Datos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adición, modificación o eliminación de información existente por parte de personas no autorizadas. ▪ Destrucción parcial o total de los programas fuentes del sistema mecanizado.
Falta de equipo para el desarrollo de aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No satisfacer las necesidades informáticas de la Unidad.
Falta de interés en la investigación de nuevas tecnologías de información y comunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obsolescencia tecnológica
Período de ingreso de notas por parte de los docentes no es controlado por el Sistema	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posible manipulación de notas por parte de los docentes. ▪ Retraso en el desarrollo de su carrera por no inscribir materias cuyo pre-requisito ha sido ganado, por ingreso no oportuno de notas.
El sistema no genera documentos solicitados por los estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retraso en la prestación de servicios por realizarlos manualmente.

OBSERVACIÓN	RIESGO
El sistema no satisface las necesidades actuales en cuanto a generación de reportes y/o estadísticos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento de ineficiencia en los procedimientos administrativos – académicos actuales.
Interfaz del Sistema no amigable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rechazo al uso del sistema.
No existe bitácora de cambios realizados al Sistema RAFIA.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificultad para deducir responsabilidades, en caso de que el sistema falle.
Inexistencia de Manuales Organizativos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Duplicidad en la realización de actividades. ▪ Variabilidad de procesos.
Estructura Organizativa, Misión, visión y objetivos de la unidad no definidos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dualidad de mando. ▪ Desconocimiento del propósito de las funciones de la unidad. ▪ Deficiencia en la coordinación.
No existe planificación interna de actividades.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incumplimiento de la planificación de actividades académicas enviada por la Secretaría de Asuntos Académicos.
No se ha establecido una metodología para medir el desempeño del personal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baja producción del personal, debido a que no se evalúa el desempeño de sus funciones. ▪ Falta de interés y/o acomodación por parte del personal para realizar sus funciones.
Poca supervisión por parte del jefe al personal bajo su cargo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acumulación y/o retraso de trabajo del personal de la Administración Académica. ▪ Realización de funciones ajenas a las asignadas.
Inexistencia de planes de contingencia y políticas de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida de información, recurso humano por causas naturales y/o siniestros. ▪ Robo de información y/o equipo de la unidad.
Reglamento inflexible ante cambios tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retraso en la modernización de los servicios que presta la Administración Académica.

OBSERVACION	RIESGO
El sistema no satisface las necesidades actuales en cuanto a generación de reportes y/o estadísticos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento de ineficiencia en los procedimientos administrativos – académicos actuales.
Inexistencia de procedimientos para resguardar y almacenar la información.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incapacidad para proporcionar información histórica. ▪ Robo y/o destrucción de información.
Dependencia del encargado de sistemas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incumplimiento con la programación de actividades. ▪ Limitación en alternativas de solución a problemas informáticos
Desconfianza en la información generada por el sistema.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sub-utilización de la tecnología existente en la Unidad
Deficientes condiciones medioambientales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fallas de equipo. ▪ Reducción en la productividad del personal.
Instalaciones eléctricas inadecuadas y mala distribución de los cables eléctricos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fallas de equipo. ▪ Destrucción de la unidad a causa de incendios provocados por fallas en el sistema eléctrico.
Software sin licencia.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sanciones y/o multas por incumplimiento a la Ley de propiedad intelectual.
Resistencia al cambio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atraso en el uso de tecnologías informáticas
Incumplimiento del Calendario Académico.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sanciones por parte de las autoridades superiores.

Cuadro 2.6 Continuación de Deficiencias y Riesgos Actuales

De las deficiencias y riesgos mencionados en los cuadros anteriores, las deficiencias se han clasificado de acuerdo a su naturaleza en las siguientes áreas:

TECNOLOGIA

- Falta de equipo para el desarrollo de aplicaciones.
- Falta de interés en la investigación de nuevas tecnologías de información y comunicaciones que ayuden a la modernización de la unidad.
- No cuentan con medidas de seguridad.
- Necesidades de información no satisfecha por el sistema actual.
- Sistema de información no amigable.
 - Interfaz hombre – máquina compleja.
 - Estructura del menú confusa.
 - No posee ayuda en línea.
- Subutilización de la Red
- Software sin licencias

ORGANIZACIÓN.

- Estructura organizativa no definida.
- Poca supervisión y control del personal.
- Inexistencias de manuales administrativos.

RECURSO HUMANO.

- Dependencia del encargado de sistemas en el procesamiento y generación de la información.
- No existe desarrollo de aplicaciones por sobrecarga de trabajo que tiene el encargado de sistemas.
- Sólo una persona con conocimientos informáticos especializados.
- Desconfianza por parte del personal de la información generada por el sistema.
- No existe personal técnico que brinde mantenimiento al equipo.

PROCEDIMIENTO Y METODOLOGIA.

- Duplicidad en la realización de actividades.
- Lentitud en la realización y resolución de los procesos administrativo - académicos.
- Entrega del Comprobante de Inscripción Centralizada.
- Falta de controles orientados a garantizar el uso eficiente de los recursos.

MEDIO AMBIENTE.

- Infraestructura inadecuada.
- Condiciones medioambientales deficientes.

USUARIOS.

- Desconocimiento por parte de los estudiantes de los procedimientos a seguir para realizar trámites administrativo académicos.
- Demora en el ingreso de notas por parte de Docentes
- Incumplimiento del calendario académico.
- Resistencia al cambio.

2.4.3 Diagrama Causa - Efecto

DIAGRAMA CAUSA-EFECTO



2.4.4 Diagrama De Pareto

Para determinar cuáles de las deficiencias planteadas previamente, afectan en mayor medida el desarrollo de las actividades que se llevan a cabo dentro de la Administración Académica, se hizo uso de un cuestionario⁸ con el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Nº	CAUSA	# QUEJAS
1	Verificación manual de la información generada por el sistema.	5
2	Sistema no satisface necesidades de Información	6
3	No están incorporados todos los procesos administrativo-académicos en el	4
4	Duplicidad en la realización de Actividades	6
5	Inexistencia de manuales del sistema que facilite su aprendizaje:	2
6	Poca capacitación en el área de informática.	2
7	Interfaz del sistema poco amigable.	4
8	Dificultad para acceder a la red de la Facultad.	1
9	Inexistencia de manuales administrativos.	3
10	Funciones informáticas centralizadas en una sola persona	2
TOTAL		35

Ordenando el número de quejas de mayor a menor con el propósito de obtener la frecuencia acumulada, se tiene:

Nº	CAUSA	# QUEJAS	FRECUENCIA	FREC. ACUM.
1	Duplicidad en la realización de Actividades	6	17%	17%
2	Sistema no satisface necesidades de Información	6	17%	34%
3	Verificación manual de la información generada por el sistema.	5	14%	49%
4	Interfaz del sistema poco amigable.	4	11%	60%
5	No están incorporados todos los procesos administrativo-académicos en el sistema.	4	11%	71%
6	Inexistencia de manuales administrativos.	3	9%	80%
7	Funciones informáticas centralizadas en una sola persona	2	6%	86%
8	Poca capacitación en el área de informática.	2	6%	91%
9	Inexistencia de manuales del sistema que facilite su aprendizaje.	2	6%	97%
10	Dificultad para acceder a la red de la Facultad.	1	3%	100%

Cuadro 2.7 Tabla de Pareto

⁸ Anexo 4, Instrumento para determinar problemática existente en Administración Académica.

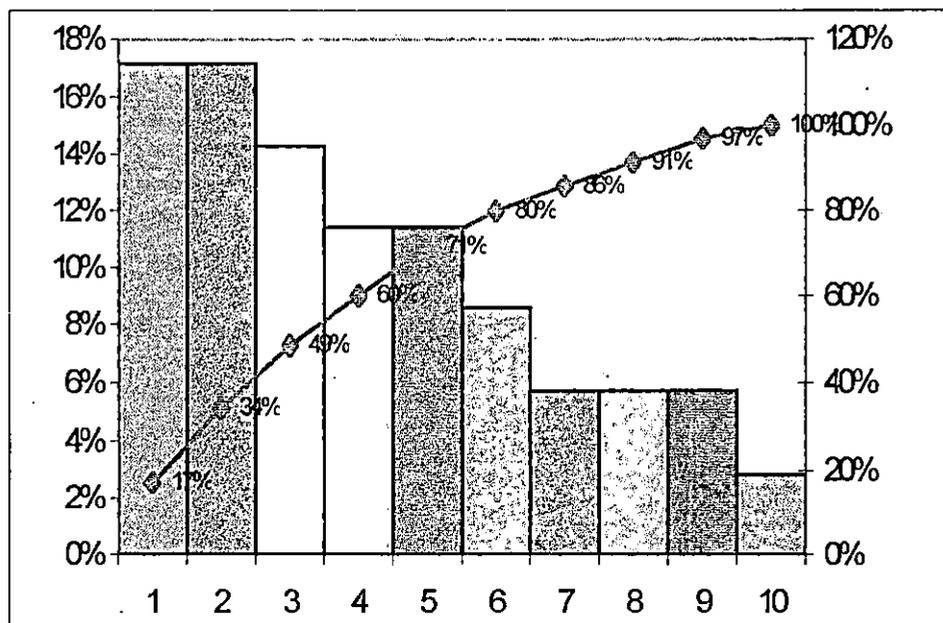


Figura 2.1. Gráfico de Pareto.

Del análisis realizado anteriormente se concluye que el 71% de la problemática actual por la que atraviesa la Administración Académica de la Facultad, se solventará con la implementación del sistema a desarrollar, cubriendo estas las siguientes causas:

- Duplicidad en la realización de Actividades
- Sistema no satisface necesidades de Información
- Verificación manual de la información generada por el sistema.
- Interfaz del sistema poco amigable.
- No están incorporados todos los procesos administrativo - académicos en el sistema.

La inexistencia de manuales administrativos en la Unidad, se pueden solucionar si se toma en cuenta estudios anteriores sobre la organización y procesos administrativos de la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura realizados como trabajos de graduación.

Al desarrollar el Sistema de Información e implementar los manuales administrativos presentados en trabajos de graduación de años anteriores, se resolvería un 80% de la problemática actual.

2.5 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.5.1 Diagnóstico de la situación actual de la Administración Académica

La estructura de la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura no se encuentra definida en un documento formal, no obstante, el personal de ésta conoce cada una de sus funciones. Es importante mencionar que el nivel de confianza entre jefe - empleado, podría afectar el desempeño de las tareas de los subordinados, ya que el jefe sólo supervisa la finalización de la carga de trabajo asignada.

Además, el hecho de que los procedimientos que se llevan a cabo en la unidad son realizados en su mayoría diariamente por el personal, hace pensar al Jefe de la Unidad que no es necesario definirlos en un documento formal, ya que el personal conoce los pasos de cada uno de éstos.

Por otra parte, algunos de los procesos como: Trámites de Equivalencia, Retiro de Asignaturas para Casos Especiales entre otros, que se llevan a cabo dentro de la Administración Académica, generalmente involucran muchas Unidades de la Facultad, para ser revisados, autorizados, y finalmente tomar una decisión para emitir una resolución.

La burocracia que impera en la realización de los procesos los hace poco fluidos y consecuentemente, la resolución de éstos no es oportuna. Además, las demoras observadas son producto de los bajos niveles de automatización y el exceso de controles manuales que se realizan en la unidad.

Dentro de Administración Académica se han logrado muchos avances tecnológicos, entre los que se pueden mencionar la actualización del equipo y la capacitación del personal en Software de oficina; pero existen serias deficiencias en cuanto a la automatización de los procesos aún cuando se cuenta con un sistema mecanizado.

Para el personal de Administración Académica dicho sistema no es totalmente confiable para la manipulación de información, como por ejemplo la generación de estadísticas de los movimientos académicos realizados en el ciclo y el control que lleva el sistema de la matrícula de las asignaturas. Esta situación obliga a recurrir a controles y procesos manuales. La desconfianza en el sistema ocasiona una operación en paralelo, que después de implementado en 1994, no se ha logrado superar.

Otro aspecto a mencionar, es que dentro de la unidad no se ha tomado en cuenta la posibilidad de ocurrencia de desastres naturales y/o casos fortuitos, por lo que de presentarse una situación de este tipo, la información que se maneja, tanto dentro del sistema, copias de respaldo en cinta y archivos físicos, se perdería y se verían en serios problemas al tener que reunirla de nuevo.

2.5.2 Diagnóstico de la Red de la Facultad

En la Facultad de Ingeniería y Arquitectura existe una red de computadoras, la cuál conecta a todas las unidades de la facultad, sin embargo esta red presenta las deficiencias siguientes:

El acceso a la red es bastante lento, según la opinión de los usuarios, no pueden realizar copias de seguridad de sus archivos debido a la reducida cantidad de espacio en disco asignado (200 Kb aproximadamente), lo que imposibilita los servicios de compartición de archivos.

La razón de lo anterior, es debido a que el servidor actual, no cuenta con la capacidad suficiente para prestar los servicios de este tipo de equipo, debido a ello presenta los siguientes problemas y/o limitaciones:

- a. 3 GB en disco duro.
- b. Velocidad del Servidor a 166 Mhz
- c. Arquitectura inadecuada.
- d. Instalaciones inadecuadas (eléctrica y física).
- e. Instalación de cableado inadecuada
- f. No existe protección eléctrica ni física del cableado
- g. Repetidor dañado e insuficiente para los requerimientos de la Facultad.

El acceso al Web es deficiente en cantidad y calidad. En la actualidad, se posee una dirección IP asignada para la Unidad de Administración Académica, cuya conexión con la Biblioteca Central es de 28 kbps, además la velocidad de salida de la conexión es de 64 kbps.

De la situación expuesta anteriormente y teniendo presente que la Administración Académica forma parte esta red y necesita de los servicios que ésta proporciona, se concluye que estos problemas la afectan en su rendimiento y en la calidad de servicios que proporciona a sus usuarios, en cuanto a la integridad de la información y continuidad en el servicio.

CAPITULO III. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, muchas instituciones ya sean de propósito Educativo, Profesional, Gubernamental o personal, se han dado cuenta de la importancia que tiene el uso de nuevas tecnologías de información en el desarrollo de sus actividades, por que con su implementación pueden lograr una mejor comunicación con personas o instituciones de su interés.

Es por ello que la Universidad no pueden quedarse atrás y debe de insertarse en este cambio para agilizar y mejorar los servicios que presta.

La Administración Académica es la encargada de llevar el registro académico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. En la actualidad, procesa la información de aproximadamente 4,092 (Con base en la Inscripción Ordinaria y Extraordinaria del ciclo II/99) estudiantes, de los cuales un 24.37% no se encuentran satisfechos con los servicios que ésta presta y un 53.78% considera, que éstos son regulares, lo que significa que existe inconformidad, por parte de la población estudiantil en la realización de dichos servicios.

Para plantear el problema es necesario conocerlo y definirlo, determinando los estados A (estado inicial) y B (estado final). El problema a resolver se define de la siguiente forma:

“Deficiencia en la ejecución de los procesos administrativo – académicos y en los servicios que proporciona la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura a sus usuarios”

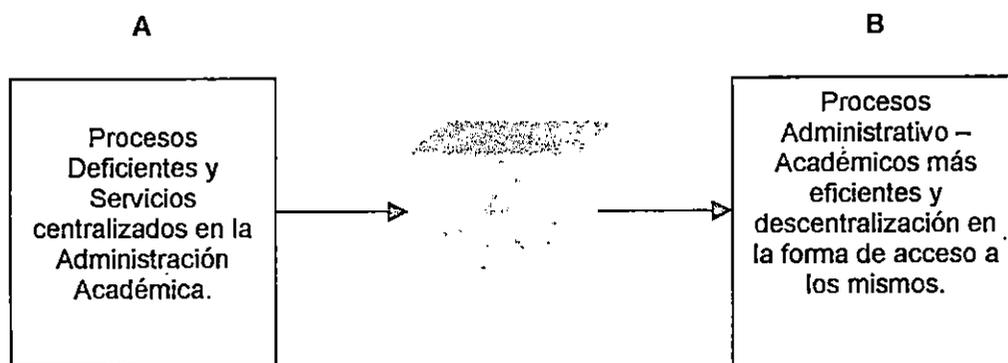


Figura 3.1.1 Planteamiento del Problema representado por el Estado A y B

3.2 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Como parte de la funcionalidad del Sistema de Registro Académico gestionado a través de Internet se hace indispensable que éste interactúe de manera apropiada y lo más amigablemente posible con el usuario.

El sistema de información para el Registro Académico de la Facultad gestionado a través de Internet constará de un sitio Web, por lo cual se presentan a continuación los requerimientos necesarios para su desarrollo.

3.2.1 Análisis de Requerimientos

Para realizar el análisis de requerimientos del sistema a desarrollar en Administración Académica, podemos clasificarlos en tres tipos:

Requerimientos de Información: Determinan las necesidades de información que deben ser satisfechas por el nuevo sistema.

Requerimientos Operacionales: Para poner en marcha el nuevo sistema de información es necesario, además de la información a fluir en el nuevo sistema, especificar ciertos factores a su alrededor, como pueden ser: equipo necesario, los aspectos legales, sistemas operativos, infraestructura, manejo de la seguridad.

Requerimientos de Desarrollo: Para desarrollar el nuevo sistema de información, es importante definir los recursos a utilizar para su creación, el uso de uno u otros recursos, repercute en el nivel de calidad del producto final. Es por ello que aquí se define el tiempo, los aspectos legales, estándares de programación y documentación, recurso humano, el hardware y software a emplear para desarrollar el nuevo sistema.

3.2.1.1 Descripción del sistema propuesto con el enfoque de sistemas

3.2.1.1.1 Descripción del Sitio Web con el Enfoque de Sistemas

Se utilizará el enfoque de sistemas para describir el sitio Web propuesto para la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

OBJETIVO

Describir los procesos y consultas que se podrá hacer desde este sitio Web, así como los usuarios y el medioambiente del mismo, para facilitar posteriormente su análisis y diseño.

SITIO WEB (SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO DE LA FIA)

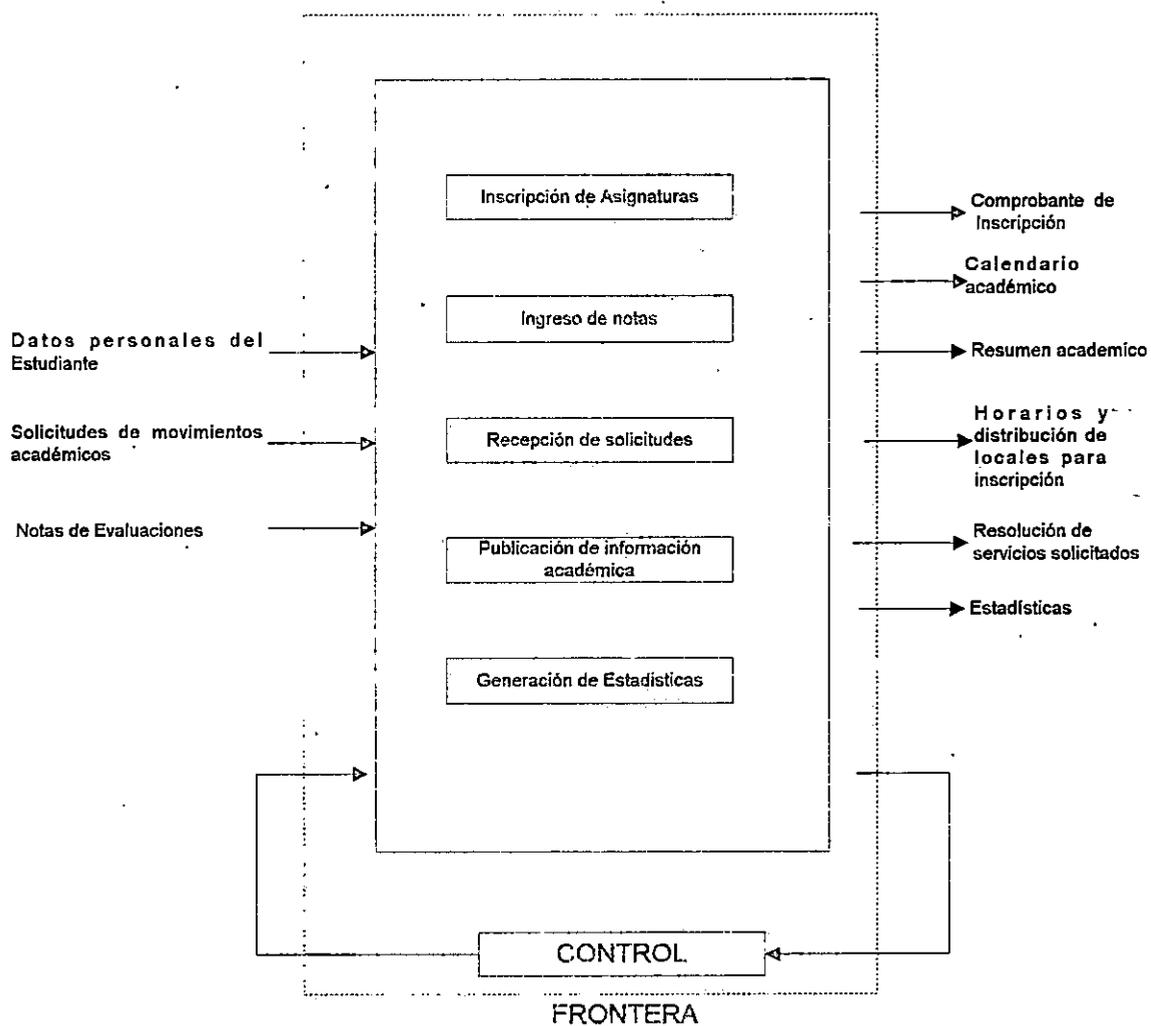
MEDIO AMBIENTE

USUARIOS: Encargado de sistemas de Administración Académica FIA, Estudiantes, Docentes, Administración Académica Central.

SOTFWARE: Sistema Operativo de red, Gestor de Base de Datos, Lenguajes de programación, desarrolladores de páginas web y navegadores.

TELECOMUNICACIONES: Red Internet, Protocolos Internet

MARCO LEGAL: Ley Organica de la UES, Estatutos, Reglamento de Administración Académica, Reglamento de la Facultad.



ENTRADAS

Datos personales del Estudiante: Serán utilizados como requisitos para realizar los siguientes procesos: inscripción de asignaturas, consultas al expediente académico y/o envío de solicitudes. Los datos de entrada solicitados para los estudiantes serán, el número de carnet y clave secreta o contraseña.

Solicitudes de movimientos académicos: Para realizar este proceso, el estudiante tendrá que ingresar su número de carnet y clave secreta o contraseña, en formatos ya definidos para cada uno de los movimientos académicos, para que la solicitud sea enviada a Administración Académica.

Notas de evaluaciones: Los docentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura podrán ingresar, a través del sitio Web, las notas de las asignaturas que imparten.

MEDIO AMBIENTE

USUARIOS

Encargado de sistemas de Administración Académica de la FIA: Esta persona será la encargada de recibir las solicitudes que llegan a través del sitio Web, del mantenimiento y la depuración de la Base de Datos.

Estudiantes: Son aquellos que harán uso de los servicios disponibles en el sitio Web de la Administración Académica.

Docentes: Tendrán acceso al sitio Web para introducir las notas de las asignaturas que imparten y para consultas sobre las publicaciones de información académica y/o estadísticas.

Administración Académica Central: Es la encargada de coordinar, planificar y controlar a las Administraciones Académicas Locales y Regionales. Tendrá acceso al sitio Web para hacer consultas sobre las publicaciones de información académica y/o estadísticas.

SOFTWARE

Sistema Operativo de red: Plataforma sobre la que opera la aplicación Web.

Motor de la Base de datos: Es el software que dirige cualquier acceso a la base de datos

Lenguajes de programación: Software utilizado para el desarrollo de la aplicación.

Desarrolladores de páginas Web: Software utilizado para el desarrollo de las páginas Web que integrarán el sitio.

Navegadores: Software utilizado para desplazarse de un sitio a otro en Internet.

TELECOMUNICACIONES

Red Internet: Red en la que estará el sitio Web de la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Protocolos: Es un conjunto estricto de reglas o procedimientos que se requieren para iniciar y mantener las comunicaciones, como: TCP/IP y HTTP.

SALIDAS

Comprobante de inscripción: Documento en el que se detalla las materias inscritas por el estudiante y las cursadas en el ciclo anterior.

Calendario académico: Publicación de las fechas de las actividades a realizar durante el ciclo académico.

Resumen académico: Información académica en la que se detallan las notas de las asignaturas cursadas por los estudiantes, así como el número de materias aprobadas y reprobadas por los mismos.

Horarios y distribución de locales para inscripción: Publicación sobre la distribución de locales y horarios para el proceso de inscripción que debe realizar el estudiante.

Resolución de servicios: Resultado de las solicitudes hechas por los estudiantes.

Estadísticas : Información gráfica a cerca de la población estudiantil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura .

FRONTERA.

Internet

PROCESOS.

Inscripción de Asignaturas: Es el proceso de registro de asignaturas a cursar por los estudiantes, en el sistema de Administración Académica para el correspondiente período académico a través de Internet.

Ingreso de notas: Es el proceso mediante el cual los docentes enviarán las notas de los estudiantes a la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura a través de Internet.

Recepción de solicitudes: es el proceso mediante el cuál el sitio Web capturará las todas las solicitudes hechas por los estudiantes

Publicación de Información académica: Proceso mediante el cuál será presentada la información académica del ciclo, tal como el calendario académico, y procedimientos para la realización de movimientos académicos.

Generación de Estadísticas: Información gráfica disponible en el sitio Web de la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura , a cerca de la población estudiantil de la misma.

CONTROLES.

Control para el envío de solicitudes: El estudiante de la facultad sólo podrá enviar solicitudes de movimientos académicos, introduciendo su carnet y contraseña o clave secreta, con el objetivo de evitar que un estudiante envíe una solicitud haciéndose pasar por otra persona.

Uso de tablas temporales: Se utilizarán tablas temporales para toda la información ingresada a través del sitio Web de la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, con el fin de evitar que la Base de Datos de Administración Académica contenga información no válida e inconsistente.

Mantenimiento y depuración de la Base de Datos de Internet: El encargado de sistemas de la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura deberá realizar una depuración de toda la información ingresada en el sitio Web antes de ingresarla a la Base de Datos de Administración Académica, para evitar que la información de ésta sea redundante e inconsistente.

Oferta de asignaturas: se controlará la oferta de asignaturas por parte de cada escuela, con el fin de evitar que los estudiantes inscriban asignaturas comunes con otras especialidades, pero que no son ofertadas para su especialidad.

Verificación de pre-requisitos: se revisará que el estudiante haya cursado todos los pre-requisitos y correquisitos de cada una de las asignaturas a inscribir.

Verificación de matrícula: se controlará el número de veces que el estudiante cursa una determinada asignatura.

3.2.2 Requerimientos de Información

El Sistema de Información para el Registro y Control de Trámites Académicos gestionados a través de Internet debe proporcionar a los usuarios la información necesaria para el desarrollo de sus actividades y la toma de decisiones.

A continuación se presenta cada uno de los requerimientos de información para el Sitio Web, con su respectiva descripción, si se desea ampliar la información de estos puede remitirse al CD anexo en la dirección D:\webdoc\indice.html, en el enlace 3.2.2 Requeimiento de Información del Capitulo III, donde encontrará la frecuencia de uso, la información que debe contener, y el usuario que lo utilizara.

Acción Académica

Descripción: es utilizada para hacer constar en el expediente de los estudiantes las resoluciones de los acuerdos tomados por las unidades respectivas.

Carta De Egresado

Descripción: Es un comprobante que sirve al estudiante para hacer constar su calidad de egresado.

Comprobante de Inscripción de Asignaturas

Descripción: Se utiliza con el objetivo de hacer válida la Inscripción de Asignaturas, así como para proporcionar al estudiante el comprobante de las asignaturas a cursar en el ciclo académico a iniciar.

Comprobante de Realización de Trámite

Descripción: utilizado para hacer constar al estudiante que ha enviado la solicitud del movimiento académico al encargado de ventanilla, y posteriormente, para solicitar la resolución del mismo.

Orden de Pago

Descripción: se utiliza para remitir a los estudiantes, a la colecturía de la Facultad o Central, para cancelar el arancel respectivo por el trámite solicitado, es comprobante es de uso interno de la administración para llevar un control de los ingresos obtenidos en concepto de los trámites que se ofrecen.

Expediente Académico

Descripción: utilizado por administración académica de la Facultad, con el objetivo de confrontar las notas de los estudiantes contenidas en los Recolectores de Notas Oficiales y para enviarlo a la Académica Central cuando los estudiantes soliciten certificaciones de Notas Globales y Parciales.

ESTADISTICAS**Estadística de Estudiantes Inscritos por Rango de Edades**

Descripción: tiene por objeto clasificar los estudiantes en los diferentes rangos de edades según matrícula del ciclo I del año que se está calificando, por carrera y sexo.

Estadísticas de Estudiantes Inscritos por Sexo y Especialidad

Descripción: pretende informar sobre la población estudiantil activa dentro de la Facultad, para informar a Académica Central y al Ministerio de Educación.

REPORTES**Estudiantes becarios**

Descripción: Mostrará el número de estudiantes que se encuentran becados, clasificados por especialidad, sexo y fuente de financiamiento.

Estudiantes Insolventes de Cuotas Escolar

Descripción: tiene por objeto informar sobre los estudiantes que están insolventes con las cuotas de Escolaridad en un ciclo determinado.

Estudiantes con Asignaturas Reprobadas en Segunda Matrícula

Descripción: tiene por objeto informar en forma oportuna sobre los estudiantes que han reprobado asignaturas en segunda matrícula en un ciclo determinado.

Estudiantes con Cambio de Carrera

Descripción: utilizado para controlar la población estudiantil que solicita Cambio de Carrera y la demanda que tiene cada especialidad de la Facultad.

Estudiantes con Equivalencia

Descripción: pretende informar sobre los estudiantes que han solicitado equivalencia de asignaturas, clasificado por especialidad.

Estudiantes con Reingreso

Descripción: se utiliza para cambiar el estado del estudiante, de inactivo a estudiante activo.

Estudiantes con Retiro Extraordinario y Total

Descripción: tendrá por objetivo informar sobre los estudiantes que han realizado Retiro Extraordinario y Total, detallando la especialidad.

Estudiantes con Tercera Matrícula

Descripción: pretende llevar un control de aquellos estudiantes que han solicitado tercera matrícula durante un ciclo determinado.

Estudiantes Graduados

Descripción: presenta el total de estudiantes graduados clasificados por sexo y especialidad de un año específico.

Estudiantes Egresados

Descripción: presenta el total de estudiantes egresados clasificados por sexo y especialidad de un año específico.

Calendario de Actividades Administrativo-Académicas

Descripción: persigue informar al estudiante acerca de las fechas establecidas por el Consejo Superior Universitario para realizar las distintas actividades administrativo-académicas dentro de la Universidad de El Salvador.

Aranceles a cancelar por servicios administrativos

Descripción: tiene como objetivo informar al estudiante el monto a pagar por los aranceles que la Universidad de El Salvador percibe por los servicios administrativos.

Para los siguientes requerimientos de información, denominados Procedimientos a seguir para realizar un determinado trámite académico, la información que todos éstos requieren es:

- Requisitos del trámite

Procedimiento a seguir para realizar trámite de Nuevo Ingreso

Descripción: Tiene por objetivo informar al estudiante que pasos seguir y los requisitos obligatorios para realizar el trámite de nuevo ingreso.

Procedimiento a seguir para realizar Reingreso

Descripción: pretende informar al estudiante sobre los pasos a seguir y los requisitos obligatorios para realizar el trámite de reingreso.

Procedimiento a seguir para realizar Incorporaciones

Descripción: Su objetivo es informar al estudiante sobre los pasos a seguir y los requisitos para llevar a cabo el trámite de Incorporaciones.

Procedimiento a seguir para realizar Inscripción de Asignaturas

Descripción: Informar al estudiante sobre los pasos a seguir y los requisitos obligatorios para realizar el trámite de Inscripción de Asignaturas

Solicitud de Traslado

Descripción: que permite al estudiante ingresar los datos correspondientes en la forma para solicitar el trámite de traslado

Solicitud de Tercera Matrícula

Descripción: Tiene como objetivo permitir al estudiante llenar la solicitud con sus datos correspondiente para realizar el trámite de Tercera Matrícula.

Solicitud de Cambio de Carrera

Descripción: Permite al estudiante llenar la forma con la información para solicitar el trámite de cambio de carrera.

Solicitud de Equivalencias Cambio de Carrera

Descripción: tiene como por objeto permitir que el estudiante envíe la forma con los datos correspondientes para solicitar equivalencias por cambio de carrera.

Solicitud de Certificación de Notas

Descripción: Permite al estudiante realizar una solicitud con los datos respectivos para obtener una Certificación de Notas ya sea de No Egresado, Egresado, Graduados.

Solicitud de Inscripción Extemporánea

Descripción: Permite al estudiante llenar una forma para solicitar la inscripción extemporánea

Solicitud de Validación de Asignaturas

Descripción: Permite al estudiante llenar la solicitud con los datos para poder validar asignaturas.

Solicitud de Retiro Extraordinario

Descripción: Tiene el objetivo de permitir que el estudiante pueda solicitar el retiro extraordinario de asignaturas a través del envío de una forma completa con los datos correspondientes.

Solicitud de Retiro Total

Descripción: Es el proceso mediante el cual el estudiante solicita el Retiro Total de Asignaturas a través del envío de la forma con los datos correspondientes.

Solicitud de Equivalencias de otra Universidad a ésta

Descripción: Permite al estudiante de otra universidad que desea ingresar a esta llenar una forma para solicitar el trámite de Equivalencia de materias cursadas en aquella universidad que estudio.

Solicitud de Constancias de Horario de Clases y alumno inscrito

Descripción: Permite al estudiante a través de completar una forma solicitar Constancia de Horarios de clase y alumno inscrito.

Oferta de Asignaturas por especialidad durante el Ciclo Académico vigente.

Descripción: Permite consultar cuales asignaturas serán impartidas por escuela durante el ciclo correspondiente.

Oferta de Docentes por Asignatura a impartir al inicio de cada ciclo académico

Descripción: Permite consultar la nomina de docentes que tendrán a cargo las asignaturas según grupo teórico.

Resolución De Trámites

Descripción: Presenta un listado de aquellos alumnos que tienen en trámite algún movimiento académico solicitado.

3.2.3 Requerimientos de Desarrollo**3.2.3.1 Tiempo**

El tiempo establecido para el desarrollo del proyecto es de 8 meses a partir del mes de Marzo del año 2000, aunque se estima que el tiempo necesario para desarrollarlo sería mayor del asignado, debido a la complejidad y magnitud del mismo.

Dicha complejidad, se debe a la cantidad de procesos y contenido de la información que se maneja dentro de Administración Académica, las entidades con las que ésta se relaciona, la infraestructura, tecnología, y el marco legal bajo el cual se rige la Universidad de El Salvador.

3.2.3.2 Legales

Con respecto a los requerimientos legales para el desarrollo del Proyecto, se han detectado los siguientes:

- La adquisición de las licencias de todo el Software con el que se desarrollará el sistema propuesto, si fuera necesario.
- Regirse bajo lo establecido en la Ley de Educación Superior.
- Reglamento de Administración Académica y Estatutos de la Universidad de El Salvador.

3.2.3.3 Estándares

3.2.3.3.1 Pantallas de Entrada y Salida

Las pantallas del Sistema de Registro Académico se elaborarán bajo el mismo formato de colores, tipo de letra, tamaño y distribución de la información.

A continuación se detallan las características contenidas en las pantallas de entrada y salida

El formato de la página principal y pantalla estándar para el sitio diseñado estará conformada por cuatro partes las cuales son los siguientes:

Gráfico o logo alusivo a la Universidad

CUERPO

y/o MENU DEL SITIO



Dirección de Correo electrónico para cualquier sugerencia o

En donde:

Gráfico: este contendrá como una viñeta para identificar o para hacer alusión a la Universidad

Menú Principal: Contendrá la opciones tales como:

Inscripción de Asignaturas
Solicitud de Trámite
Información General
Ingreso de Notas

Cuerpo: estará compuesto por el contenido de la opción seleccionada es decir, si escoge información general, se visualizará información respecto a los trámites académicos.

@: mostrará la dirección del correo electrónico al pueden hacerse llegar sugerencias o comentarios con respecto al contenido de la información presentada en el sitio.

3.2.3.3.2 Reportes Impresos y en Pantalla

Para que en la etapa de programación se cuente con un patrón para la elaboración de los reportes impresos y en pantalla se definen los siguientes estándares.

Elemento	Descripción
Fecha	Estará ubicada en la parte superior derecha de los reportes y el tipo de letra será arial, tamaño 10, color negro.
Hora	Estará ubicada en la parte superior derecha de los reportes y el tipo de letra será arial, tamaño 10, color negro.
Nombre del Reporte	Estará ubicada en la parte superior de los reportes, el tipo de letra será arial, tamaño 11 en color negro y estilo negrita.
Campo de Agrupación	Estará ubicada en la parte superior izquierda, el tipo de letra será Arial tamaño 10, color negro en negrita y cursiva.
Encabezado de listados de campos	Se distribuirán a lo ancho del reporte con una sombra gris claro, tipo de letra arial, y estilo negrita.
Líneas de división	Será de color negro de 1 pto. De ancho y estarán ubicadas en la parte inferior de los encabezados de listados.
Tipo de papel	El tipo de papel que se usará es tamaño carta.
Numeración de página	El número de página de los reportes, se ubicará en la parte inferior derecha de la página. El formato será de "No. Pag. de total de páginas para ese reporte". Ejemplo: 1 de 12 : es decir, página No. 1 del total de 12 páginas.

Ejemplo de Reportes:

09/06/2000 2:59:00

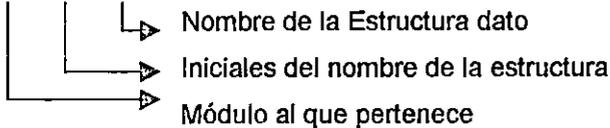
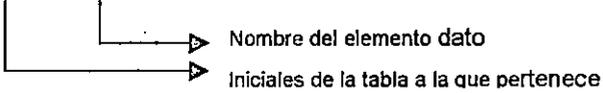
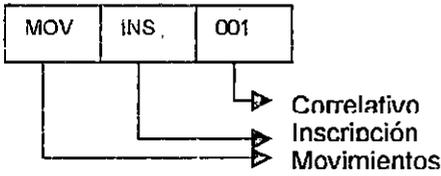
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA

Reporte de Estudiantes con Cambio de Carrera por Especialidad

Especialidad: Ingeniería Industrial

Carnet	Estudiante	Esp. Destino	Especialidad
BG92006	Bertrand Galindo, José Francisco	I10515	Sistemas Informáticos
QC92005	Quinteros Castro, Carlos Manuel	I10504	Eléctrica
RS87032	Rubio Salguero, Rubén Calixto	I10507	Arquitectura

3.2.3.3.3 Códigos

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
<p>Nombre de las tablas</p>	<p>Serán asignados de acuerdo al módulo al que pertenecen y al tipo de datos que almacenaran.</p> <p>El nombre de cada tabla estará formado por 3 iniciales que identificarán el nombre del módulo al que pertenece, 3 letras que serán las iniciales de la estructura dato, seguido del nombre de la estructura dato (máximo de 10 caracteres). Cada uno de los segmentos con los que se forma el nombre de la tabla estará seguido de un guión bajo.</p> <p>Ejemplo de nombre de tabla:</p> <p style="text-align: center;">MOV_INS_INSCRIPCIO</p> 			
<p>Nombre de campos</p>	<p>Los nombres de los campos de cada tabla estarán formados por las iniciales (3 letras) del nombre de la estructura, seguida de un guión bajo y luego el nombre del elemento dato, éste último con un máximo de 8 caracteres.</p> <p>Ejemplo:</p> <p style="text-align: center;">INS_NOMBRE</p> 			
<p>Nombre de pantallas</p>	<p>El nombre de la pantalla estará compuesto por el nombre del módulo, nombre de la opción y un correlativo.</p> <p>Nombre de pantalla = Nombre del Módulo + Nombre Opción + Correlativo.</p> <p>Ejemplo</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">MOV</td> <td style="padding: 2px;">INS</td> <td style="padding: 2px;">001</td> </tr> </table> 	MOV	INS	001
MOV	INS	001		

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre de reportes	Estarán formados por las tres primeras letras del nombre seguido de un guión y a continuación las primeras cuatro letras del segundo nombre. Por ejemplo. Exp_alum : Expediente del Alumno
Mayúscula / minúscula	Para la generación de los nombres descritos anteriormente se respetará el uso de mayúscula para la primera letra y las demás serán minúsculas.

