

SISTEMA DE INFORMACIÓN INTRANET PARA LA GESTIÓN DE
SOLICITUDES Y CONSULTAS GENERALES DEL ÁREA DE RECURSOS
HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

WALTER RAFAEL CALDERÓN CORTÉS
DIEGO FERNANDO PINZÓN GÓMEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA

2004

SISTEMA DE INFORMACIÓN INTRANET PARA LA GESTIÓN DE
SOLICITUDES Y CONSULTAS GENERALES DEL ÁREA DE RECURSOS
HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

WALTER RAFAEL CALDERÓN CORTÉS
DIEGO FERNANDO PINZÓN GÓMEZ

Proyecto de Grado presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Tutor
OLGA GAMBOA PORRAS
Profesional División de Servicios de Información

Responsable
ENRIQUE TORRES LOPEZ
Ingeniero de Sistemas

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA

2004

AGRADECIMIENTOS

Cada vez que culminamos una nueva etapa de nuestras vidas, en donde una meta es alcanzada, hacemos un alto en el camino y reflexionamos acerca de todo el proceso que nos permitió cumplir ese que algún día fue un anhelo y hoy ya es una realidad. Una realidad que es fruto del esfuerzo, la dedicación y el empeño dado, con el solo objetivo de llegar a obtener este gran logro, que nos llena de orgullo y satisfacción.

Queremos agradecer en primer lugar a Dios que siempre nos dio la sabiduría y la inteligencia para afrontar este reto, en segundo lugar a quienes estuvieron tras este logro, con quienes siempre contamos y nos brindaron sus conocimientos, su experiencia y lo más importante su apoyo incondicional.

Agradecemos a nuestras familias por ser el pilar de nuestras vidas, allí nacimos, crecimos y obtuvimos el soporte que nos permitió llegar tan lejos.

Agradecemos a la División de Servicios de Información de la Universidad Industrial de Santander, y en especial a los ingenieros Enrique Torres y Olga Gamboa por la confianza depositada en nuestras capacidades.

Agradecemos a nuestros compañeros, que por encima de todo son nuestros amigos, quienes por su inmensa colaboración ya son parte especial en nuestro logro. Para Carmen Imelda, Rocío Carolina, Hernán Darío, Edgar Andrés, Jeovanny, Claudia Liliana, Guillermo Carlos, Carolina, Kenneth René, Ernesto, Laura Rocío y a todo el mundo de amigos que Dios ha puesto en nuestro camino GRACIAS!

A Dios por ser mi soporte espiritual.

A mi madre Magnolia Cortés y a mi padre Rafael Calderón, quienes con cariño forjaron mi forma de ser y me inculcaron los principios que debía tener en cuenta en la vida para ser una mejor persona cada día; quienes me reconfortaron en cada uno de los momentos difíciles que tuve.

Gracias, los quiero.

A mis hermanos, Carlos, Alan y María Isabel, y a mis primos Deavis y Magnolia quienes me acompañaron en todo momento y en quienes encontré aliento y respaldo.

A Edwin, quien con su sabiduría y paciencia me enseñó muchas de las cosas que me permitieron lograr esta meta.

A Karen, por brindarme siempre su apoyo y comprensión.

Walter Rafael Calderón Cortés

A Dios, por haberme conservado la vida, por darme techo, abrigo y sustento, y por sobre
todo FE Y ESPERANZA para salir adelante.

A mi madre Blanca Inés Gómez Plata y a mi padre Oscar Pinzón Gutiérrez,
Porque ellos son los verdaderos triunfadores en este logro, ellos son los pilares que
sustentan el camino que hoy recorro y sin ellos esto nunca hubiera sido posible.
Gracias por todo lo que me brindaron, por la sonrisa amable y la mano amiga, por las
penas y las alegrías, en fin por estar aquí a mi lado siempre.

A mis amigos, quienes me han brindado enormes alegrías y de los cuales recibo el regalo
que más aprecio, su amistad. Gracias.

A todos de nuevo GRACIAS, y espero contar con todos ustedes por todo el camino que me
resta por recorrer.

Diego Fernando Pinzón Gómez

CONTENIDO

| | pág. |
|---|------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| PARTE I: PRESENTACION | 3 |
| 1. ASPECTOS GENERALES | 3 |
| 1.1 SITUACIÓN PROBLEMA | 3 |
| 1.2 ANTECEDENTES | 6 |
| 1.2.1 Sistema De Información De Administración De Recursos Humanos Para La Universidad Industrial De Santander | 7 |
| 1.2.2 Generalidades | 7 |
| 1.3 OBJETIVOS | 13 |
| 1.3.1 Objetivo General | 13 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos | 13 |
| 1.4 DESCRIPCION DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO | 14 |
| 1.4.1 Objetivos Específicos | 14 |
| 1.5 DESARROLLO DEL SISTEMA | 18 |

| | | |
|-------|--|----|
| 1.5.1 | Hardware | 18 |
| 1.5.2 | Software | 19 |
| 1.6 | IMPACTO Y VIABILIDAD | 20 |
| 1.6.1 | Impacto | 20 |
| 1.6.2 | Viabilidad | 21 |
| 1.7 | DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO | 21 |
| 2. | MARCO TEÓRICO | 24 |
| 2.1 | SISTEMA DE INFORMACIÓN | 24 |
| 2.1.1 | Qué es un sistema de información | 24 |
| 2.1.2 | Objetivos de un sistema de Información | 24 |
| 2.1.3 | Características de un Sistema de Información | 25 |
| 2.1.4 | Categorías del los Sistemas de Información | 25 |
| 2.1.5 | Componentes de un Sistema de Información | 27 |
| 2.2 | INTERNET / INTRANET | 30 |
| 2.2.1 | Generalidades de Internet | 30 |
| 2.2.2 | Antecedentes Intranet | 30 |

| | | |
|-------|---------------------------------------|----|
| 2.2.3 | Definición de Intranet | 32 |
| 2.2.4 | Porqué usar una Intranet | 34 |
| 2.2.5 | A quién beneficia una Intranet | 38 |
| 2.3 | ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN | 44 |
| 2.3.1 | Modelo Cliente/Servidor | 44 |
| 2.4 | BASES DE DATOS | 45 |
| 2.4.1 | Informix | 47 |
| 2.5 | PROGRAMACIÓN WEB | 50 |
| 2.5.1 | Asp – Active Server Pages | 50 |
| 2.5.2 | VBScript | 51 |
| 2.5.3 | JavaScript | 52 |
| 2.5.4 | Visual Basic | 53 |
| 2.5.5 | Librerías de Enlace Dinámico (DLL) | 54 |
| 2.6 | PLATAFORMA SOFTWARE | 55 |
| 2.6.1 | Sistema Operativo Windows 2000 Server | 55 |
| 2.6.2 | Internet Information Server | 59 |

| | |
|--|----|
| 3. MARCO METODOLÓGICO | 60 |
| 3.1 CICLOS DE VIDA DEL DESARROLLO DE SOFTWARE | 61 |
| 3.1.1 Ciclo de vida clásico | 61 |
| 3.1.2 Modelo de construcción de prototipos | 63 |
| 3.1.3 Modelos de procesos evolutivos de software | 64 |
| 3.1.4 Proceso Unificado | 67 |
| 3.2 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO | 69 |
| 3.2.1 Modelado de software con UML | 69 |
| 3.2.2 UML y la Web | 70 |
| 3.3 SELECCIÓN DEL MODELO DE DESARROLLO | 72 |
| 4. FASE DE ANÁLISIS | 73 |
| 4.1 ALCANCE DEL SISTEMA | 73 |
| 4.2 ANALISIS DEL SISTEMA A DESARROLLAR | 76 |
| 4.2.1 Requisitos del sistema | 76 |
| 4.2.2 Actores del sistema | 78 |
| 4.2.3 Casos de Uso | 81 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.2.4 | Descripción de los casos de uso del sistema | 83 |
| 4.2.5 | Procesos | 94 |
| 5. | FASE DE DISEÑO | 102 |
| 5.1 | CAPA DE DATOS | 103 |
| 5.1.1 | Descripción de Subsistemas | 103 |
| 5.2 | CAPA LOGICA | 107 |
| 5.2.1 | Lado del servidor | 107 |
| 5.2.2 | Lado del cliente | 110 |
| 5.3 | CAPA DE PRESENTACIÓN | 111 |
| 6. | FASE DE IMPLEMENTACIÓN | 126 |
| 6.1 | DESARROLLO DE SOFTWARE | 126 |
| 6.1.1 | Estándares de programación | 126 |
| 6.1.2 | Definición de Clases | 129 |
| 6.1.3 | Funcionalidades Desarrolladas | 131 |
| 6.2 | PRUEBAS DEL SISTEMA | 145 |
| 6.2.1 | Prueba de Prototipos | 146 |

| | |
|--------------------------|-----|
| 7. CONCLUSIONES | 156 |
| 8. RECOMENDACIONES | 158 |
| BIBLIOGRAFÍA | 160 |
| BIBLIOGRAFÍA EN INTERNET | 161 |
| ANEXO A. | 162 |
| ANEXO B. | 165 |

LISTADO DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|------|
| Figura 1. Componentes – Sistema de Información | 27 |
| Figura 2. Modelo Cliente/Servidor | 45 |
| Figura 3. Modelo – Informix SQL. | 47 |
| Figura 4. Pantalla principal de Informix-r4gl | 49 |
| Figura 5. Pantalla principal de DB-Access | 50 |
| Figura 6. Modelo de proceso de tecnología ASP | 51 |
| Figura 7. Librerías de Enlace Dinámico | 55 |
| Figura 8. El ciclo de vida clásico propuesto por Winston Royce | 62 |
| Figura 9. El paradigma de construcción de prototipos | 64 |
| Figura 10. El modelo incremental | 65 |
| Figura 11. Modelo en espiral típico | 66 |
| Figura 12. Parámetros que identifican los casos de uso | 68 |
| Figura 13. Diagrama de Casos de Uso – Visión general | 83 |
| Figura 14. Casos de Uso para el Módulo Consultas Generales | 84 |
| Figura 15. Diagrama de Actividad para el caso de uso Consultar Docentes Cátedra. | 86 |
| Figura 16 Casos de Uso para el Módulo de Solicitudes | 87 |
| Figura 17. Diagrama de Actividad para el Caso de Uso Solicitar Ascenso en el Escalafón Docente | 89 |
| Figura 18. Diagrama de Actividad para el Caso de Uso Solicitar Productividad Académica | 91 |
| Figura 19. Diagrama de actividades para el flujo de evaluación. | 95 |
| Figura 20. Diagrama de actividades para el flujo de aprobación o rechazo. | 95 |
| Figura 21. Pantalla de Ingreso a la intranet | 112 |
| Figura 22. Pantalla de selección de sistemas de información dónde se encuentra el ingreso al Sistema de Información de Recursos Humanos. | 113 |
| Figura 23. Interfaz de inicio del Sistema de información de Recursos Humanos. | 113 |
| Figura 24. Selección de Roles del Usuario | 114 |

| | |
|--|-----|
| Figura 25. Bandeja de entrada del Sistema de Recursos Humanos | 115 |
| Figura 26. Menú de opciones del Sistema de información de Recursos Humanos | 118 |
| Figura 27. Interfaz de realización de la Solicitud de Ascenso en el Escalafón | 118 |
| Figura 28. Interfaz de detalle de los requisitos exigidos para el Ascenso | 119 |
| Figura 29. Interfaz de trámite de la Solicitud de Ascenso en el Escalafón | 120 |
| Figura 30. Interfaz de registro de Solicitud de Productividad Académica(Etapa 1) | 120 |
| Figura 31. Registro de Coautores de la Productividad Académica | 121 |
| Figura 32. Registro del Campo y la Modalidad en que ubica la Productividad Académica | 122 |
| Figura 33. Interfaz de registro de la Solicitud de Productividad Académica(Etapa 2 – Modelo Completo) | 123 |
| Figura 34. Interfaz de trámite de la Solicitud de Productividad Académica. (Jefe de Unidad) | 123 |
| Figura 35. Icono de Ayudas | 123 |
| Figura 36. Ayuda General (Página Principal) | 124 |
| Figura 37. Ayuda General (Configuración Básica) | 125 |
| Figura 38. Ayuda para la Solicitud de Ascenso en el Escalafón | 125 |
| Figura 39. Ejemplo de definición de una clase | 128 |
| Figura 40. Consulta Cátedra (co_consulta_cat.asp) | 131 |
| Figura 41. Consulta de Auxiliaturas (co_consulta_aux.asp) | 133 |
| Figura 42. Consulta de Servicios Prestados (co_consulta_ser.asp) | 135 |
| Figura 43. Consulta de Becas de Sostenimiento (co_consulta_bec.asp) | 137 |
| Figura 44. Solicitud de Ascenso | 140 |
| Figura 45. Pruebas de especificación | 147 |
| Figura 46. Pruebas de Estructura | 148 |
| Figura 47. Entrada al sistema de información – Prueba del cliente | 150 |
| Figura 48. Criterios de Consulta de Actividad Docente | 151 |
| Figura 49. Encabezado del resultado de la Consulta de Actividad Docente | 152 |
| Figura 50. Asignaturas que tiene a cargo el docente al cual se le está | 153 |