3.2.3.3.4 Programación.

En los siguientes estándares se establecen los lineamientos a seguir por los programadores que desarrollarán el Sistema de Registro Académico.

Elemento	Descripción
Herramientas a usar	Se usarán las herramientas que el programa facilite, como por ejemplo, las estructuras Seleccionar caso, For – next, etc..
Estilo de programación	Se utilizará la programación estructurada, haciendo uso de las estructuras que ésta permite, es decir la estructura hacer mientras, procesos , decisión y salida de la información. Asimismo se dejará sangría de cuatro espacios, en el código de cada estructura para facilitar la comprensión y mantenimiento del programa.
Documentación Interna	Los programas se documentaran durante la generación de los mismos y constarán del nombre del programador, el objetivo del módulo, los procesos y funciones que se usarán.

3.2.3.3.5 Documentación

A continuación se describen los lineamientos a seguir en el momento de documentar el sistema de Registro Académico gestionado a través de Internet.

Elemento	Descripción
Uso de mayúsculas.	Se utilizará la programación estructurada, tomando en cuenta la sangría de cuatro espacios entre cada estructura.
Tipo de letra.	El tipo de letra a usar será Arial, tamaño 10, color negro.
Comandos	Las instrucciones propias del programa se escribirán en mayúscula, y todos aquellos elementos adicionales por ejemplo nombre de tablas, campos se

	escribirán en minúscula.
Márgenes	Los márgenes a usar para la documentación será : superior 3cm, inferior 2cm, izquierdo 3cm, y el derecho 2cm.
Tipo de Papel	El tipo de papel será tamaño carta.
Pie de página	Se escribirá el número de página. El tipo de letra a usar será arial, tamaño 10, estilo normal.

3.2.3.4 Tecnológicos

Para el desarrollo de sistemas de información mecanizados, no solo se necesitan recursos humanos, o económicos sino que se requiere del elemento tecnológico.

En ese sentido, los requerimientos tecnológicos que serán utilizados para el desarrollo del proyecto son 4 computadoras con las siguientes características

Requerimientos mínimos del equipo a utilizar en el desarrollo del proyecto

DISPOSITIVO	RECOMENDADO
Microprocesador:	80486 o superior
Adaptador gráfico:	SVGA.
Memoria RAM:	32 Mb.
Tarjeta de red:	Indispensable.
Velocidad del Microprocesador:	133 Mhz.
Unidad de CD:	Indispensable.
Impresor:	Tinta, matricial o laser.
Disco duro:	2.4 GB

Cuadro 3.2.1. Características del equipo informático mínimo requerido para el desarrollo del Proyecto

Las características mínimas, del equipo mencionado anteriormente, se definieron con base en las especificaciones técnicas establecidas para el manejador de Bases de Datos a utilizar, MySQL , la herramienta de desarrollo PHP3 y Linux para crear el (Sitio Web)

3.2.3.5 Humanos

El recurso humano es uno de los requerimientos esenciales para el desarrollo del proyecto, ya que sino fuera por éste sería imposible su realización.

El grupo de trabajo estará conformado por un Director del Proyecto (para el Desarrollo del Sistema) y tres analistas programadores, los cuales deberán cumplir con cierto perfil de acuerdo a las siguientes características:

Director del Proyecto

- Sexo femenino o masculino
- Mayor de 25 años
- Profesional en Ingeniería de Sistemas Informáticos, Licenciatura en Computación o carreras afines
- Experiencia en el manejo de personal
- Trabajo por metas y objetivos
- Responsable, objetivo, dinámico, organizado, discreto y con mucha iniciativa
- Habilidad para tomar decisiones
- Buena presentación y excelentes relaciones humanas
- Disponibilidad de horarios

Analistas Programadores

- Sexo femenino o masculino
- Edad no menor de 22 años y no mayor de 30 años
- Estudios universitarios, egresado de Ingeniería de Sistemas Informáticos o Licenciatura en Computación
- Experiencia mínima de dos años en el campo.
- Con capacidad de análisis y conocimientos sobre programación
- Dinámico, entusiasta, creativo y con iniciativa.
- Facilidad de Comunicación
- Capacidad de organización
- Sentido de responsabilidad e iniciativa
- Buena presentación y excelentes relaciones humanas
- Disponibilidad de horarios

3.2.3.6 Plataformas

3.2.3.6.1 Metodología para la Evaluación

Para la evaluación del Sistema Operativo a utilizar en el desarrollo del Sistema de Registro y Control de Trámites Académicos de la Administración Académica de la Facultad, se empleó una escala de Cero a Diez, asignando un puntaje de Cero cuando los criterios de evaluación no son cumplidos y en forma ascendente en caso contrario.

Para su aplicación se asignó una calificación a cada criterio según experiencia y criterio profesional, así como también se tomo en cuenta la experiencia de profesionales en el área y documentación existente sobre el software a evaluar.

3.2.3.6.2 Evaluación de la Plataforma de Desarrollo

Debido a que existen varios sistemas operativos de red, cada uno procedente de diferentes compañías, es necesario decidir cual de ellos es el que más conviene o satisficará las necesidades de la organización.

Para hacer una selección adecuada del sistema operativo de red, es importante tener una opinión objetiva de personas que han experimentado, o están de alguna manera involucradas en el funcionamiento de estos sistemas, ya que al haberse enfrentado personalmente con uno o más de ellos, tienen una perspectiva un poco más amplia de sus ventajas y desventajas, así como también es de utilidad, hacer uso de la información bibliografía que existe de estos.

En el mercado de los sistemas operativos de red, existen diferentes productos cuyas capacidades de trabajo son excelentes dependiendo de cada necesidad, entre los cuales cabe mencionar Novell Netware (principal protagonista de las redes desde la década de los 80's), Windows NT Server, Linux, Windows 2000 Server. En el Anexo 6 se presentan las ventajas y desventajas que presentan cada uno de éstos.

La selección del sistema se realizará mediante una evaluación por puntos de acuerdo los siete criterios siguientes:

Profesionalización del personal: significa que exista personal capacitado en el manejo de los sistemas operativos en el país o compañías que brinde las capacitaciones.

Precio: monto de dinero a pagar por un sistema operativo de red.

Requerimientos de Hardware: son los diferentes requerimientos de hardware que necesita un sistema operativo para funcionar correctamente.

Interoperabilidad: es la capacidad de diferentes sistemas de computadoras, redes, sistemas operativos y aplicaciones, de trabajar conjuntamente y compartir información.

Fácil administración: es la facilidad de controlar el acceso y uso de los recursos, es decir facilidad para configurar las máquinas de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

Soporte a Internet: Capacidad de ejecutar aplicaciones WEB y que soporte el Protocolo TCP/IP .

Seguridad: Restricción de acceso a personas no autorizadas para ingresar a la red.

Los porcentajes de calificación establecidos para cada uno de los criterios de selección descritos anteriormente, se muestran a continuación junto con su respectiva calificación.

PUNTAJE ASIGNADA A CADA CRITERIO

CRITERIO	PORCENTAJE	NOVELL NETWORK	WINDOWS NT SERVER	WINDOW 2000 SERVER	LINUX
Profesionalización del personal	5%	7	8	8	5
Precio	10%	4	5	5	10
Requerimientos de Hardware	10%	7	5	5	10
Interoperabilidad	10%	7	7	7	7
Fácil Administración	15%	7	9	9	5
Soporte a Internet	25%	7	8	8	9
Seguridad	25%	6	7	8	9
TOTAL:	100%				

Cuadro 3.2.2 Puntaje Asignado a cada criterio evaluado de la Plataforma

PUNTAJES SEGÚN PORCENTAJES POR CRITERIOS

CRITERIO	NOVELL NETWORK	WINDOWS NT SERVER	WINDOW 2000 SERVER	LINUX
Profesionalización del personal	0.35	0.4	0.4	0.25
Precio	0.4	0.5	0.5	1
Requerimientos de Hardware	0.7	0.5	0.5	1
Interoperabilidad	0.7	0.7	0.7	0.7
Fácil Administración	1.05	1.35	1.35	0.75
Soporte a Internet	1.75	2	2	2.25
Seguridad	1.5	1.75	2	2.25
Nota Final	6.45	7.2	7.45	8.2

Cuadro 3.2.3 Puntaje según el porcentaje Asignado a cada criterio de la Plataforma

Linux es de adquisición gratuita, por lo que no se necesitan licencias de uso, además de brindar soporte a Internet el cual es importante en el desarrollo de nuestro sistema, también cuenta con buenos niveles de seguridad por tal motivo es el Sistema Operativo de Red a utilizar.

3.2.3.7 Herramientas

Para el desarrollo del proyecto, se requerirá hacer uso de una Base de Datos. La forma de selección de ésta se llevará a cabo de la misma manera que para elegir el Sistema Operativo de Red.

3.2.3.7.1 Base de Datos

Las bases de datos a evaluar son las siguientes: MySQL, Informix, SQL Server 7, Oracle 8 y Sybase.

Las características que deben cumplir las Bases de Datos mencionadas anteriormente se presentan en el Anexo 7. Dichas características se tomaron de base para establecer los siguientes criterios de evaluación:

Costo: Precio en el mercado de la base de datos.

Portabilidad: Capacidad de ser utilizada con diferentes sistemas operativos.

Fácil Administración: Facilitar a los administradores de bases de datos la construcción, manejo y despliegue de aplicaciones

Soporte a SQL: Permitir manipular la base de datos a través del Lenguaje Estructurado de Consulta.

Seguridad: Capacidad de asignar restricciones de acceso a la base de datos.

Soporte a Internet: Capacidad de manipular la base de datos desde Internet

Disponibilidad: Facilidad de adquirir la Base de Datos en el mercado.

Rendimiento: Rapidez en el acceso y la ejecución de consultas a la base de datos

En el siguiente cuadro se presenta la calificación asignada a cada una de las bases de datos en estudio, de acuerdo al grado de cumplimiento de cada uno de los criterios de evaluación y al porcentaje de calificación asignado.

PUNTAJE ASIGNADO A CADA CRITERIO

CRITERIO	PORCENTAJE	MySQL	Informix	SQL Server 7	Oracle 8	Sybase
Costo	10%	10	7	6	5	7
Portabilidad	15%	8	8	6	8	8
Fácil de Administración	10%	8	6	9	8	6
Soporte a SQL	15%	10	10	10	10	10
Seguridad	20%	8	7	6	6	8
Soporte a Internet	15%	8	7	8	8	8
Disponibilidad	5%	10	7	8	8	8
Rendimiento	10%	9	9	9	9	9
TOTAL:	100%					

Cuadro 3.2.3 Puntaje Asignado a cada criterio evaluado de la Base de datos

PUNTAJE SEGUN PORCENTAJES POR CRITERIOS

CRITERIO	MySQL	Informix	SQL Server 7	Oracle 8	Sybase
Costo	1	0.7	0.6	0.5	0.7
Portabilidad	1.2	1.2	0.9	1.2	1.2
Fácil de Administración	0.8	0.6	0.9	0.8	0.6
Soporte a SQL	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Seguridad	1.6	1.4	1.2	1.2	1.6
Soporte a Internet	1.2	1.05	1.2	1.2	1.2
Disponibilidad	0.5	0.35	0.4	0.4	0.4
Rendimiento	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
NOTA FINAL	8.7	7.7	7.6	7.7	8.1

Cuadro 3.2.4 Puntaje según el porcentaje Asignado a cada criterio de la Base de datos

De la evaluación realizada anteriormente, MySQL sobresale con una nota final de 8.7; por tanto, es la Base de Datos a utilizar en el desarrollo del Sistema de Registro y Control de Trámites Académicos gestionados a través de Internet.

3.2.3.7.2 Interfaz entre la Web y la Base de Datos

Para que los usuarios puedan acceder al Sistema de Registro y Control de Trámites Académicos a través de Internet, la comunicación entre los ordenadores debe estar basada sobre determinados protocolos; el HTTP¹¹ es el protocolo de la WEB y por tanto, las salidas de la aplicación ejecutable no deben ser ventanas de Windows sino código HTML, pues lo que se busca es minimizar el tránsito de datos por la red.

La programación cliente – servidor tradicional tiene su grado de complejidad, sin embargo con el advenimiento de la World Wide Web se abre una nueva posibilidad de programación: *Las aplicaciones para la Web*.

Las aplicaciones hechas para la Web son una especialización y concreción de las aplicaciones cliente – servidor donde tanto el cliente (el navegador) como el servidor (el servidor Web), y el protocolo mediante el que se comunican (el HTTP) son estándar y no han de ser creados por el desarrollador.

La parte del cliente de las aplicaciones Web está formada por el código HTML que forma la página Web. La parte del servidor contiene un programa o script que es ejecutado por el servidor Web y cuya salida se envía al navegador del cliente.

Entre las tecnologías utilizadas para el acceso a bases de datos desde el Web se encuentran:

El common Gateway Interface (CGI): son programas residentes en el servidor llamados cuando un usuario los solicita utilizando un URL¹² común que apunta hacia el programa CGI en el servidor.

Interfaz de programación PHP3: es un lenguaje de programación de páginas Web que funciona en el lado del servidor. Técnicamente es un lenguaje interpretado de alto nivel, similar en construcciones léxicas y sintácticas a Perl, C e incluso Java, y es incluido en páginas HTML

¹¹ Hyper Text Transfer Protocol: "Protocolo de transferencia de hipertexto".

¹² Uniform Resource Localizato: "Localizador Uniforme de Recursos"

Las paginas ASP es una biblioteca de función de la interfaz ISAPI y engloban tanto a las paginas Web como a los script CGI. En efecto una ASP puede consistir en código HTML (página Web normal) o solo en código ejecutable (CGI)

CARACTERISTICAS DE LAS INTERFACES WEB

CGI

- CGI representó un gran avance en la extensión de las capacidades del Web y facilitó la interactividad entre el usuario y éste.
- Su principal problema es el rendimiento, ya que cada vez que un servidor Web recibe una solicitud que necesita de CGI, el servidor debe iniciar una copia del programa CGI, pasar las fases de carga, inicialización, ejecución y finalmente, por la devolución de código HTML.
- Una elevada tasa de peticiones CGI simultáneas puede acabar desbordando a un servidor con mucho tráfico.

ASP

- Entre los lenguajes de programación soportados por ASP se encuentran JavaScript, VBScript, y PerlScript, incluso puede tener Script en distintos lenguajes dentro de la misma página ASP.
- El lenguaje escogido vale con cualquier navegador ya que se trata de código que se ejecuta en el servidor, pues al navegador solo le llega HTML.
- Funcionan únicamente bajo Windows NT, utilizando como servidor Web el Internet Information Server.

PHP

- Ha sido desarrollado principalmente para usar conjuntamente con el servidor Web gratuito APACHE, en cualquiera de las plataformas que éste soporta, de hecho, esta implementado como un módulo de forma que aprovecha la máxima integración con el servidor y velocidad posible.
- Puede ser compilado como un ejecutable más, para cualquiera de las plataformas en las que esta soportado (Unix, Linux, Windows, entre otros) y usarse como un CGI, de ésta forma

puede ser empleado con cualquier servidor Web que soporte ejecución CGI's en dichas plataformas.

- Tiene una eficiente interfaz de programación de aplicaciones (API) para construir aplicaciones de Bases de Datos.
- PHP no sólo puede usar muchos tipos de Bases de Datos de forma nativa sino que permite interfaz ODBC.
- Es muy utilizado en Bases de Datos gratuitas como por ejemplo MySQL.
- Es un software libre (gratuito).

Para el desarrollo del Sitio Web es necesario hacer uso de una de las tecnologías descritas anteriormente por lo que se realiza una evaluación para seleccionar la mas apropiada, con base en los siguientes criterios:

Lenguajes Soportados: Son todos aquellos lenguajes de programación que la interfaz permite para escribir rutinas de programas que ejecutan una determinada acción.

Rendimiento: Es la rapidez con que se ejecuta la rutina de programa y se obtienen los resultados.

Sistema Operativo: Son los diferentes Sistemas Operativos que la Interfaz Web puede soportar.

Interfaz ODBC: Es la capacidad para conectarse a diferentes Bases de Datos.

Costo: es el precio de la Interfaz Web en el mercado.

En el siguiente cuadro se presenta los porcentajes y calificaciones asignadas a cada una de las Interfaz Web evaluadas.

PUNTAJE ASIGNADO A CADA CRITERIO

CRITERIO	PORCENTAJE	CGI	PHP	ASP
Lenguajes Soportados	20%	9	8	6
Rendimiento	30%	4	8	8
Sistema Operativo	25%	8	7	6
Interfaz ODBC	15%	6	7	7
Costo	10%	7	9	6
TOTAL:	100%			

Cuadro 3.2.4 Puntaje Asignado a cada criterio evaluado de la Interfaz Web

PUNTAJES SEGUN PORCENTAJES POR CRITERIOS

CRITERIO	CGI	PHP	ASP
Lenguajes Soportados	1.8	1.6	1.2
Rendimiento	1.2	2.4	2.4
Sistema Operativo	2	1.75	1.5
Interfaz ODBC	0.9	1.05	1.05
Costo	0.7	0.9	0.6
TOTAL	6.6	7.7	6.75

Cuadro 3.2.5 Puntaje según el porcentaje Asignado a cada criterio de Interfaz Web.

La conexión entre la base de datos y la aplicación Web se llevara a cabo haciendo uso de PHP por su alto rendimiento y el soporte a diferentes lenguajes de programación, además es muy utilizado en bases de datos gratuitas (MySQL en nuestro caso) y en conjunto con el servidor Web APACHE (también gratuito) es una solución de carácter " libre " para hacer sitios Web dinámicos de alta calidad, sin dependencia tecnológica de ninguna empresa en particular.

3.2.4 Requerimientos Operativos

Para que el sistema sea capaz de operar satisfactoriamente y generar la información requerida oportunamente, se necesitará de ciertos requerimientos entre los que se mencionan los siguientes:

3.2.4.1 Legales

Las leyes de derechos de autor protegen al software y le otorgan una variedad de derechos exclusivos, que incluyen el derecho a reproducir el software. La copia del software sin la autorización del autor constituye una violación a los derechos de autor. Por tanto, para la operación del Sistema de Registro Académico gestionado a través de Internet, se requiere que sean adquiridas las licencias respectivas para el siguiente software:

Windows 95 o 98 (ya que actualmente son utilizados y no poseen las licencias respectivas)

3.2.4.2 Plataforma

Para la evaluación del Sistema Operativo en que debe operar el Sitio Web, se empleó la misma metodología utilizada para determinar los requerimientos de desarrollo.

En dicha evaluación el Sistema Operativo seleccionado fue Linux, por que fue el que obtuvo el puntaje más alto para cada uno de los criterios establecidos en dicha evaluación.

En este sentido el Sistema operativo bajo el cual trabajará el Servidor Web será Linux, por los beneficios que este presenta. Las terminales clientes pueden tener Linux como Sistema Operativo, aunque esto es indiferente en este tipo de Sistemas, lo importante en el cliente es contar con un navegador que soporte al Sitio a Desarrollar, por tanto es independiente del sistema Operativo que se utilice.

3.2.4.3 Equipo

Administración Académica cuenta en la actualidad con el equipo informático detallado en el apartado Equipo con que cuenta de la Situación Actual (Equipo Informático), pero para el buen funcionamiento del proyecto se requiere que se adquiera equipo con mayor capacidad, el cual debe cumplir con ciertas características relacionadas con las especificaciones técnicas de la plataforma a utilizar. A continuación se presentan las características de los equipos recomendados:

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS
1 Servidor Web	Microprocesador: Intel® Pentium® III 650MHz Memoria: 64MB de RAM Disco Duro: 10GB Monitor: SVGA 15"
2 PC's o Terminales	Microprocesador: Pentium Celerón 500 MHz Memoria: 64 MB en RAM Disco Duro: 8.4 GB Vídeo: VGA o superior

Cuadro 3.2.6 Características del Equipo Recomendado

3.2.4.4 Ambiente

Las condiciones medioambientales requeridas para el funcionamiento del equipo en que operará el Sistema a desarrollar, se detallan a continuación:

- Instalaciones eléctricas adecuadas que cumplan con las condiciones mínimas de protección del equipo, como por ejemplo la polarización de los toma corriente existentes dentro de la Unidad.
- Instalar equipo de aire acondicionado en el lugar donde se encuentren ubicados los servidores, de manera de evitar posibles daños en la información contenidas en éstos.

- Adquirir equipo de protección contra fluctuaciones en la corriente eléctrica, reguladores de Voltaje y UPS, tanto para los servidores como para el equipo restante.
- Considerar la instalación de detectores de humo, extintores, así como también de sistemas de alarma contra incendio.
- El lugar físico debe esta protegido contra terremotos, huracanes, inundaciones y demás desastres climatológicos
- El espacio físico donde se ubique los servidores debe mantener una temperatura que no supere los 32°C (90°F) y no debe ser inferior a los 10°C(50°F)
- El acceso al área donde se ubiquen los servidores debe ser restringido.

Como ya se dijo, en la actualidad, la Administración Académica cuenta con el equipo de protección detallado en el apartado 2.1.2 de la Situación Actual (Equipo Informático), sin embargo, es recomendable que se adquiera lo siguiente:

GANTIDAD	EQUIPO
1	Aire Acondicionado
9	UPS

Cuadro 3.2.7 Equipo de Protección Recomendado

Los UPS recomendados corresponde al necesario para completar la protección total de los equipos tanto existentes como propuesto.

3.2.4.5 Conexión a Internet

La conexión a Internet es un requerimiento que se debe cumplir para el funcionamiento de la Aplicación Web a desarrollar.

Los criterios tomados en cuenta para evaluar los servicios de conexión a Internet presentados por Telemóvil y Salnet son los siguientes:

Costo de Instalación: son los gastos incurridos por la instalación del servicio.

Costo de Operación: monto requerido por las empresas que cobran el servicio de Internet en un período determinado.

Acceso remoto: se refiere al tipo de enlace de comunicación con la red Internet.

Velocidad de Transferencia: se refiere a la velocidad de comunicación con la red.

OFERTAS

Empresa	Alternativa 1	Alternativa 2
SALNET	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Navegación: Acceso dedicado 128 kbps • Costo Mensual: ¢8,550.00 • Número de Accesos: Acceso ilimitado • Horas Incluidas: Ilimitado • Tarifa Hora Adicional: N/A • Accesorios que incluye: 40 email (5 MB) • Costo Instalación: maximo: ¢8550.00 (una vez) 	

TELEMOVIL	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Navegación: Enlace Dedicado 128Kbps • Costo Mensual: ¢5,700.00 • Número de Accesos: 40 • Horas Incluidas: Ilimitado • Tarifa Hora Adicional: N/A • Accesorios que incluye: 20 email (5 MB) • Costo Instalación: maximo ¢6,800.00 • 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Navegación: Enlace Dedicado 256Kbps • Costo Mensual: ¢10,900.00 • Número de Accesos: 80 • Horas Incluidas: Ilimitado • Tarifa Hora Adicional: N/A • Accesorios que incluye: 40 email (5 MB) • Costo Instalación: maximo ¢6,800.00 •
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Cuadro 3.2.8 Costos por servicios de conexión.

De acuerdo a las diferentes alternativas presentadas por las empresas que proporcionan servicios de conexión a Internet detallados en el cuadro anterior, la recomendada es la alternativa 1 que ofrece Telemóvil, ya que comparando los servicios ofertados, ésta resulta ser la de menor costo.

Actualmente existe una propuesta de conexión a Internet a nivel de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la cual la Administración Académica forma parte. Convirtiéndose así en otra opción para efectuar la conexión.

Debido a lo incierto de la aprobación de esta propuesta y a la necesidad de conexión exigida por el proyecto, para su funcionamiento, se recomienda que Administración Académica opte temporalmente por los servicios ofrecidos por Telemóvil y una vez implementada la propuesta de conexión de la Facultad, se incorpore a la ejecución de ésta.

3.2.4.6 Seguridad de la Red

En el contexto de las Intranets e Internet, se suele emplear como medida de protección los denominados Firewall, de manera que los usuarios externos o internos accedan sólo a una parte reducida de la red interna (Intranet), es decir, aquella designada como pública o dependiendo del dominio que tengan asignado. Los firewalls se interponen entre el servidor web (que es público y, por tanto, no está protegido) y la red interna, que debe ser confidencial.

Los firewall se definen como el conjunto combinado de sistemas que crean una barrera segura entre 2 redes. Para ilustrar esta definición podemos observar la siguiente figura.

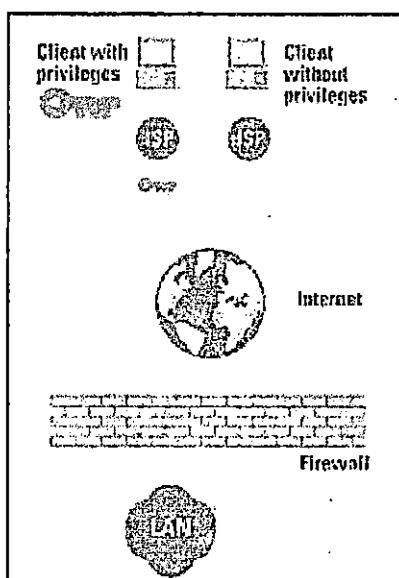


Figura 3.2.1. Definición de Firewall

Debido a que el ambiente bajo el que se desarrollará el Sitio Web es Linux, se propone para este proyecto configurar una Máquina con Linux como el cortafuegos que proporcionará la seguridad a red Interna (Intranet) de la Administración Académica.

Dicha alternativa, además de ser de bajo costo y a la vez funcional, ofrece las siguientes ventajas:

- Linux es un sistema operativo gratuito.
- La máquina donde correrá el cortafuegos no es necesario que sea una gran máquina: con un Pentium 133 con 32 megas de RAM sería posible. Incluso con menos.
- Fiabilidad bastante alta: muchas empresas están eligiendo una opción de este tipo.

Es de mencionar que las inversiones en seguridad son a veces tan importantes como las de las máquinas que quiere proteger, por lo que se propone aprovechar las bondades de seguridad que ofrece Linux para configurarlo como un Cortafuegos, ahorrándose de esta forma los costos de inversión de los mismos.

Además, es importante implementar medidas de seguridad cuando se realizan transacciones a través de Internet, ya que debe protegerse la información que viaja por de la red, y garantizar que ésta llegue a su destino sin haber sido interceptada o leída por personas que no sean el receptor final.

Es aquí es donde entra la criptografía como aliada de las transacciones a través de Internet, de forma que garantice el envío y recepción de información de manea segura por la red.

Para garantizar lo descrito anteriormente, se requiere que la información introducida en el Sitio Web de la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura cumpla con las siguientes condiciones:

Que la información transmitida sea confidencial.

Transacciones que se lleven a cabo con total integridad, es decir sin pérdida de datos.

Autenticar a los usuarios.

Algunos de los requerimientos básicos para llevar a cabo las consultas y transacciones a través de Internet son la confidencialidad, integridad, autenticación autorización, seguridad y carácter privado; los primeros cuatro se pueden resolver con tecnología, pero los dos últimos dependen de la responsabilidad de los usuarios y de la autoridades administravo-acadéemicas.

Para evitar que los datos sean interceptados, leídos o modificados ilícitamente, se requiere hacer uso de la encriptación; para evitar que los usuarios asuman otra identidad para cometer un fraude se necesita hacer uso de la autenticación; y para que un usuario no autorizado en una red, tenga acceso a otra, se requiere el firewall, como fue mencionado anteriormente.

3.2.4.7 Seguridad y control lógico del sistema

Establecer los roles de cada usuario, es decir, determinar a que módulos el usuario tendrá autorización.

- Establecer Password de acceso para cada usuario para entrar al sistema, donde se restrinja las funciones de cada uno de acuerdo a los roles establecidos
- El sistema estará completamente validado, para que la información que se procese sea lo más objetiva posible y de esta manera el sistema resulte confiable.

3.2.4.8 Costos de Operación del Proyecto

Para que el Proyecto a desarrollar opere adecuadamente, se requerirá que la Facultad invierta en los recursos detallados anteriormente, así como también en los que se presentan a continuación:

Capacitaciones: se consideran las capacitaciones que se deberán de adquirir para el manejo del sistema operativo bajo el cual operará el sistema, y del lenguaje de desarrollo de la aplicación.

Licencias de Software: Se incluyen las licencias del sistema operativo con el que cuentan, ya que en la actualidad no poseen ningún tipo de licencia.

Conexión a Internet: Para determinar estos costos, fue necesario realizar cotizaciones a empresas que prestan el servicio de Conexión a Internet, la mejor oferta fue la presentada por Telemóvil.

A continuación se muestra el resumen de los costos necesarios para implementar el Proyecto.

Recurso	Costo Total
Servidor Web	¢ 19100.00
PC's de los Clientes	¢ 20000.00
Hardware de Red	¢ 493.00
Hardware de Protección	¢ 9200.00
Software Requerido	¢ 8000.00
Mobiliario	¢ 2000.00
Recurso Humano (Salarios y Capacitaciones)	¢ 122000.00
Papelería	¢ 469.00
Servicio de conexión a Internet	¢ 75200.00
Consumo de energía	¢ 2596.00
TOTAL	¢ 259,058.00

Cuadro 3.2.9 Resumen de Costos de Operación del Proyecto

La inversión requerida para implementar el Sistema de Registro y Control de Trámites Académicos será de ¢ 259,058.00 de acuerdo a las estimaciones presentadas anteriormente.

3.3 APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE MODELADO DE OBJETOS (OMT)

3.3.1 Modelado de Objetos

3.3.1.1 Definición del Dominio del Sistema

Se entiende por dominio del sistema, todo lo relacionado con el manejo del Expediente Académico del estudiante de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, todos los elementos que lo componen tales como: las asignaturas y su respectivas notas por ciclo, trámites académicos, información requerida por el usuario e interacciones de éste con el sistema.

Dominio del Sistema

El manejo del Expediente Académico del estudiante, comprende básicamente lo siguiente:

1. Inscripciones
2. Ingreso y consulta de Notas
3. Estadísticas
4. Solicitudes de trámites Académicos

A continuación se presenta los objetivos que se pretenden alcanzar y los conceptos a desarrollar para cada uno de los items mencionados anteriormente:

1. Inscripciones.

Mediante la Inscripción se registran las asignaturas elegibles a cursar durante cada ciclo por estudiante, para lo cual se toma en cuenta los prerrequisitos y matrículas de estas asignaturas así como también, se lleva a cabo una revisión del estado del estudiante con la Universidad es decir, si este no ha cancelado algún tipo de arancel por la solicitud de un trámite, si está pendiente de entregar libros a la biblioteca o materiales a un laboratorio de clase.

Objetivos:

- Generar las asignaturas elegibles para el estudiante para que este solamente seleccione las que desea inscribir en el correspondiente ciclo académico.
- Controlar que el estudiante cumpla con los prerrequisitos y correquisitos de las asignaturas a cursar.
- Verificar que el estudiante se encuentre solvente con la Universidad.

2. Ingreso y Consulta de Notas.

Esta parte es realizada por el docente que imparte cada una de las asignaturas contenidas en los planes de estudio de las diferentes especialidades de la facultad, con el fin de que las evaluaciones de estas sean procesadas, y así, los usuarios puedan consultar sus notas.

Objetivos:

- Permitir el Ingreso de Notas por parte de los docentes.
- Definir e ingresar los porcentajes de cada una de las evaluaciones realizadas en cada asignatura.
- Procesar Notas.
- Consultar notas del ciclo académico.
- Llevar un mejor control de las notas ingresadas.

3. Estadísticas.

Contienen información referente a los movimientos académicos realizados por los estudiantes en un determinado período.

Objetivos:

- Que el personal que labora en Administración Académica, conozca los movimientos académicos que con más frecuencia efectúan los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura .
- Recopilar la información para la generación de cualquier tipo de estadística.
- Presentar información generada.

4. Solicitudes de Trámites

Permite al estudiante solicitar la realización un determinado Trámite académico dentro de un periodo dado.

Objetivos:

- Solicitar un determinado Trámite Académico.
- Permitir la realización de los diferentes Trámites Académicos.

3.3.1.2 Análisis

El objetivo del Análisis Orientado a Objetos es modelar el mundo real, de forma que pueda ser entendido. Es necesario abstraer las características importantes del problema en primer lugar, dejando los detalles para más adelante. Un buen modelo de análisis debe indicar lo que hay que hacer, sin restringir como hay que hacerlo, evitando tomar anticipadamente decisiones de implementación.

El modelo de análisis se compone del modelo de objetos, que representa la estructura estática de la información, el modelo dinámico, que indica la secuencia de eventos, y el modelo funcional, que muestra las transformaciones de datos.

Estrictamente la etapa de análisis dentro de la metodología OMT²² se divide en tres partes que son el *Modelo de Objetos*, *Modelo Dinámico* y *Modelo Funcional*. Sin embargo, si se considera la fase inicial de conceptualización, se deben considerar también los casos de uso.

Casos de Uso

Los Casos de Usos describen las distintas formas de utilizar el sistema, visto desde su exterior, es decir, desde el punto de vista del usuario.

Esta fase es el preámbulo para definir la funcionalidad del sistema y la base necesaria para iniciar el modelado de los objetos.

Modelo de Objeto

Este modelo muestra la estructura estática de los datos del mundo real y las relaciones entre estos datos. El modelo de objetos precede normalmente al modelo dinámico y al funcional porque esta mejor definido en la especificación preliminar, es menos dependiente de detalles de la aplicación, es más estable respecto a la evolución de la solución y es más fácil de entender que el resto.

El modelo de objetos tiene como producto un diagrama de clases, en el cual se muestra las diferentes clases de objetos, sus asociaciones (binarias y ternarias), cardinalidades de las clases, agregaciones, generalizaciones o herencia (sencilla y múltiple), así como también su respectivo diccionario de clases.

Modelo Dinámico.

El modelo dinámico del método OMT se corresponde con el modelo de control o modelo de comportamiento de las técnicas de análisis estructurado. En ambos casos, el modelo se representa

²² Técnica de Modelado de Objetos (OMT)

mediante Diagramas de Estados (DE's), pero en el caso de OMT estos DE's se utilizan para modelar el comportamiento de cada clase de objetos, es decir, la forma de cómo cambian de estado.

Modelo Funcional

Describe las operaciones que se realizan en un sistema, mostrando cómo se derivan los valores de salida a partir de los de entrada. El modelo funcional muestra cómo se realizan las operaciones del modelo de datos y las actividades ó acciones de los DE's.

La especificación de una operación puede realizarse mediante precondiciones y postcondiciones. Una precondición indica suposiciones sobre el estado del sistema al comienzo de la operación. Una postcondición describe el estado del sistema una vez realizada la operación. Las precondiciones y postcondiciones pueden expresarse mediante algún lenguaje formal, aunque en la mayoría de los casos basta con utilizar lenguaje natural, siempre que el significado quede claro.

3.3.1.2.1 Análisis de Casos de Uso

Para recopilar las necesidades funcionales de la aplicación se ha utilizado la técnica de Casos de Uso. Para comprender dicha técnica es necesario definir algunos conceptos básicos.

Actor:

Es un objeto externo que juega un rol determinado en la interrelación con el sistema, por ejemplo: operador, administrador, usuario, los cuales pueden ser ejecutados por una misma persona con un rol diferente en cada caso.

Caso de Uso:

Un caso de uso es una descripción, típicamente escrita en español, de una potencial situación que una aplicación puede o no ser capaz de manejar. Un caso de uso describe la forma en que un actor del mundo real (persona, organización o un sistema externo) interactúa con la aplicación.

Escenario de caso de uso:

Es un ejemplo específico de un caso de uso.

Diagrama de caso de uso:

Es un diagrama que muestra la interacción entre actores y casos de uso, así como también generalizaciones entre los casos de uso.

En el análisis se han identificado los siguientes actores, los cuales se describen a continuación:

Docente: Es el usuario encargado del ingreso de notas de cada una de las asignaturas.

Estudiante: Es el que interactúa en mayor proporción con el sistema, utilizar la mayoría de opciones.

Administrador del sistema: Es el encargado ingresar y mantener actualizado el expediente de los estudiantes de la facultad, así como también llevar un control de los pagos efectuados por estos.

Administración Académica: Es el que procesa la información académica de todos los estudiantes.

Luego de haber presentado los actores del sistema, se muestra la notación utilizada para construir el diagrama de casos de usos:

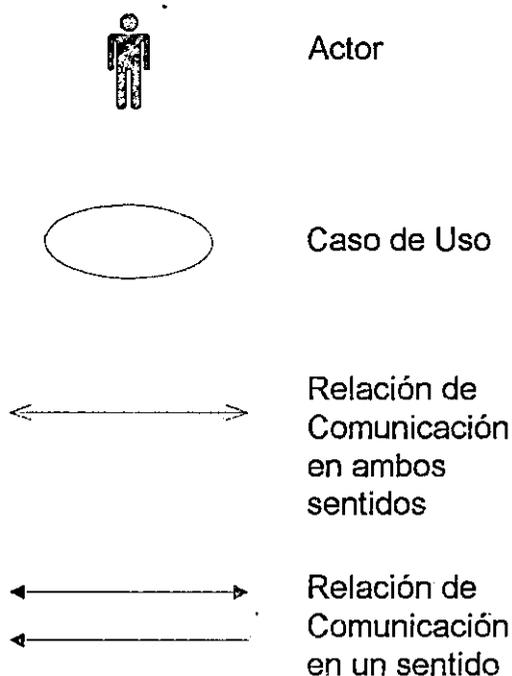


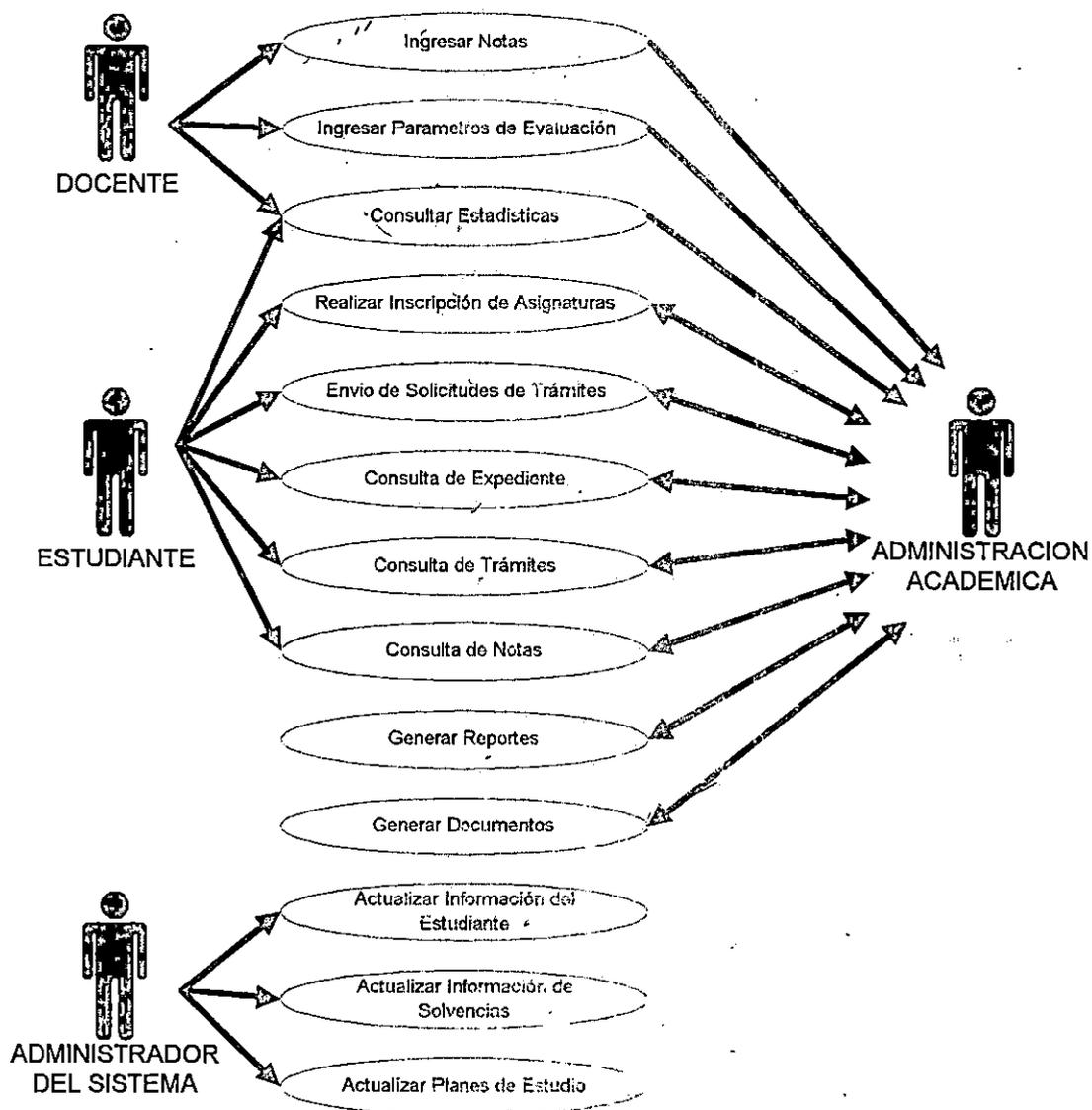
Figura 3.3.1 Notación utilizada para construir el diagrama de casos de usos

3.3.1.2.2 Diagrama de Casos de Usos

Como se describió anteriormente se requiere de un sistema de información que permita a los estudiantes la inscripción de asignaturas, consultar su expediente académico y sus notas, enviar solicitudes para trámites administrativos y consultar el seguimiento de estos.

Así como también a los docentes, permitir el ingreso de notas y los parámetros de evaluación. Al personal Administrativo el ingreso de acuerdos, emisión de constancias, cartas de egresado, comprobantes de solicitud de tramites, comprobante de inscripción, generación de reportes y actualizar oportunamente los datos generales del estudiante y el estado de solvencia con la universidad. Para todos los usuarios la consulta de estadísticas y de información de carácter general.

Para describir lo anteriormente mencionado se presenta la siguiente figura:



En el CD anexo del documento en la dirección D:\webdoc\indice.html, en el enlace [3.3.1.2.2 Diagrama de Casos de Usos del Capitulo III](#) puede encontrar los casos de uso principales del sistema, con el fin de describir su funcionalidad, tal como se muestra en el siguiente ejemplo:

Caso de Uso N°1: INGRESAR NOTAS	
Objetivo:	Registrar las notas de las evaluaciones realizadas por los estudiantes.
Pre-condiciones:	Haber ingresado al sistema.
Post-condiciones:	Notas registradas por asignatura, listas para ser procesadas o consultadas por los estudiantes.
Actor Primario:	Docente
<p><u>Descripción:</u></p> <p>Ingresar Notas (Curso Alternativo)</p> <p>Esperando Tipo de Opción</p> <p style="padding-left: 20px;">Docente Selecciona Ingreso de Notas del Menú</p> <p style="padding-left: 20px;">Utilizar caso de uso <i>Validación de Contraseña</i></p> <p style="padding-left: 20px;">Seleccionar Asignatura</p> <p style="padding-left: 20px;">Especificar Tipo de Grupo y Numero</p> <p>Esperando Resultado de la Asignatura Seleccionada</p> <p style="padding-left: 20px;">Muestra el Listado de Estudiantes en esa Selección</p> <p style="padding-left: 20px;">Docente Ingresa las notas para cada estudiante</p> <p>Almacena Notas</p> <p style="padding-left: 20px;">Enviar mensaje de Terminación del proceso</p> <p>Fin Salir de Caso de uso</p> <p>Ingresar Notas (Curso Alternativo)</p> <p>Contraseña No valida</p> <p style="padding-left: 20px;">Si el sistema no acepta contraseña se muestra mensaje de error y se sale de opción después de tres intentos.</p> <p>Notas ya ingresadas</p> <p style="padding-left: 20px;">Se presenta el mensaje de que ya existen notas para esa asignatura y evaluación.</p> <p>Cancelar</p> <p style="padding-left: 20px;">se sale de opción</p> <p>Fin Salir de Caso de uso</p>	

3.3.1.3 Modelo de Objetos

Como se explicó anteriormente, el resultado de esta fase es el diagrama de clases el cual comprende todas las clases de objetos que forman parte del dominio de la aplicación.

La metodología utilizada para realizar el modelado de objetos aquí propuesto es la siguiente:

1. Se identifican las clases del dominio de la aplicación y de los casos de uso
2. Identificar las asociaciones entre las clases. Una asociación es cualquier conexión entre objetos que debe ser recordadas entre las operaciones.
3. Se adicionan los atributos de las clases y las asociaciones
4. Se utiliza la generalización para organizar las clases y reducir la redundancia

5. Verificar que existen las vías de acceso adecuadas para las probables consultas. Verificar que la información existe en el modelo para ejecutar todas las operaciones
6. Iterar y refinar el modelo

3.3.1.3.1 Diagramas de Clases

Para comprender el diagrama de clases realizado para esta aplicación, es necesario definir previamente la notación utilizada. La siguiente figura presenta dicha notación:

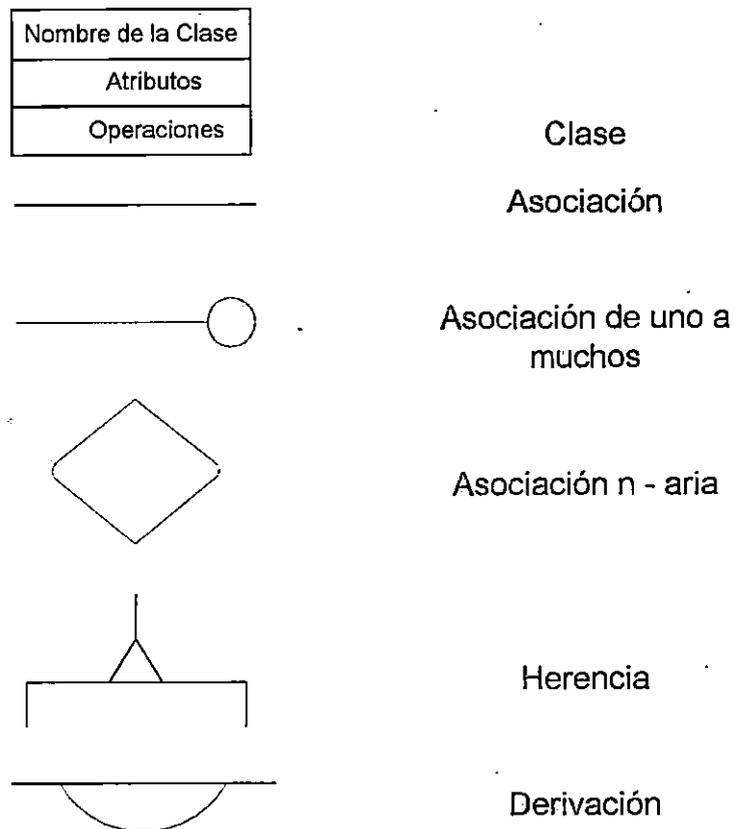


Figura 3.3.2 Simbología para el Diagrama de Clases

En los siguientes diagramas se presenta el modelado de objetos del nuevo sistema, mostrando todas las asociaciones, agregaciones y generalizaciones entre las clases que lo conforma

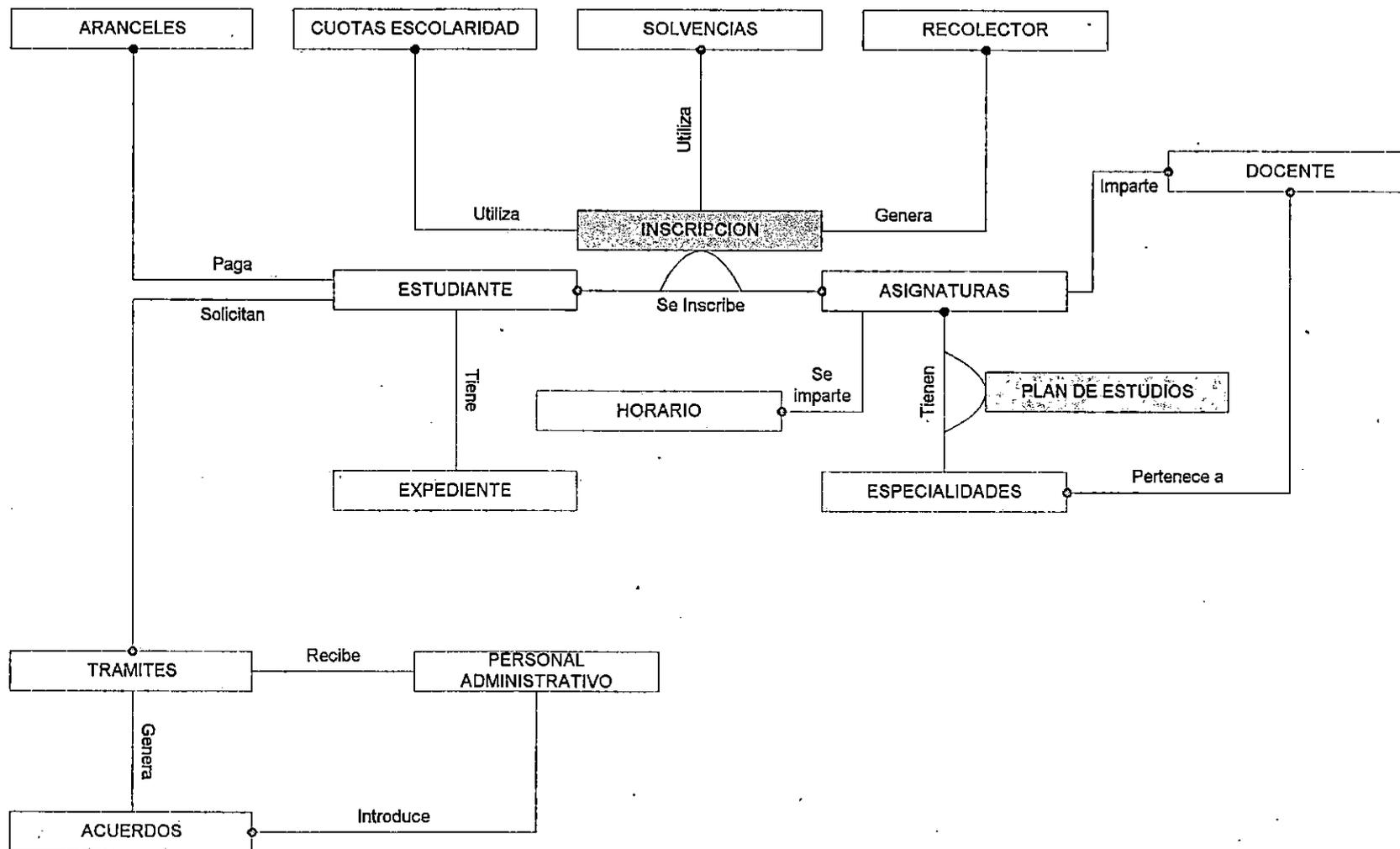
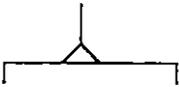


Figura 3.3.4 Diagrama de Clases.

Refinamiento de Herencia.

Herencia: es un conjunto de atributos y operaciones de la superclase que pasan a ser (como consecuencia de una relación) atributos de las subclases. (Como lo es el apellido de los padres para con los hijos, quienes reciben automáticamente el atributo apellido de la "superclase" padres).

Para facilitar el entendimiento de una representación de herencia se presenta la siguiente notación:

Notación	Significado
	<p>Se representa mediante una flecha, dirigida hacia la Superclase de la cual proviene. La Subclase Hijo proviene de la Superclase Padre.</p>

Durante esta fase se realiza una mejora del modelo de objetos utilizando el refinamiento de las herencias. En nuestro caso son susceptibles de refinamiento las clases **Pagos** de la que heredan las clases **Cuotas de Escolaridad** y **Aranceles**. Como los atributos son públicos, se heredan de arriba hacia abajo, es decir, todos los atributos de la clase padre son heredados por la clase hija.

También, dentro de la clase **Solvencias**, se refinan las clases **Biblioteca** y **Laboratorios**.

De la clase **Trámites** se derivan las clases **Traslados**, **Retiro**, **Cambio de Carrera**, **Equivalencias**, **Ultima Matrícula**.

En la clase **Usuarios** se refinan las clases **Docentes**, **Estudiantes**, **Personal Administrativo**.

Finalmente la Clase **Recolector** comprende las clases **Notas** y **Porcentajes**, tal como se indica en la figura 1.5.

3.3.1.3.2 Diccionario de Clases

A continuación se da un ejemplo de lo que es el diccionario de clases para cada clase del modelado de objetos. Cabe mencionar que las subclases heredan los atributos, asociaciones y operaciones de la clase padre. El diccionario completo puede encontrarse en la dirección D:\webdoc\indice.html, en el enlace [3.3.1.3.2 Diccionario de Clases](#) del Capítulo III, el cual dará una mejor descripción de las clases de objetos y sus diferentes asociaciones, atributos y operaciones.

Diccionario de Clases

Clase: Usuario	
Se utiliza como SUPERCLASE de las subclase: Estudiantes, Docentes y personal Administrativo.	
Asociaciones	Paga aranceles, Realiza trámites, Se inscribe en asignaturas, Reciben trámites, Imparte asignaturas, Pertenece a especialidad.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Código: es el elemento que identifica al usuario ya que es único. ◦ Nombre: nombre del usuario. ◦ Sexo: indica el sexo del usuario. ◦ Fecha de Nacimiento: ◦ Estado Civil ◦ Dirección: especifica el lugar de habitación del usuario. ◦ Teléfono: número de teléfono del usuario. ◦ Nacionalidad: se refiere al lugar o país de nacimiento del usuario. ◦ Contraseña: contiene la palabra clave de acceso al sistema. ◦ Identificación: indica el número de identificación.
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Crear: operación por medio de la cual se almacena un nuevo usuario. ◦ Eliminar: operación que borra o elimina un determinado usuario. ◦ Modificar: operación que modifica los datos almacenados de un usuario. ◦ Introducir datos: operación que permite al usuario ingresar información concerniente a notas, parámetros de consultas, mantenimientos, etc.

Clase: Usuario Subclase: Estudiante	
Subclase que representa al usuario estudiante el cual podrá realizar inscripción de asignaturas, enviar solicitudes de tramites académicos, consultar su respectivo expediente académico, entre otros.	
Clase Padre	Usuario
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Cuota Escolar: monto que el estudiante debe cancelar en concepto de colegiatura. ◦ Lugar de Origen: especifica el lugar de nacimiento. ◦ Estado Laboral: indica si el estudiante trabaja o no. ◦ Ciclo de Ingreso: se refiere al ciclo y año en el cual el estudiante ingreso a la Universidad. ◦ Forma de Ingreso: especifica la forma de ingreso del estudiante a la Universidad es decir, si ingreso por equivalencias ó nuevo ingreso.

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Bachillerato: se refiere al título de bachiller que obtuvo el estudiante. ◦ Estado dentro de la Universidad: indica si el estudiante se encuentra activo o inactivo ◦ Tipo de Beca: si el estudiante esta becado, especifica la fuente de financiamiento de la beca. ◦ Ciclo de Egreso: se refiere al ciclo y año en el cual el estudiante concluyo su plan de estudios. ◦ Fecha de Retiro: indica la fecha en la cual el estudiante se retira de la Universidad. ◦ Fecha de Graduación: se refiere a la fecha en la cual el estudiante se gradúo. ◦ Especialidad: indica la especialidad que el estudiante se encuentra estudiando en la Facultad.
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Inscribir: operación que permite seleccionar e inscribir las asignaturas elegibles en un ciclo determinado. • Buscar: operación que permite buscar información de carácter general para el estudiante. • Enviar Solicitud: operación que permite al estudiante enviar solicitudes para la realización de trámites académicos.

Clase: Usuario Subclase: Docente	
<p>Subclase que representa al usuario docente el cual podrá realizar el ingreso de notas para cada una de las asignaturas que imparte, además de consultar información sobre estadísticas académicas.</p>	
Clase Padre	Usuario.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> • Profesión: indica el grado académico del docente. • Horas de Trabajo: se refiere a la jornada laboral del docente.
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar: operación que permite al usuario visualizar información referente a notas de los estudiantes, listado de estudiantes inscritos. • Imprimir: operación que permite imprimir el recolector de notas.

Clase: Usuario Subclase: Personal Administrativo.	
<p>Subclase que representa al usuario de Administración Académica de la Facultad, el cual podrá mantener los registros académicos actualizados de los estudiantes.</p>	
Clase Padre	Usuario.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> • Cargo: indica la plaza que tiene el usuario dentro de la Administración Académica. • Horario: se refiere a la jornada laboral del personal administrativo
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar: operación que permite al usuario visualizar información referente a información general del estudiante. • Imprimir: operación que permite imprimir información general del estudiante.

3.3.1.4 Modelo Dinámico.

Es el conjunto de herramientas utilizadas para visualizar mejor el comportamiento de un sistema (compuesto por diversas clases) dichas herramientas permiten representar los cambios que ocurren en los objetos y cambios que surgen como respuesta a estímulos ó eventos.

Las herramientas mencionadas anteriormente incluyen los diagramas de estado, en los cuales se visualizan los estados de los objetos correspondientes a una clase, así como también los eventos capaces de cambiar el estado de uno o varios objetos.

El proceso a seguir es el siguiente:

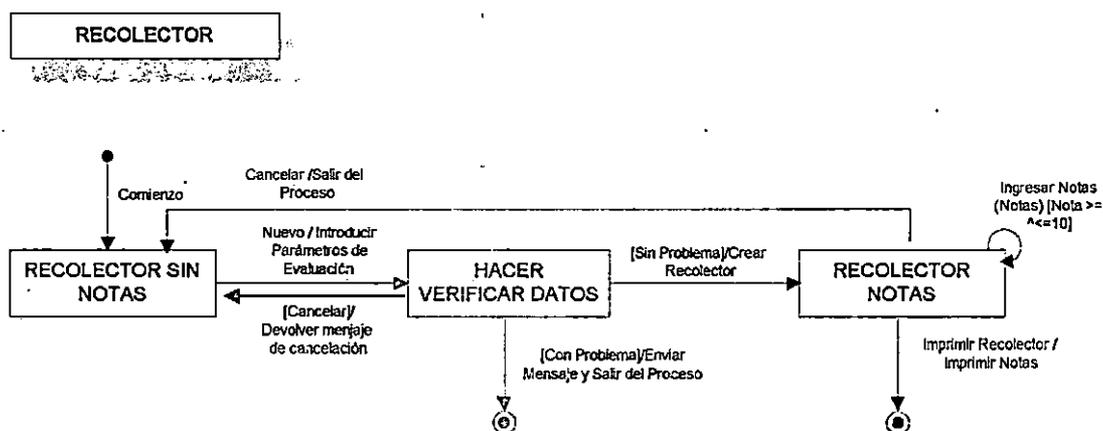
- Establecer una lista de posibles eventos.
- Eliminar de la lista de eventos las operaciones que no afecten al estado de un objeto
- Realizar varias trazas de eventos
- Construir un diagrama de estado para cada clase de objetos que presente estados distintos.
- Verificar la consistencia de los eventos entre los diferentes diagramas de estado.

3.3.1.4.1 Diagrama de Estado por Clases

El **estado** de un objeto se refiere a una combinación particular de los valores de sus atributos. A través del tiempo, el estado de los objetos cambia debido a los estímulos que recibe por parte de otros objetos en tiempo de ejecución. Un estímulo particular de un evento sobre otro se conoce como **evento**. A raíz de un evento, y dependiendo del estado en que esté un objeto, se desata una determinada secuencia de operaciones.

El **diagrama de estados** es una herramienta que abstrae el conjunto de estados, eventos y transiciones entre estados para una clase determinada.

En los diagramas de estados, se ignoran aquellos atributos que no afectan al comportamiento del objetos, y se agrupan en un solo estado todas las combinaciones de valores de atributos que tienen una misma respuesta a los sucesos. A continuación se presenta un diagrama de estado para la clase **RECOLECTOR**:



Los diferentes diagramas de estados de las clases que presentan un comportamiento dinámico importante, pueden observarse en el enlace [3.3.1.4.1 Diagrama de Estado por Clases del Capítulo III](#) en la dirección D:\webdoc\indice.html del CD anexo del documento.

3.3.1.5 Modelo Funcional.

Consta de los siguientes pasos:

- Identificar valores de entrada/salida: Son los que pasan información desde los objetos externos al sistema de software propiamente dicho.
- Construir diagramas de flujos de actividad: Relacionan los valores de entrada con los de salida

Valores de Entrada/Salida: los entradas y salidas del sistema se resumen en los siguientes flujos de información:

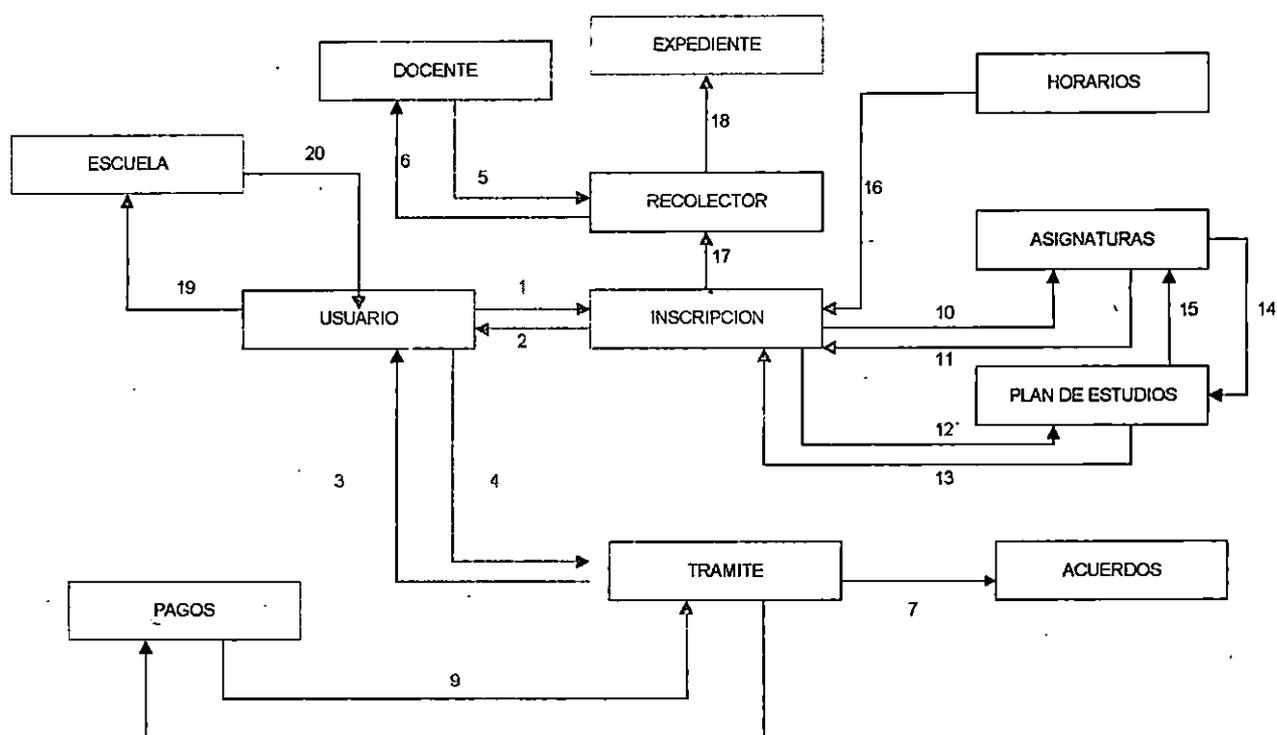
1. Introducir asignaturas, Carnet, Horarios y Grupos.
2. Genera Comprobante de Inscripción.
3. Solicita datos de Trámites.
4. Genera Documentos.
5. Introduce Notas, Fecha de Evaluaciones, Porcentajes, Asignaturas.
6. Muestra e Imprime Recolector de Notas.
7. Solicita Carnet, Tipo de Trámite, Datos del Acuerdo.
8. Solicita verificación de pago de Arancel.
9. Retorna estado del pago del Arancel.
10. Solicita verificar existencia de Asignaturas.
11. Devuelve Asignaturas y Unidades Valorativas.
12. Solicita Pre y Co requisitos de Asignaturas.
13. Retorna Pre y Co requisitos de Asignaturas.

14. Solicita Verificar existencia de asignaturas en Plan de Estudios.
15. Retoma existencia de asignaturas en Plan de Estudios.
16. Listado de horarios disponibles.
17. Introducir materias inscritas.
18. Introducir nota final.
19. Crea, Modifica Especialidades, Solicita Consulta de Escuela.
20. Devuelve consulta de Escuela.

El diagrama siguiente muestra los flujos de información descritos anteriormente es decir en que dirección viaja la información y entre que objetos:

3.3.1.5.1 Flujo de Información

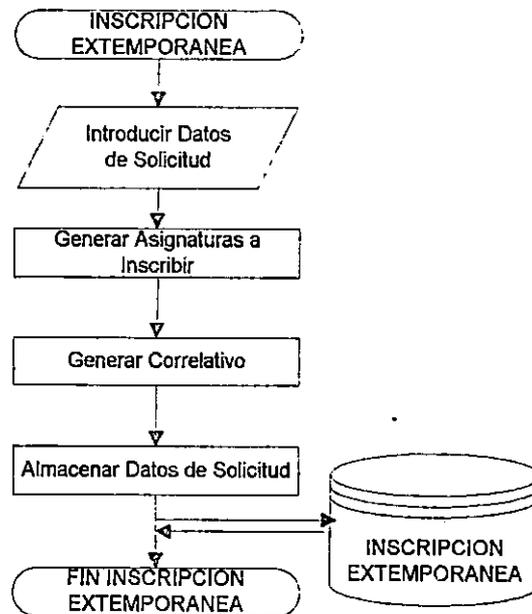
FLUJO DE INFORMACION



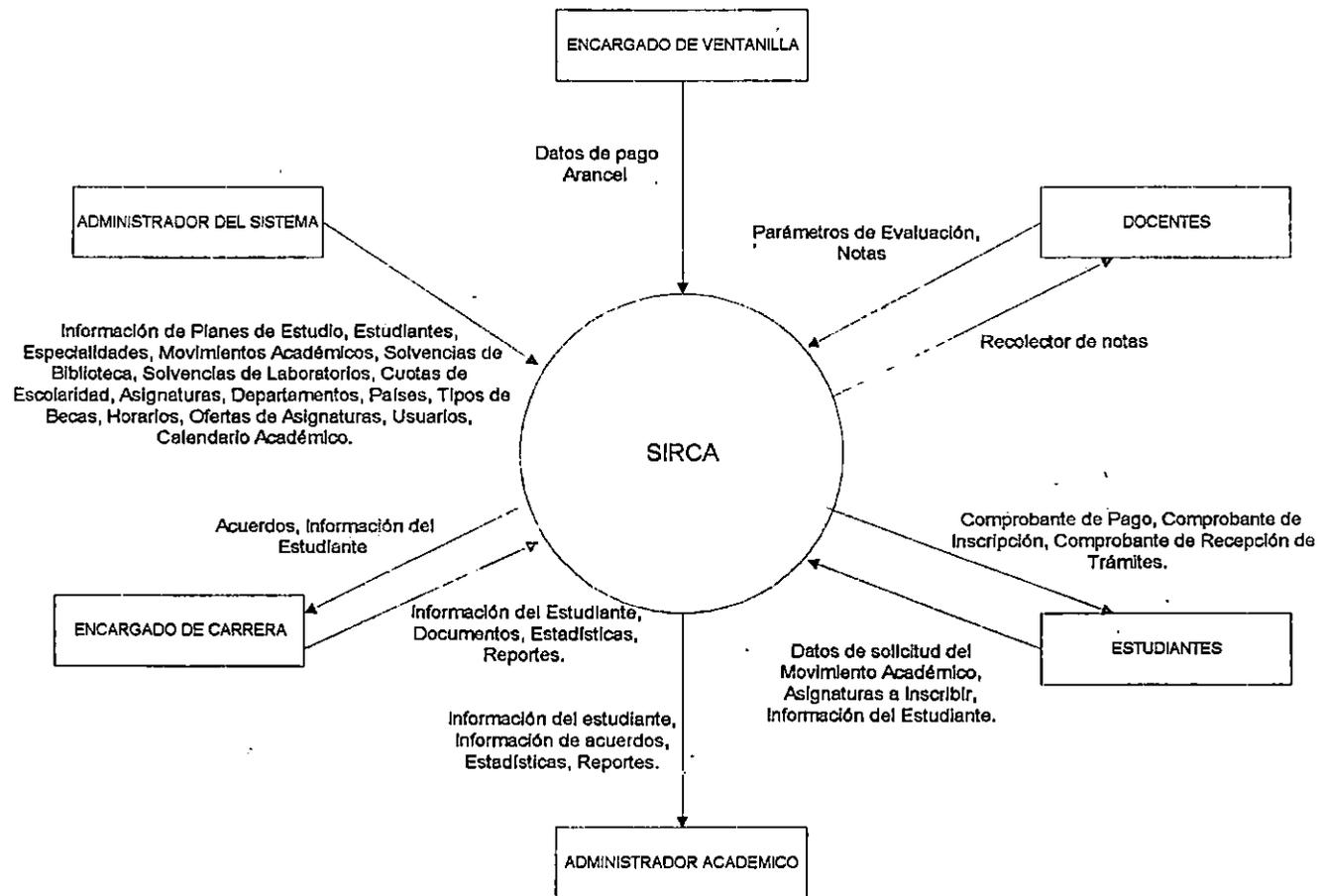
3.3.1.5.2 DFD's del Mas Alto Nivel

Los diagramas de Flujos de Datos del mas alto nivel y el modelo Funcional puede encontrarse en detalle en el enlace [3.3.1.5.2 DFD's del Mas Alto Nivel](#) del Capitulo III en la dirección D:\webdoc\indice.html del CD anexo del documento. A continuación se da un ejemplo de lo que son los DFD's del más alto nivel y el modelo Funcional del SIRCA:

MODELO FUNCIONAL DEL SIRCA (DFD: ENVIAR SOLICITUDES; INSCRIPCIÓN EXTEMPORANEA)



**DIAGRAMA DE CONTEXTO DEL SISTEMA PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADEMICOS
GESTIONADO A TRAVES DE INTERNET**



CAPITULO IV. DISEÑO DEL SISTEMA

El propósito del diseño del Sistema de Información para el Registro y Control de Trámites Académicos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, gestionado a través de Internet, es traducir los requisitos o requerimientos especificados en la etapa del análisis, en la representación misma de él.

Durante el diseño se desarrollan, se revisan y se documentan los progresivos refinamientos de las estructuras de datos, de la estructura del programa y de los detalles procedimentales.

Por lo anterior, desde el punto de vista técnico el diseño comprende cuatro actividades, las cuales son:

- **Diseño de Datos:** Transforma el modelo del campo de información, creado durante el análisis, en las estructuras de datos que van a ser requeridas en la implementación del software.
- **Diseño Arquitectónico:** Define las relaciones entre los principales elementos estructurales del programa
- **Diseño de la Interfaz:** Se establecen los mecanismos de interacción hombre - máquina.
- **Diseño Procedimental:** Transforman los elementos estructurales en una descripción procedimental del software.

4.1 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

El diseño de la base de datos ha consistido en representar los requisitos del Sistema de Información para el control y Registro Académico de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, usando el modelo entidad-relación y luego se ha transformado este modelo a un diseño de base de datos relacional.

Los modelos de objetos son efectivos para comunicarse con expertos de la aplicación y para alcanzar un consenso acerca de los aspectos importantes del problema. Los modelos de objetos ayudan a los desarrollares a alcanzar un diseño coherente, comprensible, eficiente y correcto de la base de datos.

El modelo de objetos se traduce en lo que es el modelo de Tablas, es decir la Base de datos que usara el sistema a desarrollar.

4.1.1 Modelo Entidad Relación

Los diagramas del modelo entidad relación proporcionan una visión del mundo real bastante natural.

4.1.2 Modelo Relacional

El modelo Relacional o Modelo Físico de Datos (PDM) es la representación de la base de datos en tablas y referencias a través de las llaves foráneas y la implementación se ha realizado generando el modelo físico a partir del modelo conceptual usando la misma herramienta usada para el modelo Conceptual.

Esta herramienta crea un diagrama en el que se representan los siguientes elementos:

Tablas: se presentan mediante rectángulos y en ella se describe el nombre de la principal se resaltan subrayados.

Referencias: Se representan mediante línea que unen una tabla con otra, indicando una leyenda que describa la relación de la llave foránea.

4.1.3 Diccionario de Datos

Con el objetivo de tener una mejor concepción de cada uno de los elementos de datos mostrados anteriormente, se hace necesario una descripción de cada uno de ellos. Esto se comprende mejor con el diccionario de datos del sistema, en el cual se muestran los atributos, tablas de la base de datos.

4.1.3.1 Listado y Descripción de Atributos

El Listado y descripción de los atributos de cada una de las tablas que componen la Base de Datos del Sistema se muestra a continuación:

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_ACU_ACUERDOS	Especifica el número de carnet del estudiante.
CORREMAC	Integer	Correlativo de Mov_Acad	REG_ACU_ACUERDOS	Contiene el correlativo del movimiento académico.
FECHARESO	Date	Fecha de Resolución	REG_ACU_ACUERDOS	Contiene la fecha en que se emitió una resolución de un trámite solicitado.
LITERAL	Char(1)	Literal	REG_ACU_ACUERDOS	Almacena el número del literal del acuerdo.
NACUERDO	Varchar(12)	Número de Acuerdo	REG_ACU_ACUERDOS	Almacena el número del acuerdo emitido por Junta Directiva.
NJDCTIVA	Varchar(10)	Número de Acta de JD	REG_ACU_ACUERDOS	Almacena el número del acta de Junta Directiva, que contiene el acuerdo emitido.
PUNTO	Varchar(3)	Punto	REG_ACU_ACUERDOS	Almacena el número del punto del acuerdo
RESOLUC	Char(2)	Resolución	REG_ACU_ACUERDOS	Especifica el tipo de resolución que se dio a determinado trámite solicitado.
SUBLITRL	Char(1)	Subliteral	REG_ACU_ACUERDOS	Almacena el número del sub-literal del acuerdo.
ARANCEL	Varchar(60)	Nombre del Arancel	REG_ARA_ARANCEL	Almacena el nombre del Arancel.
TIPOARA	Char(2)	Tipo Arancel	REG_ARA_ARANCEL	Contiene el código asignado al Arancel.

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
VALORARAN	Decimal(6,2)	Valor del Arancel	REG_ARA_ARANCEL	Campo que guarda el valor monetario de cada Arancel.
ASIGNATURA	Varchar(50)	Asignatura	REG_ASI_ASIGNATURAS	Almacena el nombre de la Asignatura.
CODASI	Varchar(6)	Código Asignatura	REG_ASI_ASIGNATURAS	Contiene el código de cada una de las Asignaturas impartidas en la Facultad.
TIPO	Char(1)	Tipo	REG_ASI_ASIGNATURAS	Almacena el tipo de Asignatura es decir, si es una técnica electiva u obligatoria.
UV	Integer	Unidades Valorativas	REG_ASI_ASIGNATURAS	Contiene el número de Unidades Valorativas de cada Asignatura.
CODPAI	Char(3)	Código del País	REG_BEC_BECARIO	Almacena el país de donde procede la fuente que financia la beca.
FFINANCIA	Char(2)	Fuente de Financiamiento	REG_BEC_BECARIO	Contiene el nombre de la institución que ofrece la beca.
TIPOBECA	Char(1)	Tipo de Beca	REG_BEC_BECARIO	Especifica el tipo de beca, es decir, si es remunerada, exonerada entre otros.
ALECTIVO	Integer	Año Lectivo	REG_CAD_CICLOACAD	Contiene el Año Lectivo
CICLO	Integer	Ciclo	REG_CAD_CICLOACAD	Contiene el número de Ciclo
ESTADO	Char(1)	Estado	REG_CAD_CICLOACAD	Almacena el estado del Ciclo
ACTIVIDAD	Varchar(35)	Nombre de la actividad	REG_CAL_CALENDARIO	Almacena el nombre de la actividad
CODIGO	Char(3)	Código de la Actividad	REG_CAL_CALENDARIO	Contiene el Código de la Actividad
FECHAFIN	Date	Fecha de inicio	REG_CAL_CALENDARIO	Contiene la fecha en que inicia una determinada actividad.
FECHAINI	Date	Fecha de finalización	REG_CAL_CALENDARIO	Contiene la fecha en que fin una determinada actividad
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_CDC_CAMBIOCA	Especifica el número de carnet del estudiante.
CICLO_ACAD	Varchar(2)	Ciclo Académico	REG_CDC_CAMBIOCA	Almacena el ciclo académico en que realiza el cambio de carrera.
CODESPD	Varchar(6)	Especialidad Destino	REG_CDC_CAMBIOCA	Contiene el código de la especialidad destino.
CODESPO	Varchar(6)	Especialidad Origen	REG_CDC_CAMBIOCA	Contiene el código de la especialidad origen.
CORREMAC	Varchar(8)	Correlativo de Mov_Acad	REG_CDC_CAMBIOCA	Contiene el correlativo del movimiento académico.
NUM_CAMBIOCA	Integer	Numero de Cambio de Carrera	REG_CDC_CAMBIOCA	Almacena el número de Cambios de

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
				Carrera solicitados por el estudiante.
CODASI	Varchar(6)	Código de la Asignatura	REG_COR_CORDINADOR	Código de la Asignatura
CODDOC	Varchar(7)	Código del Docente	REG_COR_CORDINADOR	Código del Docente
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_CPA_CTROLPA	Número de carnet del estudiante el cual es único para cada uno de ellos.
CORREMAC	Integer	Correlativo de Mov_Acad	REG_CPA_CTROLPA	Contiene el correlativo del movimiento académico.
ESTSOLV	Char(1)	Estado de Solvencia	REG_CPA_CTROLPA	Especifica si el estudiante esta o no solvente con el pago del arancel de algún trámite solicitados.
FECHPA	Date	Fecha de Pago	REG_CPA_CTROLPA	Especifica la fecha en que se efectuó el pago del arancel para el trámite solicitado.
TIPOARAN	Integer	Tipo Arancel	REG_CPA_CTROLPA	Contiene el código asignado al Arancel.
VALORARAN	Decimal(6,2)	Valor del Arancel	REG_CPA_CTROLPA	Almacena el valor monetario del arancel cancelado.
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_CPE_CPAGOS	Número de carnet del estudiante el cual es único para cada uno de ellos.
FECHAPAGO	Date	Fecha de Pago	REG_CPE_CPAGOS	Campo que contiene la fecha en que se realizó el pago de la cuota de escolaridad o matrícula.
NUMCUOTA	Integer	Número de Cuota de Escolaridad	REG_CPE_CPAGOS	Campo que especifica el número de la cuota que el estudiante ha cancelado.
VALOR	Decimal(6,1)	Valor	REG_CPE_CPAGOS	Especifica el valor de la cuota cancelada.
BIBLIOTECA	Varchar(25)	Biblioteca	REG_CSB_CTRLBIB	Especifica el nombre de la biblioteca con la que el estudiante se encuentra pendiente.
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_CSB_CTRLBIB	Número de carnet del estudiante el cual es único para cada uno de ellos.
ESTADO	Char(1)	Estado	REG_CSB_CTRLBIB	Especifica el estado en que el estudiante se encuentra, el cual puede ser solvente o insolvente.
MOTIVO	Varchar(35)	Motivo	REG_CSB_CTRLBIB	Almacena el motivo por el cual el estudiante tiene una insolvencia con una determinada Biblioteca.
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_CSL_CTRLLAB	Número de carnet del estudiante el cual

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
				es único para cada uno de ellos.
CODASI	Varchar(6)	Código Asignatura	REG_CSL_CTRLLAB	Contiene el código de la asignatura con la cual el estudiante se encuentra insolvente en su laboratorio.
CODESP	Varchar(6)	Código de Especialidad	REG_CSL_CTRLLAB	Contiene el código asignado a cada Especialidad.
ESTADO	Char(1)	Estado	REG_CSL_CTRLLAB	Especifica el estado en que el estudiante se encuentra, el cual puede ser solvente o insolvente.
MOTIVO	Varchar(35)	Motivo	REG_CSL_CTRLLAB	Almacena el motivo de la insolvencia.
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_CYC_CONSYCERT	Almacena el Carnet del Estudiante.
CICLO_ACAD	Varchar(7)	Ciclo	REG_CYC_CONSYCERT	Almacena el ciclo académico en que realiza el trámite.
CODASI	Varchar(6)	Asignatura	REG_CYC_CONSYCERT	Contiene el código de cada una de las Asignaturas impartidas en la Facultad.
CORREMAC	Varchar(8)	Correlativo Mov. Acad.	REG_CYC_CONSYCERT	Contiene el Correlativo del Movimiento Académico.
PRESENTA	Varchar(35)	Lugar de presentación	REG_CYC_CONSYCERT	Contiene el lugar donde será presentada la constancia o Certificación.
TIPOCYC	Varchar(15)	Tipo de constancia ó certificación.	REG_CYC_CONSYCERT	Almacena el tipo de Constancia o Certificación solicitada por el estudiante.
CODDEP	Varchar(3)	Código del Departamento	REG_DEP_DEPTOS	Código de los departamentos del país.
DEPARTAMENTO	Varchar(25)	Nombre del Departamento	REG_DEP_DEPTOS	Nombre de cada uno de los departamentos del país.
CODDOC	Varchar(8)	Código del Docente	REG_DOC_DOCENTE	Contiene el código asignado al docente.
CODESCDEP	Varchar(6)	Código de Escuela o Depto	REG_DOC_DOCENTE	Contiene el código de la Escuela o Departamento.
DIRECION	Varchar(35)	Dirección	REG_DOC_DOCENTE	Contiene la dirección del Docente.
DOCENTE	Varchar(60)	Docente	REG_DOC_DOCENTE	Almacena el nombre del docente.
E_MAIL	Varchar(35)	E_mail	REG_DOC_DOCENTE	Contiene la dirección de Correo Electrónico
ESTCIVIL	Char(1)	Estado Civil	REG_DOC_DOCENTE	Contiene el Estado Civil del Docente
HORATRAB	Char(1)	Jornada de Trabajo	REG_DOC_DOCENTE	Contiene el tiempo para el cual esta contratado por la facultad. Es decir, Tiempo completo, Medio tiempo, entre otros.