consultando la Actividad Docente

Figura 51. Horario de Actividades Docente

153

Figura 52. Impresión de Reporte

154

LISTADO DE TABLAS

| | Pág. |
|---|------|
| Tabla 1. Requisitos del Sistema. | 76 |
| Tabla 2. Actores del Sistema | 79 |
| Tabla 3. Casos de Uso del Sistema. | 81 |
| Tabla 4. Casos de uso Consultar Docentes Cátedra | 84 |
| Tabla 5. Casos de uso Solicitar Ascenso en el Escalafón | 87 |
| Tabla 6. Casos de uso de productividad académica | 90 |
| Tabla 7 Casos de uso de renovación de tenencia | 92 |
| Tabla 8. Casos de uso de Evaluación de Desempeño | 93 |
| Tabla 9. Flujo de trámite de la solicitud de escalafón docente | 95 |
| Tabla 10. Flujo de trámite de ascenso en el escalafón administrativo | 97 |
| Tabla 11. Flujo de trámite de renovación de tenencia | 97 |
| Tabla 12. Flujo de trámite de la solicitud de Productividad Académica (Docentes) | 98 |
| Tabla 13. Flujo de trámite de Evaluación de Desempeño | 101 |
| Tabla 14. Listado de tablas de uso general | 104 |
| Tabla 15. Tablas específicas para Ascenso en el Escalafón | 104 |
| Tabla 16. Tablas Específicas para Renovación de Tenencia | 105 |
| Tabla 17. Tablas Específicas para Evaluación de Desempeño | 105 |
| Tabla 18. Listado de tablas adicionales. | 107 |
| Tabla 19. Descripción de algunas clases y métodos | 129 |
| Tabla 20. Descripción de páginas y su funcionalidad – Consulta de docentes cátedra | 131 |
| Tabla 21. Descripción de los métodos y su propósito - Consulta de docentes cátedra | 132 |
| Tabla 22. Descripción de páginas y su funcionalidad – Consulta de Auxiliaturas | 134 |
| Tabla 23. Descripción de los métodos y su propósito – Consulta de Auxiliaturas | 134 |
| Tabla 24. Descripción de páginas y su funcionalidad – Consulta de Servicios | 135 |

| | |
|---|-----|
| Prestados | |
| Tabla 25. Descripción de los métodos y su propósito - Consulta de Servicios Prestados | 136 |
| Tabla 26. Descripción de páginas y su funcionalidad - Consulta de Becas | 137 |
| Tabla 27. Descripción de los métodos y su propósito - Consulta de Becas | 138 |
| Tabla 28. Descripción de páginas y su funcionalidad - Páginas Comunes | 139 |
| Tabla 29. Descripción de páginas y su funcionalidad - Solicitud de Ascenso en el Escalafón. | 140 |
| Tabla 30. Descripción de los métodos y su propósito - Solicitud de Ascenso en el Escalafón. | 141 |
| Tabla 31. Descripción de páginas y su funcionalidad - Solicitud de Renovación de Tenencia. | 142 |
| Tabla 32. Descripción de los métodos y su propósito - Solicitud de Renovación de Tenencia. | 143 |
| Tabla 33. Descripción de páginas y su funcionalidad - Solicitud de Evaluación del Desempeño | 144 |
| Tabla 34. Descripción de los métodos y su propósito de la solicitud de evaluación de desempeño | 145 |
| Tabla 35. Tabla de evaluación – Auditor | 149 |
| Tabla 36. Tabla de Mejoras sugeridas | 155 |

1. TITULO SISTEMA DE INFORMACIÓN INTRANET PARA LA GESTIÓN DE SOLICITUDES Y CONSULTAS GENERALES DE ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.*
2. AUTORES CALDERÓN CORTÉS WALTER RAFAEL, PINZÓN GÓMEZ DIEGO FERNANDO.**
3. PALABRAS CLAVES Sitio Web, Sistema de Información, Active Server Pages, División de Recursos Humanos, Gestión de Solicitudes, Trámite de solicitudes, Situaciones administrativas, Procedimientos administrativos.
4. DESCRIPCIÓN

La Universidad Industrial de Santander consciente de la continua demanda de servicios que contribuyan al eficiente manejo de la información y apoyen su proceso de modernización y expansión, cuenta con un Sistema de Información para la Gestión del Recurso Humano con el cual realiza el soporte informático a la División de Recursos Humanos de la Universidad, atendiendo diferentes áreas de la administración del personal.

El presente proyecto se desarrolló con el propósito de apoyar a la División de Recursos Humanos de la Universidad, en la gestión de situaciones docente-administrativas y proporcionar una alternativa en el trámite de solicitudes del personal de planta de la Universidad.

El proyecto fue desarrollado bajo la metodología del Modelo Espiral para el desarrollo de software, la cual permitió llevar a cabo de una manera clara el análisis, diseño, elaboración y construcción del mismo.

El Sistema de Información ofrece una herramienta para la gestión del recurso humano con la cual a los usuarios de la Universidad Industrial de Santander pueden acceder a dos módulos principales. Un módulo de consultas generales en donde podrán obtener información existente de diferentes tipos, que les será útil en el tratamiento de los datos que gestionan diariamente, y un módulo de solicitudes donde el usuario podrá gestionar los procesos a que tiene acceso como empleado de planta de la universidad, y cuya ejecución estará definida por requisitos que el usuario debe cumplir según las exigencias de cada solicitud.

El módulo de consultas está conformado por: Consulta de personal cátedra, personal de servicios prestados, personal vinculado como auxiliar y personal beneficiario de becas de sostenimiento.

El módulo de solicitudes está conformado por: Ascenso en el Escalafón, Distinción de Titular Laureado, Productividad Académica, Renovación de Tenencia, Evaluación del Desempeño Administrativo, Legalización de la Actividad Docente y Apelaciones y/o Reposiciones.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ciencias Físico-Mecánicas, Ingeniería de Sistemas, Dir. Ing. Olga Gamboa Porras

1. TITLE INTRANET INFORMATION SYSTEM FOR THE REQUEST MANAGEMENT AND GENERAL CONSULTATIONS FOR THE DEPARTMENT OF HUMAN RESOURCES OF THE UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
2. AUTHORS CALDERON CORTES WALTER RAFAEL, PINZON GOMEZ DIEGO FERNANDO.
3. KEY WORDS Website, Information System, Active Server Pages, Department of Human Resources, Management of Requests, Proceeding of Requests, Administrative Situations, Administrative Procedures.
4. DESCRIPTION

The Industrial University of Santander aware of the continuous demand of services that contribute to the efficient information management and help its processes of modernization and expansion, the university has an information System for the management of human resource to make the informatic support to the University Department of Human Resource, taking care of different personal management areas.

The present project was developed with the purpose to support to the University Department of Human Resources in the management of the educational and administrative situations and provide an alternative in the proceeding of request of University base personal.

The methodology to develop the project is the Spiral Model for building the software, which allowed the programmers a precise way to analyze, design and construct this information system.

This system provides a useful tool to the human resource management, where the users of the Universidad Industrial de Santander can access two different main modules. The first module is the general consultations module, where the users can obtain different types of information which will be useful to handle the data that require every day. The second module is a request module where the users can access the process that he is authorized as an employee of the University, in this case the user must complete the requirements that this module demands.

The consultations module is shaped by: Official chair, services installment employees, auxiliary worker and sustenance scholarship consultation.

The requests module is shaped by: ascent of ladder, prize-winning titular, academic productivity, possession renovation, administrative performance evaluation, educational activity legalization and appeal and repositions.

** Physique-Mechanics Sciences Department, Computer Science Engineering, Olga Gamboa Porras.

GLOSARIO

ASP: Las Active Server Pages son un ambiente de aplicación abierto y gratuito en el que se puede combinar código HTML, scripts y componentes ActiveX del servidor para crear soluciones dinámicas y poderosas para el web.

ATRIBUTO: Valor de un dato que es almacenado en los objetos de una clase. Cada atributo tiene un valor para una instancia de un objeto.

BROWSER: Un browser o navegador es una aplicación cliente de software para Internet que sirve como interfase para navegar a través del mundo de información en la web. Existen muchos navegadores, pero todos tienen más similitudes que diferencias y son muy sencillos de usar; el mercado está prácticamente dividido entre dos de ellos: Internet Explorer de Microsoft ® y Navigator de Netscape ®.

CLASE: Una clase de objetos describe un grupo de objetos con propiedades (atributos) similares, con relaciones comunes entre otros y con una semántica común.

CLIENTE: En la arquitectura cliente – servidor, el cliente es el sistema o persona que a través de su computador solicita un servicio a una servidor, el cual está en capacidad de dar respuesta a dichas solicitud.

DRIVER: para el caso de las conexiones a un DBMS, un driver es un archivo que se activa desde la aplicación (software) para poder acceder y operar sobre las bases de datos que se encuentren en el manejador.

HTTP: (Protocolo de transferencia de Hipertexto) Protocolo que permite la transmisión de documentos de hipertexto entre el cliente que lo solicita y el servidor que lo suministra.

INSTANCIA: Es un objeto que es creado a partir de una clase determinada, el cual tiene atributos y operaciones propias.

INTERFAZ: La idea fundamental en el concepto de interfaz es el de mediación. La interfaz es lo que "media", lo que facilita la comunicación, la interacción, entre dos sistemas de diferente naturaleza, típicamente el ser humano y una máquina como el computador.

MANEJADOR DE BASES DE DATOS: El sistema manejador de bases de datos es la porción más importante del software de un sistema de base de datos. Un DBMS es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica. Las funciones principales de un DBMS son crear y organizar la base de datos, establecer y mantener las trayectorias de acceso a la base de datos de tal forma que los datos puedan ser accedidos rápidamente, manejar los datos de acuerdo a las peticiones de los usuarios y registrar el uso de las bases de datos.

MÉTODO: Es una operación que define como se comporta un objeto.

PROTOCOLO: Un protocolo es un conjunto de reglas y estándares que permiten a los equipos intercambiar información.

SCRIPT: Un script es una secuencia de órdenes, en un determinado lenguaje, que puede ser ejecutado por un cliente Web desde su navegador y visualizar el documento en que está contenido. Actualmente los dos lenguajes de script más usados en páginas Web son JavaScript y VBScript. La inclusión de scripts en los documentos HTML hace que éstos sean más inteligentes. El contenido se genera en forma dinámica, mientras que los valores introducidos en los formularios pueden comprobar localmente, sin necesidad de contar con un servidor y emplear un cierto tiempo en ello.

SERVIDOR: En la arquitectura cliente servidor es el sistema que recibe solicitudes por parte de los clientes, las procesa y les regresa respuestas como resultados a las solicitudes.

SERVIDOR WEB: Software que tiene como objetivo recibir las solicitudes que un cliente le hace a través de Internet, para procesarlas y generar los documentos o páginas Web como resultado al cliente.

SISTEMA DE INFORMACIÓN: Aplicación comercial para el computador. Está constituida por la base de datos, los programas de aplicación, los procedimientos manuales y automatizados, e incluye los sistemas computacionales que realizan procesamiento.

SQL: (*Structured Query Language*) Lenguaje de cuarta generación que permite ejecutar operaciones como consultas, y actualizaciones sobre las entidades existentes en bases de datos relacionales.

URL: Uniform Resource Locator. Localizador Uniforme de Recursos. Dirección electrónica que representa o apunta a una página o fichero incluido en la WEB de Internet.

VALIDACIÓN: Es la actividad de comprobar que los atributos de un objeto pertenezcan al rango de valores admisibles por un sistema.

INTRODUCCIÓN

Al hablar de Sistemas de Información es necesario detenerse a entender cómo llegamos a identificar las diferentes necesidades y posteriormente cómo dichas necesidades se satisfacen mediante los sistemas que se definen.

Un Sistema de Información comprende el conjunto de procedimientos que procesan información, destinada a la gestión de una organización y que aglutina componentes de nivel operacional, táctico y estratégico.

En el desarrollo o transición hacia las tecnologías de la Información podemos diferenciar las siguientes etapas:

1. Una primera etapa en que las organizaciones desarrollan procedimientos para ordenar los documentos que generan. Es la gestión de documentos y la automatización de tareas repetitivas
2. Una segunda etapa donde aplica progresivamente el procesamiento de datos y lo hacen extensible a tareas de gestión y a funciones directivas como ayuda a la toma de decisiones y a las comunicaciones entre las diferentes oficinas
3. Finalmente una tercera etapa en la cual se integra la información como estrategia, utilizando las tecnologías de la información.

Para el caso de la Universidad Industrial de Santander la primera y segunda etapa se encuentran ya desarrolladas, y la tercera etapa se encuentra en ejecución. Este proyecto contribuye al desarrollo de esta etapa, en donde se integran las tecnologías de la información a través de la plataforma Intranet existente.

El poder de la integración ofrecida a través del sistema y la plataforma Intranet permite agrupar la información que generan las distintas unidades académico administrativas de la entidad, con lo cual se brinda la posibilidad de consultar datos que pueden estar localizados en distintas fuentes que posee la organización. Obteniendo facilidad de acceso y capacidad de participación en el mismo proceso de gestión de la información por parte del usuario, al mismo tiempo que este se beneficia con información oportuna y confiable sobre los procesos que se generan.

El sistema de información desarrollado es una herramienta para la gestión del recurso humano con la cual a los usuarios de la Universidad Industrial de Santander pueden acceder a dos módulos principales. Un módulo de consultas generales en donde podrán obtener información existente de diferentes tipos, que les será útil en el tratamiento de los datos que gestionan diariamente, y un módulo de solicitudes donde el usuario podrá gestionar los procesos a que tiene acceso como empleado de planta de la universidad, y cuya ejecución estará definida por requisitos que el usuario debe cumplir según las exigencias de cada solicitud.

Una característica importante definida para el sistema es la flexibilidad y parametrización, de tal manera que le permitan ajustarse lo mejor posible a los cambios del entorno y ofrecer al usuario la nueva infraestructura tecnológica adquirida a través del acceso directo a la información, dependiendo del grado de responsabilidad y decisión de cada uno.