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
IPERSONAL	Numeric(12)	Identificación Personal	REG_DOC_DOCENTE	Contiene el Numero de Identificación Personal
PROFESION	Varchar(20)	Profesión	REG_DOC_DOCENTE	Especifica la profesión del docente.
SEXO	Char(1)	Sexo	REG_DOC_DOCENTE	Almacena el Sexo del Docente
TELEFONO	Varchar(8)	Teléfono	REG_DOC_DOCENTE	Contiene el Numero Telefónico del Docente
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_EQU_EQUIVALENCIA	Especifica el número de carnet del estudiante.
CICLO_ACAD	Varchar(7)	Ciclo Académico	REG_EQU_EQUIVALENCIA	Contiene el ciclo académico en que se realizo la solicitud
CORREMAC	Varchar(8)	Correlativo de Mov_Acad	REG_EQU_EQUIVALENCIA	Contiene el correlativo del movimiento académico.
ESPPROC	Varchar(35)	Especialidad de Procedencia	REG_EQU_EQUIVALENCIA	Especifica la Especialidad de Procedencia
TIPOEQUI	Varchar(20)	Tipo Equivalencia	REG_EQU_EQUIVALENCIA	Contiene el tipo de equivalencia que solicita el estudiante.
UNIPROC	Varchar(20)	Universidad de Procedencia	REG_EQU_EQUIVALENCIA	Almacena la Universidad de Procedencia.
CODESCDEP	Varchar(6)	Código de Escuela o Depto	REG_ESP_ESPECIALIDAD	Almacena el código del departamento o escuela a la cual pertenece cada Especialidad.
CODESP	Varchar(6)	Código de Especialidad	REG_ESP_ESPECIALIDAD	Contiene el código asignado a cada Especialidad
ESPECIALIDAD	Varchar(35)	Especialidad	REG_ESP_ESPECIALIDAD	Campo en el que se almacena el nombre de las diferentes Especialidades que existen en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
APELLID1	Varchar(15)	Primer Apellido	REG_EST_ESTUDIANTES	Primer Apellido del estudiante.
APELLID2	Varchar(15)	Segundo Apellido	REG_EST_ESTUDIANTES	Segundo Apellido del estudiante.
BECARIO	Char(1)	Becario	REG_EST_ESTUDIANTES	Campo que se utiliza para determinar si el Estudiante esta gozando de Beca en la Universidad.
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_EST_ESTUDIANTES	Número de carnet del estudiante el cual es único para cada uno de ellos.
CODDEP	Varchar(3)	Código del Departamento	REG_EST_ESTUDIANTES	Código de los departamentos del país
CODESP	Varchar(6)	Código de Especialidad	REG_EST_ESTUDIANTES	Contiene el código asignado a la

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
				Especialidad a la cual pertenece el estudiante.
CODPAI	Varchar(3)	Código del País	REG_EST_ESTUDIANTES	Código del país.
CODPES	Varchar(4)	Código Plan de Estudio	REG_EST_ESTUDIANTES	Campo que contiene el código del Plan de Estudio.
CUM	Decimal(6,2)	CUM	REG_EST_ESTUDIANTES	Campo que almacena el coeficiente de unidades al mérito actual de cada estudiante.
CUOTA	Décimal(4,2)	Cuota de Escolaridad	REG_EST_ESTUDIANTES	Campo que almacena el valor de la cuota de escolaridad que el Estudiante debe cancelar mensualmente.
DIRECION	Varchar(35)	Dirección	REG_EST_ESTUDIANTES	Dirección actual del Estudiante.
E_MAIL	Varchar(35)	E_mail	REG_EST_ESTUDIANTES	Contiene la dirección de Correo Electrónico
EDAD	Numeric(4)	Edad	REG_EST_ESTUDIANTES	Campo que contiene la edad del estudiante. Se calcula a partir de la fecha de nacimiento y la fecha actual del sistema.
ESTATUS	Char(1)	Estatus	REG_EST_ESTUDIANTES	Almacena el estado actual del Estudiante dentro del Facultad de Ingeniería y Arquitectura es decir, si se encuentra Activo, Retirado, Suspendido, entre otros.
ESTCIVIL	Char(1)	Estado Civil	REG_EST_ESTUDIANTES	Guarda información del estado civil del estudiante es decir, si esta soltero, casado, etc.
ESTLABORAL	Char(1)	Estado Laboral	REG_EST_ESTUDIANTES	Almacena el estado laboral del Estudiante, se utiliza con el propósito de identificar la población estudiantil que trabaja actualmente.
FECHA_NAC	Date	Fecha de Nacimiento	REG_EST_ESTUDIANTES	Almacena la fecha de nacimiento del Estudiante. Es utilizada para calcular la edad del Estudiante.
FECHAING	Date	Fecha de Ingreso	REG_EST_ESTUDIANTES	Campo que guarda la fecha de ingreso del Estudiante a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
FECHARET	Date	Fecha de Retiro	REG_EST_ESTUDIANTES	Contiene la fecha en la que el Estudiante

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
				se retira ya sea temporal o definitivamente de la Facultad.
FORMAING	Varchar(15)	Forma de Ingreso	REG_EST_ESTUDIANTES	Se utiliza para almacenar el tipo de ingreso del estudiante entre los cuales se encuentran: Reingreso, Equivalencias, Nuevo Ingreso.
HORASOC	Integer	Horas Sociales	REG_EST_ESTUDIANTES	Campo que almacena el total de horas acumuladas por el Estudiante en concepto de Servicio Social.
INSOLVEN	Char(1)	Insolvente	REG_EST_ESTUDIANTES	Campo que contiene información sobre el estado de solvencia del Estudiante con la Facultad con respecto a Cuotas de Escolaridad, Biblioteca y/o Laboratorio, Trámites solicitados, entre otros.
IPERSONAL	Numeric(12)	Identificación Personal	REG_EST_ESTUDIANTES	Campo que almacena la identificación del Estudiante.
NIVELACA	Integer	Nivel Académico	REG_EST_ESTUDIANTES	Almacena el total de materias aprobadas por el Estudiante.
NOMBRE	Varchar(60)	Nombre Completo	REG_EST_ESTUDIANTES	Nombre completo del estudiante.
NOMBRE1	Varchar(15)	Primer Nombre	REG_EST_ESTUDIANTES	Primer Nombre del estudiante.
NOMBRE2	Varchar(15)	Segundo Nombre	REG_EST_ESTUDIANTES	Segundo Nombre del estudiante.
SEXO	Char(1)	Sexo	REG_EST_ESTUDIANTES	Campo que almacena el sexo del estudiante es decir, si es femenino ó masculino.
TELEFONO	Numeric(8)	Teléfono	REG_EST_ESTUDIANTES	En este campo se almacena el número de teléfono del estudiante.
TIPOBECA	Char(1)	Tipo de Beca	REG_EST_ESTUDIANTES	Especifica el tipo de beca, es decir, si es remunerada, exonerada entre otros.
TIPOBTO	Varchar(15)	Tipo de Bachillerato	REG_EST_ESTUDIANTES	Almacena el tipo de Bachillerato que el estudiante a cursado.
UVALACUM	Numeric(4)	Unidades Valorativas Acumuladas	REG_EST_ESTUDIANTES	Almacena el total de unidades Valorativas ganadas por los estudiante durante el transcurso de su vida académica.
CODASI	Varchar(6)	Código de la Asignatura	REG_EVA_EVALUACION	Almacena el código de la asignatura.
D	Integer	Discusión	REG_EVA_EVALUACION	Contiene el número de evaluaciones de

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
				Discusión
L	Integer	Laboratorios	REG_EVA_EVALUACION	Contiene el número de evaluaciones de Laboratorios
P	Integer	Parciales	REG_EVA_EVALUACION	Contiene el número de evaluaciones de Parciales
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_EXP_EXPEDIENTE	Número de carnet del estudiante el cual es único para cada uno de ellos.
CICLO_ACAD	Varchar(7)	Ciclo Académico	REG_EXP_EXPEDIENTE	Contiene el ciclo académico en el cual se inscribió las asignaturas.
CODASI	Varchar(6)	Código Asignatura	REG_EXP_EXPEDIENTE	Contiene el código de cada una de las Asignaturas impartidas en la Facultad.
ESTASIG	Char(1)	Estado de la Asignatura	REG_EXP_EXPEDIENTE	Especifica el estado en el que se encuentra una asignatura inscrita por el estudiante, aprobada, reprobada, retirada, anulada entre otros.
MATRICULA	Char(1)	Matricula	REG_EXP_EXPEDIENTE	Campo que contiene el numero de veces que el estudiante ha cursado una determinada asignatura.
NOTAFINAL	Decimal(4,2)	Nota Final	REG_EXP_EXPEDIENTE	Almacena la Nota Final.
CODESCDEP	Varchar(6)	Código de Escuela o Depto	REG_EYD_ESCYDEPTOS	Contiene el código de la Escuela o Departamento.
ESCDEPTO	Varchar(35)	Nombre de Escuela o Depto	REG_EYD_ESCYDEPTOS	Almacena el nombre del Departamento o Escuela.
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_GRA_GRADUADOS	Número de carnet del estudiante el cual es único para cada uno de ellos.
CICLOE	Varchar(7)	Ciclo Egreso	REG_GRA_GRADUADOS	Contiene el ciclo en que egreso el estudiante.
FECHAE	Date	Fecha de Egreso	REG_GRA_GRADUADOS	Contiene la fecha de egreso del estudiante.
FECHAG	Date	Fecha Graduación	REG_GRA_GRADUADOS	Contiene la fecha en que el estudiante se graduó.
CODASI	Varchar(6)	Código Asignatura	REG_GYH_GPOYHOR	Contiene el código de cada una de las Asignaturas impartidas en la Facultad.
CODDOC	Varchar(7)	Código del Docente	REG_GYH_GPOYHOR	Almacena el código asignado a cada docente.
CUPO	Integer	Cupo	REG_GYH_GPOYHOR	Almacena el cupo de estudiantes en ese

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
				horario
DIA	Varchar(20)	Días	REG_GYH_GPOYHOR	Almacena los días en el cual se impartirán las asignaturas.
HORAF	Varchar(8)	Hora Fin	REG_GYH_GPOYHOR	Campo que contiene la hora de finalización de la clase para un determinado grupo.
HORAI	Varchar(8)	Hora Inicio	REG_GYH_GPOYHOR	Contiene el máximo número de estudiantes permitido en cada tipo de grupo.
LOCAL	Varchar(15)	Local	REG_GYH_GPOYHOR	Campo que contiene el local donde se impartirá la asignatura.
NUMGPO	Integer	Numero Grupo	REG_GYH_GPOYHOR	Almacena el número de grupo de cada tipo de grupo.
TIPOGPO	Char(1)	Tipo Grupo	REG_GYH_GPOYHOR	Almacena el tipo de grupo de la asignatura, es decir, teórico, laboratorio o discusión.
CICLO_ACAD	Varchar(7)	Ciclo Académico	REG_HID_HISTDOC	Contiene el ciclo académico
CODASI	Varchar(6)	Código Asignatura	REG_HID_HISTDOC	Contiene el código de la asignatura.
CODDOC	Varchar(7)	Código del Docente	REG_HID_HISTDOC	Contiene el código del Docente.
CODESCDEP	Varchar(6)	Código de Escuela o Depto	REG_HID_HISTDOC	Código de la Escuela o Departamento.
DIA	Varchar(2)	Día	REG_HID_HISTDOC	Campo que contiene los días en que se impartirán los diferentes tipos de grupos por asignaturas.
HORAF	Varchar(8)	Hora Fin	REG_HID_HISTDOC	Campo que contiene la hora de finalización de la clase para un determinado grupo.
HORAI	Varchar(8)	Hora Inicio	REG_HID_HISTDOC	Campo que contiene la hora de inicio de clase en que se impartirá un grupo.
NUMGPO	Integer	Numero Grupo	REG_HID_HISTDOC	Almacena el número de grupo de cada tipo de grupo.
TIPOGPO	Char(1)	Tipo Grupo	REG_HID_HISTDOC	Almacena el tipo de grupo de la asignatura, es decir, teórico, laboratorio o discusión.
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_INA_INSCASIG	Número de carnet del estudiante el cual es único para cada uno de ellos.
CICLO_ACAD	Varchar(7)	Ciclo Académico	REG_INA_INSCASIG	Especifica el ciclo académico.

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
CODASI	Varchar(6)	Código Asignatura	REG_INA_INSCASIG	Contiene el código de cada una de las Asignaturas impartidas en la Facultad.
ESTADO	Char(1)	Estado	REG_INA_INSCASIG	Almacena el estado de la asignatura inscrita.
MATRICULA	Integer	Matricula	REG_INA_INSCASIG	Almacena el número de la Matricula.
NUMGPO	Integer	Numero de Grupo	REG_INA_INSCASIG	Almacena el número de grupo de cada tipo de grupo.
OBSERVACION	Varchar(12)	Observación	REG_INA_INSCASIG	Almacena la observación efectuada sobre la inscripción.
TIPOGPO	Char(1)	Tipo Grupo	REG_INA_INSCASIG	Almacena el tipo de grupo de la asignatura, es decir, teórico, laboratorio o discusión.
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_INE_INSCREXTEM	Almacena el Carnet del Estudiante
CODASI	Varchar(6)	Código de Asignatura	REG_INE_INSCREXTEM	Contiene el código de la Asignatura
CORREMAC	Varchar(8)	Correlativo de Mov_Acad	REG_INE_INSCREXTEM	Contiene el correlativo del movimiento académico.
MATRICULA	Char(1)	Matrícula	REG_INE_INSCREXTEM	Almacena el número de la matrícula
CODMOV	Char(2)	Código del Movimiento	REG_MAC_MOVACADEMICO	Campo en el cual se almacena el código del movimiento académico.
MOVIMIENTO	Varchar(40)	Nombre del Movimiento	REG_MAC_MOVACADEMICO	Almacena el nombre del movimiento académico.
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_MOV_MOVIMIENTOS	Especifica el número de carnet del estudiante.
CICLO_ACAD	Varchar(7)	Ciclo Académico	REG_MOV_MOVIMIENTOS	Contiene el ciclo académico en el cual el estudiante realiza un movimiento académico.
CODMOV	Char(2)	Código del Movimiento	REG_MOV_MOVIMIENTOS	Campo en el cual se almacena el código del movimiento académico.
CORREMAC	Integer	Correlativo de Mov_Acad	REG_MOV_MOVIMIENTOS	Contiene el correlativo del movimiento académico.
ESTADOMAC	Char(2)	Estado del Mov_Acad	REG_MOV_MOVIMIENTOS	Especifica el estado del movimiento académico, es decir, aprobado, denegado, en proceso, con problema entre otros.
FECHAMAC	Date	Fecha del Mov_Acad	REG_MOV_MOVIMIENTOS	Almacena la fecha en que se realiza el movimiento académico.

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
MOTIVO	Varchar(100)	Motivo	REG_MOV_MOVIMIENTOS	Motivo del Movimiento Académico que solicita.
TIPOARA	Char(2)	Tipo Arancel	REG_MOV_MOVIMIENTOS	Contiene el código asignado al Arancel.
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_NOT_NOTAS	Contiene el Carnet del Estudiante
CODASI	Char(6)	Código Asignatura	REG_NOT_NOTAS	Almacena el código de la Asignatura.
FECHING	Date	Fecha Ingreso Notas	REG_NOT_NOTAS	Almacena la Fecha de Ingreso de Notas
NOTA	Decimal(4,2)	Nota	REG_NOT_NOTAS	Almacena la nota de la evaluación
NOTA_CAL	Decimal(4,2)	Nota Calculada	REG_NOT_NOTAS	Contiene la nota procesada
NUMEVA	Integer	Numero de Evaluación	REG_NOT_NOTAS	Almacena el numero de la evaluación
TIPO_EVAL	Char(1)	Tipo de Evaluación	REG_NOT_NOTAS	Almacena el tipo de Evaluación
CODASI	Varchar(6)	Código de Asignatura	REG_OFA_OFERASIG	Contiene el código de cada una de las Asignaturas impartidas en la Facultad.
CODESCDEP	Varchar(6)	Código de Escuela o Depto	REG_OFA_OFERASIG	Almacena el código del departamento o escuela a la cual pertenece cada Especialidad.
CODESP	Varchar(6)	Código de Especialidad	REG_OFA_OFERASIG	Contiene el Código de la Especialidad.
CODPES	Varchar(4)	Código Plan de Estudio	REG_OFA_OFERASIG	Campo que contiene el código del Plan de Estudio.
NVLCICLO	Varchar(2)	Ciclo Nivel	REG_OFA_OFERASIG	Almacena el número del ciclo al cual corresponde cada Asignatura.
TASIG	Varchar(1)	Tipo de Asignatura	REG_OFA_OFERASIG	Almacena el tipo de asignatura
CODPAI	Char(3)	Código del País	REG_PAI_PAISES	Código del país.
PAIS	Varchar(25)	Nombre del País	REG_PAI_PAISES	Nombre del país al cual pertenece el estudiante.
APELLIDOS	Varchar(30)	Apellidos	REG_PER_PERSONAL	Contiene los Apellidos del Personal Administrativo.
CARGO	Varchar(35)	Cargo	REG_PER_PERSONAL	Especifica el cargo del personal.
CODPAI	Varchar(3)	Código del País	REG_PER_PERSONAL	Código del país al que pertenece el Personal.
CODPER	Varchar(7)	Código del Personal	REG_PER_PERSONAL	Especifica el Código del Personal Administrativo.
DIRECCION	Varchar(35)	Dirección	REG_PER_PERSONAL	Almacena la Dirección del Personal Administrativo.
E_MAIL	Varchar(35)	E_mail	REG_PER_PERSONAL	Contiene la dirección de Correo Electrónico

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
ESTADO_CIVIL	Char(1)	Estado Civil	REG_PER_PERSONAL	Contiene el estado civil del Personal Administrativo.
FECHA_NAC	Date	Fecha de Nacimiento	REG_PER_PERSONAL	Almacena la Fecha de Nacimiento del Personal Administrativo.
HORATRAB	Varchar(13)	Horario de Trabajo	REG_PER_PERSONAL	Almacena el horario de trabajo del personal administrativo.
NOMBRES	Varchar(30)	Nombres	REG_PER_PERSONAL	Contiene los Nombres del Personal Administrativo.
SEXO	Char(1)	Sexo	REG_PER_PERSONAL	Especifica el sexo del Personal Administrativo.
TELEFONO	Varchar(8)	Teléfono	REG_PER_PERSONAL	Almacena el Número telefónico del personal administrativo.
CODESP	Varchar(6)	Código de Especialidad	REG_PES_PLANESTUDIOS	Contiene el código asignado a cada Especialidad.
CODPES	Varchar(4)	Código Plan de Estudio	REG_PES_PLANESTUDIOS	Campo que contiene el código del Plan de Estudio.
NASIG	Integer	Numero de Asignaturas	REG_PES_PLANESTUDIOS	Contiene el Numero de asignatura de la especialidad
NUVTO	Integer	Total Unidades Valorativas	REG_PES_PLANESTUDIOS	Contiene el Total Unidades Valorativas de la Carrera
PLANEST	Varchar(4)	Año del Plan de Estudio	REG_PES_PLANESTUDIOS	Guarda el año de creación ó modificación del Plan de Estudios.
CODASI	Varchar(6)	Asignatura	REG_PEV_PAREVAL	Contiene el código de la asignatura a la que corresponde el periodo de ingreso de notas.
FECHAEVAL	Date	Fecha de evaluación	REG_PEV_PAREVAL	Contiene la Fecha en que se realizo una determinada evaluación.
NEVALUACION	Integer	Numero de evaluación	REG_PEV_PAREVAL	Almacena el numero de la evaluación efectuada.
PORCENTAJE	Integer	Porcentaje	REG_PEV_PAREVAL	Almacena el porcentaje de cada evaluación
TIPO_EVAL	Char(1)	Tipo de Evaluación	REG_PEV_PAREVAL	Almacena el Tipo de la Evaluación, Parcial, Laboratorio o Discusión
CODASI	Varchar(6)	Código Asignatura	REG_PRE_PREREQUISITOS	Almacena el código de la asignatura de la cual se detallaran sus pre y co-requisitos.

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
CODESP	Varchar(6)	Código de la Especialidad	REG_PRE_PREREQUISITOS	Almacena el Código de la Especialidad.
CODPES	Varchar(4)	Código Plan de Estudio	REG_PRE_PREREQUISITOS	Campo que contiene el código del Plan de Estudio.
NVLCICLO	Varchar(2)	Nivel Académico	REG_PRE_PREREQUISITOS	Campo que contiene el ciclo al que pertenece la Asignatura.
PRECODASI	Varchar(6)	Asignatura Pre o Correquisito	REG_PRE_PREREQUISITOS	Código de la Asignatura Co o Pre-requisito de la Asignatura que se esta examinando.
TIOPRECO	Char(1)	Tipo Pre o Correquisito	REG_PRE_PREREQUISITOS	Tipo del requisito es decir si es Co o Pre-requisito de la Asignatura.
UVPRER	Varchar(3)	UV Pre - requisito	REG_PRE_PREREQUISITOS	Almacena el número de Unidades Valorativas necesarias para cursar una determinada Asignatura.
CICLO	Char(2)	Ciclo	REG_PYA_PLANASIG	Contiene al ciclo en que se imparte si es par o impar
CODASI	Varchar(6)	Código Asignatura	REG_PYA_PLANASIG	Contiene el código de cada una de las Asignaturas impartidas en la Facultad.
CODESP	Varchar(6)	Código de la Especialidad	REG_PYA_PLANASIG	Contiene el código de la Especialidad
CODPES	Varchar(4)	Código Plan de Estudio	REG_PYA_PLANASIG	Campo que contiene el código del Plan de Estudio.
NVLCICLO	Char(2)	Nivel Ciclo	REG_PYA_PLANASIG	Contiene el nivel al cual pertenece la asignatura
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_RET_RETIRO	Almacena el número de carnet del estudiante.
CODASI	Varchar(6)	Código Asignatura	REG_RET_RETIRO	Especifica el código de la asignatura que se retira o solicita ultima matrícula.
CORREMAC	Integer	Correlativo de Mov_Acad	REG_RET_RETIRO	Contiene el correlativo del movimiento académico.
TIPO_RET	Varchar(1)	Tipo de Retiro	REG_RET_RETIRO	Contiene el tipo de retiro solicitado
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_RNT_RECOLNOT	Especifica el número de carnet del estudiante.
CODASI	Varchar(6)	Código Asignatura	REG_RNT_RECOLNOT	Contiene el código de la asignatura a la que corresponden las notas.
CODDOC	Varchar(7)	Código del Docente	REG_RNT_RECOLNOT	Contiene el Código del docente
EVA_PROC	Integer	Evaluación Procesada	REG_RNT_RECOLNOT	Almacena el número de la evaluación procesada

Código	Tipo	Nombre	Código de Tabla	Descripción
NUMGPO	Numeric(2)	Numero Grupo	REG_RNT_RECOLNOT	Numero de Grupo ya se teórico, laboratorio o discusión.
TIPOGPO	Char(1)	Tipo Grupo	REG_RNT_RECOLNOT	Especifica el tipo de Grupo en el cual el estudiante va a inscribir.
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_TRA TRASLADO	Campo que almacena el número de carnet del estudiante.
CORREMAC	Integer	Correlativo de Mov_Acad	REG_TRA TRASLADO	Contiene el correlativo del movimiento académico.
ESPDESTINO	Varchar(6)	Especialidad Destino	REG_TRA TRASLADO	Almacena el código de la especialidad Destino.
ESPORIGEN	Varchar(6)	Origen	REG_TRA TRASLADO	Almacena el código de la especialidad Origen.
NUM TRASLADO	Integer	Numero de Traslado	REG_TRA TRASLADO	Almacena el número de traslados solicitados por el estudiante.
TIPOTRAS	Varchar(20)	Tipo Traslado	REG_TRA TRASLADO	Contiene el tipo de traslado que solicita el estudiante.
CARNET	Varchar(7)	Carnet	REG_UMA ULTMATRIC	Almacena el Carnet del estudiante
CICLO ACAD	Varchar(7)	Ciclo Académico	REG_UMA ULTMATRIC	Almacena el ciclo académico
CODASI	Varchar(6)	Código Asignatura	REG_UMA ULTMATRIC	Contiene el código de la asignatura
CORREMAC	Varchar(8)	Correlativo de Mov_Acad	REG_UMA ULTMATRIC	Contiene el correlativo del movimiento académico
ESTADO	Char(1)	Estado de la Resolución	REG_UMA ULTMATRIC	Contiene la resolución del acuerdo
CODIGO	Varchar(7)	Código del Usuario	REG_USU USUARIOS	Número de identificación del usuario.
CONTRASENA	Varchar(32)	Contraseña	REG_USU USUARIOS	Palabra clave con la cual el usuario podrá ingresar al sistema.
NIVEL	Char(2)	Nivel de usuario	REG_USU USUARIOS	Almacena el nivel de uso del sistema.
USUARIO	Varchar(7)	Usuario	REG_USU USUARIOS	Nombre del usuario.
CARNET	Varchar(7)	Carnet del Estudiante	REG_VAL VALASIG	Especifica el Carnet del Estudiante
CICLO ACAD	Varchar(2)	Ciclo Académico	REG_VAL VALASIG	Almacena el ciclo académico
COCODASI	Varchar(6)	Correquisito Ganado	REG_VAL VALASIG	Contiene el código del Correquisito de la Asignatura a validar.
CODASI	Varchar(6)	Asignatura Validar	REG_VAL VALASIG	Almacena el código de la Asignatura a Validar

4.1.3.2 Listado de Tablas

Nombre	Código
Acuerdos	REG_ACU_ACUERDOS
Becarios	REG_BEC_BECARIO
Calendario Académico	REG_CAL_CALENDARIO
Cambio de Carrera	REG_CDC_CAMBIOCA
Ciclo Académico	REG_CAD_CICLOACAD
Constancias y Certificaciones	REG_CYC_CONSYCERT
Control de Pagos de Cuotas de Escolaridad	REG_CPE_CPAGOS
Control de pagos del Arancel	REG_CPA_CTRLPA
Control de Solvencia de Biblioteca	REG_CSB_CTRLBIB
Control de Solvencia de Laboratorios	REG_CSL_CTRLLAB
Coordinadores de Asignaturas	REG_COR_CORDINADOR
Equivalencias	REG_EQU_EQUIVALENCIA
Expediente Académico	REG_EXP_EXPEDIENTE
Graduados	REG_GRA_GRADUADOS
Histórico de Docente	REG_HID_HISTDOC
Inscripción Asignatura	REG_INA_INSCASIG
Inscripción Extemporánea	REG_INE_INSCREXTEM
Maestro de Aranceles	REG_ARA_ARANCEL
Maestro de Asignaturas	REG_ASI_ASIGNATURAS
Maestro de Departamentos	REG_DEP_DEPTOS
Maestro de Docentes	REG_DOC_DOCENTE
Maestro de Escuelas y Departamentos	REG_EYD_ESCYDEPTOS
Maestro de Especialidades	REG_ESP_ESPECIALIDAD
Maestro de estudiantes	REG_EST_ESTUDIANTES
Maestro de grupos y horarios	REG_GYH_GPOYHOR
Maestro de Movimientos Académicos	REG_EVA_EVALUACION
Maestro de Movimientos Académicos	REG_MAC_MOVACADEMICO
Maestro de países	REG_PAI_PAISES
Maestro de Parámetros de Evaluación	REG_PEV_PAREVAL
Maestro de Personal Administrativo	REG_PER_PERSONAL
Maestro de Planes de Estudios	REG_PES_PLANESTUDIOS
Maestro de Prerequisitos	REG_PRE_PREREQUISITOS
Movimientos Académicos	REG_MOV_MOVIMIENTOS
Notas	REG_NOT_NOTAS
Oferta de Asignaturas	REG_OFA_OFERASIG
Planes y Asignaturas	REG_PYA_PLANASIG
Recolector de Notas	REG_RNT_RECOLNOT
Retiro de Asignaturas	REG_RET_RETIRO
Traslado	REG_TRA_TRASLADO
Ultima Matricula	REG_UMA_ULTMATRIC
Usuarios	REG_USU_USUARIOS
Validación de Asignatura	REG_VAL_VALASIG

4.1.4 Validaciones de Atributos

4.1.4.1 Atributos Alfanuméricos

ATRIBUTO	CODIGO TABLA	VALIDACION
RESOLUCION	REG_ACU_ACUERDOS	D Denegado A Aprobado P Proceso
TIPOBECA	REG_BEC_BECARIO	R Remunerada E Exonerada M Media Beca
FFINANCIA	REG_BEC_BECARIO	PE Empresa Privada Extranjera PN Empresa Privada Nacional GE Gobierno Extranjero GN Gobierno Nacional U Universidad
ESTADO	REG_CAD_CICLOCAD	A Abierto C Cerrado
ESTSOLV	REG_CPA_CTROLPA	S Solvente I Insolvente
ESTADO	REG_CPA_CTROLPA	S Solvente I Insolvente
ESTADO	REG_CSL_CTRLLAB	S Solvente I Insolvente
MATRICULA	REG_EXP_EXPEDIENTE	1 Primera Matricula 2 Segunda Matricula 3 Tercera Matricula
ESTASIG	REG_EXP_EXPEDIENTE	A Aprobada R Reprobada N Anulada S Retirada E Equivalencia
ESTADO	REG_INA_INSCASIG	I Inscrita R Retirada A Anulada E Extemporánea
HORATRAB	REG_DOC_DOCENTE	M Medio Tiempo C Tiempo Integral H Servicios Profesionales
TIPOBECA	REG_EST_ESTUDIANTES	R Remunerada E Exonerada M Media Beca
SEXO	REG_EST_ESTUDIANTES	F Femenino M Masculino
ESTCIVIL	REG_EST_ESTUDIANTES	C Casado S Soltero V Viudo D Divorciado A Acompañado
ESTLABORAL	REG_EST_ESTUDIANTES	O Trabaja D No Trabaja

ATRIBUTO	CODIGO TABLA	VALIDACION
ESTATUS	REG_EST_ESTUDIANTES	A Activo R Retirado I Inactivo G Graduado E Egresado
ESTAODMAC	REG_MOV_MOVIMIENTOS	CP Con Problemas ET En Tramite RS Resuelto
TIPO_EVAL	REG_PEV_PAREVAL	P Parcial L Laboratorio D Discusión
ESTADO	REG_MAC_MOVACADEMICO	A Aprobado R Denegado P Pendiente

4.1.4.2 Atributos Numéricos

ATRIBUTO	CODIGO TABLA	VALIDACION
NOTAFINAL	REG_EXP_EXPEDIENTE	NOTA FINAL ≥ 0 Y NOTA FINAL ≤ 10.0
NOTA	REG_NOT_NOTAS	NOTA ≥ 0 Y NOTA ≤ 10.0
NOTA_CAL	REG_NOT_NOTAS	NOTA_CAL ≥ 0 Y NOTA_CAL ≤ 10.0
VALORARAN	REG_CPA_CTROLPA	VALORARAN ≥ 0
VALOR	REG_CPE_CPAGOS	VALOR ≥ 0
VALORARAN	REG_ARA_ARANCEL	VALORARAN ≥ 0
CUOTA	REG_EST_ESTUDIANTES	CUOTA ≥ 0
PORCENTAJE	REG_PEV_PAREVAL	PORCENTAJE ≥ 0 Y PORCENTAJE ≤ 100
EDAD	REG_EST_ESTUDIANTES	EDAD ≥ 14 y EDAD ≤ 70

4.2 DISEÑO DE CODIGOS

El Código es un número, título o símbolo que se emplea para representar una descripción más larga o ambigua.

En la siguiente tabla se muestra el diseño de los códigos utilizados para manipular la información de la base de datos

ATRIBUTO	TIPO	DESCRIPCIÓN	FORMATO
CARNET	Varchar(7)	Carnet	ZZ = Iniciales del Apellido, 99 = Número que corresponde al año de Ingreso, 999 = Correlativo que puede ser de 001 al 999
CICLO_ACAD	Varchar(2)	Ciclo Académico	XX = puede ser el ciclo par o impar 9999 = Año que del ciclo.
CODDEP	varchar(3)	Código del Departamento	999=Correlativo que genera el sistema puede ser de 001 a 999
CODDOC	varchar(7)	Código del Docente	ZZ = Iniciales de los Apellidos (Maestros). 99 = Identifica a la Facultad (15) 999 = Correlativo que puede ser de 001 al 999
CODESCDEP	varchar(6)	Código de Escuela o Depto	Z = Mnemotécnico que identifica si es departamento, unidad o escuela, 99 = Identifica la Facultad, ZZ = Identifica el nombre de la unidad escuela o departamento, 9 = Correlativo si se repite la unidad, escuela o departamento.
CODESP	varchar(6)	Código de Especialidad	Z = Mnemotécnico que identifica la Facultad, 999 = 105 Numero que identifica la Facultad, 99=Número que identifica la Carrera o especialidad
CODIGO	varchar(7)	Código del Usuario	ZZ = Iniciales del Apellido. 99 = Numero que Identifica a la Facultad si son Docentes o Personal administrativos. Si es estudiantes indica el año de ingreso. 999 = Correlativo que puede ser de 001 al 999
CODPAI	varchar(3)	Código del País	999 = Correlativo generado por el sistema
CODPER	varchar(7)	Código del Personal	ZZ = Iniciales del Apellido. 99 = Numero que Identifica a la Facultad. 999 = Correlativo que puede ser de 001 al 999
CODPES	Varchar(4)	Código Plan de Estudio	99= Especifican la Especialidad al cual pertenece el plan de estudios 99=Especifica el año de vigencia del plan
CORREMAC	varchar(8)	Correlativo de Mov_Acad	99999999 = Correlativo generado por el sistema para cada movimiento generado

ATRIBUTO	TIPO	DESCRIPCIÓN	FORMATO
CONTRASEÑA	varchar(10)	Contraseña	puede ser de 00000001 a 99999999 Debe contener como mínimo 4 caracteres sin espacios en blanco y como Máximo 10. Puede haber números y caracteres simultáneamente.
PLANEST	Varchar(4)	Año del Plan de Estudio	9999= Indica el año del plan de Estudios
CODIGOS DE ASIGNATURAS			
CODASI	varchar(6)	Código de Asignatura	ZZZ = Mnemotécnico de las Asignaturas, 9=Indica que número de Asignatura (Asignatura I, Asignatura II,etc) 99=Indica los primeros dos dígitos de la Facultad
PRECODASI	Varchar(6)	Asignatura Pre o Correquisito	ZZZ = Mnemotécnico de las Asignaturas, 9=Indica que número de Asignatura (Asignatura I, Asignatura II,etc) 99=Indica los primeros dos dígitos de la Facultad
COCODASI	Varchar(6)	Correquisito Ganado	ZZZ = Mnemotécnico de las Asignaturas, 9 = Indica que número de Asignatura (Asignatura I, Asignatura II,etc), 99 = Indica los primeros dos dígitos de la Facultad.

4.3 DISEÑO ARQUITECTONICO

En el diseño arquitectónico del Sistema de Información para Registro y Control de Trámites Académicos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura mostrado a continuación se definen los diferentes módulos del proceso involucrados en el sistema, con sus respectivas interfaces de entrada y salida que facilitan el flujo de datos a lo largo de la aplicación.