En el desarrollo del Sistema de Información se consideraron políticas gubernamentales, programas de gestión de la Universidad y políticas en materia de manejo de personal, las cuales con las ventajas que proporcionan herramientas modernas, simplifican los procedimientos y mejoran la atención de sus necesidades para lograr una mayor productividad administrativa.

PARTE I: PRESENTACIÓN

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 SITUACIÓN PROBLEMA

La Universidad Industrial de Santander a través de la División de Recursos Humanos establece los mecanismos necesarios para asesorar, coordinar y apoyar los procesos de selección, inducción, entrenamiento y capacitación de todo el personal de la Universidad, velando por el mejoramiento y aprovechamiento del recurso humano existente.

Actualmente se adelantan los procesos de gestión de solicitudes por medio de la División de Recursos Humanos, algunos de estos procesos consisten en renovación de la tenencia, ascensos, productividad académica y evaluación del desempeño administrativo.

Todos los trámites de solicitudes realizados por los funcionarios de la Universidad se llevan a cabo empleando papelería como soporte, es decir, toda la información necesaria se recopila en documentos y luego sigue un trámite preestablecido hasta llegar a las personas encargadas de aprobar la solicitud; una vez se emite el concepto definitivo, se informa al solicitante la respuesta y en caso de ser aprobada la solicitud, se legaliza según corresponda.

Esta forma de realizar los trámites de las solicitudes presenta los siguientes inconvenientes:

- No existen controles efectivos a la información recopilada, lo cual dificulta la gestión.
- La falta de información oportuna necesaria para el desarrollo de las tareas disminuye la agilidad de los procesos.

- Carece de una organización de las solicitudes presentadas que soporte adecuadamente las necesidades de información.

Lo anterior dificulta el desarrollo de los procesos realizados por la División de Recursos Humanos, evitando que se realicen en forma eficiente.

Para apoyar la gestión de estas solicitudes, se plantea el aprovechamiento tanto de los recursos tecnológicos así como humanos con los que cuenta actualmente la Universidad.

En el aspecto tecnológico, la Universidad cuenta con una Intranet, la cual funciona como una herramienta de divulgación de información relacionada con la institución; la División de Servicios de Información tiene como propósito convertirla en un medio que permita publicar información, y que también procesarla a través de sistemas que cubren las necesidades de la comunidad.

De esta manera la Universidad se prepara para asumir los avances en cuanto a manejo de información e implantación de soluciones informáticas institucionales en torno a su expansión y crecimiento.

En el aspecto humano, la División de Servicios de Información sirve como un ente facilitador y de apoyo a los desarrolladores, quienes adquieren un compromiso con la mayor responsabilidad y seriedad, aplicando la formación profesional, hasta el momento obtenida en el programa de Ingeniería de Sistemas con el que cuenta la Universidad Industrial de Santander, esta formación nos permitirá contribuir al desarrollo de este proyecto, y generar verdaderos beneficios para los integrantes de la comunidad universitaria.

Aprovechando entonces la infraestructura existente, el gran auge que ha alcanzado la tecnología web permitiendo desarrollar cada vez aplicaciones más robustas y confiables, y utilizando el recurso humano a través de las prácticas empresariales de la Escuela de Ingeniería de Sistemas en convenio con la División de Servicios de información, se desarrollará el **SISTEMA DE INFORMACIÓN INTRANET PARA LA GESTIÓN DE SOLICITUDES Y CONSULTAS GENERALES DEL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.**

Con la realización de este proyecto se busca:

- Ofrecer una mayor facilidad de acceso a las solicitudes, consultando la información a través de la Intranet directamente.
- Organizar toda la información recopilada y realizar el mantenimiento adecuado para mejorar la calidad de la misma al ser presentada a través del sistema.
- Facilitar el control de los procesos de solicitudes y aumentar la efectividad de la gestión.
- Establecer un registro de las solicitudes presentadas.
- Ofrecer consultas de información básica sobre personal vinculado existente en el sistema de Recursos Humanos.

Observamos entonces, como el avance continuo en las áreas tecnológicas nos ha llevado a transformar nuestra forma de pensar y ha derrumbado muchas de las viejas barreras, logrando superar el antiguo paradigma conceptual, en el cual, el ser humano se adaptaba a la máquina, en la actualidad nuestro objetivo es adaptar las máquinas a nuestras necesidades. Basados en este concepto nos permitiremos apoyar el proceso de trámites de solicitudes realizado por la División de Recursos Humanos, utilizando la infraestructura con la que cuenta actualmente la Universidad, para facilitar el acceso de la información a la comunidad universitaria, a través de esta nueva visión de la gestión de procesos e innovación tecnológica.

1.2 ANTECEDENTES

En el año 1994 se establecieron los lineamientos y las políticas de modernización aplicables para la Universidad industrial de Santander los cuales fueron la base para proyectar los desarrollos de los nuevos sistemas de información de la institución utilizando tecnologías más recientes en relación a los sistemas en uso. De esta manera, se desarrolló la primera fase del proyecto OSIRIS (Optimización de Servicios Informáticos de las Redes de Información como Soporte de la Gestión Universitaria), proyecto que tuvo como uno de sus objetivos dar soporte informático a las actividades académicas y administrativas de la Institución. De esta fase se obtuvo los procedimientos y procesos que soportan la gestión de la Universidad.

Concientes del papel que cumplen los sistemas de información en el funcionamiento y desarrollo de múltiples labores de la Institución, las directivas de la Universidad Industrial de Santander aprobaron en Diciembre de 1999 las prácticas empresariales con el fin de aprovechar el recurso humano altamente calificado de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, utilizando este potencial en el desarrollo de sus sistemas de información, indispensables para el control y desarrollo de la gestión académica y administrativa.

Con el objetivo de ofrecer un soporte informático adecuado para la División de Recursos Humanos, la Universidad, en Octubre de 1998 inició el desarrollo del Sistema de Información de la Gestión de Recursos Humanos con la definición del modelo de datos requerido para el sistema de información.

Inicialmente se construyeron los módulos de hoja de vida, de administración de personal y de administración de liquidación de pagos. El desarrollo fue orientado especialmente hacia el registro y consulta de información necesaria para los procesos de liquidación de pagos de las diferentes nóminas, procesos seleccionados con alta prioridad por acercarse el cambio de milenio y requerir una renovación en los sistemas existentes.

En la segunda fase, se trabajó en procesos especiales y en la generación de reportes de los módulos de administración de personal, administración de hoja de vida y administración de pagos y se desarrollaron los módulos de actividad académica y programas de desarrollo.

1.2.1 Sistema de Información de Administración de Recursos Humanos para la Universidad Industrial de Santander. Actualmente la Gestión del Recurso Humano cuenta con un sistema de información que atiende diferentes áreas de la administración del personal, con el cual se mantiene la información requerida para el personal vinculado, se realiza la ejecución de procesos complejos que involucran a la totalidad o parte del personal vinculado, se facilita el control de situaciones específicas referentes a docentes y administrativos y se simplifica el suministro de información a las diferentes unidades de la Universidad y organismos externos.

El Sistema de información permite mantener para el personal vinculado con la Institución, el registro histórico en línea de la información referente a la hoja de vida, información laboral, información de pagos, información de capacitación, dotación y registro de actividad docente. Los tipos de vinculación existente son:

- Planta de Personal
- Jubilados y Sustitutos
- Docentes de Cátedra
- Servicios Prestados
- Aprendices
- Auxiliares
- Becas de Sostenimiento

1.2.2 Generalidades. El sistema está diseñado con un enfoque parametrizado, el cual permite al usuario registrar la información necesaria para aplicar los cambios del entorno que afectan los procesos implementados.

El sistema dispone de un módulo de consulta que permite buscar la información de los funcionarios por los conceptos existentes en la base de datos de acuerdo a los criterios de búsqueda suministrados, genera reportes y permite observarlos por pantalla y/o enviarlos a impresión.

El sistema cuenta con cinco módulos principales los cuales corresponden a la clasificación de las áreas de información más importante registradas para los funcionarios.

El módulo de Hoja de Vida presenta las siguientes características:

- Permite registrar información de datos personales, nacionalidades, idiomas, datos de familiares, estado civil y estudios.
- Registra información detallada de las situaciones administrativas de los funcionarios como: licencias, permisos, suspensiones, comisiones de estudio, comisiones de servicio, vacaciones y períodos sabáticos.
- Realiza el chequeo de vencimiento de reintegro de situaciones administrativas y de vencimiento en la presentación de informes a una fecha.
- Apoya los procesos de vacaciones colectivas, vencimiento y acumulación de vacaciones.
- Registra información de los procesos disciplinarios y evaluaciones de desempeño.
- Permite llevar el registro histórico de los diferentes puntajes asignados al personal de la Institución por los conceptos correspondientes para los regímenes vigentes.

- Permite el registro de los cambios de categoría profesional, ascensos y renovación de tenencia en el escalafón docente y permite realizar el chequeo de vencimiento de tenencia. También permite el registro de las promociones en la escala salarial para el personal no profesional.
- Dispone de reportes generales para personal con criterios para selección y con variado contenido de información; también dispone de reportes estadísticos a una fecha determinada y permite crear archivos planos para suministrar información a diferentes unidades
- Cuenta con un módulo especial diseñado para procesar la evaluación docente en el cual se generan los reportes comparativos detallados por docente.

El módulo de Administración de Personal presenta las siguientes características:

- Permite llevar el registro histórico de las vinculaciones de una persona en la Institución y los cargos desempeñados.
- Brinda control en línea en la asignación de puestos de trabajo por considerar la planta de personal con asignación individual.
- Mantiene el registro de información de reconocimiento de jubilados y sustitutos a la Institución.
- Permite guardar información de los ofrecimientos generados para servicios prestados, de los contratos para aprendices SENA y las asignaciones de becas de sostenimiento y auxilias estudiantiles en cada semestre.
- Existe un mecanismo para imprimir las cartas de ofrecimiento para contratación de personal por servicios prestados.

- Dispone de un módulo que facilita el trámite de las solicitudes de docentes de cátedra a través de las diferentes unidades académico administrativas involucradas en la aprobación de la contratación y genera los contratos correspondientes.
- Mantiene para docentes de cátedra información sobre las asignaturas contratadas en cada tipo de contratación (tecnológica, salud, INSED, Instituto de lenguas y regionalización).
- Genera reportes detallados y resumidos sobre la planta de personal ejecutada que permite conocer la situación de la misma en una fecha determinada.
- Dispone de un módulo de generación de certificados laborales y constancias para personal de planta, por servicios prestados, docentes y jubilados.

El módulo de Pagos presenta las siguientes características:

- Mantiene información básica requerida para la liquidación de pagos como: sueldos, descuentos, afiliaciones obligatorias y voluntarias, régimen salarial y de cesantías y formas de pago según el tipo de vinculación.
- Permite generar un reporte de chequeo de sueldos contra escala salarial o puntajes según el régimen salarial y tipo de empleado.
- Realiza los cálculos de porcentaje de retención en la fuente para personal de planta y de cátedra según el proceso asignado a la Institución.
- Mantiene un histórico de pagos realizados por liquidación y permite el registro de órdenes de pago y reintegros de pagos de los funcionarios, requeridos para generar los acumulados anuales.

El módulo de Liquidación de Pagos presenta las siguientes características:

- Realiza los procesos de liquidación de pagos(mensual, primas, cesantías, liquidación de contratos) según la vinculación de los funcionarios y la información registrada a la fecha del proceso.
- Genera para cada proceso de liquidación los listados y archivos requeridos. También registra la información financiera necesaria para realizar los pagos a empleados y a terceros por tesorería y/o fiducia.
- Genera los certificados de ingreso y retención anuales por cada tipo de nómina y los certificados de liquidación de cesantías anuales.
- Realiza el cálculo de los nuevos sueldos por empleado y calcula los ajustes correspondientes de los conceptos pagados.
- Realiza la proyección de futuros jubilados, calcula los pagos proyectados para planta de personal y jubilados, según los parámetros dados y realiza el registro financiero para la creación del presupuesto anual.

El módulo de Programas de Desarrollo contiene dos submódulos. El submódulo de Dotación presenta las siguientes características:

- Permite definir la dotación asignada teniendo en cuenta el género, los cargos y la planta de personal por tipo de dotación.
- Realiza la asignación de la dotación según el tipo seleccionado y asigna los elementos según condiciones dadas y considerando las tallas de los funcionarios que corresponden.

- Genera los reportes de dotación, para firmas y de costeo requeridos.

El submódulo de Capacitación presenta las siguientes características:

- Permite abrir cursos, programar horarios, reservar cupos para cargos específicos, registrar inscripciones, matricular y registrar la aprobación para personal vinculado.

El módulo de Actividad Académica presenta las siguientes características:

- Permite registrar los empleados representantes a convenios, proyectos, comités y a organismos internos.
- Permite asignar PADS, por el desempeño de cargos de dirección en un período determinado.
- Permite registrar otras actividades complementarias para cada funcionario.
- Consolida información de docencia directa y de investigación para control de PADS de cada profesor.
- Recientemente fué desarrollado uno módulo para el trámite de solicitudes vía Web, a través del cual los funcionarios de planta de la Institución pueden tramitar las solicitudes de permisos, licencias, acumulación de vacaciones, disfrute de vacaciones, comisión de estudios, comisión de servicios y período sabático. Este módulo se encuentra actualmente en ajustes para iniciar el proceso de implantación

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1 Objetivo General. Desarrollar un Sistema de Información basado en tecnología Web¹ y soportado en la Intranet de la Universidad Industrial de Santander con el propósito de obtener una herramienta que apoye los procesos de trámite de solicitudes y consultas generales realizadas en el área de Recursos Humanos de la Universidad.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Desarrollar un módulo para el manejo de solicitudes a través de la Intranet, que permita, en el área de Recursos Humanos de la Universidad, agilizar su trámite para atender los requerimientos presentados por el personal vinculado, con relación a los siguientes aspectos:
 - ✓ Evaluación de la Productividad Académica.
 - ✓ Evaluación de Desempeño Administrativo.
 - ✓ Ascenso de Escalafón.
 - ✓ Renovación de Tenencia.
 - ✓ Legalización de la Actividad Docente.
 - ✓ Distinción como Titular Laureado
 - ✓ Apelación y Reposición

- Desarrollar un módulo de funcionalidades a través de la Intranet que permita a las Unidades Académico Administrativas de la Universidad registrar y consultar información complementaria necesaria dentro del funcionamiento del Sistema:
 - ✓ Registro y Consulta de Actas de Consejos y Comités
 - ✓ Suplencia de presidente del Comité de Evaluación Administrativo
 - ✓ Recuperación de solicitudes pendientes para el comité de Evaluación Administrativo.

¹ Tecnología Web: Conjunto de tecnologías y estándares tales como: HTML, Java, http, Tcp/Ip que hacen posible la construcción de Internet e Intranets.

- Implementar consultas generales, que permitan a los usuarios del sistema conocer información básica del personal vinculado a través de la Intranet, necesaria para la realización de las solicitudes.
- Implementar los módulos anteriormente descritos empleando Active Server Pages² (ASP), el motor de base de datos Informix, Visual Basic Script, JavaScript y DLL's desarrolladas en Visual Basic 6.0.
- Diseñar y realizar un plan de casos de pruebas³ que permitan validar el funcionamiento de la herramienta.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivos Específicos.

- Desarrollar un módulo para el manejo de solicitudes a través de la Intranet, que permita, en el área de Recursos Humanos de la Universidad, agilizar su trámite para atender los requerimientos presentados por el personal vinculado de planta.

En el caso del personal vinculado de planta, estos podrán realizar el trámite de solicitudes y consultas generales a través de un formulario disponible en la Intranet de la Universidad.

Este servicio se prestará a los docentes y empleados administrativos para que desde cualquier punto de la Universidad con acceso a la Intranet puedan iniciar el trámite de la solicitud, la cual será evaluada en los diferentes estados definidos en el flujo del proceso de ésta. El usuario podrá conocer en cualquier momento el estado de su solicitud y ser notificado del resultado del proceso.

² ASP (Active Server Pages) es la tecnología desarrollada por Microsoft para la creación de páginas dinámicas en el servidor. ASP esta integrado en el mismo código HTML de la página Web, utilizando el lenguaje Visual Basic Script.

³ Este plan se describe en numeral 5.5.1 referente a la evaluación del sistema.

La solicitud se evaluará a través del sistema en donde cada estado⁴ tendrá acceso al formulario. Según el estado se agregará el concepto respectivo para ser evaluado en la siguiente etapa o si es el estado final se decidirá la aprobación o no de la solicitud.

Las solicitudes consideradas son⁵:

✓ **EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA**

Es solicitada por el docente o empleado administrativo con el objeto de registrar su productividad académica, para que sea evaluada y se le asignen puntos.

✓ **EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO ADMINISTRATIVO**

Es solicitada por el jefe de una unidad académico administrativa con el fin de medir el rendimiento, la calidad del trabajo y el comportamiento de los servidores públicos y trabajadores oficiales que se encuentren adscritos a dicha unidad.

✓ **ASCENSO DE ESCALAFÓN**

Es solicitada con el objeto tramitar el derecho que poseen los profesores y empleados públicos administrativos profesionales de ascender dentro de las condiciones que estipulen las normas pertinentes.

✓ **RENOVACION DE TENENCIA**

La categoría en el escalafón docente es un reconocimiento que la Universidad hace al profesor por su desarrollo como tal. Este reconocimiento

⁴ Estado: Cada una de las fases del flujo de proceso de la solicitud.

⁵La información correspondiente a cada uno de estos procedimientos fue obtenida del Manual de Procedimientos de Recursos Humanos, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 1996

se refleja en la estabilidad conferida, en las funciones asignadas y en la asignación de salarios. Dicha estabilidad en una determinada categoría se entiende como tenencia. La solicitud de Renovación de Tenencia es tramitada por el director de escuela para renovar el periodo de vigencia de la categoría del docente.

✓ **LEGALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE**

La solicitud es tramitada por el docente para determinar las diferentes actividades que realiza en la Universidad (investigaciones, dirección de proyectos, comisiones, etc.) con sus respectivos horarios y así determinar el número de horas trabajadas en la semana y el número de PADs asignados.

✓ **DISTINCIONES: TITULAR LAUREADO**

La solicitud es tramitada por un docente con el objeto de candidatizar a otro docente a la distinción de titular laureado, como requisito el docente candidato debe tener la categoría titular.

✓ **APELACIONES Y REPOSICIONES**

La solicitud es presentada por el docente o empleado administrativo cuando este no se encuentra conforme con el resultado obtenido al realizar algunas de las demás solicitudes que ofrece el sistema. Esta solicitud permite que la misma instancia que la aprobó en caso de la reposición o una instancia superior en caso de la apelación, revalúen la solicitud y tomen una decisión definitiva.

✓ **REGISTRO DE ACTAS DE CONSEJO Y COMITÉ**

Esta funcionalidad le permite a los consejos y comités de la universidad crear actas de sus reuniones, las cuales respaldan las solicitudes que fueron tramitadas en ellos.

- Desarrollar un módulo de funcionalidades a través de la Intranet que permita a las Unidades Académico Administrativas de la Universidad registrar y consultar información complementaria necesaria dentro del funcionamiento del Sistema:

✓ **REGISTRO Y CONSULTA DE ACTAS DE CONSEJOS Y COMITÉS**

Las solicitudes implementadas dentro de su respectivo trámite son soportadas por un acta generada por la realización de consejos de escuela, facultad o académico y comités de asignación de puntaje o de evaluación administrativo, entre otros. Esta funcionalidad permite crear el acta correspondiente, registrar los participantes de cada sesión según los integrantes del organismo y consultar las actas existentes junto con sus participantes y las solicitudes tramitadas por medio de ellas.

✓ **SUPLENCIA DE PRESIDENTE DE COMITÉ DE EVALUACIÓN ADMINISTRATIVO**

El presidente del Comité de Evaluación Administrativo puede delegar sus funciones temporalmente a un suplente, por lo cual se hace necesario transferir las solicitudes en estado pendiente al presidente suplente para darles el trámite correspondiente.

✓ **RECUPERACIÓN DE SOLICITUDES PENDIENTES PARA EL COMITÉ DE EVALUACIÓN ADMINISTRATIVO**

Esta funcionalidad le permite al presidente del comité recuperar las solicitudes en estado pendiente a las cuales el suplente no haya dado trámite.

1.5 DESARROLLO DEL SISTEMA

1.5.1 Hardware.

Equipo para el Desarrollo.

Esta será la computadora en la cual se instalarán las Herramientas Software para el desarrollo y además se hospedarán todas las aplicaciones producto del presente proyecto.

- Procesador Pentium III 500 MHz o superior.
- Memoria RAM 128 MB o superior.
- Disco Duro 10 GB o superior.
- Tarjeta de Red
- Monitor a color de 14"
- Unidad de CD ROM 40X
- Unidad de Disquette 3 1/2 "
- Mouse
- Punto de Conexión a Internet

Servidor para la Implantación.

Esta será la computadora en la cual se implantará el Sistema de Información final con todos sus respectivos componentes.

DELL PowerEdge™ 2600

- 2 procesadores Intel® Xeon® de 2 Ghz.
- Memoria RAM 2 GB.

- 2 Discos Duros: 38 GB SCSI/73 GB
- Tarjeta de Red 100 Mb/seg
- Monitor a color de 15"
- Unidad de CD ROM 24X
- Unidad de Disquette 3 ½", Mouse

1.5.2 Software

Equipo de Desarrollo

- Sistema Operativo Windows NT Server 4.0
- MS SQL Server 7.0
- MS Internet Explorer 5.0
- Power Designer
- Macromedia Dreamweaver Ultradev

Servidor para la Implantación

- Sistema Operativo Windows 2000 SERVER
- MS Visual Studio 6.0
- Internet Information Server

1.6 IMPACTO Y VIABILIDAD

1.6.1 Impacto. El desarrollo de este proyecto busca obtener beneficios y ventajas competitivas para la Universidad Industrial de Santander basándose en el aprovechamiento de la infraestructura intranet con la que cuenta, ya que toda organización sea empresa o institución pública al servicio de la sociedad debe utilizar sus recursos de la manera más eficiente, evolucionando a la par de los nuevos avances técnicos para satisfacer las necesidades de intercambio de información que siempre están en continuo proceso de mejora y actualización.

Este proceso de intercambio realizado a través de las herramientas tecnológicas con las que cuenta la Universidad Industrial de Santander se traducirá en un medio para la realización de un sistema que permitirá a los docentes y empleados administrativos de planta diligenciar a través de la intranet consultas generales sobre información propia o referente al personal que tiene a su cargo y tramitar solicitudes tales como ascenso en el escalafón, renovación de la tenencia o productividad académica entre otras, en un tiempo mucho menor, desde su propia oficina y con un considerable ahorro de recursos materiales para la propia Universidad.

El docente o empleado administrativo tendrá en todo momento la capacidad de conocer el estado del trámite de su solicitud, incluyendo las etapas por las que ha pasado así como la evaluación que se ha hecho de la misma en cada una de estas. Las diversas etapas tendrán un responsable quien cuenta con una interfaz que le permite recibir y procesar cada solicitud, además de conocer su estado para evaluarlas y darles el respectivo trámite.

Se pretende entonces ofrecer información oportuna en una interfaz sencilla para que los usuarios obtengan una mayor comodidad y eficiencia, fortaleciendo la confianza de estos en los nuevos sistemas desarrollados por la Universidad.

1.6.2 Viabilidad. El desarrollo del Sistema de Información Intranet para Gestión de Solicitudes y Consultas Generales se basa en dos aspectos fundamentales: el aspecto infraestructura y el aspecto humano con el que se cuenta.

En el aspecto infraestructura se soportará en un servidor DELL PowerEdge™ 2600 con sistema operativo Windows 2000 Server alojado en la División de Servicios de Información y con la red intranet implantada en la universidad cuyas capacidades cubren las exigencias requeridas para cumplir con lo objetivos planteados.

En el aspecto humano se cuenta en primer lugar con el apoyo de la División de Servicios de Información quién nos facilita la realización del mismo a través de la modalidad de práctica empresarial, modalidad que se encuentra respaldada por un convenio con la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. En segundo lugar el conocimiento aportado al desarrollo del sistema por la División de Recursos Humanos que es fundamental para la correcta definición de los procesos y diseño de las interfaces que facilite una rápida adaptación al sistema por parte del usuario. Y en tercer lugar la responsabilidad, dedicación y conocimiento fundado en nuestra educación universitaria que podemos ofrecer los autores de este proyecto en el diseño, construcción y desarrollo del mismo.

1.7 DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

En esta sección se realiza una descripción del contenido del libro, mostrando una síntesis del trabajo realizado en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto desde el planteamiento del problema, la definición de los objetivos generales y específicos y de manera completa las distintas fases del proceso de construcción.

Se pretende dar una guía para que cualquier persona pueda entender y comprender la temática aquí tratada, analizando los fundamentos que la sustentan y permitieron cumplir con la implementación del sistema y los objetivos que inicialmente fueron definidos.

Contenidos Generales

La información presentada en el presente documento se organizó en 2 partes principales, las cuales describen tanto la fundamentación teórica del proyecto como su proceso de desarrollo, el lector encontrará aquí una descripción general de cada uno de los capítulos que conforman el documento lo cual le dará una visión del contenido que aquí se presenta.

✓ Parte I: Fundamentos del proyecto.

Fundamentación del desarrollo de este proyecto.

- Capítulo 1: Aspectos Generales, Aspectos básicos y fundamentales que son los pilares de construcción del presente proyecto, tal como los objetivos del proyecto y su justificación.
- Capítulo 2: Marco Teórico, se presenta la recopilación de los temas que sirvieron como fundamentación teórica y soporte técnico para el desarrollo del sistema de información.
- Capítulo 3: Marco Metodológico, se presenta una comparación entre las metodologías existentes para el desarrollo del software y se explica en detalle la metodología empleada para el desarrollo del sistema de información.

✓ Parte II: Desarrollo del Sistema de Información

El desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas según la metodología de modelo espiral, detallando como se construyó el sistema de información, la notación que describe dicha construcción esta dada por UML.

- Capítulo 4: Fase de Análisis
Explica la fase de inicio, la cual permite poner en marcha el proyecto y definir el alcance del mismo.

- Capítulo 5: Fase de Diseño
Explica la fase de desarrollo donde se define la arquitectura, el diseño y la interfaz del proyecto.

- Capítulo 6: Fase de Implementación.
En esta parte del documento se presenta la fase de construcción del sistema de información.

El informe finaliza con las conclusiones y recomendaciones de los autores sobre el proyecto.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN⁶

2.1.1 Qué es un sistema de información.

Un Sistema de Información es un conjunto sistemático y formal de componentes, capaz de realizar operaciones de procesamiento de datos para generar información.

Un sistema de información proporciona información oportuna relevante y exacta. Incrementa la eficiencia y eficacia de las funciones de planeación y control.