Diagrama de la Estructura Principal del SIRCA

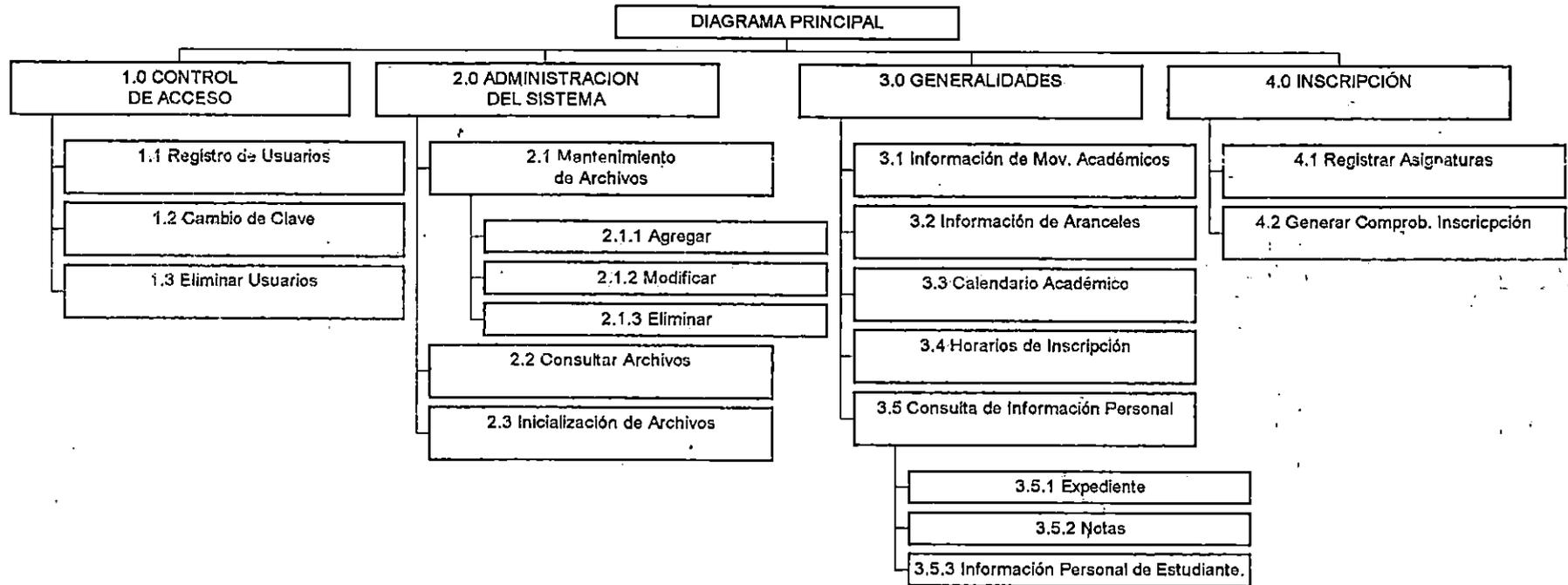
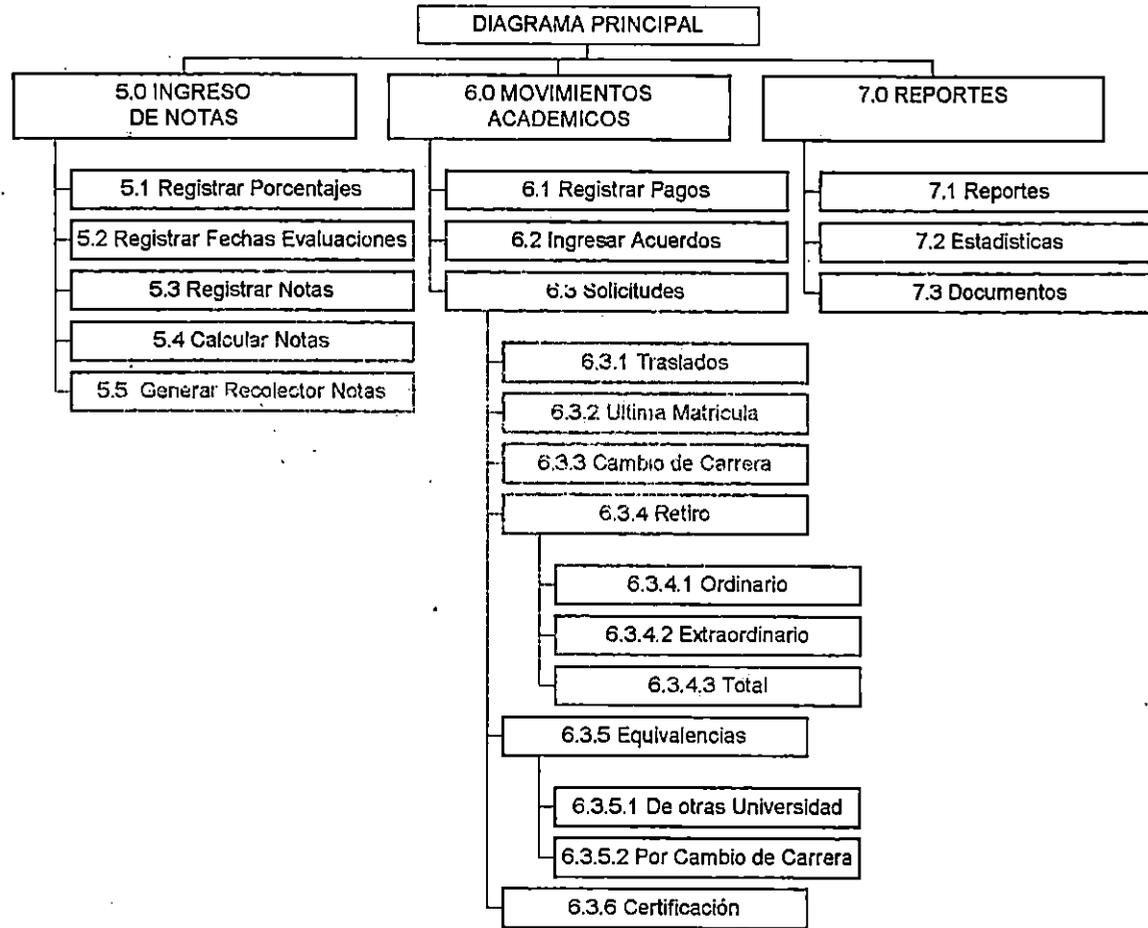


Diagrama de la Estructura Principal del SIRCA (Continuación)



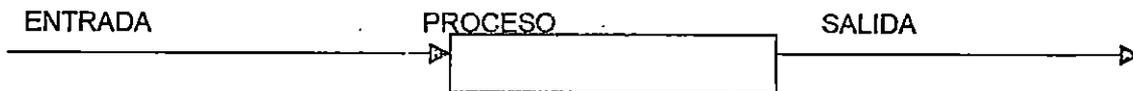
4.3.1 Descripción de Módulos

En esta sección se describen todos los módulos que componen el diseño Arquitectónico del Sistema, a continuación se presenta una ejemplificación de esta descripción para el modulo de Control de Acceso, los demás módulos y su respectiva descripción puede encontrarse en detalle el CD anexo del Documento en la dirección D:\webdoc\indice.html, en el enlace [4.3.1 Descripción de Módulos](#) del Capítulo IV.

1.0 CONTROL DE ACCESO

OBJETIVO: Controlar el acceso de usuarios a las diferentes opciones del sistema.

ESQUEMATIZACIÓN DEL MODULO:

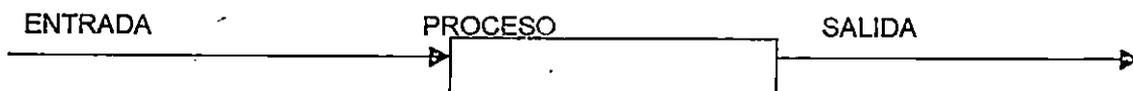


Código que Identifique al Control de Acceso a las Utilización de opciones del usuario. diferentes opciones del sistema sistema de información

1.1 REGISTRO DE USUARIOS

OBJETIVO: Agregar un nuevo usuario a la tabla.

ESQUEMATIZACIÓN DEL MODULO:

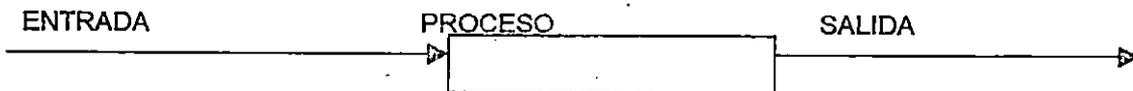


Datos del Usuario: Código, Agregar nuevo registro a la Nuevo Usuario del Sistema
Usuario, Nivel, Contraseña tabla/

1.2 CAMBIO DE CONTRASEÑA

OBJETIVO: Permitir al usuario cambiar la contraseña de acceso al sistema.

ESQUEMATIZACIÓN DEL MODULO:

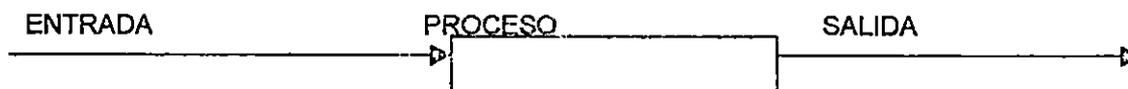


Usuario, Contraseña Actual, Busca Usuario y Actualiza Contraseña Nueva
Contraseña Nueva contraseña

1.3 ELIMINAR USUARIOS

OBJETIVO: Eliminar un usuario determinado de la tabla.

ESQUEMATIZACIÓN DEL MODULO:



Datos del Usuario: Código,

Buscar el usuario especificado y eliminarlo. Usuario Eliminado

4.4 DISEÑO DE ENTRADAS

En el diseño de las Entradas para el Sitio Web de la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se ha considerado lo siguiente:

- Para cada una de las pantallas de captura se describen los siguientes elementos:
 - **Nombre de la Entrada:** Título que aparece en cada una de las pantallas.
 - **Código de la Entrada:** Nombre del Archivo que ejecuta la pantalla descrita.
 - **Objetivo:** propósito de la pantalla de entrada
 - **Descripción:** explicación del contenido de la pantalla de entrada.
 - **Datos Contenidos:** se presenta un listado de los datos que contiene la pantalla de captura clasificados en datos introducidos (**I**), recuperados (**R**), y calculados (**C**)
 - **Dato Identificación:** Se presentará el dato por medio del cual se accesa a la base de Datos.
 - **Tablas Accesadas:** se describen las tablas que son utilizadas cuando se ejecuta la pantalla de captura.
 - **Método de Envío:** se describe el modo de enviar los datos a la base de datos.
 - **Invoca a:** se especifica la página de código PHP que genera una acción.
 - **Contraseña:** especifica si la pantalla de captura utiliza contraseña.
 - **Usuario:** describe quienes son los usuarios que pueden acceder a dicha pantalla de captura.

El listado completo de las Entradas en Pantalla del Sistema es el siguiente:

- ✓ Acción Académica
- ✓ Asignaturas Por Especialidad
- ✓ Carta De Egresado
- ✓ Comprobante De Inscripción
- ✓ Comprobante De Realización De Trámite
- ✓ Consulta De Aranceles
- ✓ Consulta De Asignaturas
- ✓ Consulta De Calendario Académico
- ✓ Consultar Datos De Docente
- ✓ Consulta De Departamentos

- ✓ Consulta De Escuelas Y Departamentos
- ✓ Consulta De Especialidad
- ✓ Consulta De Expediente Académico
- ✓ Consulta De Graduados
- ✓ Consulta De Grupos Y Horarios
- ✓ Consulta De Horarios De Asignaturas
- ✓ Consulta De Movimientos Académicos
- ✓ Consulta De Oferta De Asignaturas
- ✓ Consulta De Solvencia De Bibliotecas
- ✓ Consulta De Solvencia De Cuotas De Escolaridad
- ✓ Consulta De Solvencia De Laboratorio
- ✓ Consulta De Solvencia De Pago De Aranceles
- ✓ Consulta De Usuario
- ✓ Consultar Datos De Estudiante
- ✓ Consulta De Datos Del Personal Administrativo
- ✓ Consultar Movimientos Académicos
- ✓ Consultar País
- ✓ Consultar Plan De Estudio
- ✓ Consultar Prerrequisitos Y Correquisitos
- ✓ Docentes Por Asignatura
- ✓ Estudiantes Becarios
- ✓ Estudiantes Con Cambio De Carrera
- ✓ Estudiantes Con Equivalencias
- ✓ Estudiantes Con Retiro Extraordinario Y Total De Asignaturas
- ✓ Estudiantes Con Ultima Matricula
- ✓ Estudiantes Egresados
- ✓ Estudiantes Graduados
- ✓ Estudiantes Inscritos Por Asignatura
- ✓ Estudiantes Insolventes De Cuotas De Escolaridad
- ✓ Ingresar Correlativo De Acuerdos
- ✓ Ingresar Acuerdos
- ✓ Ingresar Alumnos Insolventes Con Bibliotecas
- ✓ Ingresar Alumnos Insolventes Con Laboratorio
- ✓ Ingresar Alumnos Solventes Con Cuotas De Escolaridad
- ✓ Ingresar Aranceles
- ✓ Ingresar Asignaturas
- ✓ Ingresar Asignaturas Por Plan
- ✓ Ingresar Calendario Académico

- ✓ Consulta De Expediente Académico
- ✓ Consulta De Estudiantes Graduados
- ✓ Consulta De Grupos Y Horarios
- ✓ Consulta De Horarios De Asignaturas
- ✓ Consulta De Movimientos Académicos
- ✓ Consulta De Oferta De Asignaturas
- ✓ Consulta De Solvencia De Bibliotecas
- ✓ Consulta De Solvencia De Cuotas De Escolaridad
- ✓ Consulta De Solvencia De Laboratorio
- ✓ Consulta De Solvencia De Pago De Aranceles
- ✓ Consulta De Usuario
- ✓ Consulta De Datos De Estudiante
- ✓ Consulta De Estudiantes – Datos Generales
- ✓ Consulta De Estudiantes – Datos Académicos
- ✓ Consulta De Datos Del Personal Administrativo
- ✓ Resolución De Tramites
- ✓ Consultar País
- ✓ Consultar Plan De Estudios
- ✓ Consultar Prerrequisitos Y Correquisitos
- ✓ Docentes Por Asignatura
- ✓ Estudiantes Activos Por Ciclo
- ✓ Estudiantes Becarios En El Ciclo XX/XXXX
- ✓ Estudiantes Con Asignaturas Repróbadadas En 2ª Matricula En El Ciclo XX/XXXX
- ✓ Estudiantes Con Cambio De Carrera En El Ciclo XX/XXXX
- ✓ Estudiantes Con Equivalencia En El Ciclo XX/XXXX
- ✓ Estudiantes Con Reingreso
- ✓ Estudiantes Con Retiro Extraordinario Y Total De Asignaturas En El Ciclo XX/XXXX
- ✓ Estudiantes Con Ultima Matricula En El Ciclo XX/XXXX
- ✓ Estudiantes Egresados En El Ciclo XXXXXX
- ✓ Estudiantes Graduados
- ✓ Carta De Egresado
- ✓ Orden De Pago
- ✓ Información Eliminada
- ✓ Consulta De Notas

A continuación se muestra la ejemplificación de las Pantallas de Salidas del sistema, el diseño completo de estas podrá observarse en el CD anexo en la dirección D:\webdoc\indice.html, en el enlace 4.5 Diseño de Salidas en Pantalla del Capítulo IV.

1997-01-01 09:33:47



ACCION ACADEMICA

Correlativo: 4
 Carnet No.: MA94043
 Estudiante: xenja,menjivar
 Movimiento: Ultima Matricula
 Explicación:
 Acuerdo: 15987451/4
 Junta: 2587457
 Punto: A
 Literal: j:

NOMBRE SALIDA: ACCION ACADEMICA

CODIGO SALIDA: COMACC

OBJETIVO: Generar la acción académica de los trámites académicos solicitados por los estudiantes.

DESCRIPCION: La acción académica se genera a partir del correlativo del movimiento académico, especificando el carnet y nombre del estudiante, el movimiento solicitado, la explicación (punto, literal entre otros) y el número de acuerdo.

DATOS CONTENIDOS:

(I): Correlativo del movimiento académico.
 (R):Carnet, nombre estudiante, movimiento solicitado, explicación, número de acuerdo.

DATO IDENTIFICACIÓN: Correlativo del movimiento académico.

TABLAS ACCESADAS: REG_ACU_ACUERDOS,

METODO DE ENVIO: POST

CONTRASEÑA: No

USUARIO: Personal Administrativo.

4.6 SALIDAS IMPRESAS

En este apartado se describen las salidas impresas así como también el formato de éstas, el listado de las salidas impresas es el siguiente:

- ✓ Estadística De Estudiantes Activos Por Año
- ✓ Estadística De Estudiantes Becarios En El Ciclo Xx/9999
- ✓ Estudiantes Con Asignaturas Reprobadas En 2ª Matricula Ciclo V7
- ✓ Estudiantes Con Cambio De Carrera Ciclo V7
- ✓ Estudiantes Con Equivalencia Ciclo Xx/9999
- ✓ Estudiantes Inscritos Por Asignatura Ciclo V7
- ✓ Estudiantes Insolventes De Cuotas De Escolaridad Ciclo V7
- ✓ Listado De Estudiantes Con Reingreso Ciclo V7
- ✓ Listado De Estudiantes Con Retiro Extraordinario Y Total De Asignaturas En El Ciclo V7
- ✓ Listado De Estudiantes Con Ultima Matrícula Ciclo V7
- ✓ Listado De Estudiantes Egresados Ciclo V7
- ✓ Listado De Estudiantes Graduados El 99/99/99
- ✓ Recolector De Notas
- ✓ Estadística De Estudiantes Inscritos Por Sexo Y Especialidad en El Ciclo V7
- ✓ Estadística Del Estado Laboral Del Estudiante
- ✓ Acción Académica
- ✓ Carta De Egresado
- ✓ Comprobante De Inscripción
- ✓ Comprobante De Realización De Tramite
- ✓ Expediente Académico
- ✓ Orden De Pago

A continuación se muestra la ejemplificación de las Pantallas de Salidas del sistema, el diseño completo de estas podrá observarse en el CD anexo en la dirección D:\webdoc\indice.html, en el enlace [4.6 Salidas en Impresas](#) del Capítulo IV.

XXXXXXXXXX.XXX

99/99/9999

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ADMINISTRACION ACADEMICA

ESTADISTICA DE ESTUDIANTES ACTIVOS POR AÑO

No.	ESPECIALIDAD	FEMENINOS
V3	V35	N4
V3	V35	N4
.	.	.
.	.	.
.	.	.
V3	V35	N4

No.	ESPECIALIDAD	MASCULINOS
V3	V35	N4
.	.	.
.	.	.
.	.	.
V3	V35	N4

Sexo Femenino: 9999

Sexo Masculino: 9999

NOMBRE SALIDA:	Estadística de Estudiantes Activos Por Año.
CODIGO SALIDA:	EST_ACXES.PHP
DESCRIPCION:	Estadística que informa sobre la población estudiantil activa dentro de la Facultad en un determinado periodo.
TABLAS ACCESADAS:	REG_EST_ESTUDIANTES, REG_ESP_ESPECIALIDAD
DATOS CONTENIDOS:	
(I):	
(C)	Masculino, Femenino.
(R):	Especialidad.
CLAVE DE ORDENAMIENTO:	ASC(X) DES() Especialidad
USUARIO:	Personal Administrativo
TAMAÑO PAPEL:	Carta 21.5 x27.9 cms
ORIENTACION:	Vertical
MARGEN IZQUIERDO:	2.5 cm
MARGEN DERECHO:	2.5 cm
MARGEN SUPERIOR:	3.5 cm
MARGEN INFERIOR:	3.5 cm
LINEAS POR PAGINA:	25 Líneas
CAMPO DE AGRUPAMIENTO:	Especialidad
SALTO DE PÁGINA:	SI() NO (X)

4.7 DISEÑO DE PANTALLAS DE MENU

En este apartado se describen todas las pantallas de Menús que se visualizarán en el Sitio Web para el Registro y Control de Trámites Académicos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Para cada una de las pantallas se describirán los siguientes aspectos:

- **Nombre de la Pantalla de Menú:** Título que aparece en cada una de las pantallas.
- **Código de la Pantalla de Menú:** Nombre del Archivo que ejecuta la pantalla descrita.
- **Objetivo:** propósito de la pantalla de menú
- **Descripción:** explicación del contenido de la pantalla de menú.
- **Contraseña:** especifica si la pantalla utiliza contraseña.
- **Usuario:** describe quienes son los usuarios que pueden acceder a dicho menú.

A continuación se muestra la ejemplificación de las Pantallas de Menú del sistema, el diseño completo de estas podrá observarse en el CD anexo en la dirección D:\webdoc\indice.html, en el enlace 4.7 Diseño de Pantalla de Menú del Capítulo IV.



NOMBRE SALIDA: ADMINISTRACIÓN ACADEMICA

CODIGO SALIDA: SRV_AFIA

OBJETIVO: Presentar las diferentes opciones que proporciona el sistema al personal de la administración académica de la facultad.

DESCRIPCION: En esta página se presentan cinco enlaces a diferentes opciones, como ingresar acuerdos, reportes y estadísticas, información general (consultas), solvencias (ingresar y consultar), generar documentos e inscripción extemporánea.

CONTRASEÑA: Si

USUARIO: Personal Administrativo.

4.8 DISEÑO DE INTERFAZ.

El diseño de interfaz proporciona una imagen de la estructura del sistema y se concentra en tres áreas importantes:

- Diseño de interfaz interna.*
- Diseño de interfaz externa.*
- Diseño de interfaz Hombre – Máquina.*

Las interfaces del Sistema de Información de Registro y Control de Trámite Académicos gestionados a través de Internet son las siguientes:

4.8.1 Diseño de Interfaz Interna

Esta interfaz depende de los datos que deben fluir entre los módulos y las características del lenguaje de programación que se a va a implementar²⁴. Por lo tanto a continuación se especifican las reglas o normas a seguir durante la programación de los módulos.

Reglas o Normas para la programación:

1. El nombre de la función o procedimiento debe escribirse en letras minúsculas y no sobrepasar los 15 caracteres.
2. Se utilizarán variables globales y locales, las primeras se utilizarán en cualquier módulo y las segundas en un solo módulo.
3. Se utilizará los comandos necesarios para obtener información de la base de datos por ejemplo: Select, Update, Delete e Insert.
4. El conjunto de instrucciones o código se escribirá en letras minúsculas guardando indentación al inicio de un nuevo bucle de instrucciones
5. Para la programación se utilizaran cuando sea necesario los bucles anidados tales como el hacer mientras, hacer hasta que, si entonces sino, entre otros.

²⁴ Ingeniería del Software, Un enfoque práctico. Roger S. Pressman.

6. Se debe documentar las operaciones o acciones que se ejecuten en el programa con el fin de ser entendible a nivel técnico.

4.8.2 Diseño de Interfaz Externa

El diseño de interfaz externa comienza con una evaluación de cada entidad externa del sistema representada en los diagramas de flujos de datos del mismo, en el cual se determinan los requisitos de datos, control de la entidades y se prosigue con las apropiadas interfaces de diseño.

Las entidades externas al SIRCA son en nuestro caso archivos y base de datos, para los cuales se presentan las reglas de comunicación que deben de existir entre ellos.

El SIRCA se relaciona con los siguientes archivos de datos:

- Ayuda.
Este archivo podrá ser acceder en cualquier opción del sistema en la que se encuentre el usuario, y contendrá información del uso de éste.
- Directorio de páginas Web
Este directorio contendrá todas la páginas web del sistema las cuales serán invocadas cada vez que se utilicen.

En cuanto a la comunicación con la base de datos, las reglas o normas son las siguientes:

- Se utilizaran las librerías apropiadas o especificadas de la base de datos MYSQL, para poder acceder a ella.
- El lenguaje de programación utilizado para determinar la información a ser almacenada en la base de datos, desde Internet o de la Intranet será PHP.
- Las tablas de la base de datos estarán relacionadas de la siguiente manera:
 - De uno a uno.
 - De uno a muchos.
 - De muchos a uno.
- La forma de acceder y manipular la información almacenada en la base se llevará a cabo utilizando el lenguaje SQL²⁵.

²⁵ SQL: "Lenguaje estructurado de Consulta".

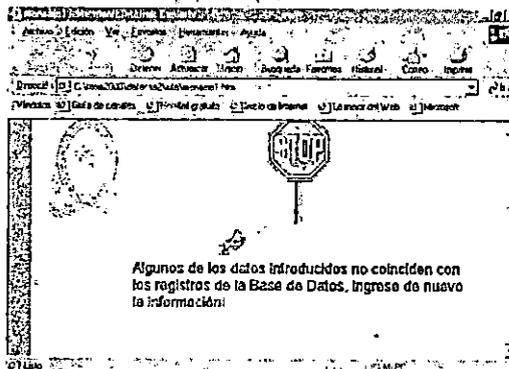
4.8.3 Interfaz Hombre Maquina

4.8.3.1 Diseño de Mensajes

A continuación se presentan los tipos de mensajes que se desplegarán al ejecutar cualquier acción en el Sitio Web de la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Los mensajes de error y de advertencia a diseñar para el Sitio Web de la Administración Académica deberán constar de las siguientes aspectos:

- Describir el problema
- Proporcionar información constructiva
- Indicar cualquier consecuencia negativa del error



Dentro de los mensajes que se presentarán al ejecutar alguna acción en el sitio web del Registro Académico de la Facultad se encuentran los siguientes:

- **“Introduzca la información requerida:”**
Se desplegará cuando se realice alguna consulta al Sitio y es preciso que se introduzcan los parámetros requeridos por la misma.
- **“Introduzca especialidad a consultar”**
Se presentará cuando se realicen consultas que estén relacionadas con cada una de las especialidades que conforman la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- **“Introduzca Asignatura a consultar”**
Este mensaje se presentará cuando el usuario del sistema realice consultas relacionadas con las asignaturas que componen cada una de las especialidades que conforman la Facultad

- **“ Introdúzca la siguiente información ”**
El mensaje se desplegará cuando se solicite incorporar información a la Base de Datos, es decir en el momento de llenar los archivos maestros, o de acceder a la Base de Datos para inscribir Asignaturas, etc.
- **“Introdúzca carnet a consultar”**
Será desplegado cuando se realicen consultas relacionadas con la población estudiantil de la Facultad, tales como el expediente de los estudiantes, la solvencia de éstos o los datos generales de los mismos.
- **“Introducir los siguientes datos “**
Se presentará cuando los estudiantes realicen una solicitud de Trámite Académico a través del Sitio Web.
- **“ No puede solicitar Última Matrícula”**
Será desplegado cuando sea solicitada la Última Matrícula para una asignatura y ésta ya haya sido cursada y reprobada en tercera matrícula.
- **“Periodo no válido”**
Se presentará cuando sean ingresadas las calificaciones de los estudiantes fuera del período establecido para registrar las notas en el sistema.
- **“Periodo de Inscripción ha llegado a su fin. Solicite Inscripción Extemporánea”**
Será desplegado cuando el estudiante requiera inscribir asignaturas fuera del período normal establecido para dicha actividad.
- **“ Información no encontrada”**
Este mensaje se presentará cuando para realizar una consulta sea ingresada información que no concuerde con los registros de la Base de Datos del Sistema.
- **“ Estudiante no ha solicitado trámite”**
Será desplegado cuando se requiera, por equivocación, generar una Acción Académica o una Orden de Pago de un Trámite Específico para un Estudiante que no ha solicitado ningún trámite académico.

- **“ Estudiante no ha Egresado”**

Se presentará en el momento en que requiera generar la Carta de Egresado para un Estudiante que aún no ha terminado de cursar las asignaturas contenidas en el plan de estudios de su especialidad.

- **“No puede inscribir, esta insolvente”**

Este mensaje será desplegado cuando el estudiante requiera inscribir asignaturas y no se encuentre solvente en sus cuotas de escolaridad, con la biblioteca, con materiales de laboratorio o con pago de aranceles.

- **“Algunos de los datos introducidos no coinciden con los registros de la Base de Datos, ingrese de nuevo la información solicitada”**

Se desplegará cuando al ingresar los datos del usuario, contraseña y carnet o código del docente, en las pantallas de ingreso de contraseña, no coincidan con la información almacenada en la Base de Datos.

- **“El proceso se ejecutó satisfactoriamente”**

Se desplegará cuando al realizar acciones como el ingreso de notas, la inscripción de asignaturas o el envío de solicitudes, no exista ningún problema para su ejecución.

- **“Para que la inscripción sea válida, pasar a retirar el Comprobante de Inscripción a la Administración Académica”**

Se mostrará después de haber realizado la inscripción de asignaturas, de manera que el estudiante sepa que debe pasar a retirar el comprobante de la inscripción efectuada.

- **“El grupo que seleccionó está agotado”**

Se desplegará en el momento que el estudiante seleccione un grupo para inscribirse y éste se encuentre lleno.

- **“No se encuentra solvente con las cuotas de escolaridad”**

Se desplegará cuando el estudiante desea inscribir asignaturas, pero aún no ha cancelado las respectivas cuotas de escolaridad.

- **“No se encuentra solvente con la Biblioteca”**

Se desplegará cuando el estudiante desea inscribir asignaturas, pero aún no ha entregado el material correspondiente en cualquier Biblioteca de la Universidad de El Salvador.

- **“No se encuentra solvente con el Laboratorio de...”**
Se desplegará cuando el estudiante desea inscribir asignaturas, pero aún no ha entregado material de Laboratorio.

- **“Es necesario que solicite la tercera matrícula para la(s) asignatura(s) que le aparecen con segunda matrícula. Por tanto no se podrá inscribir por el momento.”**
Se despliega cuando el estudiante, tiene asignaturas en segunda matrícula y desea inscribir por medio de Internet.

- **“Ha terminado el período de ingreso de Notas para esta evaluación”**
Se despliega cuando el docente desea ingresar las calificaciones de los estudiantes, pero ya ha finalizado el período de Ingreso de Notas para la evaluación que se está ingresando.

- **“Para consultar el avance del trámite solicitado, guarde el siguiente código y preséntelo en la Administración Académica”**
Se desplegará cuando el estudiante envíe formularios de solicitudes por medio de Internet.

4.9 DISEÑO PROCEDIMENTAL

DESCRIPCION GENERAL:

El sistema de Registro y Control de Trámites Académicos gestionados a través de Internet esta compuesto por un conjunto de módulos que permiten realizar actividades relacionadas con el manejo de información académica en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura haciendo uso de nuevas tecnologías.

Utilizando estos módulos se permitirá efectuar la inscripción de asignaturas desde Internet lo cual es un servicio nuevo a los estudiantes, así como también el ingreso de notas y generación de diversos reportes y estadísticas.

El sistema podrá ser accesado a través de Internet o de una Intranet y estará orientado básicamente en los siguientes subsistemas:

① **Servicios:**

Conjunto de opciones diseñadas para el uso del Estudiante y del Docente, en las que el primero podrá realizar la inscripción de asignaturas siempre y cuando este sea Estudiante de la Facultad, podrá consultar notas e información de carácter general en el cual se detallarán los pasos a seguir para realizar un determinado trámite. El docente podrá ingresar las notas de los alumnos inscritos en las asignaturas que imparte y visualizar al igual que el Estudiante estadísticas académicas.

② **Administración del Sistema:**

Conjunto de opciones diseñadas para el Administrador del Sistema con el propósito de brindar el adecuado mantenimiento a las tablas utilizadas por el SIRCA, es decir que le permita agregar, modificar, eliminar y consultar información a dichas tablas. Estas acciones las podrá acceder únicamente el Administrador del sistema para lo cual le solicitará que ingrese su identificación.

③ **Administración Académica:**

Conjunto de opciones que permitirán al Personal de Administración Académica llevar el control referente a la información académica de cada uno de los Estudiantes de la Facultad. Podrán generar acciones académicas, cartas de egreso, constancias, todas solicitadas por los estudiantes. Además podrán imprimir información concerniente a movimientos académicos,

generar el Recolector de Notas y Acuerdos derivados de las solicitudes enviadas por los Estudiantes.

Para cada uno de los items que aparecen a continuación, se especifica el diseño Procedimental por efecutar operaciones que modifican en cierta medida la información almacenada en la tablas.

1.0 SERVICIOS.

1.1 INFORMACIÓN GENERAL.

1.1.1 Información General.

1.1.1.1 Aranceles.

1.1.1.2 Calendario Académico.

1.1.2 Información Académica.

1.1.2.1 Asignaturas por Especialidad.

1.1.2.2 Asignaturas y Horarios.

1.1.2.3 Docentes por Asignaturas.

1.1.2.4 Resolución de trámites.

1.1.3 Información Personal.

1.1.3.1 Consulta de notas.

1.1.3.2 Expediente Académico.

1.1.3.3 Datos Personales.

1.2 MOVIMIENTOS ACADÉMICOS.

1.2.1 Académica Central

1.2.1.1 Nuevo Ingreso.

1.2.1.2 Reingreso de Estudiantes Graduados.

1.2.1.3 Reingreso de Alumnos Activos.

1.2.1.4 Reingreso de Alumnos Inactivos.

1.2.1.5 Incorporaciones.

1.2.2 Solicitudes.

1.2.2.1 Traslado.

1.2.2.2 Tercera Matrícula.

1.2.2.3 Cambio de Carrera.

1.2.2.4 Equivalencia por Cambio de Carrera.

1.2.2.5 Certificación de Notas.

- 1.2.2.6 Inscripción Extraordinario.
- 1.2.2.7 Retiro Extraordinario.
- 1.2.2.8 Retiro Total.
- 1.2.2.9 Validación de Asignaturas.
- 1.2.2.10 Constancia de Horarios y Alumno Inscrito.
- 1.2.2.11 Equivalencia de otra Universidad.

1.2.3 *Requisitos de Inscripción de Asignaturas*

1.3 INGRESO DE NOTAS.

- 1.3.1 *Parámetros de Evaluación*
- 1.3.2 *Ingreso de Notas*

1.4 INSCRIPCION EN LINEA.

1.5 ESTADISTICAS.

- 1.5.1 *Estudiantes inscritos por especialidad y sexo.*
- 1.5.2 *Estudiantes inscritos por rango de edades.*

1.6 RETIRO ORDINARIO EN LINEA

2.0 ADMINISTRACION DEL SISTEMA.

2.1 MANTENIMIENTO.

- 2.1.1 *Ingreso de Información.*
 - 2.1.1.1 Asignaturas.
 - 2.1.1.2 Arancèles.
 - 2.1.1.3 Calendario Académico.
 - 2.1.1.4 Ciclo académico actual.
 - 2.1.1.5 Coordinadores por asignatura.
 - 2.1.1.6 Departamentos.
 - 2.1.1.7 Docentes.
 - 2.1.1.8 Escuela y Departamentos.
 - 2.1.1.9 Especialidades.
 - 2.1.1.10 Estudiantes.
 - 2.1.1.11 Graduados.
 - 2.1.1.12 Grupos y Horarios.
 - 2.1.1.13 Movimientos Académicos.

- 2.1.1.14 Países.
- 2.1.1.15 Personal Administrativo.
- 2.1.1.16 Plan de Estudios.
- 2.1.1.17 Prerrequisitos.
- 2.1.1.18 Usuarios.

2.1.2 Consultar Información.

- 2.1.2.1 Asignaturas.
- 2.1.2.2 Aranceles.
- 2.1.2.3 Calendario Académico.
- 2.1.2.4 Ciclo académico actual.
- 2.1.2.5 Coordinadores por asignatura.
- 2.1.2.6 Departamentos.
- 2.1.2.7 Docentes.
- 2.1.2.8 Escuela y Departamentos.
- 2.1.2.9 Especialidades.
- 2.1.2.10 Estudiantes.
- 2.1.2.11 Graduados.
- 2.1.2.12 Grupos y Horarios.
- 2.1.2.13 Movimientos Académicos.
- 2.1.2.14 Países.
- 2.1.2.15 Personal Administrativo.
- 2.1.2.16 Plan de Estudios.
- 2.1.2.17 Prerrequisitos.
- 2.1.2.18 Usuarios.

2.1.3 Modificar Información.

- 2.1.3.1 Asignaturas.
- 2.1.3.2 Aranceles.
- 2.1.3.3 Calendario Académico.
- 2.1.3.4 Ciclo académico actual.
- 2.1.3.5 Coordinadores por asignatura.
- 2.1.3.6 Departamentos.
- 2.1.3.7 Docentes.
- 2.1.3.8 Escuela y Departamentos.
- 2.1.3.9 Especialidades.
- 2.1.3.10 Estudiantes.
- 2.1.3.11 Graduados.

- 2.1.3.12 Grupos y Horarios.
- 2.1.3.13 Movimientos Académicos.
- 2.1.3.14 Países.
- 2.1.3.15 Personal Administrativo.
- 2.1.3.16 Plan de Estudios.
- 2.1.3.17 Prerrequisitos.
- 2.1.3.18 Usuarios.

2.2 CALCULAR NOTAS FINALES.

2.3 INICIAR ARCHIVOS.

- 2.3.1 *Por ciclo.*
- 2.3.2 *Por año.*

3.0 ADMINISTRACION ACADEMICA.

3.1 INGRESAR ACUERDOS.

3.2 REPORTES Y ESTADÍSTICAS.

- 3.2.1 *Estudiantes Activos por Especialidad.*
- 3.2.2 *Estudiantes Becarios.*
- 3.2.3 *Estudiantes con Segunda Matrícula.*
- 3.2.4 *Estudiantes con Cambio de Carrera.*
- 3.2.5 *Estudiantes con Equivalencias.*
- 3.2.6 *Estudiantes con Reingreso.*
- 3.2.7 *Estudiantes con Retiro Extraordinario.*
- 3.2.8 *Estudiantes con Última Matrícula.*
- 3.2.9 *Estudiantes Graduados.*
- 3.2.10 *Estudiantes Egresados.*
- 3.2.11 *Estudiantes Insolventes.*
- 3.2.12 *Estudiantes Inscritos por Asignaturas.*
- 3.2.13 *Estudiantes inscritos por rango de edades.*
- 3.2.14 *Estudiantes inscritos por especialidad y sexo.*
- 3.2.15 *Recolector de Notas.*

3.3 INFORMACIÓN GENERAL.

- 3.3.1 *Aranceles.*
- 3.3.2 *Calendario Académico.*
- 3.3.3 *Asignaturas por Especialidad.*

- 3.3.4 *Asignaturas y Horarios.*
- 3.3.5 *Docentes por Asignaturas.*
- 3.3.6 *Resolución de trámites.*

3.4 GENERAR DOCUMENTOS.

- 3.4.1 *Acción Académica.*
- 3.4.2 *Carta de Egreso.*
- 3.4.3 *Expediente Académico.*
- 3.4.4 *Orden de Pago*
- 3.4.5 *Comprobante de Recepción de Solicitudes..*
- 3.4.6 *Comprobante de Inscripción.*

3.5 SOLVENCIAS.

- 3.5.1 *Ingresar Solvencias.*
 - 3.5.1.1 *Pagos Aranceles.*
 - 3.5.1.2 *Pagos Cuotas de Escolaridad.*
 - 3.5.1.3 *Biblioteca.*
 - 3.5.1.4 *Laboratorio.*
- 3.5.2 *Consultar Solvencias.*
 - 3.5.2.1 *Pagos Aranceles.*
 - 3.5.2.2 *Pagos Cuotas de Escolaridad.*
 - 3.5.2.3 *Biblioteca.*
 - 3.5.2.4 *Laboratorio.*

4.10 REFERENCIA CRUZADA DE REQUISITOS.

Como parte de la especificación de diseño se encuentra una referencia cruzada de requisitos, dicha matriz tiene como objetivo, indicar que módulos son críticos para la implementación de los requisitos del sistema y como el diseño corresponde con estos.

En el siguiente cuadro se presenta la matriz de referencia del SIRCA, la cual contiene los módulos críticos, requerimientos relacionados con el módulo y la especificación funcional es decir, como se va a dar solución o respuesta a dichos requisitos.

MODULO	REQUERIMIENTO	ESPECIFICACION FUNCIONAL
Control de acceso	<i>Cambio de clave.</i>	2.1.1.18 Usuarios.
	<i>Registro de usuarios</i>	2.1.3.18 Usuarios.
Administración del Sistema	<i>Mantenimiento de archivos.</i>	2.1.1 Ingreso de información el cual comprende desde 2.1.1.1 hasta 2.1.1.15
Inscripción de Asignaturas	<i>Registrar asignaturas</i>	1.4 Inscripción.
	<i>Verificar pagos</i>	1.4 Inscripción.
	<i>Verificar solvencias</i>	1.4 Inscripción.
	<i>Verificar matrículas</i>	1.4 Inscripción.
Ingreso de Notas.	<i>Registrar Porcentajes</i>	1.3.1 Ingreso de Parámetros de Evaluación.
	<i>Registrar Fechas de Evaluaciones.</i>	1.3.1 Ingreso de Parámetros de Evaluación.
	<i>Solicitudes</i>	1.2.2 Solicitudes, el cual comprende desde 1.2.2.1 hasta 1.2.2.11.