Un sistema de información ejecuta 3 actividades generales:

- Recibe datos de fuentes internas y/o externas de la empresa o institución como elementos de entrada.
- Actúa sobre otros datos para producir información de un sistema “generador” de información.
- Con la información obtenida, un Sistema de Información genera informaciones específicas para cualquier petición que se realice y a cualquier nivel.

2.1.2 Objetivos de un sistema de Información

Las Organizaciones deben verse a sí mismas como sistemas totales, compuestos de funciones interdependientes que forman un todo unificado.

⁶ Tomado de: <http://www.monografias.com/trabajos7/sisinf/sisinf.shtml>

Por tanto, el objetivo de la integración por lo que respecta a los Sistemas de Información es el de proporcionar un flujo de Información a niveles múltiples y a través de las funciones para apoyar esta interdependencia.

El objetivo común de todo Sistema de Información es el de apoyar las actividades de la organización y toma de decisiones de una empresa o una institución.

Asegurar que la información generada sea exacta, confiable y esté disponible en cualquier instante, lo cual permitirá un incremento en la eficiencia y eficacia, y en la competitividad de cualquier empresa o institución.

2.1.3 Características de un Sistema de Información

Todos los Sistemas tienen niveles aceptables de desempeño denominados estándares.

La Información proporcionada al comparar los resultados de los estándares junto con el proceso de reportar las diferencias a los elementos de control se le llama retroalimentación.

Los Sistemas emplean un modelo de control básico consistente en:

- Un estándar para lograr un desempeño aceptable
- Un método para medir el desempeño actual
- Un medio para comparar el desempeño actual contra el estándar
- Un método de retroalimentación

2.1.4 Categorías del los Sistemas de Información

Sistemas de Información de acuerdo a las necesidades que satisfacen:

- Sistemas para el procesamiento de datos (TPS)

Tienen como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa y de las que depende toda la organización. Las 5 razones para el proceso de transacciones son: clasificación, cálculo, distribución, resumen y almacenamiento de los datos.

- Sistemas de Información administrativa (MIS)

Ayudan a los directivos a tomar decisiones y resolver problemas.

Los procesos de toma de decisiones están claramente definidos, entonces se puede identificar la información necesaria para formular decisiones, se desarrollan MIS para que periódicamente preparen reportes para el soporte de decisiones.

- Sistemas para el soporte de decisiones (DSS)

No todas las decisiones son de naturaleza recurrente, algunas se presentan rara vez; los DDS ayudan a los directivos que deben tomar decisiones no muy estructuradas, también denominadas decisiones semiestructuradas.

Sistemas de Información de acuerdo a sus funciones:

- Sistemas de Información para funciones específicas

Son aquellos destinados a proporcionar información de una de las partes de una empresa o una institución como, los dedicados al manejo de personal, o los dedicados a la comercialización, los dedicados al proceso productivo etc., etc.

- Sistemas de Información totalmente integrados

Son aquellos sistemas que integran totalmente a un solo sistema todas las actividades de una empresa o una institución, por lo cual son más complejos y de mayor tamaño.

2.1.5 Componentes de un Sistema de Información

Sin importar las organizaciones a las que sirven o a la forma en que se desarrollan y diseñan, todos los Sistemas de Información están compuestos por 6 componentes estructurales:

Figura 1. Componentes – Sistema de Información.

| | |
|---------------|-------------------|
| Entrada | Modelo |
| Salida | Tecnología |
| Base de Datos | Controles |

Bloque de Entrada:

La entrada representa a todos los datos, texto, voz e imágenes que entran al Sistema de Información y los métodos y medios por los cuales se capturan e introducen. La entrada está compuesta por transacciones, solicitudes, consultas, instrucciones y mensajes.

Por lo general, la entrada sigue un protocolo y un formato para que el contenido, la identificación, la autorización, el arreglo y el procesamiento sean adecuados.

Los medios más comunes para la entrada a un sistema son: Código de barras, laser, teclado, sistemas de reconocimiento de voz, escritura manual, pantallas sensibles.

Bloque de Modelo:

Este componente consta de modelos lógico - matemáticos que manipulan de diversas formas la entrada y los datos almacenados, para producir los resultados deseados de salida.

Las técnicas de modelado más usuales empleadas por los analistas de sistemas para diseñar y documentar las especificaciones de los sistemas son:

- Tablas y árboles de decisiones
- Diagramas de flujo tradicionales
- Diagramas de Nassi - Shneiderman
- Jerarquía más entrada proceso salida (HIPO)
- Diagramas de estructuras
- Diagramas de Warner Orr

Bloque de Salida:

El producto del sistema de Información es la salida de información de calidad y documentos para todos los niveles de la gerencia y para todos los usuarios dentro y fuera de la organización. La salida es, en gran medida el componente que guía e influye en los otros componentes. Si el diseño de este componente no satisface las necesidades del usuario entonces los otros componentes tienen poca importancia.

La calidad de la salida se basa en su exactitud, oportunidad y relevancia, además esta salida debe tratarse en función de su destino, uso, frecuencia de uso y seguridad.

La salida se puede producir en pantallas, impresoras, dispositivos de audio o microfilm.

Bloque de Tecnología:

La tecnología captura la entrada, activa los modelos, almacena y accesa datos, produce y transmite salida y ayuda a controlar todo el sistema, hace todo el trabajo pesado y une a todos los elementos estructurales.

La tecnología consta de 3 elementos principales:

- El ordenador y el almacenamiento auxiliar
- Las telecomunicaciones
- El software

Bloque de Base de Datos:

La Base de Datos es el lugar donde se almacenan todos los datos necesarios para atender las necesidades de todos los usuarios.

La Base de Datos física está compuesta por los medios de almacenamiento. Esta es la forma en que los datos se almacenan realmente.

Es importante determinar que estructura de Base de Datos se empleara para diseñarla: Estructura Relacional, Estructura de Árbol o Estructura de Red. También saber si va a ser una Base de Datos Centralizada o Distribuida.

Bloque de Controles:

Todos los Sistemas de Información están sujetos a una diversidad de peligros y amenazas. En muchos casos, los peores abusos del sistema provienen de procedimientos operacionales inadecuados y una pobre administración.

Algunos de los controles que necesitan diseñarse en el sistema para asegurar su protección, integridad y operación uniforme son: la instalación de un sistema de administración de registros, la aplicaciones de controles contables tradicionales, el desarrollo de un plan maestro de Sistemas de Información, la creación de un plan de contingencia, la aplicación de procedimientos para el personal, la aplicaciones de monitores de hardware y software, la instalación de sistemas ininterrumpidos de energía y sistemas contra incendio, y la aplicación de una diversidad de procedimientos de seguridad.

2.2 INTERNET / INTRANET

2.2.1 Generalidades de Internet

Internet es una red de computadores interconectados a través del protocolo TCP/IP. Cuando la gente hace referencia a Internet se está refiriendo normalmente a esta red y a un conjunto de servicios y aplicaciones que permiten hacer un uso provechoso de la misma.

A nivel físico, Internet se compone de un gran número de máquinas distribuidas por todo el mundo y conectadas por los más diversos medios. Los computadores que forman parte de Internet no son iguales y pueden tener funciones diferentes. Podemos encontrar desde el PC de nuestra casa, cuya única función es la de consultar páginas web, el servidor en el que se almacenan las páginas web que queremos consultar, ordenadores intermedios que administran el flujo de información a través de la red, y varios otros.

En Internet se han desarrollado varios sistemas de transmisión. Dentro de los más importantes están el e-mail y el World Wide Web, que permite el envío de texto, imágenes y multimedia. Su utilidad principal es el hipertexto, a través del cual se puede saltar a otra página web. Fue concebido en el CERN a principios de los 90, y es el servicio más importante de la red.

2.2.2 Antecedentes Intranet

El fenómeno intranet surge a partir de la experiencia exitosa de World Wide Web en el mundo Internet. De hecho, es una proyección al interior de lo que las organizaciones han colocado a disposición de la comunidad virtual que usa Internet y que han visto las ventajas de contar con una interfaz única para realizar sus procesos administrativos cotidianos.

La primera experiencia de Intranet de que se tenga noticia surge en 1992 cuando ingenieros de Sun Microsystems ven en el uso del Web una alternativa válida de

apoyo a la gestión de sus procesos administrativos. Posteriormente, Netscape incursiona para indagar qué tan útil puede ser el uso de su producto Navigator como una interfaz común para el acceso de distinto tipo de información de una empresa, con lo que comienza a promocionar esta nueva orientación del Web, y que es aceptado por los administradores de sistemas de información de organizaciones de EEUU.

Inicialmente existía la idea de los beneficios de una intranet, pero no así las herramientas para desarrollar productos que permitieran poner en marcha este nuevo esquema de hacer las cosas al interior de las empresas. Diversas empresas de software dieron un paso importante encaminado al desarrollo de sistemas para Trabajo en Grupo; Lotus, con su producto Notes, en 1995, coloca de moda el concepto de Groupware y también percibe en el Web un entorno más imparcial y estándar sobre el cual desarrollar sus productos. Por otra parte, Microsoft reconoce su error estratégico al no priorizar dentro de sus planes de desarrollo la importancia de Internet y las potencialidades que ella ofrece, por lo que cambia su estrategia y complementa sus productos para trabajar de manera "natural" en esta red. Finalmente Novell, adapta su producto Netware para trabajar más eficientemente en esta línea. Esta situación, que involucró a tres grandes empresas de software (IBM-Lotus, Microsoft y Novell) dan una clara señal a otras empresas similares para desarrollar productos y servicios orientados al Web, pero de manera especial a intranet.

En la actualidad, la creación de productos para intranet ocupa un alto porcentaje de los recursos de investigación y de desarrollo de las empresas de software. Las empresas ligadas al hardware, también han potenciado sus productos para trabajar o soportar aplicaciones de Internet e intranet. Es más, se supone que la mitad de lo que hoy se desarrolla en ambiente Web está orientado a intranet.

La tendencia actual sobre este tema es el desarrollo de intranets valiéndose de lenguajes de programación que permitan extender el uso de HTML. Nos referimos a los lenguajes Java y ActiveX y C++, los cuales están obteniendo un grado de aceptación progresivo en la industria del software y especialmente con bases de

datos y compatibilidad de distintos sistemas operativos. Todo esto implica ser cuidadosos al momento de definir qué es una intranet.

2.2.3 Definición de Intranet

- *Visión Técnica*

Una definición con enfoque técnico, sostiene que "intranet es un conjunto de Sitios Web que están instalados en la red interna de una institución o empresa y que permiten mostrar datos o documentos a cualquiera de los computadores conectados a ella" (Ryan Bernard, 1996).

Esto es, un computador con categoría de servidor de sitios Web dentro de la empresa, y que alberga información que sólo puede utilizar quien esté definido como usuario válido de la intranet.

Esta definición, siendo válida, es muy similar a lo que entendemos por LAN o WAN, tan sólo sustituyendo el concepto "Sitio Web" por el de "Servidor".

La diferencia radica en el uso de una interfaz común, que es independiente del computador desde el cual el usuario se conecta al servidor, utilizando para ello, ya sea un PC-compatible, una Workstation o un Macintosh. La interfaz será la misma y el usuario podrá obtener o ingresar información del mismo modo. De hecho, esta interfaz es un software de interpretación desarrollado para cada sistema operativo y que trae al usuario la información organizada utilizando un lenguaje estandarizado como HTML, Java o ActiveX, sin ser excluyentes entre sí.

La comunicación entre los equipos, independiente de la plataforma utilizada, se realiza sobre un protocolo de comunicaciones estándar como TCP/IP u otro diferente, siempre que todos los equipos que se comuniquen a la intranet utilicen el mismo protocolo.

El concepto de intranet también considera una visión funcional.

- *Visión Funcional*

Una definición desde el punto de vista funcional, sostiene que intranet es un sistema para la gestión de información, desarrollado principalmente sobre las potencialidades del mundo World Wide Web, y que es de acceso limitado a la institución o empresa que lo crea o a quien ella autorice.

Bajo esta concepción, la intranet no sólo se desarrolla para quienes trabajan dentro de la empresa, sino también para aquellos que usan servicios de información que esta empresa produce y pone a disposición del usuario externo. La información se mantiene dentro de la institución; los que trabajan en ella, generan u obtienen datos para su trabajo cotidiano, pero también los clientes pueden acceder a ciertos servicios autorizados.

Hay bancos que tienen sitios Web desde donde es posible obtener el estado de cuenta en su calidad de cliente. La información del cliente está a resguardo; sólo personal autorizado puede acceder a sus datos, pero también el cliente puede consultar información de su interés usando una clave de acceso otorgada por la institución financiera. El cliente usa recursos de la intranet, pero no participa ni en la generación ni en la administración de dicha información, y sin embargo, es parte de ella. De hecho, es posible otorgar al cliente atributos para modificar datos simples como su Dirección, fono o fax, con lo que él también participa en el proceso de generar información en la intranet.

Concluimos que para establecer una intranet, las consideraciones funcionales son tan importantes como las técnicas y que en definitiva, las técnicas están condicionadas a los requerimientos funcionales definidos por la organización. Esto, porque la concepción de una intranet no sólo considera el uso de cierta tecnología disponible en el mercado, sino también

el re-pensar los procesos de generación y administración de los recursos información.

Como todo replanteamiento del proceso, la primera pregunta es por qué. Es decir, por qué es necesaria una intranet dentro de una institución o empresa.

2.2.4 Por qué usar una Intranet

El uso de una intranet implica pensar de nuevo las cosas que en la empresa se hacen y ver el beneficio de implantar un nuevo esquema.

2.2.4.1 Aglutinar el acceso a la Información

Una intranet permite aglutinar la información que generan los distintos departamentos o secciones de la organización. Esto implica la posibilidad de consultar por un dato que puede estar localizado en distintas fuentes de información que la empresa posee. Cada dato podría estar en bases de datos distintas, en computadores centrales distintos, e incluso localizados en distintas ciudades o países.

Vemos entonces la ventaja de aglutinar información por sobre la posibilidad de centralizarla. Al centralizar, todos los datos se almacenan en una máquina con una ruta de acceso. Si la máquina o la ruta de acceso fallan en ese momento tendremos un grave problema. Además, el centralizar requiere el crecimiento progresivo del computador central y una inversión monetaria sostenida para mantenerlo eficiente. Es cierto que puede haber más de un equipo con parte de los datos y hacer que éstos converjan de manera transparente, pero ello requiere tener, la mayoría de las veces, el mismo tipo de equipo con el mismo tipo de base de datos para lograr un buen resultado.

La distribución de los datos en distintas máquinas permite invertir fuerte sólo en aquellas con información de alta demanda, disponer de distinto tipo de servidores y sistemas operativos con distintos tipos de bases de datos a distintos precios, y

lograr obtener de todos ellos el dato necesario. De hecho, muchas de las intranets instaladas hoy en día, han desarrollado un conjunto de rutinas que permiten consultar las bases de datos existentes en la empresa evitando rehacer todo de nuevo. Esta es una de las ventajas más significativas, no obstante se deba invertir en programación para el bloqueo efectivo de los datos en escritura

2.2.4.2 Identificar los flujos de información

El uso de una intranet ayuda a identificar quién genera y quién usa la información que maneja la empresa. Las empresas saben quien produce información útil para su gestión. Rara vez son capaces de identificar a la persona responsable de la calidad y confiabilidad del dato. Por otro lado, las quejas de los usuarios siempre son vagas al momento de definir cuál parte del servicio que la empresa ofrece no funciona; para él, simplemente se le ofrece un mal servicio.

El uso de intranet, permite una visión concentrada y organizada de los flujos de información, acotando los requerimientos del usuario. Esto es, determinar el rango de acción de cada grupo de usuarios respecto a qué, cómo, cuándo, desde, dónde y sobre qué puede participar de la intranet. Con esta definición de responsabilidades, el gerente de la empresa podrá saber lo que sucede en términos de flujo de información y apoyar efectivamente aquellos procesos que son débiles.

2.2.4.3 Economizar recursos a la empresa.

Las empresas que sustentan su gestión en sistemas de computación, están conscientes de la importancia y costo que implica el capacitar a su personal en el uso de las aplicaciones computacionales para la producción y control de sus productos y/o servicios. Esto adquiere vital relevancia en los procesos administrativos y de gestión en los que usualmente el personal utiliza diversos programas con diferentes comandos para el logro de sus funciones.

El uso de una intranet permite economizar recursos de entrenamiento de personal, cuando es capaz de ofrecer una interfaz estandarizada que incorpore y homologue

la mayor parte de las aplicaciones computacionales requeridas para la gestión de la empresa. Esto reduce el número de personas que necesitan tener dominio en el manejo de diversos programas y aplicaciones. Del mismo modo, reduce el costo de adquisición de licencias para las aplicaciones afectadas por la intranet.

Por otro lado, los costos de papelería en la producción y distribución de instrucciones y documentos necesarios para la gestión, sólo son comparables a los recursos destinados por la misma empresa en papelería destinada a la promoción de sus productos o servicios

La producción de papelería administrativa se reduce con el uso de la intranet porque se fomenta el uso de la red para consultar o comunicar instrucciones necesarias para el trabajo cotidiano. Como es una red privada, los comunicados que se distribuyen tienen claramente identificado al destinatario y el emisor. A pesar de esto, sigue válido que este punto dependerá del cambio de mentalidad que se tenga respecto de utilizar el formato electrónico por sobre el tradicional de papel.

Existe también un ahorro en la configuración de los equipos, porque el programa que se instala para acceder a la intranet suele ser uno y las aplicaciones de apoyo (léase plugins, applet, rutinas en Java o ActiveX) se instalan una vez o se descargan automáticamente al computador. De hecho, los problemas que puedan existir se reducen a pocas alternativas, las que son aprendidas y manejadas correctamente por la unidad de soporte que posee la empresa o la que contrata.

2.2.4.4 Actualizar la información.

La actualización de la información es otra de las razones por la que las intranets son adoptadas en las organizaciones. El uso de una interfaz que permita a los miembros de la empresa generar y consultar información en tiempo real, otorga credibilidad al proceso administrativo y de gestión de la institución. Esto también permite dar una imagen corporativa al usuario, por cuanto él percibe que los datos con los que el interlocutor de la empresa trabaja, son actuales y por tanto confiables.

2.2.4.5 Mejorar la Gestión de Recursos Humanos

Quien administra personal, sabe que el logro de sus objetivos es el resultado de los acuerdos que adquiere con sus subalternos. Esto es, el acordar con ellos el logro de ciertos objetivos en determinado plazo de tiempo, lo que naturalmente dependerá de ciertas variables de las cuales son responsables ellos mismos y otras personas que también trabajan en la empresa o que tienen una relación con ella.

Al existir una actualización rápida de los datos, el administrador puede mejorar la gestión de sus recursos humanos porque puede monitorear lo que el trabajador de la empresa está haciendo para el logro de los acuerdos definidos. También el trabajador puede administrar mejor su tiempo porque tiene una noción real del estado de avance de las variables que lo afectan y con ello la oportunidad de sacar el mejor provecho de ellas.

2.2.4.6 Fortalecer la comunicación

El punto anterior provoca un fortalecimiento de la comunicación en la empresa porque la información se sistematiza y fluye. Especifica quién, cómo y cuándo corresponde, no dependiendo de subjetividades, sino de los privilegios que el usuario de la intranet tiene respecto de ella. Estos privilegios son fruto de fronteras previamente definidas por los jefes o gerentes de la empresa.

2.2.4.7 Favorecer y fortalecer los Grupos de Trabajo

En la organización existen Grupos de Trabajo formales e informales para llevar a cabo sus tareas. Los primeros son fáciles de identificar, ya que generalmente están ligados a la estructura organizacional de la empresa. Los segundos son más complejos ya que lo forman personas que se asocian para obtener un beneficio común con la información que pueda generar o recibir de otro miembro de este grupo. Generalmente no existe una relación formal por cuanto la estructura organizacional de la empresa se complicaría mucho tratando de formalizar dichas

relaciones. Así entonces, surgen sobre la base de acuerdos tomados por la iniciativa propia de quienes lo conforman.

La intranet no sólo permite fomentar y fortalecer la interrelación dentro de los Grupos Formales, sino que también sistematiza y fortalece las interacciones informales por cuanto ofrece la posibilidad de aunar esfuerzos para generar información útil a miembros de la empresa aun cuando no pertenezcan al departamento o sección desde donde se generó dicha información.

Podemos deducir que la intranet, al sistematizar los flujos de información, posibilita y fortalece la participación e interacción efectiva de los Grupos Formales y por ende dinamiza los procesos de la empresa.

Estas han sido algunas razones por las cuales es útil desarrollar una intranet, veamos ahora quiénes se benefician con esta forma de trabajar.

2.2.5 A quién beneficia una intranet

Una intranet:

- Beneficia a la empresa porque optimiza sus recursos humanos y materiales al ahorrar tiempo y dinero en capacitación, soporte o apoyo técnico y adquisición periódica de software y hardware. También permite reorientar los procesos que generan información y productos, para que trabajen considerando los intereses de cada parte de la empresa y no sólo los propios.
- Beneficia al usuario con información oportuna y pertinente, fruto de la actualización constante de los datos con que la empresa trabaja y la convergencia de dichos datos mediante una sola interfaz, aunque provengan de distintas fuentes.
- Beneficia a las personas que trabajan en la empresa, porque les permite contar con la información oportuna y confiable que requieren para su trabajo

y tienen certeza que la información que generan, contribuye con otros dentro de la organización. En definitiva, se siente partícipe y comprometido con el proceso.

2.2.5.1 Plataformas y elementos de seguridad

Conforme vimos en el punto anterior, el nuevo concepto de intranet potencia el área de gestión de una empresa aprovechando las capacidades de infraestructura computacional y conexiones a redes que ella tenga o adquiera para estos propósitos. En esta parte, nos referiremos a las características y requerimientos de esa infraestructura para su instalación y desarrollo.

Una intranet puede funcionar sobre redes distribuidas o centralizadas de datos, dependiendo de los sistemas operativos que las soporten. Esto determinará la forma de almacenamiento de datos a que se puede acceder mediante ella.

Existen diversas alternativas para clasificar una intranet, esto determina la existencia de diversos tipos que se describen a continuación.

2.2.5.2 Tipos de Intranets

El parámetro utilizado para su clasificación desde una perspectiva tecnológica, es la capacidad que se le atribuye para ingresar, modificar y consultar datos dentro del sistema. Bajo este prisma, podemos distinguir dos tipos de Intranets: las pasivas y las activas.

Aquellas denominadas pasivas, son interactivas pero no dinámicas, esto quiere decir, que no permiten el acceso a los datos y sólo permiten desplegar información estática en la pantalla.

Por el contrario, las activas son interactivas y son dinámicas, ya que permiten acceso e interacción con los datos por parte del usuario o cliente.

Visto desde una perspectiva funcional, el parámetro de clasificación que se considera es, la función a la que sirve la intranet. En este caso, encontramos: aquellas que apoyan a la toma de decisiones, control y gestión y, aquellas que apoyan a la parte operativa y administrativa de la empresa.

Las primeras aportan información relevante para el ciclo gerencial de la empresa en sus funciones de decisión, control y gestión. Las segundas en cambio, sirven con mayor propiedad a las funciones operativas de la empresa.

2.2.5.3 Requisitos Tecnológicos

- *Hardware*

El equipamiento básico indispensable para instalar una intranet es:

- Servidor de Web (Websserver)
- Conexión a red de datos
- Equipos clientes.

Servidor de Web: se pueden instalar tantos como se requieran para el tipo de intranet que se implemente y considerando la complejidad de los requerimientos del sistema. Las especificaciones del o de los servidores serán definidas en función del volumen de los datos a ser almacenados, de los requerimientos de memoria de los programas intranet y de los programas del sistema operativo.

Conexión a red interna y/o externa: existe una enorme variedad y tipos de redes. De sus características, dependerá el tipo de conexión que se establezca con el propio servidor del Web y con otros externos si así se define. Las más conocidas son las redes en estrella, en anillo o en bus. De esto dependerá el tipo de cableado y tarjeta de red que se escoja para la conexión.

Equipos clientes: el número se determina en función a la cantidad de puntos de acceso que se requieran para los usuarios de la intranet. Sin embargo, el

número de usuarios permitidos, estará determinado por la capacidad del o de los servidores existentes. Sus características pueden ser muy heterogéneas.

- *Software*

Este es quizás el aspecto más novedoso para los especialistas que desean incursionar en el tema. En este rubro es necesario contar con los siguientes elementos de software:

- Sistema operativo de los servidores y de los clientes
- Protocolos de comunicación
- Software de seguridad
- Software para desarrollo
- Software intérprete para la intranet (Browser)

Sistema operativo: es necesario distinguir dos tipos de sistemas operativos: el del sistema administrador de red y el del sistema cliente. Es preciso aclarar que una red no siempre se vale de un servidor para funcionar, pero no es el caso de la intranet.

Protocolos de comunicación: se necesita un software que establezca la comunicación entre los distintos elementos existentes en una red, sean estos clientes y/o servidores. El protocolo que rige la mayoría de las intranets es el TCP/IP.

Software de seguridad: estos programas pueden operar antes, durante o después de la comunicación a la red. Así también pueden ser instalados sobre la misma máquina que soporta el Web o en otros servidores de la red. Un elemento de seguridad es aquel que tiene el rol de policía local respecto de las comunicaciones que recibe el servidor de Web. Se conocen con el nombre de Firewall o corta-fuegos y también existen los Proxies, que en este caso, actúan como detectores del tráfico que tiene el servidor de la red.

Software para desarrollo: existe una gran variedad de ellos, dependiendo del ambiente en que se vaya a desarrollar la aplicación, y no del ambiente en que se vaya a usar la aplicación.

Cualquier editor de texto puede servir como editor de HTML, lo que significa que sirve para programar en la mayoría de los lenguajes del mundo Web. Sin embargo, cabe señalar que la industria de software ha puesto, en los últimos años, un énfasis especial en la construcción de software para desarrollo de productos Web integrados, de una manera muy fácil y rápida. De hecho, estos programas no tienen como requisito el dominio del programador de un lenguaje específico para estos propósitos, tal como HTML. Incluso, los últimos programas aparecidos en el mercado, apuntan además a facilitar la programación de la conectividad de Web, con Bases de Datos.

Es importante señalar que el uso de estos nuevos programas, también requiere de mayor potencia del hardware y software del equipo para el desarrollo del sistema. Nos referimos a memoria, cantidad de instrucciones permitidas y velocidad para ejecutarlas.

Cualquiera que sea el programa que se utilice para generar Webs, las opciones de lenguaje base para su desarrollo son los mismos. Entre ellos tenemos: HTML, Java, ActiveX, Lenguaje C y otros.