MODULO	REQUERIMIENTO	ESPECIFICACION FUNCIONAL
Reportes	<i>Reportes</i>	3.2 Reportes y Estadísticas, el cual comprende desde 3.2.1 hasta 3.2.12 y 3.2.15.
	<i>Estadísticas</i>	3.2 Reportes y Estadísticas, el cual comprende desde 3.2.13 hasta 3.2.14.
	<i>Documentos</i>	3.4 Generar Documentos.

4.11 DISEÑO DE PRUEBAS

Una de las últimas fases del ciclo de vida antes de entregar un programa para su explotación, es la fase de pruebas. Probar un programa es ejercitarlo con la peor intención a fin de encontrarle fallos. Probar un programa es someterle a todas las posibles variaciones de los datos de entrada, tanto si son válidos como si no lo son.

Existen diferentes criterios para buscar fallos en un sistema. Entre estos se puede mencionar el método de la caja blanca y el método de la caja negra.

Una prueba es de caja negra cuando prescindimos de los detalles del código y se limita a lo que se ve desde el exterior. Intenta descubrir casos y circunstancias en los que el módulo no hace lo que se espera de él.

Por oposición al término "caja negra" se suele denominar "caja blanca" al caso contrario, es decir, cuando lo que se mira con lupa es el código que está ahí escrito y se intenta que falle.

4.11.1 Caja Blanca

En estas pruebas, dentro del Sistema de Registro y Control de Trámites Académicos gestionado a través de Internet, se estará siempre observando el código, es decir que en éstas se dedicará tiempo a ejecutar el sistema con la intención de probarlo todo. En esta noción de prueba total se formaliza lo que se llama cobertura y no es sino una medida porcentual de cuánto código se ha cubierto.

Sin embargo, hay diferentes posibilidades de definir la cobertura. Todas ellas intentan sobrevivir al hecho de que el número posible de ejecuciones de cualquier programa no trivial es infinito.

Cobertura de segmentos

A veces también denominada "cobertura de sentencias". Por segmento se entiende una secuencia de sentencias sin puntos de decisión. Como el ordenador está obligado a ejecutarlas una tras otra, es lo mismo decir que se han ejecutado todas las sentencias o todos los segmentos.

El número de sentencias de un programa es finito. Basta coger el código fuente e ir contando. El plan de pruebas se diseña de tal forma que vaya ejercitando más y más sentencias, hasta que hayamos pasado por todas, o por una inmensa mayoría.

Cobertura de ramas

La cobertura de segmentos es engañosa en presencia de segmentos opcionales. Por ejemplo:

```
IF Condicion THEN EjecutaEsto; END;
```

Desde el punto de vista de cobertura de segmentos, basta ejecutar una vez, con éxito en la condición, para cubrir todas las sentencias posibles. Sin embargo, desde el punto de vista de la lógica del programa, también debe ser importante el caso de que la condición falle (si no lo fuera, sobra el IF). Sin embargo, como en la rama ELSE no hay sentencias, con 0 ejecuciones tenemos el 100%.

Para afrontar estos casos, se plantea un refinamiento de la cobertura de segmentos consistente en recorrer todas las posibles salidas de los puntos de decisión. Para el ejemplo de arriba, para conseguir una cobertura de ramas del 100% hay que ejecutar (al menos) 2 veces, una satisfaciendo la condición, y otra no.

Estos criterios se extienden a las construcciones que suponen elegir 1 de entre varias ramas. Por ejemplo, el CASE.

Si lográramos una cobertura de ramas del 100%, esto llevaría implícita una cobertura del 100% de los segmentos, pues todo segmento está en alguna rama. Esto es cierto salvo en programas triviales que carecen de condiciones (a cambio, basta 1 sola prueba para cubrirlo desde todos los puntos de vista).

Cobertura de condición/decisión

La cobertura de ramas resulta a su vez engañosa cuando las expresiones booleanas que se usan para decidir por qué rama tirar son complejas. Por ejemplo:

```
IF Condicion1 OR Condicion2 THEN HacerEsto; END;
```

Las condiciones 1 y 2 pueden tomar 2 valores cada una, dando lugar a 4 posibles combinaciones. No obstante sólo hay dos posibles ramas y bastan 2 pruebas para cubrir las. Pero con este criterio podemos estar cerrando los ojos a otras combinaciones de las condiciones.

Cobertura de bucles

Los bucles no son más que segmentos controlados por decisiones. Así, la cobertura de ramas cubre plenamente la esencia de los bucles. Pero eso es simplemente la teoría, pues la práctica descubre que los bucles son una fuente inagotable de errores, todos triviales, algunos críticos. Un bucle se ejecuta un cierto número de veces; pero ese número de veces debe ser muy preciso, y lo más normal es que ejecutarlo una vez de menos o una vez de más tenga consecuencias indeseables. Y, sin embargo, es extremadamente fácil equivocarse y redactar un bucle que se ejecuta 1 vez de más o de menos.

Para un bucle de tipo **WHILE** hay que pasar 3 pruebas

0 ejecuciones

1 ejecución

más de 1 ejecución

Para un bucle de tipo **REPEAT** hay que pasar 2 pruebas

1 ejecución

más de 1 ejecución

Los bucles **FOR**, en cambio, son muy seguros, pues en su cabecera está definido el número de veces que se va a ejecutar. Ni una más, ni una menos, y el compilador se encarga de garantizarlo. Basta pues con ejecutarlos 1 vez.

Las pruebas de caja blanca nos convencen de que un programa hace bien lo que hace; pero no de que haga lo que necesitamos, esto motiva a realizar otro tipo de pruebas que además de probar exhaustivamente el código, permitan mostrar que es funcional, es decir, que sirva para lo que fue creado.

De acuerdo a los diferentes tipos de pruebas de caja blanca, se utilizarán, para el Sistema de Registro y Control de Trámites Académicos gestionado a través de Internet, las relacionadas con la cobertura de bucles **FOR** ya que como se mencionó anteriormente, éstos son muy seguros pues en su cabecera se encuentra definido el número de veces que se ejecuta la condición.

4.11.2 Caja Negra

Las pruebas de caja negra se centran en lo que se espera de un módulo, es decir, intentan encontrar casos en que el módulo no se atiene a su especificación. Por ello se denominan pruebas

funcionales, y el probador se limita a suministrarle datos como entrada y estudiar la salida, sin preocuparse de lo que pueda estar haciendo el módulo por dentro.

Las pruebas de caja negra están especialmente indicadas en aquellos módulos que van a ser interfaz con el usuario (en sentido general: teclado, pantalla, ficheros, canales de comunicaciones, etc).

Las pruebas de caja negra se apoyan en la especificación de requisitos del módulo.

El problema con las pruebas de caja negra no suele estar en el número de funciones proporcionadas por el módulo; sino en los datos que se le pasan a estas funciones. El conjunto de datos posibles suele ser muy amplio (por ejemplo, un entero).

El orden de pruebas, es la siguiente:

- Pasar pruebas de caja negra analizando valores límite. Recordando que hay que analizar condiciones límite de entrada y de salida.
- Identificar clases de equivalencia de datos (entrada y salida) y añadir más pruebas de caja negra para contemplar valores normales (en las clases de equivalencia en que estos sean diferentes de los valores límite; es decir, en rangos amplios de valores).
- Añadir pruebas basadas en "presunción de error". A partir de la experiencia y el sentido común, se aventuran situaciones que parecen proclives a padecer defectos, y se buscan errores en esos puntos.
- Medir la cobertura de caja blanca que se ha logrado con las fases previas y añadir más pruebas de caja blanca hasta lograr la cobertura deseada. Normalmente se busca una buena cobertura de ramas (revise los comentarios expuestos al hablar de caja blanca).

• *Probar que el dato corresponda a su formato.*

Con respecto a las pruebas de caja negra a utilizar para el SIRCA, se seguirán los pasos mencionados anteriormente no sin antes utilizar las correspondientes pruebas de caja blanca.

4.12 SEGURIDAD.

Haciendo uso de una sencilla definición de seguridad, podemos decir que un ordenador es seguro si se puede confiar en él y en su software para que se comporte como se espera.

Los usuarios del Sistema de Registro y Control de Trámites Académicos gestionado a través de Internet tendrán una cuenta desde la cual accederán al sistema. Cada cuenta tiene asociado un *código y nombre de usuario*, generalmente público, y una *contraseña*, que solo debe ser conocido por el usuario.

El control de acceso de usuarios se hace en dos pasos:

- **Identificación:** el sistema nos pide nuestro nombre de usuario y código.
- **Autenticación:** introduciendo nuestra palabra clave o contraseña, el sistema comprueba si somos quien decimos ser.

Cada vez que intentemos acceder al sistema, éste nos pedirá en primer lugar un código y nombre de usuario y a continuación la contraseña asociada a ese usuario. Si ambos son correctos podremos acceder al sistema.

La contraseña será encriptada utilizando la función `crypt()` que implementa LINUX la cual emplea una variación del DES que utiliza la contraseña introducida por el usuario como clave con la cual realizará el cifrado.

Además de la seguridad relacionada con el ingreso de contraseñas al sistema para que este les permite realizar una operación determinada, es importante definir seguridad a nivel de opciones tanto del sitio Web como de la Aplicación Interna.

La especificación de accesos de acuerdo al usuario es el siguiente:

NIVEL 1

Administrador del sistema:

OPCION:

- Todas las opciones del sistema.

NIVEL 2**Administrador Académico**

OPCION:

- Todas las que no requieren contraseña y las opciones de Administración Académica.

NIVEL 3**Encargadas de Carreras:**

OPCION:

- Generar Documentos
- Ingresar Acuerdos
- Reportes y Estadísticas
- Información General
- Solvencias
- Inscripción Extemporánea

NIVEL 4**Encargado de Ventanilla:**

OPCION:

- Todas las que no requieren contraseña.

NIVEL 5**Docentes:**

OPCION:

- Ingreso de Notas.
- Ingreso de Parámetros de Evaluación
- Estadísticas.
- Todas las que no requieren contraseña.
- Ayuda.

NIVEL 6**Estudiantes:**

OPCION:

- Consultas:
 - Consulta de notas.
 - Expediente.
 - Datos personales.

 Envío de Solicitudes.

- Traslado.
- Tercera matrícula.
- Cambio de carrera.
- Equivalencias.
- Certificación de notas.
- Inscripción extemporánea.
- Retiro extraordinario.
- Retiro total.
- Constancias de horario.
- Equivalencias de otra Universidad.

 Inscripción de asignaturas en línea. Todas las que no requieren contraseña.

Las opciones del sitio Web que no requieren ingreso de contraseña son las siguientes:

 Consultas:

- Aranceles.
- Calendario académico.
- Asignaturas por especialidad.
- Asignaturas y horarios.
- Calendario académico.
- Docentes por asignatura.
- Resolución de trámites.
- Tramites a realizar en Administración Académica Central.
- Requisitos para inscribir asignaturas.

 Tipos de estadísticas:

- Estadística de Estudiantes inscritos por rango de edades
- Estadística de Estudiantes inscritos por especialidad y sexo.

4.13 DISEÑO DE LA INTRANET

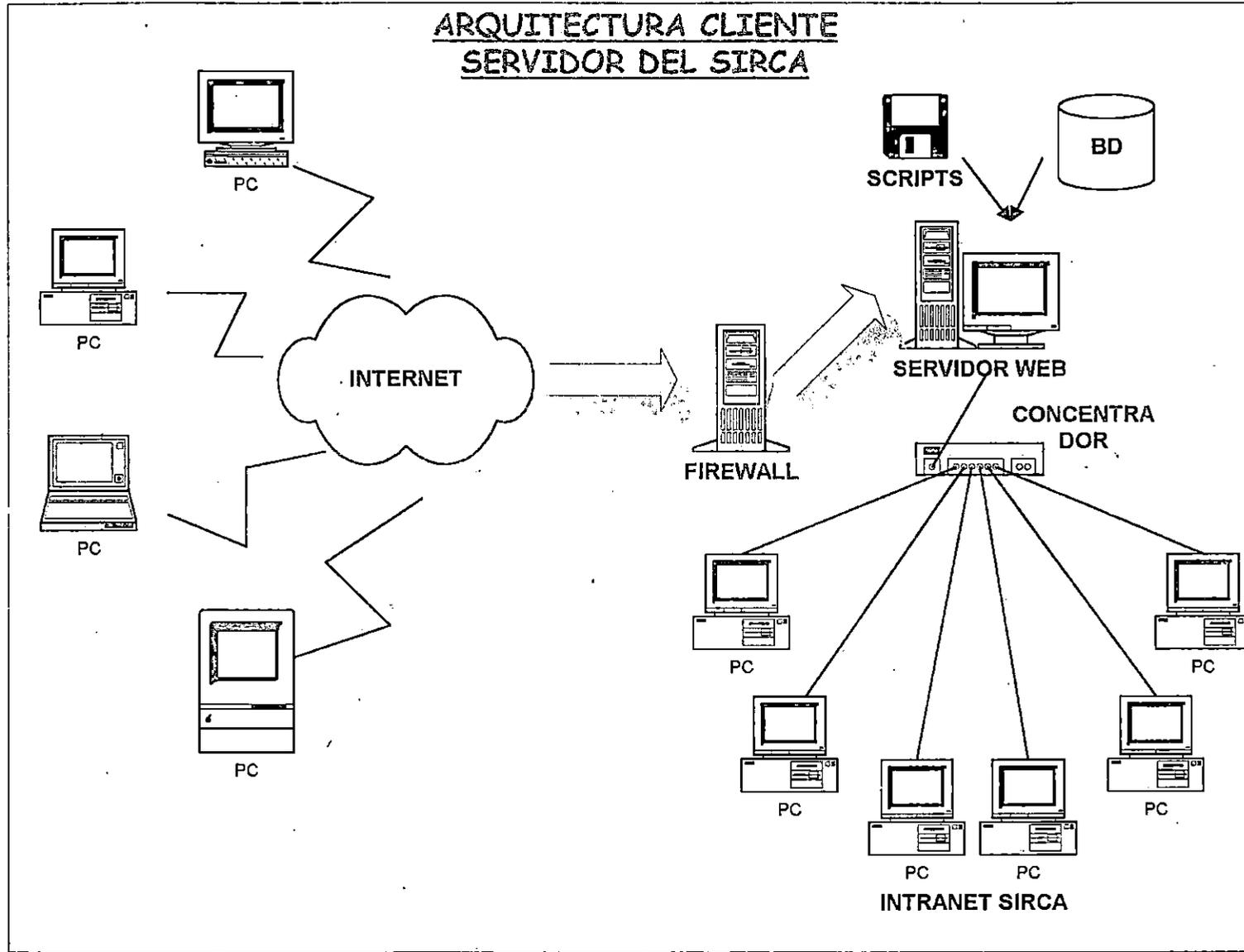
4.13.1 Arquitectura Cliente Servidor para el SIRCA.

El sistema de Información (SIRCA) además de ser accesará a través de Internet, funcionará en una Intranet, la cual es una red interna que se construye usando los protocolos **TCP/IP** para comunicaciones de **Internet**. El Hardware fundamental no es lo que construye una **Intranet**, lo que importa son los protocolos del Software. Las Intranets pueden coexistir con otra tecnología de red de área local.

A través de scripts (CGI) se podrá acceder a la base de datos de la Administración Académica desde la **Intranet**, utilizando para ello el lenguaje de programación **PHP3** ya que los componentes que funcionan bien en **Internet** funcionan del mismo modo en una Intranet.

La funcionabilidad de una Intranet es similar a la de Internet es decir, las redes basadas en **TCP/IP** facilitan a las personas el acceso a la red remotamente, desde cualquier lugar por lo tanto conectarse a una **Intranet** de este modo es muy parecido a conectarse con **Internet**, con la única salvedad que se tiene que estar conectado a una red privada en lugar de a un proveedor público.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente la arquitectura básica sobre la cual funcionará el SIRCA, es el que se muestra en la siguiente ilustración:



Cabe mencionar que el concepto de Intranet no se define por su topografía, sino por su conexión o protocolo de transmisión TCP/IP. Siguiendo el esquema anteriormente representado, la Intranet perfectamente podría ser únicamente la parte correspondiente a lo que se ubica después del Router.

Algo que suele ser de preocupación general es cómo garantizar la privacidad de la Intranet, de manera que sea ciertas opciones sean accesibles para el personal de Administración Académica, pero no para el público en general.

Para construir la intranet, es necesario tomar en cuenta los siguientes elementos básicos

En primer lugar, es necesario disponer de un hardware o soporte físico adecuado para la Intranet, que incluye:

- PC's o estaciones de trabajo que actúan como Servidores Web, bajo el modelo Cliente Servidor
- PC's para los usuarios, que actúan como clientes y sus correspondientes periféricos
- Un Sistema de cableado que interconecta el servidor o Servidores con los equipos Clientes (Cable coaxial, de par trenzado o fibra óptica).
- Elementos de Hardware que configuran el concepto tradicional de red: tarjetas de conexión o NIC(Network Interface Card), repetidores, concentradores, hub, etc.
- Maquinas que actúan como Firewall y su correspondiente Software

En segundo lugar, necesitamos una serie de elementos de software que hagan posible configurar la red como un intranet. Destacan:

- Un sistema operativo de red que soporta el intercambio de información y, que como tal, reside tanto como clientes como en servidores. Hoy en existen varios sistemas operativos disponibles en el mercado: Unix, Linux, Window NT, Novell Netware, y otros.
- Aplicaciones de red, que en este caso se refieren a la utilización de browser, residentes en los equipos servidor y clientes, así como de programas específicos de correo electrónico, FTP, etc.
- Un Sistema de gestión de red, que permite el control de prestaciones, problemas, seguridad o configuración
- Protocolos de Comunicación Web Standard.

4.13.2 Plan de Acción para construir la Intranet

Los siguientes pasos básicos para la instalación de una intranet se deberán seguir con cuidado para lograr una implementación exitosa:

1. Instalar el TCP/IP. Tanto las Intranet como Internet se centran en este protocolo y la mayoría de las aplicaciones de Intranets lo requieren.
2. Escoger un servidor de Web. Para ambiente Linux existe el Apache y para Window el IIS(Internet Information Server) generalmente aunque no son los únicos.
3. Organizar la información. Para esto es necesario una reunión con las personas de las diferentes escuelas y averiguar que es lo que a ellos les gustaría ver en la Intranet. Esto hará que el diseño de la navegación de la Intranet cumpla con las expectativas y utilización que se dará.
4. Familiarizarse con el HTML. El contenido deberá ser codificado en HTML, ya que es el lenguaje universal de Internet. Esto se puede hacer mediante la codificación directa o utilizando codificadores automáticos
5. Conectarse. Debido a la cantidad y propósitos de los documentos, se debe considerar la conexión del servidor web a una base de datos.

4.13.3 Seguridad de la Red

Es evidente que uno de los principales motivos por las que se instala una Intranet es para brindar un mayor flujo de información, pero lo que no se quiere en ningún caso es que extraños a la organización puedan acceder a datos internos. Por esto el tema de la seguridad en las Intranets es sumamente importante. No es de extrañar, que exista un buen número de soluciones para garantizar la privacidad e integridad de sus datos, la más habitual, pasa por el uso de firewalls.

Firewalls

De manera muy concisa se puede decir que un firewall (textualmente, cortafuegos) es un mecanismo que permite controlar el acceso de usuarios a ciertas zonas de una red. En el contexto de las Intranets, se suele emplear como medida de protección, de manera que los usuarios externos o internos accedan sólo a una parte reducida de la Intranet, concretamente aquella designada como pública o dependiendo del dominio que tengan asignado. Es frecuente encontrar firewalls que actúan a modo de filtros de acceso. Cada vez que un usuario conecta con la red, se mira su dirección IP, y se decide si se le deja pasar o no. Generalmente los firewalls suelen interponerse entre el servidor web (que es público y, por tanto, no está protegido) y la red interna, que debe ser confidencial.

Servidores web

Si bien un servidor web es más útil para los usuarios externos que para los internos, su elección es probablemente la más importante de todas las referentes a Internet y la organización. Conviene adquirir una máquina capaz de servir todo el tráfico que la Intranet sea capaz de generar. Pero, tampoco tiene sentido comprar una máquina por encima de sus necesidades, ya que la inversión perdería rentabilidad. Hoy por hoy, los servidores más populares suelen ser de dos tipos: PCs de alto rendimiento o estaciones de trabajo.

4.13.3.1 Configurando Linux como Cortafuegos

Consiste en configurar un Linux como cortafuegos. Las ventajas que ofrece esta solución son obvias:

- Linux es un sistema operativo gratuito.
- La máquina donde correrá el cortafuegos no es necesario que sea una gran máquina: con un Pentium 133 con 32 megas de RAM sería posible. Incluso con menos.
- Fiabilidad bastante alta: muchas empresas están eligiendo una opción de este tipo.

Se necesita una máquina no de última generación, por ejemplo un Pentium 133 o parecido, con 32 megas de RAM y 3 tarjetas de red.

Instalamos el sistema operativo en la maquina. Para ello básicamente quitamos todos los servicios que ofrece Linux.

El cortafuegos no debe ofrecer ningún servicio hacia el exterior. Se eliminarán la mayoría de los programas setuads que no sean fundamentales en el sistema. Además se recompilará el núcleo para que pueda aceptar nuestras tarjetas de red. Y lo más importante: se buscará una política de seguridad para la Facultad donde va implantarse el cortafuegos. A Continuación se presenta el programa que configurará el cortafuegos.

```
#!/bin/sh
```

```
#Se definen las variables
```

```
export ROUTER=194.100.xxx.1
```

```
export WEBSERVER=194.100.xxx.66
```

```
export DNS=194.100.xxx.67
```

```
export CORREO=194.100.xxx.68
```

```
export FTP=194.100.xxx.69
```

```
export PROXY=192.168.xxx.2
export MIRED=192.168.xxx.0/255.255.255.0
export ALL=0/0
# Se levantan las interfaces
ifconfig eth0 194.100.xxx.2 netmask 255.255.255.192
ifconfig eth1 194.100.xxx.65 netmask 255.255.255.192
ifconfig eth2 192.168.xxx.1 netmask 255.255.255.0
# añadimos las rutas
route add -net 194.100.xxx.64 netmask 255.255.255.192 dev eth1
route add -net 192.168.xxx.0 netmask 255.255.255.0 dev eth2
route add -host $ROUTER dev eth0
route add default gw $ROUTER
# Se deniega el forwarding por defecto
# ipfwadm --> comando de firewall, -F forwarding , -p politica
ipfwadm -F -p rej
# Se acepta entrada y salida de correo
ipfwadm -F -a acc -S $ALL -D $CORREO 25 -P tcp
ipfwadm -F -a acc -D $ALL -S $CORREO 25 -P tcp -k
ipfwadm -F -a acc -S $CORREO -D $ALL 25 -P tcp
ipfwadm -F -a acc -D $CORREO -S $ALL 25 -P tcp -k
# Se acepta la recogida de correo desde la red interna
ipfwadm -F -a acc -S $MIRED -D $CORREO 110 -P tcp
ipfwadm -F -a acc -D $MIRED -S $CORREO 110 -P tcp -k
# Se acepta petición y consultas de DNS
ipfwadm -F -a acc -S $ALL -D $DNS 53 -P tcp -b
ipfwadm -F -a acc -S $ALL -D $DNS 53 -P udp -b
# Se acepta peticiones de FTP
ipfwadm -F -a acc -S $ALL -D $FTP 21 -P tcp
ipfwadm -F -a acc -D $ALL -S $FTP 21 -P tcp -k
ipfwadm -F -a acc -S $FTP -D $ALL 20 -P tcp
ipfwadm -F -a acc -D $FTP -S $ALL 20 -P tcp -k
# Se acepta hacer masquerade desde el proxy
ipfwadm -F -a acc -S $PROXY -D $ALL -m
# Si no se desea loguear comentar la siguiente línea.
ipfwadm -F -a rej $ALL -D $ALL -o
# Fin del fichero de configuración.
```

CAPITULO V. PLAN DE DESARROLLO DEL SOFTWARE

5.1 INTRODUCCIÓN

Como parte del Trabajo de Graduación se realizó el Prototipo del Sistema de Información para el Registro y Control de Trámites Académicos gestionado a través de Internet (SIRCA) para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

El siguiente documento contiene el Manual para el Desarrollo total del SIRCA, en cual se describen cada una de las actividades que producirán el sistema en su totalidad, así como también los responsable de cada una de estas actividades.

El Proceso consta de las Macroactividades siguientes: Instalación y Configuración del Servidor Web, Instalación y prueba de la Intranet, Instalar Sitio Web Prototipo, Instalar Base de Datos, Introducir Datos de Prueba, Modulo de Inscripción Modulo de Solvencias, Reportes y Estadísticas, Integración de Módulos, Prueba del Sistema Integrado.

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PLAN

Los objetivos de cada macroactividad son:

Instalación y Configuración del Servidor Web:

- Preparar Equipos Servidor y Clientes utilizados para el desarrollo
- Instalar Software para el Servidor Web y Clientes
- Realizar la Pruebas del Software instalado
- Instalar el Servidor Web Apache
- Instalar el Motor de Base de Datos MySQL
- Instalar la herramienta de Programación PHP

Instalación y Prueba de la Intranet:

- Cablear equipos Servidor y Clientes
- Instalar y configurar Protocolo TCP/IP para crear la Intranet
- Realizar la Pruebas de comunicación

Instalar Sitio Web Prototipo:

- Instalar el Prototipo del Sitio Web realizado, para complementarlo con los módulos a desarrollar.

Instalar Base de Datos:

- Instalar la Base de Datos, que contiene todas las tablas necesarias para el desarrollo de la pantallas y reportes del Sitio Web.

Introducir Datos de Prueba desde MySQL:

- Introducir Datos de Prueba a cada una de las tablas, para probar la funcionalidad de las pantallas y reportes a desarrollar.

Modulo de Inscripción:

- Desarrollar el Modulo de Inscripción Extemporánea.
- Realizar Pruebas Caja Blanca y Caja Negra al Modulo.
- Elaborar el Reportes de Comprobante de Inscripción para la Opción Generación de Reportes en el Menú de Administración Académica.

Modulo de Solvencias:

- Desarrollar las diferentes consultas para Aranceles, Cuotas de Escolaridad, Biblioteca, Laboratorio del Modulo de Solvencias en la Opción Consulta.
- Desarrollar la pantalla para el Ingreso de Aranceles.

Reportes y Estadísticas:

- Elaborar el Reporte de Estudiantes Insolventes de Cuotas de Escolaridad y el Recolector de Notas
- Realizar pruebas a los Reportes.

Integración de Módulos:

- Integrar al Prototipo los restantes módulos y/o reportes a desarrollar.

Prueba del Sistema Integrado:

- Realizar pruebas al Sistema Integrado.

Roles:

Los integrantes del Grupo de Desarrollo en cada Macroactividad cumplen al realizar las actividades un determinado rol.

Existen 5 roles distintos :

Administrador: Es responsable del seguimiento y control del proyecto, del cumplimiento y registro de las actividades realizadas, de las mediciones y estimaciones del proyecto.

Analista: Es responsable de entender el sistema a construir y ayudar a los programadores del Sitio.

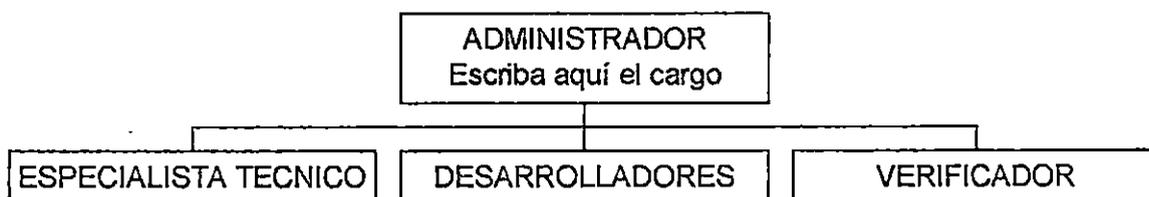
Especialista Técnico: Es responsable de entender la herramienta de desarrollo del sistema a construir para posibles consultas, y de la integración de cada modulo del sistema, así como de la documentación requerida de esto módulos.

Desarrollador: Es responsable de los modulo que debe implementar, así como de participar en la planificación de la integración y en la misma integración de cada modulo.

Responsable de verificación: Es responsable de que el Sistema cumpla con los requerimientos establecidos para el mismo, de realizar verificación de documentos y pruebas unitarias, de integración y del Sistema.

Para el desarrollo de los módulos restantes, se establecerán roles combinados como por ejemplo: Especialista Técnico/ Desarrollador, es decir que un especialista técnico puede realizar las actividades de un Desarrollador.

5.3 ORGANIZACIÓN DEL GRUPO DE DESARROLLO



5.4 RECURSOS NECESARIOS

HUMANOS

- 1 Administrador
- 1 Desarrolladores
- 1 Especialista Técnico
- 1 Verificador

TEGNOLOGICOS

HARWARE

- 4 Pc's (Clientes)
- 1 Servidor
- 1 Concentrador de 4 puertos

A continuación se presenta las especificaciones del equipo requerido para el desarrollo del Sistema.

Especificación del Servidor Web (1)

Requerimiento	Recomendado
Procesador	Pentium III
Velocidad	650 MHz
Memoria Principal	64 MB
Disco Duro	10 GB
Monitor	SVGA 15"
Tarjeta de Red	NE2000
Módem	56Kbps

Especificación de PC's de los Clientes (4)

Requerimiento	Recomendado
Procesador	Pentium
Velocidad	300 MHz
Memoria Principal	32 MB
Disco Duro	4.5 GB
Monitor	SVGA 15
Tarjeta de Red	NE2000
Módem	56Kbps

Especificación del Hardware de Red

Cantidad	Requerimiento	Recomendado
5 mts.	Cable	UTP
8	Conectores RJ45	

SOFTWARE**Servidor**

Servidor Web (APACHE)

Servidor de Base de Datos (MySQL)

Módulos de PHP (Herramientas de Desarrollo)

Windows 98

Microsoft Office 97

Front Page u otro editor de Paginas HTML

Cientes

Windows 98

Microsoft Office 97

Front Page u otro editor de Paginas HTML

5.5 RECURSOS DE INFORMACIÓN NECESARIOS POR MACROACTIVIDAD

Instalación y Configuración del Servidor Web:

- Manual de Instalación de Apache, PHP y MySQL

Instalación y Prueba de la Intranet:

Documento de Tesis " DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADÉMICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, GESTIONADO A TRAVÉS DE INTERNET", Referencia CD ANEXO, en la Dirección D:\webdoc\indice.htm enlace [4.13.2 Plan de Acción para Construir la Intranet.](#)

Instalar Sitio Web Prototipo:

- MANUAL DE TECNICO

Instalar Base de Datos:

- MANUAL TECNICO

Modulo de Inscripción:

Documento de Tesis " DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADÉMICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, GESTIONADO A TRAVÉS DE INTERNET", Referencia CD ANEXO, en la Dirección D:\webdoc\indice.htm enlace [4.12.1 Grafico del Modelo Físico de Datos.](#) [4.2 Diseño de Codigos.](#) [4.4 Diseño de Entradas.](#) [4.9 Diseño Procedimental \(enlace 1.4 Incripción en Línea\).](#) [4.11 Diseño de Pruebas](#)

Modulo de Solvencias:

Documento de Tesis " DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADÉMICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, GESTIONADO A TRAVÉS DE

INTERNET", Referencia CD ANEXO, en la Dirección D:\webdoc\indice.htm enlace [4.12.1 Grafico del Modelo Físico de Datos.](#) , [4.2 Diseño de Codigos.](#) [4.4 Diseño de Entradas.](#) [4.9 Diseño Procedimental \(enlace 3.5.1 Ingresar Solvencias y 3.5.2 Consultar Solvencias \).](#) [4.11 Diseño de Pruebas](#)

Reportes y Estadísticas:

Documento de Tesis " DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADÉMICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, GESTIONADO A TRAVÉS DE INTERNET", Referencia CD ANEXO, en la Dirección D:\webdoc\indice.htm enlace [4.12.1 Grafico del Modelo Físico de Datos.](#) , [4.2 Diseño de Codigos.](#) [4.4 Diseño de Entradas.](#) [4.9 Diseño Procedimental \(enlace 3.2.11 Estudiantes Insolventes. 3.2.15 Recolector de Notas \).](#) [4.11 Diseño de Pruebas](#)

Integración de Módulos:

Documento de Tesis " DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADÉMICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, GESTIONADO A TRAVÉS DE INTERNET", Referencia CD ANEXO, en la Dirección D:\webdoc\indice.htm enlace [4.4 Diseño de Entradas.](#) [4.5 Diseño de Salidas en Pantalla.](#) [4.11 Diseño de Pruebas](#)

Prueba del Sistema Integrado:

Documento de Tesis " DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADÉMICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, GESTIONADO A TRAVÉS DE INTERNET", Referencia CD ANEXO, en la Dirección D:\webdoc\indice.htm enlace [4.11 Diseño de Pruebas](#)

5.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

N	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	junio																												
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	Instalación y Configuración del Servidor Web	4 días	vi 01/06/01	mi 08/06/01																													
2	Instalación y Configuración de Apache	2 días	vi 01/06/01	lu 04/06/01																													
3	Instalación y Configuración de MySql	1 día	ma 05/06/01	ma 05/06/01																													
4	Instalación y Configuración de PHP	1 día	mi 08/06/01	mi 08/06/01																													
5	Instalación y Prueba de Intranet	3 días	Ju 07/06/01	lu 11/06/01																													
6	Instalar Sitio Web prototipo	1 día	ma 12/06/01	ma 12/06/01																													
7	Instalar Base de Datos	1 día	mi 06/06/01	mi 08/06/01																													
8	Introducir Datos de Prueba desde MySql	2 días	Ju 07/06/01	vi 08/06/01																													
9	Módulo de Inscripción	3 días	mi 13/06/01	vi 15/06/01																													
10	Inscripción Extemporanea	3 días	mi 13/06/01	vi 15/06/01																													
11	Elaborar Comprobante de Inscripción (Opción Administración A	2 días	mi 13/06/01	Ju 14/06/01																													
12	Módulo de Solvencias	2 días	mi 13/06/01	Ju 14/06/01																													
13	Pantalla de Ingreso de Aranceles	1 día	mi 13/06/01	mi 13/06/01																													
14	Pantalla de Consulta de Cuotas de Escolaridad	1 día	mi 13/06/01	mi 13/06/01																													
15	Pantalla de Consulta de Biblioteca	1 día	mi 13/06/01	mi 13/06/01																													
16	Pantalla de Consulta de Laboratorio	1 día	mi 13/06/01	mi 13/06/01																													
17	Pantalla de Consulta de Aranceles	1 día	Ju 14/06/01	Ju 14/06/01																													
18	Reportes y Estadísticas	6 días	mi 13/06/01	mi 20/06/01																													
19	Reporte Estudiantes Insolventes Cuotas de Escolaridad	3 días	mi 13/06/01	vi 15/06/01																													
20	Recolector de Notas	3 días	lu 18/06/01	mi 20/06/01																													
21	Verificación de Reportes	1 día	mi 13/06/01	mi 13/06/01																													
22	Integración de Modulos	3 días	Ju 21/06/01	lu 25/06/01																													
23	Prueba del Sistema Integrado	4 días	ma 26/06/01	vi 29/06/01																													

Proyecto: Plan de Desarrollo Tesis2000
Fecha: lu 05/02/01

Tarea

División

Progreso

Hito

Resumen

Tarea resumida

División resumida

Hito resumido

Progreso resumido

Tareas externas

Resumen del proyecto

VI. MANUAL DE IMPLANTACION

6.1 MARCO DE REFERENCIA

6.1.1 Nombre del Proyecto

"Desarrollo del Sistema para el Registro y Control de Trámites Académicos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, gestionado a través de Internet"

6.1.2 Ubicación del Proyecto

El proyecto será implantado en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador específicamente en la Administración Académica de la misma.

6.1.3 Descripción del Proyecto:

El Sistema de Información para el Registro y Control de Trámites Académicos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, será desarrollado de manera que pueda ser accesado a través de una Intranet y de Internet, para agilizar los procesos referentes a Trámites Académicos. Además será provisto de los respectivos mecanismos de seguridad que restrinjan el acceso a personas no autorizadas.

El Sistema incluirá el registro académico de todos los estudiantes matriculados en dicha facultad, además de controlar el archivo de expedientes de estudiantes activos, inactivos, egresados, graduados; así como también permitirá realizar los diferentes trámites inscripción y retiro ordinario de asignaturas, cambios de carrera, Solicitud de diferentes constancias por parte de los estudiantes, registro y procesamiento de notas y la publicación del calendario académico. A los Docentes les permitirá efectuar el ingreso de Notas.

6.2 PLAN DE IMPLANTACION

6.2.1 Desglose Analítico de la Ejecución

Comprende en definir un objetivo de ejecución del sistema así como el establecimiento de los subsistemas que reflejan los objetivos específicos para la implantación dentro de los cuales se identifican paquetes de trabajo que son un conjunto de actividades a realizar para lograr tales objetivos. Finalmente se diseñan estrategias para lograr la ejecución del proyecto es decir la

implantación del Sistema de Información para el Registro y Control de Trámites Académicos gestionado a través de Internet.

Para la implantación del proyecto se consideraron 12 meses, iniciando en el mes de Enero del año 2002, debido a que los costos de implantación deben incluirse en el presupuesto de la Universidad del año 2001. El objetivo de establecer 12 meses para la implantación es probar el sistema durante el período de inscripción de asignaturas, realizándolo en forma paralela con el sistema actual (RAFIA), de manera de observar el comportamiento de éste tanto en el ciclo par como en el impar.

6.2.2 Objetivo General de Ejecución

Implantar el Sistema de Información para el Registro y Control de Trámites Académicos en la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, en un período de 12 meses a un costo de ¢ 259,058.00.

6.2.2.1 Objetivos Específicos

- Determinar los recursos tecnológicos, físicos, económicos y humanos necesarios para la ejecución del proyecto.
- Adquirir el recurso tecnológico adicional necesario para el eficiente desempeño del sistema a implantar.
- Realizar pruebas al Sistema para verificar que cumpla con los requerimientos de la Administración Académica.
- Garantizar la funcionalidad del sistema, los mecanismos de seguridad y la integridad y consistencia de la información.

6.2.3 Descripción de los Subsistemas de Ejecución

En la implantación del Sistema se consideran los siguientes subsistemas, en donde cada uno de ellos cumple un objetivo específico que en conjunto permiten alcanzar el objetivo general de ejecución.

a) Subsistema de Compras

Comprende la gestión, evaluación y adquisición del Hardware y Software a utilizar, así como también el mobiliario requerido para la implantación del sistema, considerando la calidad, garantía y precios.

b) Subsistema de Instalación y Configuración

Tiene como objetivo instalar y configurar el Hardware y Software adquirido, así como también acondicionar el local en donde se ubicará el mobiliario requerido para la implantación del Sistema.

c) Subsistema de Ejecución

Tiene como objetivo la puesta en marcha del Sistema a implantar, para lograrlo se realizarán las actividades relacionadas con las pruebas pilotos, migración de datos e integración del SIRCA, para verificar que el sistema cumple con los requerimientos, auditoría de la información que es ingresada y obtenida del Sistema, y los aspectos administrativo-académicos demandados por los usuarios potenciales del mismo.

d) Subsistema de Capacitación

Tiene como objetivo instruir a los usuarios del Sistema, específicamente al Administrador del Sistema, Personal Administrativo y Docentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

6.2.3.1 Metas de los Subsistemas de Ejecución.**a) Subsistema de Compras**

- Mejorar las decisiones de compras.
- Agilizar el procedimiento de compra.
- Adquirir equipo de calidad con un proveedor que proporcione soporte técnico y garantías sobre éste.
- Evitar atraso en la entrega del pedido.

b) Subsistema de Instalación y Configuración

- Configurar la Intranet en la Administración Académica.
- Controlar avances de instalación y configuración.
- Garantizar el adecuado funcionamiento del Sistema.
- Garantizar la protección del equipo instalado.

c) Subsistema de Ejecución

- Verificar cada uno de los procesos que manejará el SIRCA para visualizar posibles errores en su ejecución.
- Controlar las actividades de Prueba Piloto.
- Corregir errores en el desarrollo de un determinado proceso para evitar errores posteriores.
- Agilizar la ejecución del sistema a implantar.

d) Subsistema de Capacitación

- Garantizar el aprendizaje de los usuarios en el manejo del Sistema.
- Coordinar las actividades de capacitación.
- Dar a conocer al personal de la Administración Académica sus responsabilidades y el plan de capacitación.