No es la misma situación respecto a selección de los programas comerciales creados específicamente para estos propósitos. En este caso, la aplicación seleccionada depende del ambiente operativo del equipo destinado para la programación del Web. (PC, Mac o Unix)

Algunos de los programas más conocidos para estos propósitos son:

- Front Page, Microsoft (PC)
- Page Mill Adobe/Acrobat. (PC y Mac)
- Aolpress, American On-line (PC)

- InterDev, Microsoft (PC)
- Merchant, Commerciant, Studio, todos estos de Microsoft (PC)

Por otra parte, existen programas comerciales que inicialmente se han desarrollado para otras aplicaciones, pero que se han readaptado para el mundo Web. Es el caso de: Microsoft Office, Visual Basic, Visual Fox Pro, entre otros.

También existe la posibilidad de transformar algún documento elaborado en determinados programas o aplicaciones y utilizar los denominados "convertidores de HTML" que en general, son gratis por el período de prueba.

Entre los programas de desarrollo también existen aplicaciones complementarias, tales como: editores de video, de sonido, de animación etc., que sirven para desarrollar estas aplicaciones e introducirlas en el Web para uso del cliente.

Así como existen estas aplicaciones para desarrollo y el cliente, también existen otras de uso exclusivo para el cliente.

Software intérprete (Browser): son programas que permiten navegar (revisar y visualizar) los distintos Webs o sistemas de información existentes en la red local (intranet) o en Internet. Tienen la ventaja de realizar esta función de una manera exhaustiva, fácil, amistosa y dinámica. Los más conocidos son:

Internet Explorer (ocupa el 80% del mercado de Browsers)

Netscape Navigator (el 18%)

Existen otros menos conocidos y de menor calidad. Estos programas también permiten al usuario activar o desactivar aplicaciones específicas que atentan contra la seguridad de su propio equipo. Permite además, configurar el programa para poder acceder a otros servicios activos en la red, entre

ellos: correo electrónico, FTP, News, Telnet y otros. Otras funciones definidas en el Browser es que permite: imprimir, grabar, copiar, etc, desde cualquier servidor remoto.

2.3 ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN

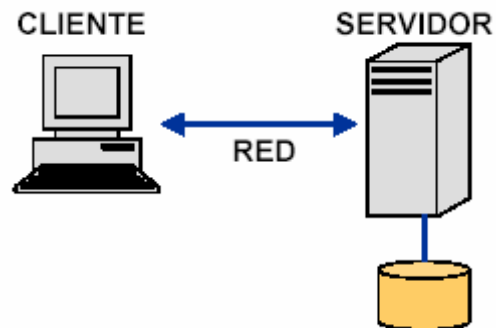
2.3.1 Modelo Cliente / Servidor⁷

La arquitectura cliente-servidor permite al usuario en una máquina, llamado el cliente, requerir algún tipo de servicio de una máquina a la que está unido, llamado el servidor, mediante una red como una LAN (Red de Area Local) o una WAN (Red de Area Mundial). Estos servicios pueden ser peticiones de datos de una base de datos, de información contenida en archivos o los archivos en sí mismos o peticiones de imprimir datos en una impresora asociada. Aunque clientes y servidores suelen verse como máquinas separadas, pueden, de hecho, ser dos áreas separadas en la misma máquina. Por tanto, una única máquina Unix puede ser al mismo tiempo cliente y servidor. Además una máquina cliente unida a un servidor puede ser a su vez servidor de otro cliente y el servidor puede ser un cliente de otro servidor en la red. También es posible tener el cliente corriendo en un sistema operativo y el servidor en otro distinto.

Hay varios tipos comunes de máquinas clientes en entornos cliente-servidor. Uno de los clientes más populares es una computadora personal basada en Intel que ejecuta aplicaciones de DOS en un entorno Windows. Otra cliente popular es una terminal X; de hecho, el sistema X Windows es un modelo cliente-servidor clásico. Hay también clientes Unix que ejecutan sistemas operativos como UnixWare. Un servidor que pide cosas a otro servidor es un cliente de la máquina a la que está pidiendo. Sin considerar el tipo de cliente que se esté usando en una red cliente-servidor, se realizando al menos una de las funciones básicas descritas aquí como funciones del cliente.

⁷ Tomado de: <http://dis.eafit.edu.co/cursos/st133/material/introduccion/introduccion-cliente-servidor.html>

Figura 2. Modelo Cliente / Servidor



2.3.1.1 Funciones del Cliente

Los clientes en una red cliente-servidor son las máquinas o procesos que piden información, recursos y servicios a un servidor unido. Estas peticiones pueden ser cosas como proporcionar datos de una base de datos, aplicaciones, partes de archivos o archivos completos a la máquina cliente. Los datos, aplicaciones o archivos pueden residir en un servidor y ser simplemente accedidos por el cliente o pueden ser copiados o movidos físicamente a la máquina cliente. Esta disposición permite a la máquina cliente ser relativamente pequeña. Para cada tipo de entorno de cliente, hay habitualmente software específico (y a veces hardware) en el cliente, con algún software y hardware análogo en el servidor.

Los servidores pueden ser sistemas operativos diferentes como Windows NT, Windows 95, OS/2, Unix. Unix es popular porque como sistema operativo de servidores puede ser utilizado en muchos tipos de configuraciones sobre máquinas servidor además de como servidores de archivos y servidores de impresión.

2.4 BASE DE DATOS⁸

Base de Datos es un conjunto exhaustivo no redundante de datos fiables, homogéneos estructurados organizados independientemente de su utilización y su

⁸ CARCAMO SEPÚLVEDA, José. Bases de datos relacionales: un enfoque practico de diseño. 1997.

implementación en máquinas accesibles en tiempo real y compatibles con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente y no predicable en tiempo.

Las bases de datos proporcionan la infraestructura requerida para la Toma de Decisiones y para los Sistemas de Información Estratégicos, ya que estos sistemas requieren la información contenida en las bases de datos de la organización para apoyar el proceso de toma de decisiones o para lograr ventajas competitivas.

Una base de datos relacional debe cumplir con las siguientes características (Modelo *ACID*):

- **Atomicidad:** La atomicidad de una transacción garantiza que todas sus acciones sean realizadas o ninguna sea ejecutada.
- **Consistencia:** La consistencia garantiza que las reglas que hayan sido declaradas para una transacción sean cumplidas.
- **Aislamiento:** Esto garantiza que las transacciones que se estén realizando en el sistema sean invisibles a todos los usuarios hasta que estas hayan sido declaradas finales. El aislamiento "Isolation" garantiza que los usuarios del sistema no observen estos cambios intermedios hasta que sea finalizada la última acción de actualización.
- **Durabilidad:** La durabilidad de una transacción garantiza que al instante en el que se finaliza la transacción esta perdure a pesar de otras consecuencias, esto es, si el disco duro falla, el sistema aún será capaz de recordar todas la transacciones que han sido realizadas en el sistema.

2.4.1 Informix⁹

2.4.1.1 Informix SQL

Es el lenguaje estándar implementado por la firma Informix Software en su DBMS como herramienta para el manejo interactivo de las bases de datos con la que podemos:

- Crear tablas y bases de datos
- Consultar datos
- Diseñar formas para incluir y modificar datos de las tablas
- Generar reportes
- Diseñar menús para integrar los elementos desarrollados
- Poblar tablas con datos almacenados en archivos secuenciales

El lenguaje Informix SQL es interpretado, es decir que el Engine se encarga de leer y traducir las instrucciones, una a una, hasta obtener el resultado deseado.

Figura 3. Modelo – Informix SQL.



2.4.1.2 Informix 4GL

Lenguaje de cuarta generación compuesto por un conjunto de instrucciones procedimentales y no procedimentales, las cuales permiten realizar aplicaciones de una forma más sencilla, en comparación con un lenguaje de tercera generación. Informix 4GL se encuentra disponible en tres productos agrupados en la denominada "Familia de Productos INFORMIX -4GL":

⁹ MENDOZA, Martha Eliana; COBOS, Carlos Alberto. Informix SQL. División de Servicios de Información UIS, 1999.

- **INFORMIX 4GL Rapid Development System (R.D.S.):** Especial para el desarrollo de aplicaciones, ya que los programas son compilados en pseudocódigo (p-code) que interpreta el manejador (Runer) esto hace que el proceso de compilación no sea tedioso y además permite la depuración de programas mediante la herramienta INTERACTIVE DEBUGER que se puede integrar al ambiente de desarrollo.
- **INFORMIX 4GL Interactive Debugger:** desarrollado con el propósito de permitir la depuración de una aplicación, dentro de un ambiente amigable y muy fácil de usar. Permite controlar la manipulación de programas, ver y manipular el contenido de las variables y examinar el desempeño de una aplicación paso a paso.
- **INFORMIX-4GL (C) o compilado:** su sintaxis es exactamente igual al R.D.S., difieren en la forma de compilación. El i4gl (C) compila el código fuente en lenguaje C, ADA, FORTRAN o COBOL (Dependiendo de cual se haya escogido) y luego a lenguaje máquina, maximizando así la velocidad y el desempeño de la aplicación.
- **INFORMIX R4GL**

Informix-r4gl es un lenguaje de cuarta generación diseñado especialmente para aplicaciones con bases de datos relacionales. Entre sus principales características se encuentran las siguientes:

- ✓ Rápido desarrollo y capacidades interactivas de depuración.
- ✓ Alto rendimiento en ambientes de producción.
- ✓ No requiere el uso de lenguajes de tercera generación.
- ✓ Fácil mantenimiento de las aplicaciones.
- ✓ Basado en el estándar SQL.
- ✓ Es portable.
- ✓ Definición de programas y planeación automática de la compilación de los mismos.

- ✓ Interacción con el isql.

El lenguaje de programación agrupa las instrucciones para la definición (D.D.L.), la manipulación (D.M.L.) y el control (D.C.L.) de los datos.

Figura 4. Pantalla principal de Informix-r4gl

```
INFORMIX-4GL:  Module Form Program Query-language Exit
Create, modify, or run individual 4GL program modules.

----- Press CTRL-W for Help -----
```

Entre las principales actividades que puede desarrollar tenemos:

Module: permite crear, modificar, compilar, depurar y ejecutar un modulo realizado en Informix-4gl.

Form: permite crear, modificar, compilar y depurar formatos de pantalla.

Program: permite crear, modificar, borrar, compilar, depurar y ejecutar un programa elaborado en Informix-4gl.

Query-language: permite ejecutar sentencias SQL para la manipulación de los datos de una base de datos específica, creación y modificación de archivos mediante su editor propio o el editor vi, presentación de información sobre las tablas de la base de datos, entre otras.

Exit: Permite salir de la sesión de Informix-4gl.

- **DBACCESS**

Es una herramienta del tipo i-sql que permite acceder, modificar y recuperar información de una Base de Datos Informix.

Query-language: permite ejecutar sentencias SQL para la manipulación de los datos de la base seleccionada, creación y modificación de archivos tipo .txt o .sql mediante el editor vi, entre otras.

Connection: conexión o desconexión de un área específica del servidor.

Figura 5. Pantalla principal de DB-Access

```
DBACCESS: Query-language Connection Database Table Session Exit
Use SQL query language.

----- Press CTRL-W for Help -----
```

Database: Permite seleccionar del servidor una base de datos específica.

Table: Presenta información referente a cada una de las tablas contenidas en las base de datos seleccionada.

Session: Proporciona información sobre la sesión actual de db-access en el servidor.

Exit: Permite salir de la sesión de db-access.

2.5 PROGRAMACION WEB¹⁰

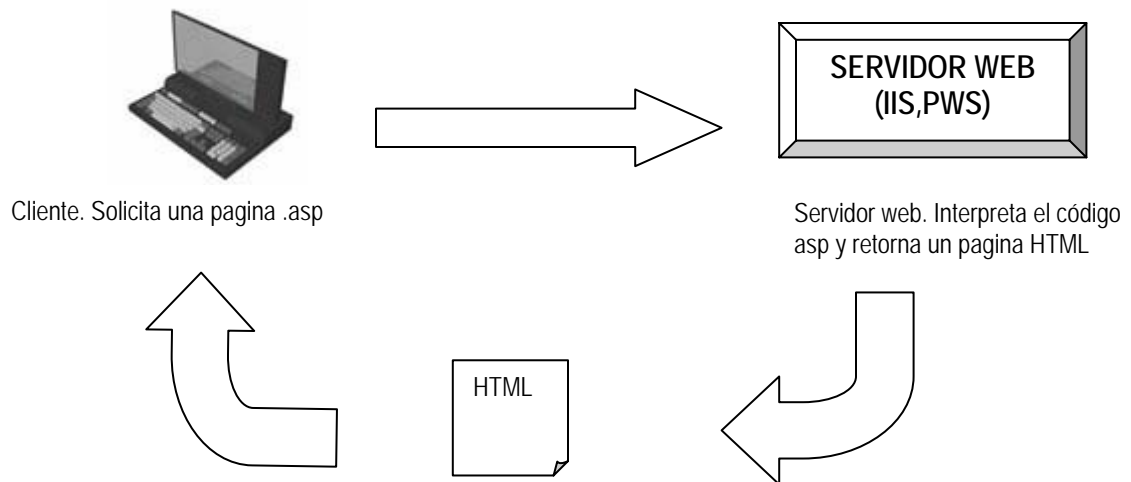
2.5.1 ASP – Active Server Pages

ASP es un entorno para crear y ejecutar aplicaciones dinámicas e interactivas en la web. Una de las características más importantes es que la programación en ASP se realiza en el servidor. Este código se evalúa dinámicamente cuando se solicita el acceso a la página, las secuencias de comandos ejecutadas quedan ocultas a los usuarios y éstos sólo reciben como resultado de la ejecución.

¹⁰ Tomado de: <http://www2.interplanet.es/aspsamp/tutorial/>.