6.2.3.2 Paquetes de Trabajo

Los paquetes de trabajo son las áreas o grupos de actividades dentro de cada subsistema de ejecución que permitirán la implantación integral del sistema. Estos son:

a) Subsistema de Compra

- Preparar la publicación de la licitación de compra de mobiliario y equipo.
- Recibir licitaciones de equipo e instalación y mobiliario.
- Evaluación y selección de alternativas.
- Compra de equipo y mobiliario.
- Adquirir equipo y mobiliario.
- Acondicionar equipo y mobiliario.

b) Subsistema de Instalación y Configuración

> HARDWARE

- Acondicionar Red Eléctrica.
- Ubicar e instalar físicamente el Servidor.
- Instalar el equipo de protección.
- Ubicar e instalar físicamente los Clientes.
- Realizar el Cableado de la Intranet.
- Realizar pruebas de comunicación.

> SOFTWARE

- Configurar Intranet.

- Instalar el Software Adquirido.
- Configurar conexión a Internet.
- Instalar y configurar el Servidor Web.
- Instalar y configurar la Base de Datos.
- Instalar y configurar el Sistema.
- Realizar pruebas de conexión del Sistema y la Base de Datos

c) Subsistema de Ejecución

- Realizar una depuración de la base de datos del sistema RAFIA
- Migrar la Base de Datos del RAFIA a MySQL.
- Realizar prueba piloto para la Inscripción de Asignaturas.
- Realizar prueba piloto para el Registro de Notas.
- Realizar prueba piloto para el Envío de Solicitudes.
- Efectuar ingresos no autorizados al sistema para probar su seguridad.
- Realizar pruebas de integración del Sistema.

d) Subsistema de Capacitación

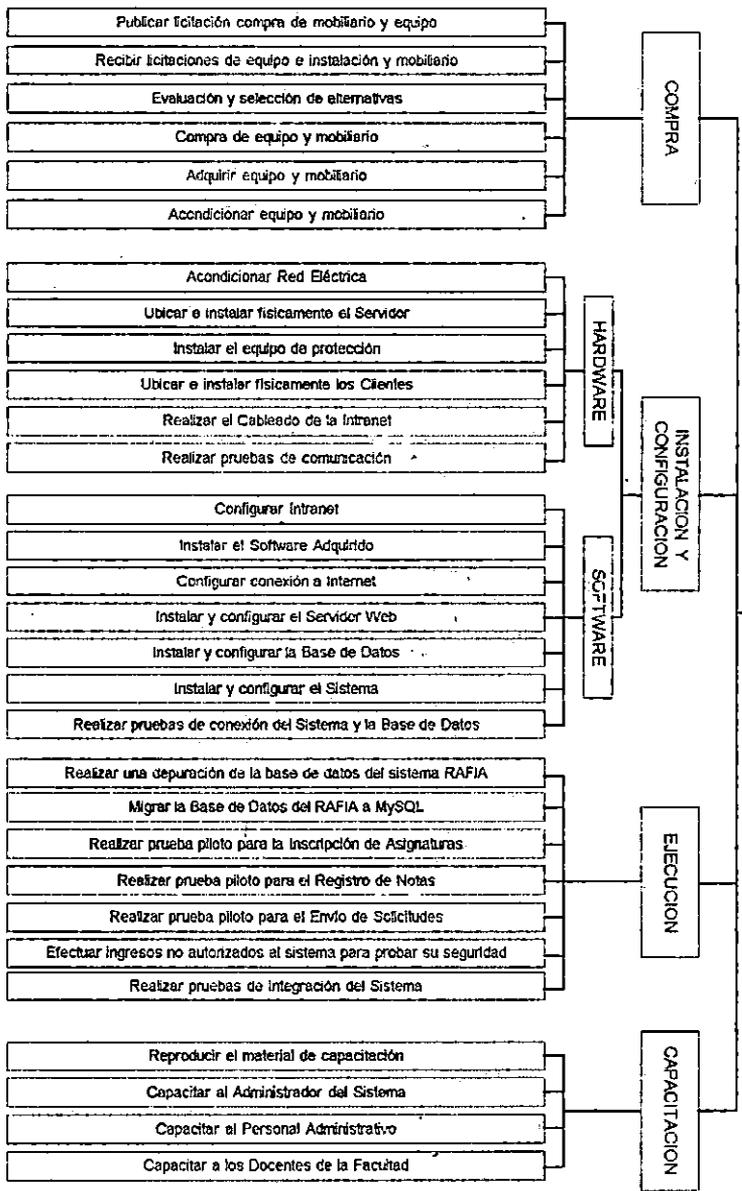
- Elaborar y reproducir el material de capacitación.
- Capacitar al Administrador del Sistema.
- Capacitar al Personal Administrativo
- Capacitar a los Docentes de la Facultad.

Es de mencionar que las capacitaciones para el Administrador del Sistema serán sobre el Sistema Operativo, Herramienta de Desarrollo, Manejador de la Base de Datos e Internet; el personal administrativo y docentes serán capacitados en el uso de Internet y el SIRCA.

A continuación se muestra la representación gráfica de la relación que existe entre el objetivo de la ejecución, los subsistemas y los paquetes de trabajo necesarios para la implantación del Sistema de Información para el Registro y Control de Trámites Académicos gestionado a través de Internet.

DESGLOCE ANALITICO PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SIRCA

Implantar el Sistema de Información para el Registro y Control de Trámites Académicos en la Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, en un periodo de 12 meses a un costo de \$259,089.00



6.2.4 Estrategias de Ejecución

Para el logro de cada uno de los objetivos específicos de implantación, se formulan las siguientes estrategias.

1. Establecer un plan de mantenimiento preventivo del Hardware e instalaciones.
2. Capacitar al personal de la Administración Académica y los docentes en el uso del sistema operativo e Internet, así como también al administrador del sistema en las herramientas de desarrollo y base de datos.
3. Realizar una prueba piloto en cada período de inscripción (ciclo par e impar) durante el período de preinscripción.
4. Disponer de la asesoría oportuna para la adquisición e instalación de la tecnología a utilizar en la implantación del sistema.
5. La capacitación para el recurso humano que operará el Sistema se deberá efectuar inmediatamente después que éste sea implantado.
6. Elaborar políticas y procedimientos que fomenten el buen uso del sistema y la cultura informática con relación a la seguridad del mismo.
7. Contratar los servicios de una compañía que proporcione los servicios de acceso a Internet con línea dedicada para que el sistema funcione bajo el modelo 7/24.
8. Realizar auditoría sobre la información almacenada actualmente en la administración académica de la facultad, antes de realizar la migración de ésta a la nueva base de datos, para garantizar la consistencia e integridad de la información.
9. Presentar el proyecto a las entidades que tengan la autoridad suficiente para la toma de decisiones sobre la ejecución del proyecto.

6.2.5 Programación para la Implantación del Sistema

Comprende el listado de actividades, tiempos y secuencias para la implantación del sistema de información para el Registro y Control de Trámites Académicos gestionado a través de Internet; incluye además la distribución de los recursos financieros en el mismo periodo de tiempo.

Listado de Actividades Tiempos y Secuencias

La siguiente gráfica muestra las actividades a desarrollar, tiempos de duración de cada actividad y su respectiva precedencia.

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	1er trimestre			2º trimestre			3er trimestre			4º trimestre		
					ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1	Preparar la publicación de licitación de compra de mobiliario y equipo	0.2 sems	ju 10/01/02	vi 11/01/02												
2	Recibir licitaciones de equipo e instalación y mobiliario	1.6 sems	lu 14/01/02	ju 17/01/02												
3	Evaluación y selección de alternativas	1.6 sems	lu 21/01/02	ju 24/01/02												
4	Compra de equipo y mobiliario	0.4 sems	lu 28/01/02	lu 28/01/02												
5	Acondicionar equipo y mobiliario	0.4 sems	mi 30/01/02	mi 30/01/02												
6	Acondicionar red eléctrica	4 sems	vi 01/02/02	ju 14/02/02												
7	Ubicar e instalar físicamente el servidor	0.4 sems	lu 18/02/02	lu 18/02/02												
8	Instalar el equipo de protección	2.4 sems	mi 20/02/02	ju 28/02/02												
9	Ubicar e instalar físicamente los clientes	2 sems	vi 01/03/02	vi 08/03/02												
10	Realizar el cableado de la intranet	6 sems	lu 11/03/02	lu 01/04/02												
11	Configurar intranet	2 sems	ma 02/04/02	lu 08/04/02												
12	Instalar el software adquirido	0.4 sems	mi 10/04/02	ju 11/04/02												
13	Configurar conexión a internet	2 sems	vi 12/04/02	vi 19/04/02												
14	Instalar y configurar el servidor web	0.4 sems	lu 22/04/02	lu 22/04/02												
15	Instalar y configurar la base de datos	0.8 sems	mi 24/04/02	vi 26/04/02												
16	Instalar y configurar el sistema	0.4 sems	lu 29/04/02	ma 30/04/02												
17	Realizar pruebas de conexión del sistema y los base de datos	2.8 sems	mi 01/05/02	vi 10/05/02												
18	Realizar depuración de la base de datos del sistema RAFIA	0.2 sems	lu 13/05/02	lu 13/05/02												
19	Migrar la base de datos del RAFIA a My SQL	9.6 sems	lu 17/06/02	ju 18/07/02												
20	Realizar pruebas piloto para la inscripción de asignaturas	1.6 sems	lu 22/07/02	ju 25/07/02												
21	Realizar prueba piloto para el registro de notas	1.6 sems	lu 29/07/02	ju 01/08/02												
22	Realizar prueba piloto para el envío de solicitudes	5.6 sems	lu 05/08/02	vi 23/03/02												
23	Efectuar ingresos no autorizados al sistema para probar su seguridad	1.6 sems	lu 28/08/02	ju 29/03/02												
24	Realizar pruebas de integración del sistema	3.6 sems	lu 02/09/02	ju 12/09/02												
25	Elaborar y reproducir el material de capacitación	3.6 sems	lu 18/09/02	ju 28/09/02												
26	Capacitar al Administrador del sistema	13.6 sems	lu 30/09/02	ju 14/11/02												
27	Capacitar al personal administrativo	3.6 sems	lu 18/11/02	ju 28/11/02												
28	Capacitar a los docentes de la facultad	5.6 sems	lu 02/12/02	ju 19/12/02												

Proyecto: cronograma implantacion fir		Tarea		Resumen		Progreso resumido		División	
Fecha: lu 05/02/01		Progreso		Tarea resumida		Tareas externas		División resumida	
		Hito		Hito resumido		Resumen del proyecto			

6.2.6 Asignación de Recursos

Para la implantación del SIRCA, se asignarán cuatro personas que serán las encargadas de realizar todas las actividades de cada subsistema definido para el proyecto. Las personas asignadas serán el director del proyecto, dos técnicos en hardware y software y un encargado de Capacitaciones.

Subsistema de Compras

- **RECURSO HUMANO**
Director del Proyecto

- **MATERIAL A UTILIZAR**
Plan de Implantación

Subsistema de Instalación y Configuración

- **RECURSO HUMANO**
Técnico en hardware y software
- **MATERIAL A UTILIZAR**
Plan de Implantación: 1 Copia
Manual Técnico: 1 Copia
Manual del Usuario: 1 Copia

- **RECURSO TECNOLÓGICO**
Servidor
Terminales
Cable
Conectores
Concentrador
Tarjetas de Red
UPS

Subsistema de Ejecución

- **RECURSO HUMANO**
Director del proyecto
Técnico en hardware y software

Subsistema de Capacitación

▫ RECURSO HUMANO

Director del Proyecto

Encargado de Capacitaciones

Es de mencionar que la Administración Académica de la FIA cuenta con equipo y mobiliario que será utilizado para la implementación del proyecto; asimismo deberá adquirir equipo y mobiliario adicional debido a que el equipo existente no es suficiente.

A continuación se presenta el costo y especificaciones del equipo adicional a utilizar para la implementación del proyecto, así como también el costo del servicio de conexión a Internet:

Especificación del Servidor Web (1)

Requerimiento	Recomendado
Procesador	Pentium III
Velocidad	650 MHz
Memoria Principal	64 MB
Disco Duro	10 GB
Monitor	SVGA 15"
Tarjeta de Red	NE2000
Módem	56Kbps

Especificación de PC's de los Clientes (2)

Requerimiento	Recomendado
Procesador	Pentium
Velocidad	300 MHz
Memoria Principal	32 MB
Disco Duro	4.5 GB
Monitor	SVGA 15
Tarjeta de Red	NE2000
Módem	56Kbps

Especificación del Hardware de Red

Cantidad	Requerimiento	Recomendado
5 mts.	Cable	UTP
6	Conectores	RJ45
3	Tarjetas de Red	NE2000

Especificación del Hardware de Protección

Cantidad	Requerimiento
8	UPS minuteman MBK 300 VA
1	UPS minuteman MBK 520 VA
1	Aire Acondicionado

Especificación del Mobiliario

Cantidad	Requerimiento
1	Mueble para el servidor
2	Muebles para máquinas de los Clientes

6.2.7 Programación Financiera

La programación financiera se efectuó haciendo una distribución de los egresos a realizarse durante del tiempo programado para la implantación del SIRCA (12 meses).

El monto total de la implantación es de **¢ 259,058.00**, el cual cubre el pago de salarios a los encargados de la implantación, capacitaciones y costos incurridos en materiales y equipo²⁶.

DESCRIPCIÓN	MONTO
Servidor Web	¢ 19,100.00
PC's de los Clientes	¢ 20,000.00
Hardware de Red	¢ 493.00
Hardware de Protección	¢ 9,200.00
Software Requerido	¢ 8,000.00
Mobiliario	¢ 2,000.00
Recurso Humano (Salarios y Capacitaciones)	¢ 122,000.00
Papelería	¢ 469.00
Servicio de conexión a Internet	¢ 75,200.00
Consumo de energía	¢ 2,596.00
TOTAL:	¢ 259,058.00

DESEMBOLSO.

El movimiento del recurso financiero necesario para la implantación del SIRCA para un período de doce meses se describe a continuación:

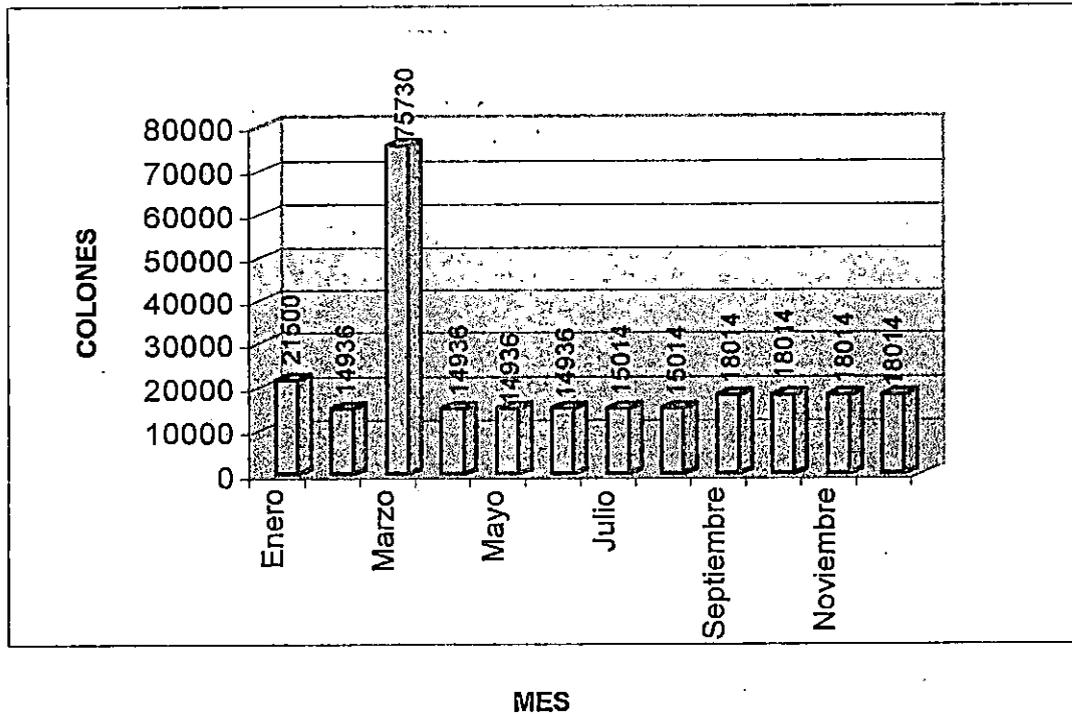
MESES	RUBRO	COSTOS (en colones)
Enero	Salario	9000.00
	Costo Instalación	6800.00
	Conexión a Internet	5700.00
Febrero	Salario	9000.00
	Consumo de energía eléctrica	236.00
	Conexión a Internet	5700.00

²⁶ Según cotizaciones realizadas en Compusal, S.A de C.V

Marzo		
	Salario	9000.00
	Compra de equipo	52794
	Compra de Software	8000.00
	Consumo de energía eléctrica	236.00
	Conexión a Internet	5700.00
Abril		
	Salario	9000.00
	Consumo de energía eléctrica	236.00
	Conexión a Internet	5700.00
Mayo		
	Salario	9000.00
	Consumo de energía eléctrica	236.00
	Conexión a Internet	5700.00
Junio		
	Salario	9000.00
	Consumo de energía eléctrica	236.00
	Conexión a Internet	5700.00
Julio		
	Salario	9000.00
	Papelería	78.00
	Consumo de energía eléctrica	236.00
	Conexión a Internet	5700.00
Agosto		
	Salario	9000.00
	Papelería	78.00
	Consumo de energía eléctrica	236.00
	Conexión a Internet	5700.00
Septiembre		
	Salario	12000.00
	Papelería	78.00
	Consumo de energía eléctrica	236.00
	Conexión a Internet	5700.00
Octubre		
	Salario	12000.00
	Papelería	78.00
	Consumo de energía eléctrica	236.00
	Conexión a Internet	5700.00
Noviembre		
	Salario	12000.00
	Papelería	78.00
	Consumo de energía eléctrica	236.00
	Conexión a Internet	5700.00
Diciembre		
	Salario	12000.00
	Papelería	78.00
	Consumo de energía eléctrica	236.00
	Conexión a Internet	5700.00
	Total	259,058.00

El gráfico refleja el desembolso necesario a través del tiempo presentados en la tabla anterior.

DISTRIBUCIÓN DE DESEMBOLSOS



DETALLE DE LOS DESEMBOLSOS NECESARIOS PARA IMPLEMENTAR EL SIRCA

SALARIOS DEL RECURSO HUMANO

Recurso	Sueldo (mensual)	Tiempo	Costo
Director del Proyecto	¢5,000	12 meses	¢ 60,000.00
Encargado de Capacitaciones	¢3,000	4 meses	¢ 12,000.00
Técnico de Instalación y Configuración	¢4,000	12 meses	¢ 48,000.00
			TOTAL: ¢ 120,000.00

Especificación del servicio de conexión a Internet

Después de la evaluación de alternativas de los proveedores del servicio de conexión a Internet realizada en los requerimientos operativos, se seleccionó la alternativa siguiente ofrecida por Telemovil.

La alternativa seleccionada tiene las siguientes características:

Plan de Navegación: Enlace Dedicado 128Kbps

Costo Mensual: ¢5,700.00

Número de Accesos: 40

Horas Incluidas: Ilimitado

Tarifa Hora Adicional: N/A

Accesorios que incluye: 20 email (5 MB)

Costo Instalación: ¢6,800.00

Costo total: 75,200.00 (1 año de servicio)

PAPELERIA

Para la papelería a utilizar se ha considerado el material correspondiente a los manuales y el gasto de papel necesario para la ejecución de las pruebas necesarias para verificar su correcto funcionamiento. Para los manuales que se presentan en la siguiente tabla se ha considerado el número de páginas de las que se componen.

Santidad	Descripción	Nº Páginas	Costo Unitario	Costo Total
1	Manual Técnico	25	30 ctvs.	¢7.50
1	Manual del Usuario	130	30 ctvs.	¢39.00
3	Resmas de papel bond	1500	¢35.50	¢97.5
1	Cartucho de tinta p/impresor		¢325.00	¢325.00
			TOTAL	¢469.00

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

En la siguiente tabla se muestra el costo del consumo de kWh, correspondiente al equipo adicional necesario para la implantación del proyecto. El equipo considerado es el servidor y los 2 clientes.

Para el cálculo se consideró el costo del HWh a €0.91, la semana laboral de 44 horas²⁷, durante un período de 12 meses.

Hóras	Consumo GPU (kWh)	Consumo Monitor (kWh)	Consumo kWh	Total Consumo ²⁸
2,112	0.2	0.24	929.28	€ 2,596.33

6.2.8 Organización para la Implantación del Sistema.

Se determinó que la Estructura Organizativa responsable de la implantación del proyecto, pertenece al tipo de organización funcional.

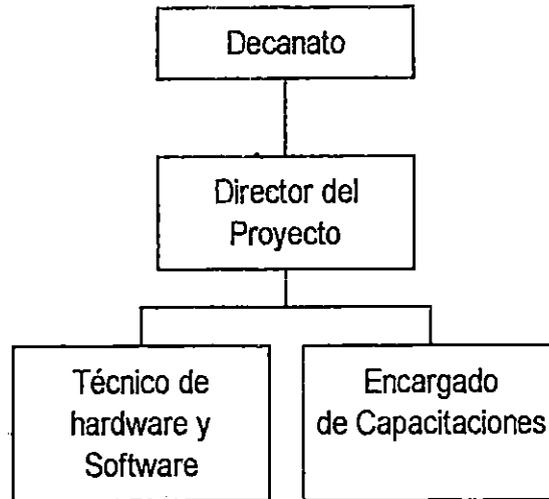
6.2.8.1 Estructura Organizativa de la Unidad Ejecutora del Proyecto.

Para la implantación del proyecto es necesario definir la organización que tendrá la unidad ejecutora de dicha actividad a fin de facilitar el cumplimiento de cada una de las actividades necesarias para la implantación. Tomando en cuenta los subsistemas se determinó la siguiente estructura.

²⁷ Según lo establecido el Código de Trabajo.

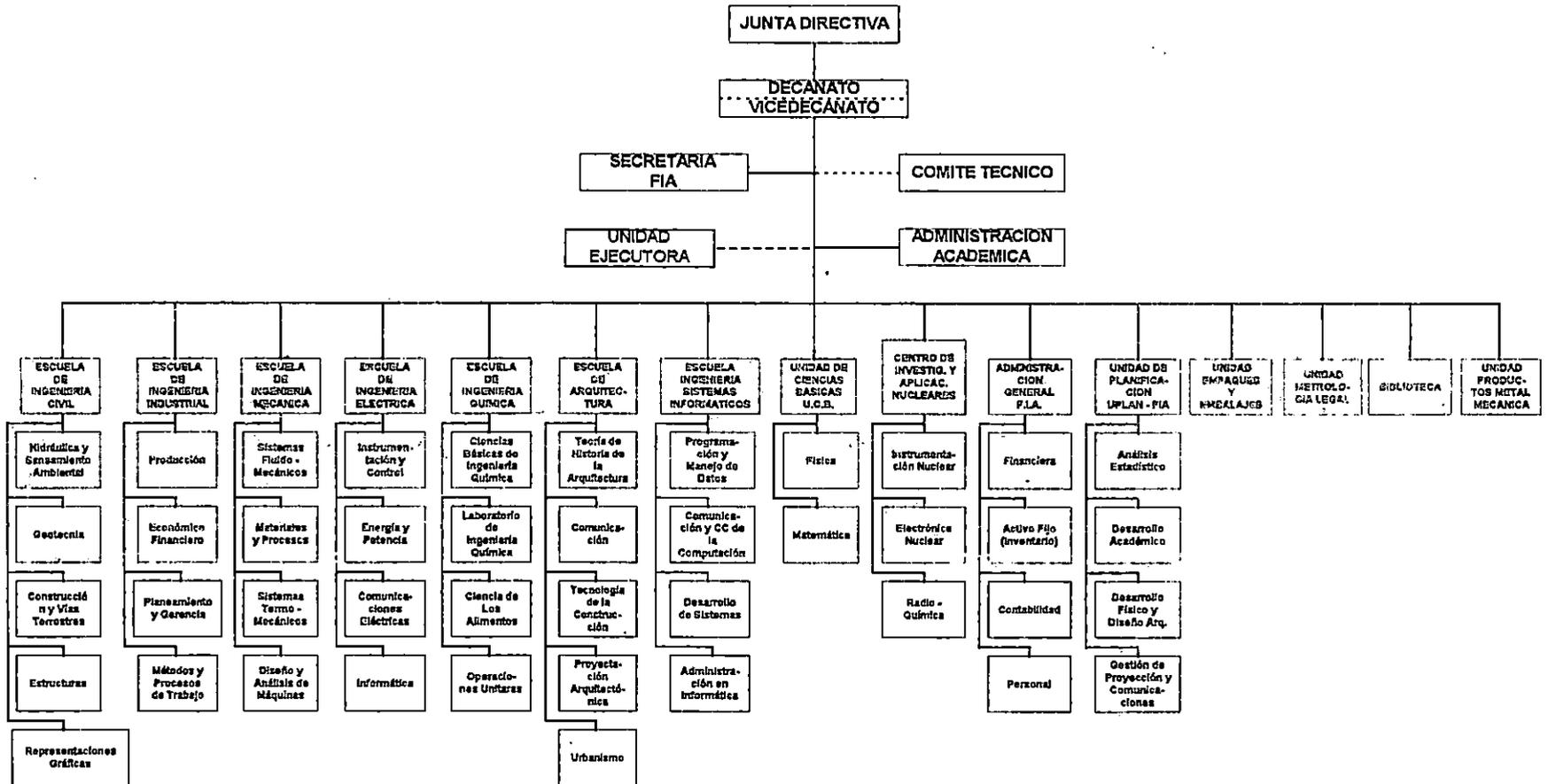
²⁸ Consumo total del servidor y los 2 clientes

ORGANIGRAMA UNIDAD EJECUTORA



La ubicación de la Unidad Ejecutora dentro de la estructura organizacional de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (ver organigrama en la siguiente página) será a nivel de staff, dependiendo del Decanato / Vice-Decanato.

ORGANIGRAMA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



6.2.8.3 Manual de Puestos de la Unidad Ejecutora.

SISTEMA DE INFORMACION PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADEMICOS GESTIONADO A TRAVES DE INTERNET (SIRCA)
MANUAL DE PUESTOS PARA LA IMPLANTACION
PUESTO: DIRECTOR DEL PROYECTO
DEPENDE DE: DECANATO
FUNCIÓN GENERAL: Planificar, coordinar y dirigir todas las actividades del proyecto para alcanzar los objetivos de implantación.
FUNCIONES ESPECIFICAS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar, organizar dirigir y coordinar todas las actividades del plan de implantación del Sistema. 2. Dirigir y coordinar los recursos relacionados con el proyecto. 3. Realizar la programación financiera del Proyecto. 4. Supervisar la reproducción y distribución del material didáctico a utilizar durante las capacitaciones 5. Autorizar las compras que se requieran para la implantación del Sistema. 6. Elaborar los estados financieros del Proyecto cuando le sean solicitados. 7. Controlar y archivar todos los documentos que requieran ser contabilizados 8. Planificar y organizar todas las actividades necesarias para la compra de recurso tecnológico necesario para la implantación del sistema. 9. Controlar los avances de la implantación de acuerdo a lo planificado 10. Coordinar las actividades relacionadas con las pruebas piloto. 11. Diseñar el material didáctico para capacitaciones. 12. Toma de decisiones relacionadas a cambios relevantes y en todo lo que la institución considere necesario para la eficiente implantación del Sistema. 13. Programar y controlar las actividades a realizar por el técnico de hardware y software. 14. Aplicar las medidas correctivas correspondientes, en caso de desviaciones según la programación. 15. Proporcionar informes al Decanato de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
REQUISITOS MÍNIMOS DEL PUESTO: Educación: Estudios de Ingeniería de Sistemas Informáticos o Industrial. Experiencia: 3 años o más en Administración de proyectos. Aptitudes: Alto grado de flexibilidad, visión, imaginación, creatividad, relaciones personales, liderazgo y capacidad para el trabajo en equipo. Edad: Mayor de 25 años. Sexo: Masculino o Femenino

SISTEMA DE INFORMACION PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADEMICOS GESTIONADO A TRAVES DE INTERNET (SIRCA)
MANUAL DE PUESTOS PARA LA IMPLANTACION
PUESTO: TÉCNICO DE HARDWARE Y SOFTWARE
DEPENDE DE: DIRECTOR DEL PROYECTO
FUNCIÓN GENERAL: Realizar las actividades de Instalación y configuración del equipo, así como también las relacionadas con el acondicionamiento del mobiliario adquirido e impartir las capacitaciones del sistema SIRCA.
FUNCIONES ESPECIFICAS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar las condiciones del lugar en que se instalará el equipo adquirido. 2. Realizar licitaciones para la adquisición del recurso tecnológico y del mobiliario requerido para la implantación del Sistema 3. Recibir y supervisar la adquisición de la compra del material y equipo a utilizar. 4. Instalar todo el recurso tecnológico adquirido para la implantación del Sistema. 5. Controlar la instalación del cableado, polarizado y otras instalaciones. 6. Instalar y configurar la Intranet. 7. Coordinar actividades de instalación del recurso tecnológico y mobiliario comprado. 8. Realizar pruebas de comunicación en la Intranet. 9. Presentar informes al Director del Proyecto. 10. Configurar la conexión a Internet. 11. Revisar y depurar la data contenida en la base de datos del sistema RAFIA. 12. Definir el método a seguir para la migración de la Base de Datos. 13. Realizar la configuración del Sistema a implantar, así como también de la Base de Datos. 14. Realizar pruebas de conexión del Sistema a implantar con la Base de Datos.
REQUISITOS MÍNIMOS DEL PUESTO: <p>Educación: Estudios de Ingeniería de sistemas informáticos</p> <p>Experiencia: 2 años o más en Administración de proyectos.</p> <p>Aptitudes: Alto grado de: flexibilidad, visión, imaginación y creatividad, relaciones personales, liderazgo.</p> <p>Edad: Mayor de 25 años.</p> <p>Sexo: Masculino o Femenino</p>

SISTEMA DE INFORMACION PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADEMICOS GESTIONADO A TRAVES DE INTERNET (SIRCA)
MANUAL DE PUESTOS PARA LA IMPLANTACION
PUESTO: ENCARGADO DE CAPACITACIONES
DEPENDE DE: DIRECTOR DEL PROYECTO
FUNCIÓN GENERAL: Planificar, organizar y controlar las actividades relacionadas con las capacitaciones a impartir a los usuarios del Sistema a implantar.
FUNCIONES ESPECIFICAS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar y coordinar las actividades de las capacitaciones que se impartirán. 2. Supervisar la reproducción y distribución del material didáctico a utilizar durante las capacitaciones. 3. Capacitar a los usuarios del Sistema en todo lo relacionado con Internet, específicamente al personal administrativo y a los docentes de la Facultad. 4. Capacitar a los usuarios del Sistema en todo lo relacionado con el buen uso del SIRCA, específicamente al Administrador Académico, personal administrativo y docentes de la Facultad.
REQUISITOS MÍNIMOS DEL PUESTO: <p> Educación: Estudios de Ingeniería de sistemas informáticos Experiencia: 2 años o más en el área de capacitaciones. Aptitudes: Creatividad, relaciones interpersonales, liderazgo, capacidad de hablar en publico. Edad: Mayor de 25 años. Sexo: Masculino o Femenino </p>

VII PLAN DE CAPACITACION

Una vez que el Sistema se encuentra instalado y se hayan efectuado las pruebas necesarias para verificar su correcto funcionamiento, es necesario orientar a los nuevos usuarios sobre el uso del sistema a través de capacitaciones.

El objetivo de la capacitación es transmitir a los usuarios del sistema la información necesaria para el mantenimiento, uso, y correcto funcionamiento del mismo; para que éste sea utilizado como una herramienta de soporte en las actividades administrativo-académicas de la FIA, relacionadas con el registro y control de trámites académicos efectuados por los Estudiantes de la Facultad.

A continuación se presenta en forma detallada el plan de capacitación:

1. Se capacitará al Administrador del Sistema en la herramienta PhpMyadmin para manipular la Base de Datos, lenguaje de programación PHP, así como también la forma de utilizar los Navegadores ó Browser en Internet y el funcionamiento del Sistema.
2. Se capacitará al personal administrativo sobre el funcionamiento y manejo de las diferentes opciones que contiene el sistema, con el fin de facilitar su trabajo y mejorar la calidad de éste. Asimismo se enseñará como utilizar los Navegadores o Browser en Internet.
3. A los Docentes de la Facultad se les capacitará sobre el uso y funcionamiento del ingreso de notas, así como también sobre las herramientas para utilizar Internet. La cantidad de Docentes es de 182 por lo que se formaran grupos de 10 personas como mínimo y 15 como máximo para brindar la capacitación respectiva, la cual se efectuará una vez por grupo durante 18 días.

En la siguiente tabla, se presenta la herramienta y el total de personas(Administrador del Sistema, Personal de Administración Académica y Docentes de la Facultad) a capacitarse:

CONCLUSIONES

- La comunidad estudiantil, personal administrativo y docente deben tener un cambio cultural con respecto a la utilización y acceso a nuevas tecnologías, para obtener el mayor aprovechamiento posible de los servicios brindados bajo la nueva tecnología Internet/Intranet.
- Que los principales beneficiados con este proyecto son los docentes y estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, ya que dicha Facultad podrá hacer uso de nuevas tecnologías para realizar trámites académicos tales como la inscripción de asignaturas y el envío de solicitudes a través de Internet.
- La integración de bases de datos con el Web permite agregar interactividad al sitio, en donde el usuario se convierte en elemento activo para la generación de documentos HTML dinámicos.
- Con la Unión del Web y una base de datos se obtienen grandes beneficios, por ejemplo:
 - ✓ Presentar información actualizada y de manera práctica.
 - ✓ Permitir obtener y enviar datos de forma dinámica.
 - ✓ Realizar búsquedas de información almacenada en bases de datos, en base a criterios especificados por el usuario.
 - ✓ Agrega a la base de datos un ambiente de interacción amigable a partir de las ventajas que el hipertexto provee.
 - ✓ Permite que una base de datos se accede a través de multiplataformas.
 - ✓ Evita el gasto de herramientas cliente para una base de datos, ya que se sustituye por un navegador.
- Con el presente Trabajo de Graduación se obtienen los siguientes beneficios:
 - ✓ Evita el hacerse presente en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para realizar trámites académicos como la inscripción de asignaturas, envío de solicitudes o retiro de Asignaturas.
 - ✓ Permite consultar el expediente y notas obtenidas durante el ciclo a todos aquellos estudiantes que se identifiquen como estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
 - ✓ Presenta información actualizada sobre la población estudiantil de la Facultad.

7. ¿Como considera el sistema mecanizado que se tiene para el proceso de inscripción de materias?
Bueno Malo Regular
8. ¿Es necesario modificar los procedimientos la inscripción de materias de la facultad?
Si No
9. ¿Ud. Trabaja?
Si No
10. ¿Sabe utilizar Internet?
Si No
11. Si su respuesta es afirmativa ¿Dónde aprendió a utilizarla?
Universidad
Trabajo
Casa
Curso
Otros. Especifique _____
12. ¿Tiene acceso a Internet? (en su casa, trabajo, universidad u otro lugar)
Si No
Si tiene acceso. Especifique dónde _____
13. Si tiene acceso, ¿qué lo motivo a conectarse?
Búsqueda de Información
Entretenimientos
Negocios
14. Si su respuesta es NO ¿Qué le impide conectarse?
No conozco lugares que presten este servicio
Barreras Financieras
Falta de Tiempo
No tengo Hardware adecuado
No he aprendido a conectarme
Nunca he usado una computadora
No me interesa
15. Si no tiene Acceso a Internet en su casa, trabajo, universidad o amigos ¿Está dispuesto a pagar por acceder a Internet, en lugares que presten este servicio?(Café Internet, etc.)
Si No
16. ¿Proviene del Interior del país? Si No
17. Si su respuesta es afirmativa ¿Puede acceder a Internet desde ese lugar?
Si No
18. ¿Cuál es gasto promedio en el que incurre al venir desde su casa hasta la universidad para realizar todas las fases del proceso de inscripción? (Comida, transporte, otros)
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 o más
19. ¿Cree Ud. que le facilitaría realizar los tramites académicos (arriba mencionados) desde la comodidad de su casa, trabajo o cualquier otro lugar a través de Internet?
Si No
¿Porqué? _____

ANEXO 2. FORMATO DE ENTREVISTAS

1. ¿Cuántas personas intervienen en el periodo de inscripción de materias?
2. ¿Que funciones realizan cada una de ellas?
3. ¿Posee la facultad algún sistema mecanizado para ejecutar los procesos que implica el registro académico?
4. ¿Cuales son las funciones del administrador académico?
5. ¿Existe el personal suficiente en la Administración académica para atender los procesos que esta requiere? SI() NO() ¿Cuántos son?
6. ¿Cuentan con un Centro de Computo?
7. ¿Quién lo administra?
8. ¿Con qué Software cuentan? ✓
9. ¿Qué tipo de red utilizan? ✓
10. ¿Qué Lenguajes de programación tienen o utilizan? ✓
11. ¿Tienen acceso a Internet? ¿Quiénes tienen acceso? ¿Cuánto tiempo?
12. ¿Se cuenta con el equipo y mobiliario adecuados y en cantidad suficiente para desarrollar su trabajo? Si ()No() ¿Porqué?
13. ¿Qué tipo de reportes generan? ✓
14. ¿Para qué utilizan estos reportes? ✓
15. ¿Quién lo genera y a quién va dirigido? ✓
16. ¿Numero de Copias de los reportes ? ✓
17. ¿Cómo se realiza actualmente el proceso de inscripción de asignaturas en la Facultad ? ✓
18. ¿El proceso de inscripción de asignaturas se lleva en forma manual o mecanizada?
19. ¿De qué forma se facilita el trabajo de inscripción ? ✓
20. ¿En promedio cuánto tiempo tarda un alumno de la facultad en inscribir sus materias?
21. ¿Cómo se realiza el proceso de inscripción extemporánea ? ¿Utilizan sistema? ✓
22. ¿Cómo se realiza el proceso de retiro de asignaturas en período normal ? ¿Cuáles son los requisitos ? ✓
23. ¿Cómo, quién y cuándo se realiza el proceso de ingreso por equivalencias ? ¿Cuáles son los requisitos ? ✓
24. ¿Cómo es el proceso de cambio de carrera a otra facultad ? ¿Cuales son los requisitos ? ✓
¿Cuánto tiempo dura este proceso y con cuanto tiempo de anticipación debe solicitarlo el alumno ? ✓
25. ¿El proceso de inscripción de asignaturas se encuentra centralizado ? ✓
26. ¿El proceso de inscripción de asignaturas es común para todas las carreras de la facultad? ✓
27. ¿Quién es el encargado de realizar la planificación del calendario académico ? ¿Cuándo lo hace y que criterios utiliza?

28. ¿Actualmente se esta dejando de realizar actividades por falta de material y equipo ? ¿Cuáles y Porqué ?
29. ¿Existen normas y reglamentos comunes a todas las facultades de la UES, por las que se debe regir en cuanto a la inscripción de asignaturas y otros trámites académicos ? ✓
30. ¿Cómo esta conformada la Estructura Organizativa de la Facultad ? ✓
31. ¿Cuál es la población estudiantil de la facultad? Activos, Inactivos, Egresados, Graduados, Postgrado ✓
32. ¿Cuál es la cantidad de alumnos nuevos que ingresan a la facultad? Nuevos Ingresos, Equivalencia, Traslados, Cambio de Carrera. ✓

RECOMENDACIONES

- Aprovechando la infraestructura tecnológica y de comunicación con que cuenta la Administración Académica de la Facultad, se propone poner a disposición del personal administrativo, una Intranet para mejorar y ampliar los servicios que brinda la unidad; ésto le permitirá enriquecer en forma cualitativa e incrementar en forma cuantitativa los servicios ofrecidos por ésta.
- Capacitar al administrador del sistema para que pueda hacerse responsable del mantenimiento del Sitio Web; así como también al personal administrativo para el uso de éste y de la tecnología Internet/Intranet.
- Hacer la publicidad y promoción del Sitio Web a la población estudiantil y al público en general, así como de los diferentes servicios que se pueden acceder.
- Establecer los procesos para la evaluación, retroalimentación y control de la Intranet para que no se vuelva obsoleta.
- Incorporar dentro del Reglamento de Administración Académica las cláusulas correspondientes al uso de nuevas tecnologías para la realización de trámites académicos tales como la inscripción de asignaturas y el envío de solicitudes.
- Contratar a una persona especialista en el área de Internet para que proporcione las correspondientes medidas seguridad requeridas por el Sistema.

BIBLIOGRAFIA

- Roger S. Pressman, *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*, 4º Edición. McGraw Hill.
- Roberto Hernández, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio, *Metodologías de la Investigación*, 2º Edición. McGraw Hill
- R. Muñoz Campo, *Guía para trabajos de Investigación Universitaria*, 3º Edición. Editorial Artes Gráficas. Impresos. El Salvador
- Gildaberto Bonilla, *Como hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas*, UCA Editores.
- Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, Gabriel Baca Urbina, 3º Edición. McGraw Hill
- Lemay, Laura, *Aprendiendo HTML para Web en una semana*, Prentice Hall, 1994.
- Microsoft Corporation, *Microsoft Internet Information Server, Installation and Administration Guide*, CD de instalación de NT v. 4.0.
- Evans, Tim, *Construya su propia Intranet*, Prentice Hall, 1997.
- Gralla, Preston, *Como Funciona Internet*, Prentice Hall, 1996.
- Córtez, Carlos; Tobar, Mercedes; Meléndez Jaime, *Interfaz CGI para Servidores Web y Sistemas de Administración de Bases de Datos*, Tesis UCA, 1997.

INTERNET

<http://www.rational.com>: Información de la Técnica de Modelado de Objetos (OMT)

<http://www.lafacu.com>: Información de la Técnica de Modelado de Objetos (OMT)

<http://jinet.prohosting.com/linux> : Seguridad en Linux.

<http://www.clipsup.com/>: Diseño de aplicaciones orientado a objetos.

<http://www.diarioni.com/> : Nuevo software para encriptar la voz

<http://www.tourbus.com/> : Encriptación

ANEXOS

INDICE

ANEXO 1. Cuestionario.....	1
ANEXO 2. Formato de Entrevistas	3
ANEXO 3. Tiempo Utilizado por los estudiantes Para realizar Solicitudes de Trámites - Sin y Con Proyecto (En Horas).....	5
ANEXO 4. Descripción de Símbolos para Diagramas de Flujos	6
ANEXO 5. Diagrama Causa - Efecto	7
ANEXO 6. Instrumento para Determinar Problemática Existente En Administración Académica	9
ANEXO 7. Estadísticas de Administración Académica.....	10
ANEXO 8. Sistemas Operativos- Ventajas y Desventajas.....	18
ANEXO 9. Manejadores de Bases de Datos	20
ANEXO 10. Alternativas Propuestas para la Conexión A Internet de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura	24

ANEXO 1. CUESTIONARIO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS INFORMATICOS

"SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADEMICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA GESTIONADO A TRAVES DE INTERNET"

Objetivo: Conocer la opinión del estudiante de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, sobre los procesos actuales de Administración Académica y sobre la propuesta de un Sistema de Registro Académico gestionado a través de Internet.

Por favor responda:

Sexo: _____ Carrera: _____ Nivel: _____

Indicaciones: Marcar con una X en los recuadros de las preguntas que los contengan y expresar su opinión en las preguntas que así lo requieran.

1. ¿Tiene conocimiento de los trámites Académicos que se realizan en la facultad?
Si No

2. ¿Cuáles ha realizado?

Ingreso y Matricula	<input type="checkbox"/>
Última Matricula	<input type="checkbox"/>
Inscripción de Asignaturas	<input type="checkbox"/>
Retiro de Asignaturas	<input type="checkbox"/>
Equivalencias	<input type="checkbox"/>
Cambio de Carrera	<input type="checkbox"/>
Traslado	<input type="checkbox"/>
Retiro de Alumno	<input type="checkbox"/>
Solicitud de Constancias y Otras Certificaciones	<input type="checkbox"/>

3. ¿Cómo estudiante de la FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, le satisfacen los procedimientos académicos que se llevan a cabo en Administración Académica?
Si No
¿Porqué? _____

4. Considera Ud. que las personas encargadas de la Inscripción de materias son :
Muchos Pocos Suficientes

5. ¿Considera Ud. que las personas encargadas de la Inscripción de Materias son eficientes?
Si No

6. ¿Cómo considera usted el tiempo en que se realiza el proceso de Inscripción de Materias?
Rápido Normal Lento
Aproximadamente cuanto tiempo le toma: _____

ANEXO 3. TIEMPO UTILIZADO POR LOS ESTUDIANTES PARA REALIZAR SOLICITUDES DE TRAMITES – SIN Y CON PROYECTO (EN HORAS)

TIEMPO SIN PROYECTO

Solicitud de Trámite	Demanda	Horas	
Certificación de Notas de No Egresado	787	12	9,444
Certificación de Notas de Egresado	179	12	2,148
Tercera Matrícula	825	12	9,900
Constancias de Alumnos Activos, Inactivo y de Horarios	586	12	7,032
Reingreso	156	12	1,872
Graduados	132	12	1,584
Reserva de Matrícula	180	12	2,160
Inscripción Extemporánea	404	12	4,848
Traslado	66	12	792
Retiro Ordinario	452	12	5,424
Retiro Total	180	12	2,160
Retiro Extraordinario	75	12	900
Cambio de Carrera	16	12	192
		Total	48,456

TIEMPO CON PROYECTO

Solicitud de Trámite	Demanda	Horas	
Certificación de Notas de No Egresado	787	4	3,148
Certificación de Notas de Egresado	179	4	716
Tercera Matrícula	825	4	3,300
Constancias de Alumnos Activos, Inactivo y de Horarios	586	4	2,344
Reingreso	156	4	624
Graduados	132	4	528
Reserva de Matrícula	180	4	720
Inscripción Extemporánea	404	4	1,616
Traslado	66	4	264
Retiro Ordinario	452	4	1,808
Retiro Total	180	4	720
Retiro Extraordinario	75	4	300
Cambio de Carrera	16	4	64
		Total	16,152

ANEXO 4. DESCRIPCION DE SIMBOLOS PARA DIAGRAMAS DE FLUJOS

Descripción	Símbolo
Documentos: Utilizado para señalar cualquier documento impreso ya sea de entrada o de salida	
Almacenamiento en Línea: Utilizado para representar cualquier dispositivo de almacenamiento conectado en línea	
Almacenamiento fuera de línea: Utilizado para representar cualquier dato almacenado fuera de línea	
Procesamiento por Computadora: Utilizado para indicar cualquier clase de procesamiento realizado por el sistema de computo	
Decisión: Utilizado para mostrar cualquier punto en el proceso donde se debe tomar una decisión con el objeto de determinar la acción subsecuente.	
Operación Manual: Utilizado para indicar cualquier operación realizada fuera de línea y que no requiere de dispositivos mecánico	
Símbolo Terminal: Utilizado para indicar el principio y el fin de un conjunto relacionado de procesos de computo	
Conector de fuera de Pagina: Utilizado para conectar parte de los diagramas de flujos que continúan en otra pagina	

ANEXO 5. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Concepto: El diagrama causa-efecto es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Se conoce también como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa.

El nombre de Diagrama Ishikawa proviene de su autor Kaoru Ishikawa, quien concebía que en todo proceso debe de existir un control de calidad. Este enfoque prevé los problemas y los evita antes de que ocurran. El concepto de control de calidad no se limita al cumplimiento de la producción, sino además a incorporar métodos científicos y racionales dentro de los procesos para el logro de las metas.

Componentes del diagrama:

- Efecto:
Hecho de alcanzar un requerimiento de calidad, entendido como la meta de un procedimiento, un método o un sistema. Para todo proceso, existen causas y efectos.
- Factores causales:
Conjunto de causas.
- Proceso:
Conjunto de factores causales.

Cómo interpretar un diagrama de causa-efecto: El diagrama causa-efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto. Nos permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante ser conscientes de que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos probar las causas de los fenómenos observables. Errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante.

Cómo elaborar un diagrama de causa-efecto:

1. Definir claramente el efecto o síntoma cuyas causas han de identificarse.
2. Encuadrar el efecto a la derecha y dibujar una línea gruesa central apuntándole.

3. Usar la técnica Tormenta de ideas o un enfoque racional para identificar las posibles causas.
4. Distribuir y unir las causas principales a la recta central mediante líneas de 70°.
5. Añadir subcausas a las causas principales a lo largo de las líneas inclinadas.
6. Descender de nivel hasta llegar a las causas raíz (fuente original del problema).
7. Comprobar la validez lógica de la cadena causal.
8. Comprobación de integridad: ramas principales con, ostensiblemente, más o menos causas que las demás o con menor detalle.

**ANEXO 6. INSTRUMENTO PARA DETERMINAR PROBLEMÁTICA
EXISTENTE EN ADMINISTRACION ACADEMICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS INFORMATICOS**

"SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE TRAMITES ACADEMICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA GESTIONADO A TRAVES DE INTERNET"

Objetivo: Determinar los problemas que más afectan el buen desarrollo de las actividades de Administración Académica.

Indicaciones: Marque con una "X", cuáles de los siguientes problemas considera ud. que afectan el desarrollo de sus actividades.

1. Duplicidad en la realización de Actividades
2. Sistema no satisface necesidades de Información
3. Verificación manual de la información generada por el sistema.
4. Interfaz del sistema poco amigable.
5. No están incorporados todos los procesos administrativo-académicos en el sistema. ✓
6. Inexistencia de manuales administrativos.
7. Funciones informáticas centralizadas en una sola persona ✓
8. Poca capacitación en el área de informática.
9. Inexistencia de manuales del sistema que facilite su aprendizaje.
10. Dificultad para acceder a la red de la Facultad.

ANEXO 7 . ESTADISTICAS DE ADMINISTRACION ACADEMICA

ALUMNOS QUE SOLICITARON TERCERA MATRICULA PARA EL CICLO I-99, TODAS LAS CARRERAS

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	33	10	43
INGENIERIA INDUSTRIAL	34	18	52
INGENIERIA MECANICA	17	-	17
INGENIERIA ELECTRICA	42	1	42
INGENIERIA QUIMICA	8	3	10
ARQUITECTURA	39	21	60
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	1	1
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	52	39	91
TOTAL	225	93	328

**ALUMNOS QUE SOLICITARON TERCERA MATRICULA
PARA EL CICLO II-99, TODAS LAS CARRERAS**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	44	19	63
INGENIERIA INDUSTRIAL	45	40	85
INGENIERIA MECANICA	22	-	22
INGENIERIA ELECTRICA	44	4	48
INGENIERIA QUIMICA	4	6	10
ARQUITECTURA	48	55	103
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	2	2
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	71	103	174
TOTAL	278	229	507

**ESTADISTICAS DE ALUMNOS QUE SOLICITARON
TRASLADO PARA EL CICLO I-99 POR CARRERA Y SEXO**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	20	2	22
INGENIERIA INDUSTRIAL	7	4	11
INGENIERIA MECANICA	1	-	1
INGENIERIA ELECTRICA	10	-	10
INGENIERIA QUIMICA	1	4	5
ARQUITECTURA	4	5	9
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	-	-
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	5	2	7
TOTAL	48	17	65

**ESTADISTICAS DE ALUMNOS QUE SOLICITARON
TRASLADO PARA EL CICLO I-99 POR CARRERA Y SEXO**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	-	-	-
INGENIERIA INDUSTRIAL	-	-	-
INGENIERIA MECANICA	-	-	-
INGENIERIA ELECTRICA	-	-	-
INGENIERIA QUIMICA	-	-	-
ARQUITECTURA	-	1	1
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	-	-
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	-	-	-
TOTAL	-	1	1

**ESTADISTICAS DE ALUMNOS QUE SOLICITARON
NOTAS PARCIALES Y GLOBALES
DURANTE EL AÑO DE 1999
POR CARRERA Y SEXO**

ESPECIALIDAD	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	183
INGENIERIA INDUSTRIAL	100
INGENIERIA MECANICA	60
INGENIERIA ELECTRICA	88
INGENIERIA QUIMICA	32
ARQUITECTURA	100
INGENIERIA DE ALIMENTOS	2
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	222
TOTAL	787

**ALUMNOS QUE SOLICITARON RETIRO ORDINARIO DE
ASIGNATURAS PARA EL CICLO I-99, TODAS LAS CARRERAS**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	15	9	24
INGENIERIA INDUSTRIAL	32	19	51
INGENIERIA MECANICA	17	-	17
INGENIERIA ELECTRICA	25	2	27
INGENIERIA QUIMICA	5	5	10
ARQUITECTURA	26	22	48
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	-	-
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	36	16	52
TOTAL	156	73	229

**ALUMNOS QUE SOLICITARON RETIRO ORDINARIO DE
ASIGNATURAS PARA EL CICLO II-99, TODAS LAS CARRERAS**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	12	31	43
INGENIERIA INDUSTRIAL	10	32	42
INGENIERIA MECANICA	8	-	8
INGENIERIA ELECTRICA	15	1	16
INGENIERIA QUIMICA	2	2	4
ARQUITECTURA	16	24	40
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	-	-
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	45	25	70
TOTAL	108	115	223

**ALUMNOS QUE SOLICITARON RETIRO EXTRAORDINARIO DE
ASIGNATURAS PARA EL CICLO I-99, TODAS LAS CARRERAS**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	1	2	3
INGENIERIA INDUSTRIAL	5	1	6
INGENIERIA MECANICA	1	-	1
INGENIERIA ELECTRICA	5	-	5
INGENIERIA QUIMICA	-	3	3
ARQUITECTURA	4	3	7
INGENIERIA DE ALIMENTOS	1	2	3
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	10	7	17
TOTAL	27	18	45

**ALUMNOS QUE SOLICITARON RETIRO EXTRAORDINARIO DE
ASIGNATURAS PARA EL CICLO II-99, TODAS LAS CARRERAS**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	4	3	7
INGENIERIA INDUSTRIAL	2	1	3
INGENIERIA MECANICA	-	-	-
INGENIERIA ELECTRICA	3	-	3
INGENIERIA QUIMICA	1	-	1
ARQUITECTURA	6	4	10
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	-	-
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	2	4	6
TOTAL	18	12	30

**ALUMNOS QUE SOLICITARON RETIRO TOTAL DE
ASIGNATURAS PARA EL CICLO I-99, TODAS LAS CARRERAS**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	6	4	10
INGENIERIA INDUSTRIAL	13	3	16
INGENIERIA MECANICA	4	-	4
INGENIERIA ELECTRICA	17	-	17
INGENIERIA QUIMICA	1	1	2
ARQUITECTURA	9	9	18
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	1	1
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	23	9	32
TOTAL	73	27	100

**ALUMNOS QUE SOLICITARON RETIRO TOTAL DE
ASIGNATURAS PARA EL CICLO II-99, TODAS LAS CARRERAS**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	7	2	9
INGENIERIA INDUSTRIAL	17	6	23
INGENIERIA MECANICA	2	-	2
INGENIERIA ELECTRICA	11	1	12
INGENIERIA QUIMICA	2	1	3
ARQUITECTURA	6	1	7
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	-	-
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	15	9	24
TOTAL	60	20	80

**ESTADISTICAS DE ALUMNOS QUE SOLICITARON
INSCRIPCION EXTEMPORANEA, CICLO I-99
POR CARRERA Y SEXO**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	30	5	35
INGENIERIA INDUSTRIAL	25	11	36
INGENIERIA MECANICA	11	-	11
INGENIERIA ELECTRICA	21	-	21
INGENIERIA QUIMICA	10	9	19
ARQUITECTURA	15	20	35
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	1	1
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	28	55	93
TOTAL	130	101	231

**ESTADISTICAS DE ALUMNOS QUE SOLICITARON
INSCRIPCION EXTEMPORANEA, CICLO II-99
POR CARRERA Y SEXO**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	27	4	31
INGENIERIA INDUSTRIAL	21	9	30
INGENIERIA MECANICA	6	-	6
INGENIERIA ELECTRICA	25	3	28
INGENIERIA QUIMICA	1	3	4
ARQUITECTURA	16	7	23
INGENIERIA DE ALIMENTOS	2	-	2
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	26	13	39
TOTAL	124	39	163

**ALUMNOS QUE SOLICITARON RESERVA DE MATRICULA
PARA CICLO I-99, TODAS LAS CARRERAS**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	6	6	12
INGENIERIA INDUSTRIAL	13	12	25
INGENIERIA MECANICA	6	-	6
INGENIERIA ELECTRICA	23	-	23
INGENIERIA QUIMICA	1	3	4
ARQUITECTURA	14	11	15
INGENIERIA DE ALIMENTOS	1	1	2
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	27	23	50
TOTAL	91	56	147

**ALUMNOS QUE SOLICITARON RESERVA DE MATRICULA
PARA CICLO II-99, TODAS LAS CARRERAS**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	2	1	3
INGENIERIA INDUSTRIAL	6	1	7
INGENIERIA MECANICA	2	-	2
INGENIERIA ELECTRICA	6	-	6
INGENIERIA QUIMICA	1	-	1
ARQUITECTURA	3	2	5
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	1	1
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	4	4	8
TOTAL	24	9	33

**ESTADISTICAS DE ALUMNOS QUE SOLICITARON
CAMBIO DE CARRERA INTERNO PARA EL CICLO I-99
POR CARRERA Y SEXO**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	1	-	1
INGENIERIA INDUSTRIAL	6	4	10
INGENIERIA MECANICA	1	-	1
INGENIERIA ELECTRICA	-	-	-
INGENIERIA QUIMICA	-	-	-
ARQUITECTURA	-	1	1
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	-	-
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	2	-	2
TOTAL	10	5	15

**ESTADISTICAS DE ALUMNOS QUE SOLICITARON
CAMBIO DE CARRERA INTERNO PARA EL CICLO I-99
POR CARRERA Y SEXO**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	-	-	-
INGENIERIA INDUSTRIAL	-	-	-
INGENIERIA MECANICA	-	-	-
INGENIERIA ELECTRICA	-	-	-
INGENIERIA QUIMICA	-	-	-
ARQUITECTURA	-	1	1
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	-	-
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	-	1	1
TOTAL	-	2	2

**ESTADISTICAS DE ALUMNOS EGRESADOS
POR CARRERA Y SEXO
CICLO I AÑO 1999**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	1	1	2
INGENIERIA INDUSTRIAL	2	1	3
INGENIERIA MECANICA	9	-	9
INGENIERIA ELECTRICA	6	-	6
INGENIERIA QUIMICA	1	3	4
ARQUITECTURA	-	-	-
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	-	-
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	-	-	-
TOTAL	19	5	24

**ESTADISTICAS DE ALUMNOS EGRESADOS
POR CARRERA Y SEXO
CICLO II AÑO 1999**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	31	7	38
INGENIERIA INDUSTRIAL	13	8	21
INGENIERIA MECANICA	6	-	6
INGENIERIA ELECTRICA	9	1	10
INGENIERIA QUIMICA	6	7	13
ARQUITECTURA	18	9	27
INGENIERIA DE ALIMENTOS	6	7	13
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	11	16	27
TOTAL	100	55	155

**ESTADISTICAS DE ALUMNOS GRADUADOS
POR CARRERA Y SEXO
AÑO 1999**

ESPECIALIDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA CIVIL	29	10	39
INGENIERIA INDUSTRIAL	14	6	20
INGENIERIA MECANICA	2	-	2
INGENIERIA ELECTRICA	23	-	23
INGENIERIA QUIMICA	3	3	6
ARQUITECTURA	15	15	30
INGENIERIA DE ALIMENTOS	-	-	-
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	8	4	12
TOTAL	94	38	132

ANEXO 8. SISTEMAS OPERATIVOS – VENTAJAS Y DESVENTAJAS

SISTEMA OPERATIVO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
NOVEL NETWORK	<ul style="list-style-type: none"> - NDS (Servicio de Directorios de Red) ofrece un directorio global y escalable, que puede diseñarse para gestión centralizada o descentralizada. - Excelente administración de redes en gran escala. - Es un sistema operativo de red independiente del hardware. - Ofrece el mejor sistema de impresión y archivos. - Excelente nivel de seguridad. - Soporta aplicaciones a través de Módulos cargables de NetWare (NLM). - La gran infraestructura de Novell es capaz de dar soporte técnico y asistencia por mucho tiempo. Cuando se descubre un error en la versión reciente de NetWare, Novell hace públicas las posibles soluciones para usuarios nuevos y antiguos. - Mientras más grande sea la red se reduce el costo. 	<ul style="list-style-type: none"> - NDS es bastante complejo de instalar y administrar. - NetWare está perdiendo mercado por la complejidad de NetWare 4.1 y NDS. - La plataforma de NetWare está un tanto limitada al proveer otros servicios fuera de servidor de archivos e impresión. - Servicios como FTP o HTTP requieren comprar software adicional de Novell. - La actualización de una versión a otra es lenta y compleja. - Puede ser caro para redes pequeñas.
WINDOWS NT SERVER	<ul style="list-style-type: none"> - Proporciona una plataforma de propósito general superior. - Soporta múltiples procesadores. - Excelente seguridad. - Existe una gran variedad de aplicaciones diseñadas exclusivamente para NT, incluyendo freeware y shareware. - Es fácil de instalar y manejar. - Tiene una interfaz de usuario muy amigable. - NT es GUI (Interfaz Gráfica de Usuario) y OS (Sistema Operativo) a la vez. - NT tiene el respaldo de Microsoft, la compañía más poderosa en software del mundo. - NT está a punto de incorporar soporte completo para UNIX. - Tiene buen soporte técnico. - NT es económico para entornos medianos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es un poco lento como servidor de archivos e impresión. - No soporta cotas de disco. - Cuando se descubre un error en la versión reciente del sistema, Microsoft se espera al lanzamiento de la siguiente versión para solucionarlo. - Presenta serias dificultades en entornos muy grandes. - Mientras crece la infraestructura, el costo de NT sube. - Necesita muchos recursos de cómputo para funcionar correctamente.

SISTEMA OPERATIVO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
WINDOWS 95	<ul style="list-style-type: none"> - Corre en microprocesadores Intel y compatibles. - Es el más común. - Interfaz de usuario muy amigable. - Dominio del mercado. - Características de Plug and Play. - Soporte técnico por donde quiera. - Compatible con NT hasta cierto punto. - Muchas aplicaciones disponibles. - Facilidad de conexión en red. 	<ul style="list-style-type: none"> - El viejo MS-DOS todavía se encuentra detrás de Windows 95. - Contiene algunos errores de fábrica. - Limitaciones en nombres de archivo. - Incompatibilidades en nombres de archivo con Windows 3.1 - Es más lento en ambientes multitarea que otros NOS (Macintosh). - Incompatible con versiones escalables de software de aplicación
LINUX	<ul style="list-style-type: none"> - Es multitarea y multiusuario. - Requiere poca memoria RAM y espacio en disco. - Se obtiene gratuitamente. - Proporciona utilerías para comunicaciones y redes. - Proporciona un sistema de correo electrónico completo. - La interfaz gráfica que utiliza es gratuita. - Ofrece herramientas para construir lenguajes de programación. - Es portátil y abierto. - Existe basta información disponible en Internet. - Proporciona alto nivel de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> - No existe una entidad corporativa a cargo de su desarrollo. - La instalación puede ser difícil. - No funciona con todo tipo de hardware.

ANEXO 9. MANEJADORES DE BASE DE DATOS¹

Cada vez es más difícil describir cuales son las tareas de un servidor de bases de datos, ya que tanto su funcionalidad como sus capacidades crecen continuamente, manipulando información cada vez más compleja.

Básicamente, la idea de un servidor de bases de datos surge cuando ciertas aplicaciones denominadas clientes pueden nutrirse de una información que se encuentra en otro ordenador remoto, denominado servidor, el cual es el encargado de realizar todas las operaciones de actualización o consulta de la información. Según esto, el cliente no sabe gran cosa acerca de la manipulación de dicha información, ni dónde ni cómo se almacena, ya que toda esa responsabilidad recae en el servidor.

Un servidor de base de datos debe poder realizar búsquedas en la base de datos, es decir, recoger, ordenar y formatear datos; añadir, modificar o borrar valores; crear nuevas bases de datos o estructuras de información; mantener la absoluta integridad de la base de datos albergada en función de las reglas que han sido impuestas por sus diseñadores; ejecutar ciertos procedimientos mediante código programado y poder establecer cierta comunicación entre los clientes. A todo ello hay que añadir un excelente almacenamiento físico de datos, dotado de un alto nivel de seguridad, no sólo ante intrusiones de usuarios malintencionados, sino también ante fallos del hardware asociado.

INFORMIX

Al igual que Oracle, la presencia de Informix se deja sentir en una gran cantidad de plataformas, concretamente para Windows NT y UNIX.

Este servidor de bases de datos posee potentes características de administración. Un completo conjunto de herramientas gráficas permiten asistir tanto en los procesos de instalación, como en la administración del servidor y de la base de datos, sin necesidad de que el administrador tenga grandes conocimientos.

Esta arquitectura es el núcleo de Informix y tiene la capacidad de optimizar el rendimiento de una forma inteligente, gracias a la ejecución en paralelo de las principales operaciones de la base de datos, particularmente procesos como ejecución de consultas o construcción de índices,

Internet no ha sido olvidado, como podíamos imaginar, e Informix incluye de forma integrada al servidor Netscape FastTrack para soporte y conectividad de aplicaciones Web/intranet.

Además de lo expuesto, Informix ofrece un componente denominado Web Integration Option que facilita la generación de aplicaciones orientadas a Internet.

También es posible incorporar de manera más típica y directa una consulta SQL dentro de una página HTML.

MySQL Server

Gestor de bases de datos SQL (Structured Query Language). Es una implementación Cliente-Servidor que consta de un servidor y diferentes clientes (programas/librerías).

Hablar de una base de datos SQL es muy complicado ya que habría que remontarse a los orígenes mismos de las bases de datos relacionales y el objetivo de este artículo no es tan ambicioso, simplemente intenta describir y mostrar una implementación específica de un gestor de bases de datos SQL.

En el mundo GNU, una de las bases de datos que se reseña en cualquier referencia de aplicaciones de éste tipo bajo LINUX, es MySQL aunque no está incluida en ninguna distribución ya que no tiene licencia GNU como tal, para comercializarla a ella o a cualquier software que la utilice o se sirva de ésta habrá que adquirir una licencia.

Esta base de datos es considerada como la más rápida y robusta tanto para volúmenes de datos grandes como pequeños, aunque como veremos más adelante está rapidez es a costa de no implementar ciertos aspectos del SQL.

¹ Fuente: //www.knowin.es/informat/.

Principales Características

- Velocidad y robustez.
- Potabilidad.
- Multiproceso, es decir puede usar varias CPU si éstas están disponibles.
- Puede trabajar en distintas plataformas y S.O. distintos.
- Sistema de contraseñas y privilegios muy flexible y segura.
- Registros de longitud fija y variable.
- Todas las columnas pueden tener valores por defecto.
- Utilidad para chequear, optimizar y reparar tablas.
- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.
- Todos los comandos tienen -help o -? Para las ayudas.
- ODBC para Windows 95 (con fuentes), se puede utilizar ACCESS para conectar con el servidor.

Oracle

A pesar de llevar ya algún tiempo en el mercado, la versión 8 de Oracle sigue, junto con MS SQL Server, liderando el mercado de NT. Además de Windows, el servidor Oracle puede funcionar en una gran cantidad de sistemas operativos y diversidad de hardware. Además, el funcionamiento está optimizado para ajustarse a las particularidades de cada sistema operativo.

Dentro de la idea de Oracle de potenciar los grupos de trabajo distribuidos, se necesita un acceso a los datos de dichos grupos. En este sentido, se posibilitan consultas y actualizaciones distribuidas permitiendo compartir datos a través de múltiples servidores.

Oracle Enterprise Manager proporciona la posibilidad de gestionar múltiples grupos de trabajo remotos desde una única y centralizada consola. El administrador verá una representación gráfica de todos los objetos importantes.

En lo referente a Internet, las aplicaciones Web pueden acceder a los datos almacenados en las bases de datos de Oracle, así como presentar documentos HTML generados dinámicamente a partir de un modelo y una consulta. Sin embargo, para conseguir una óptima conectividad basada en Java o soporte procedimental de este, es necesario acudir a la reciente aparición de Oracle 8i.

Oracle soporta paralelismo dentro de una consulta, lo que proporciona un incremento notable en su ejecución.

Los protocolos de red soportados por Oracle son los siguientes: Net8, TCP/IP, IPX/SX, Pipes con nombre, DECNet, DCE, NDS y LU6.2 (APPC).

Entre las características del SQL podemos destacar a una optimización independiente de la sintaxis, unas consultas star y una generación de estadísticas de tablas.

Sybase Adaptive Server

El rendimiento de Sybase, al igual que otros productos evaluados, no tienen nada que envidiar conforme crece el hardware de la estación servidora ya que también admite una configuración específica para multiprocesadores simétricos (SMP). La idea es que consultas, ordenación de datos y otros procesos puedan ser ejecutados en paralelo. Según los datos ofrecidos por la casa fabricante, las consultas distribuidas en paralelo pueden proporcionar respuestas hasta 15 veces más rápidamente que las normales en serie (en situaciones muy optimistas).

Las plataformas que admite son Windows NT, Digital Unix, NCR System, SCO Unixware, Silicon Graphics, HP-UX, AIX, Solaris y Linux.

Los servidores DB2 soportan cualquier comunicación basada en alguno de los siguientes protocolos: APPC, IPX/SPX, NetBIOS, TCP/IP, o Pipes con nombre.

CARACTERÍSTICAS DE MANEJADORES DE BASES DE DATOS

Las características que deben cumplir los servidores de Base de Datos mencionados anteriormente deben ser:

- Soporte a diferentes plataformas. Este punto se refiere al software del servidor sobre el cual funcionará la Base de Datos.
- Soportar al menos un protocolo de red basado en TCP/IP, aunque no se descartan otros protocolos.
- Fácil administración del sistema. Tiene que facilitar herramientas que permitan configurar infinidad de parámetros tanto de los usuarios como del entorno; ya que no es lo mismo trabajar con comandos o ficheros de configuración que con un entorno gráfico. Tampoco es lo mismo realizar las tareas manualmente o ser ayudados por asistentes. En definitiva, el mejor sistema es el que se administra sólo, y si eso no es posible, por lo menos que sea lo más sencillo posible.
- Las bases de datos admitirán declaraciones de integridad referencial, es decir, asegurar que un valor que aparece en una relación para un conjunto de atributos determinados aparezca también en otra relación para un cierto conjunto de atributos.
- Base de Datos Distribuidas. En ocasiones se ofrece la posibilidad de compartir datos que pertenecen, físicamente, a distintas bases de datos (fenómeno conocido como data replication²). Las ventajas que ofrece son, en primer lugar, que los datos están disponibles localmente, con lo que se evitan los problemas de coste y disponibilidad en las transmisiones; y en segundo lugar, que la velocidad de respuesta ante un requerimiento de datos es, obviamente, mucho mayor.
- Soporte del lenguaje SQL, el cual debe ser la base de la manipulación de datos, aunque, por desgracia, pueden existir pequeñas diferencias en cuanto a la sintaxis del mismo. También debe existir una optimización de las consultas, con el fin de acelerar el procesado de las mismas.
- Soporte a diferentes tipos de datos que pueden ser usados para definir los campos de las entidades de la base de datos.

² "Fundamentos de Bases de Datos", Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan

Tabla de características

Base Datos Características	Informix 7.3	SQL Server 7	Oracle 8	My SQL	Sybase
Fabricante	Informix	Microsoft Corp.	Oracle Corp.	T.c.XdataKonsultAB	SyBase Corp
Precio	261.000 (1 usr.)	244.000 (5 usr.)	290.000 (5 usr.)	*	189.312 (ser. 1 usr.)
Plataformas Soportadas	NT, UNIX	Windows 95/98, NT	Windows NT, OS/2 Digital Unix, DG- UX, NCR, Sco Unixware, Novell N., S.Nixdorf, SINIX/Reliant UNIX, HP-UX, Linux, AIX, IRIX, Solaris	Linux/Unix Windows 95/98,	Windows NT Digital Unix, NCR, SCO Unixware, Sil.Graphics, HP -UX, AIX, Solaris y Linux.
Protocolo Red	Según S.O. En NT, TCP/IP	Garant. TCP/IP, IPX/SPX, Pipes con nombre, AppleTalk ADSP, Banyan VINES	Net8, TCP/IP, IPX/SX, Pipes con nombre, DECnet, DCE, NDS, LU6.2 (APPC)	TCP/IP	Según S.O.
Administración	Compleja	Sencilla	Moderada	Moderada	Compleja
BD Distribuida	Si	Si	Si	Si	Si
Soporte Internet	Netscape FastTrack, Java, Web Intgr. Op	Si, Asistente public.	Si. JDBC, JSQL, Oracle 8i	Netscape, Java, Perl, PHP3	NetImpact Dynamo, DynaScript (Java)
Asistentes	Ocasional	Numerosos	Algunos	Ocasional	Ocasional
Seguridad C2	Si	No	No	Si	Si
Soporte SQL3	Si	Si	Si	Si	Si
Ejec. Paralelo Proc.	Si, SMP, MPP	Si	Si, MSA, SMP, XA	Si	Si, MSA, SMP
Long. Campos	18	30	30	30	30
Car. En nombres de campos	Enteros 0-9, letras (may. y min.) y ' '	Todos excepto espacios y quiones	'A'-'Z', '0'-'9', '#', '\$', '-'	Todos excepto espacios y guiones	Todos excepto espacios y quiones

* Se obtiene gratuitamente en Internet

**ANEXO 10. ALTERNATIVAS PROPUESTAS PARA LA CONEXIÓN A INTERNET
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

ALTERNATIVA I

Conexión Premium Directa a 128 Kbps Global One.

Empresa: GLOBAL ONE

Inversión en equipo e instalaciones:

Conexión a 128 Kbps GIP/ IPL	\$1,856.00
1 Enrutador	\$16,900.00
1 Switch para fibra óptica	\$20,000.00
12 Hub de 12 puertos	\$10,740.00
Montaje de conexión	\$2,000.00
Instalación de fibra óptica	\$68,200.00
Servidor Compaq	\$5,000.00
TOTAL	\$124,696.00 + IVA = \$140,907.00

Inversión mensual de conectividad a 128 Kbps \$4,510.00 + IVA = \$5,097.00

Servicio de conectividad 128 Kbps	\$ 4,500.73
Equipos	\$ 1,682.00
Diseño y construcción de Fibra Optica	\$ 2, 311.00
TOTAL PAGO MENSUAL DURANTE 3 AÑOS	\$8,566.00 + IVA = \$9,680.00

ALTERNATIVA II

CLUSTER INTERNET UNIVERSITARIO

Empresa: GLOBAL ONE

Esta alternativa consiste en la creación de una red dedicada y digital de comunicaciones y acceso a Internet exclusivo para la Facultad, Integración y centralización de los equipos del nodo de Internet, su gestión y mantenimiento.

Se provee todos los equipos necesarios a la conexión a Internet:

- Equipos IP.
- Acceso remoto.
- Conectividad a 2048 Kbps (2 Mbps ó E1).
- Energía y suministros de emergencia.
- Seguridad, Firewalls.
- Hardware.

Además incluye los siguientes servicios: Acceso a Internet sin costo extra para estudiantes y personal de la Facultad con una cuenta de correo electrónico. Esta alternativa tiene las siguientes formas de contratación:

Poblacion estudiantil	Primera forma de contratación disponible	Segunda forma de contratación disponible	Aclaraciones
< 4,000	A razón de US \$5 mensuales por estudiante	US \$20,000 mensuales fijos.	Se puede elegir la forma de pago que le sea más conveniente en cualquier momento.
> 4,000	-	US \$20,000 mensuales fijos.	-

ALTERNATIVA III**Red de datos y servicios en el Campus Universitario Facultad de Ingeniería.****Empresa: GBM**

Esta alternativa consiste en instalar una red de cableado estructurado para la Facultad de Ingeniería en la cual se pueda proporcionar el servicio de interconectividad a Internet con un Ancho de Banda de 2 Megabitios (E1).

Inversión en equipos e instalaciones.

Instalación de Fibra Optica	\$ 80,300.00
Equipo de seguridad lógica (Firewall)	\$ 13,376.00
Servidor (incluye licencias de software)	\$ 3,929.00
Capacitación en el área de redes y COMS	\$ 2,855.00
TOTAL	\$ 100,460.00 + IVA = \$ 113,520.00

Costo por servicio mensual de interconectividad a E1: \$ 1,679.00

ALTERNATIVA IV**Instalación de servicio Infolnternet****Empresa: TELEFONICA DE EL SALVADOR S.A DE C.V**

Infolnternet es un servicio de pasarela a Internet a través de la red IP desde enlaces dedicados a Red IP.

En esta alternativa se ofrece una interconectividad a Internet de 512 Kbps con el siguiente detalle.

Instalación de Fibra Optica	\$ 124,870.00 + IVA = \$ 141,113.00
Cobro mensual por interconectividad a 512 Kbps	\$ 1,700 + IVA = \$ 1,921.00

CUADRO COMPARATIVO ENTRE ALTERNATIVAS

Empresa	Global One	Global One	Global One	GBM	Telefónica
Criterio de comparación	Alternativa I Sin financiamiento	Alternativa I Utilizando financiamiento	Alternativa II	Alternativa III	Alternativa IV
Velocidad de conexión	128 Kbps	128 Kbps	E1	E1	512 Kbps
Costos por administración	\$ 700.00	\$ 700.00	Ninguno	\$ 700.00	\$ 700.00
Costo de operación mensual	\$ 4,573	\$ 9,680	\$ 20,000	\$ 1,679	\$ 1,921
Cantidad de PC conectadas	250	250	Hasta 1350 Pc	Hasta 1350 Pc	Hasta 500 Pc
Tipo de red interna	FO	FO	FO	FO	FO
Adquisición de equipo	Enrutador y red	Enrutador y red	Ninguno	Enrutador, red, servidor	Ninguno
Inversión inicial	\$ 140,907	Ninguna	Ninguna	\$ 113,520.00	\$ 141,113.00
Costo mensual total	\$ 5,273.00	\$ 10,380.00	\$ 20,000.00	\$ 2,379.00	\$ 2,621.00
Costo mensual por alumno en ¢	¢ 11.20	¢ 29.05	¢ 43.75	¢ 3.70	¢ 4.25