La facilidad para conectar con una Base de datos y extraer datos de la misma dinámicamente visualizándolos en el navegador es la utilidad más practicada de las páginas ASP. Puede conectarse a gestores de Base de datos SQL, Access, Oracle, o cualquier otro motor que disponga de driver ODBC. Para procesar las páginas ASP necesitamos un servidor que las interprete, para ello existen el Internet Information System (IIS) bajo NT o 2000, y el Personal Web Server (PWS) bajo 95/98.

Figura 6. Modelo de proceso de tecnología ASP.



El lenguaje utilizado para implementar las páginas ASP es VBScript del lado del servidor.

2.5.2 VBScript

VBScript (Microsoft Visual Basic Scripting Edition) , el miembro más reciente de la familia de lenguajes de programación. Visual Basic Script es un lenguaje de Script que, incorporado a las etiquetas HTML permite aumentar la presentación y la interactividad de las paginas Web.

VBScript es un lenguaje de programación basado en Visual Basic; no es una versión completa de Visual Basic, sino un subconjunto que incluye muchas de sus funciones clave, pero que ha desechado otras que pueden hacer que el lenguaje resulte

innecesariamente voluminoso o inseguro. Con VBScript se pueden implementar aplicaciones del lado del cliente y del lado del servidor.

VBScript es orientado a eventos. Esto significa que el código escrito se ejecuta como respuesta a una interacción del usuario con la GUI, en el ambiente web la GUI está representada por una página HTML, esto ocurre cuando la aplicación se ejecuta en el cliente.

Algunas de las características de VBScript del lado del cliente son:

- VBScript lleva la ejecución de secuencias de comandos en una variedad de entornos: en clientes Internet Explorer y servidores Internet Information Server. Los scripts son interpretados y ejecutados por el navegador (lado del cliente) sin tener que utilizar recursos del servidor.
- Los únicos browsers que reconocen el VBscript son los navegadores de la firma Microsoft, Internet Explorer 3, Internet Explorer 4 y 5
- VBscript abre sus puertas a los diferentes productos Microsoft dedicados a la WEB y principalmente al ActiveX, muy adaptados a las redes Intranet
- VBscript puede controlar objetos como: programas Java, Scriptlets, objetos proporcionados por Internet Explorer.

2.5.3 JavaScript

JavaScript es un lenguaje ejecutable en múltiples plataformas, para aplicaciones de clientes y servidores y basado en objetos. Javascript fue desarrollado por Netscape y con él se pueden desarrollar programas ejecutables en la Internet utilizando una computadora cliente con un navegador y un servidor. Utilizando JavaScript se pueden crear páginas HTML dinámicas que procesan los datos introducidos por el usuario.

El JavaScript del lado del cliente o JavaScript navegador abarca el lenguaje central añadiendo algunos extras como los objetos relevantes para correr JavaScript en el navegador. El JavaScript del lado del servidor contiene el mismo lenguaje central base más algunos extras como objetos predefinidos y funciones solo relevantes para correr a JavaScript en el servidor.

El JavaScript del cliente esta embebido directamente en las paginas HTML y es interpretado por el navegador al cargar o montar la página. En cambio, en las aplicaciones del lado del servidor, las cuales generalmente tienen demandas mayores de rendimiento, estas aplicaciones generalmente se compilan antes de cargarse.

Para que el JavaScript se pueda ejecutar se debe vincular con el HTML. Esto se puede hacer de varias formas:

- Como instrucciones y funciones dentro de los marcadores <Script>.
- Especificando que un archivo será la fuente del JavaScript (en lugar de insertar el JavaScript dentro del HTML).
- Especificando que una expresión JavaScript será el valor de un atributo HTML.
- Utilizando manejadores de eventos dentro de otros marcadores HTML.
- A diferencia del HTML, el JavaScript es sensible a las mayúsculas y minúsculas.

2.5.4 Visual Basic

La palabra “Visual” hace referencia al método que se utiliza para crear la interfaz gráfica de usuario. En lugar de escribir numerosas líneas de código para describir la apariencia y la ubicación de los elementos en la interfaz, simplemente se pueden agregar elementos prediseñados en el lugar que se desee dentro de la pantalla.

La palabra “Basic” hace referencia al lenguaje de programación BASIC (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code), un lenguaje muy conocido.

Visual Basic ha evolucionado a partir del lenguaje BASIC original y ahora contiene centenares de instrucciones, funciones y palabras clave, muchas de las cuales están relacionadas directamente con la interfaz gráfica de Windows.

El desarrollo de aplicaciones basado en componentes permite la posibilidad de construirlas de la misma forma que se ensamblan los componentes electrónicos: a partir de piezas prefabricadas. Los componentes COM para los dispositivos de sobremesa se denominan controles ActiveX, originalmente controles OLE. Este tipo de control es un objeto COM que se atiene a ciertos estándares en cuanto a interacción con sus clientes. Un control ActiveX debe exponer sus métodos mediante automatización por lo que se podrá emplear en contextos muy distintos.

Los controles ActiveX están escritos como DLL (librerías de enlace dinámico), por lo que deben cargarse dentro de algún tipo de contenedor, no funcionan por sí mismos.

Puesto que un ActiveX es independiente del lenguaje, casi todas las herramientas tradicionales de desarrollo son capaces de crear y desplegar estos controles. Entre las más populares figuran Delphi y C++ Builder, de Borland; PowerBuilder de Powersoft y por supuesto todo el arsenal de Microsoft, representado por Visual Basic, Visual C++ y Visual J++.

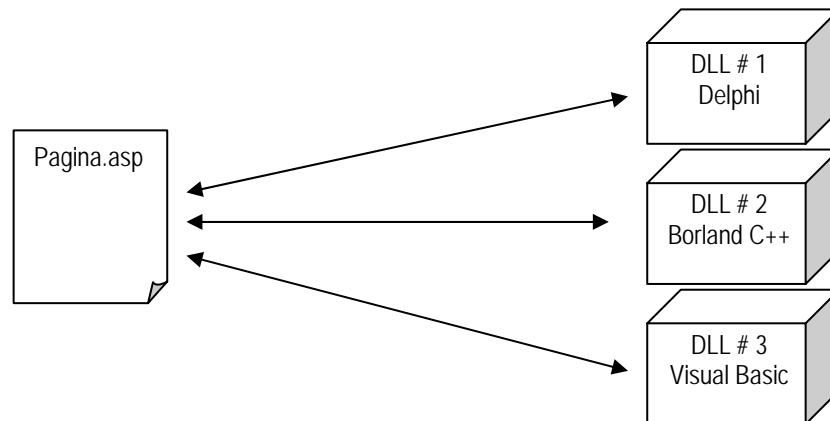
2.5.5 Librerías de enlace dinámico (DLL)

Las librerías de enlace dinámico son uno de los elementos principales del sistema operativo Windows 9x,NT,2000. En su concepto básico, se tratan de archivos ejecutables independientes que contienen funciones y recursos que pueden ser llamados por los programas y por otras DLL para realizar ciertos trabajos.

Una DLL no puede ser ejecutada en forma independiente, entra en acción hasta que un programa u otra DLL llama a una de las funciones de la librería. El término "enlace dinámico" se refiere al hecho de que el código que contiene la DLL se incorpora al programa ejecutable que la llama sólo hasta el momento en que es

requerido, en tiempo de ejecución, al contrario del enlace estático que es el que se lleva a cabo durante el proceso de enlazado para crear un programa bajo Windows.

Figura 7. Librerías de Enlace Dinámico.



2.6 PLATAFORMA SOFTWARE¹¹

2.6.1 Sistema Operativo Windows 2000 Server

Microsoft Windows 2000 constituye un gran avance en las áreas de administración de redes, soporte de hardware, acceso a Internet y demás. Sin embargo, eso no quiere decir que no existan limitaciones. Windows 2000 tiene que funcionar tanto en el presente como en el futuro, y la necesidad de una compatibilidad con lo anterior conlleva unos compromisos que, aún siendo esenciales, no son probablemente lo que se podría esperar.

Sin embargo, los cambios positivos son varios. Windows 2000 es, con certeza, más fiable, más sencillo de administrar (una vez que nos hemos habituado a los cambios) y más rápido que Microsoft Windows NT. Microsoft Windows 2000 Server, llamado también Microsoft Windows 2000 Server Standard Edition, es el sucesor de Microsoft Windows NT 4. Basado en el Active Directory, incluye seguridad Kerberos e infraestructura de clave pública (PKI, Public-Key Infrastructure), Servicios de terminal (Terminal Services), COM+, Servicios de componente (Component Services), Servicios de información de Internet (Internet Information Services),

¹¹ Tomado de: <http://www.microsoft.com/spain/>

Servicio de índices (Indexing Services) y Colas de mensajes (Message Queuing). También soporta hasta 4 Gb de memoria física y hasta 4 vías de multiprocesamiento simétrico (SMP, Symmetric Multiprocessing).

- **INTEROPERATIVIDAD**

La red natural en un medio de una gran empresa es completamente heterogénea, de forma que la interoperabilidad entre sistemas operativos es fundamental. Para una interoperabilidad mejorada, Windows 2000:

- Se comunica de forma nativa con sistemas UNIX y NetWare, utilizando TCP/IP.
- Proporciona servicios para compartir archivos e impresoras con UNIX, NetWare, Macintosh e IBM (esta última por medio de un Servidor SNA).
- Soporta software con Conectividad abierta de bases de datos (ODBC, Open Database Connectivity), Servicios de colas de mensajes y Modelo de objetos de componentes (COM+, Component Object Model), de forma que las nuevas aplicaciones puedan interoperar con el software e información existentes.

- **SEGURIDAD DEL SISTEMA Y DE LA RED**

La seguridad está disponible en Windows 2000 para cualquier configuración, desde un simple grupo de trabajo hasta sistemas servidores para empresas. El énfasis en la seguridad y el hecho de que los mecanismos de seguridad impregnen cada esquina de Windows 2000 no debería ser una sorpresa. La seguridad es una cuestión que se vuelve cada vez más crítica en prácticamente cualquier empresa. Intranets, extranets y acceso telefónico a redes, por no mencionar la eventual actuación incorrecta del usuario, son amenazas tanto para la información como para la infraestructura. Al mismo tiempo, un aparato de seguridad demasiado complejo pone a prueba la paciencia de administradores y usuarios por igual. Windows 2000 trata de resolver estas necesidades conflictivas con un sistema de seguridad fácil de administrar y transparente al usuario.

El Administrador Configuración de la seguridad es una herramienta integrada que permite a un administrador configurar en un único emplazamiento ajustes del registro sensibles a la seguridad, control de acceso en archivos y claves del registro. Esta información puede incorporarse en una plantilla de seguridad que se puede aplicar después a múltiples computadoras en una única operación.

Windows 2000 Server incluye soporte completo para el protocolo de seguridad del MIT Kerberos versión 5, proporcionando un único acceso a recursos empresariales basados en Windows 2000 Server. Kerberos reemplaza al Administrador de LAN de NT (NTLM, NT LAN Manager), utilizado en Windows NT 4 como principal protocolo de seguridad. Para proporcionar una integración sin complicaciones, Windows 2000 permite ambos métodos de autenticación -NTLM, cuando el cliente o el servidor ejecuta una versión anterior de Windows, y Kerberos, para servidores y clientes Windows 2000-. Además, el soporte para Capa de conectores seguros/Seguridad de la capa de transporte (SSL/TLS, Secure Socket Layer/Transport Layer Security) está incorporado para usuarios que se conecten a un servidor Web seguro.

Entre el resto de mejoras de seguridad se incluyen:

- Un servidor de certificados de clave pública basado en X.509 integrado con el Active Directory, que permite el uso de certificados de clave pública para la autenticación.
 - Soporte para tarjetas inteligentes anti-manipulación para almacenar contraseñas, claves privadas, números de cuentas u otra información de seguridad.
 - Seguridad del protocolo de Internet de Microsoft (IPSec, Internet Protocol Security), que gestiona la comunicación segura extremo a extremo. Una vez implementada IPSec, las comunicaciones son seguras de forma transparente; no es necesario el entrenamiento o la interacción del usuario.
-
- **SOPORTE DE HARDWARE**

Windows 2000 incluye cientos de nuevos controladores de impresoras, módem y demás hardware, haciendo la instalación y configuración del hardware más

eficiente. La fusión de los equipos de desarrollo y prueba de Windows NT con los de Windows 98 abrió el mundo de los dispositivos soportados por Windows 98. Por consiguiente, Windows 2000 soporta tipos de dispositivos que resultan difíciles de utilizar en Windows NT. Un controlador de puerto paralelo bidireccional permite a Windows 2000 comunicarse con muchos más escáneres, impresoras y dispositivos multioffice.

La conexión y uso inmediatos (PnP, Plug and Play) ha llegado finalmente con Windows 2000, lo que es una buena noticia especialmente para los usuarios de portátiles. Sin embargo, muchos portátiles antiguos necesitarán una actualización de la flash BIOS o software complementario para aprovechar la gestión de energía de Windows 2000.

A la vez que añade soporte para mucho hardware nuevo, Windows 2000 conserva la compatibilidad con los controladores de vídeo de Windows NT 4. La trampa está en que al utilizar estos controladores de vídeo se desactivan las funciones de gestión de energía en Windows 2000, aunque el resto de controladores de Windows NT 4 debería funcionar. Microsoft está animando a los distribuidores de tarjetas de vídeo a escribir nuevos controladores para Windows 2000 y, al final, todos los controladores nativos de Windows NT 4 se actualizarán.

- **DISPONIBILIDAD Y FIABILIDAD**

Si se ha trabajado antes con Windows NT Server, se habrá observado sin duda que prácticamente cualquier modificación en la configuración requiere el reinicio. Cada vez que se instala un escáner o un controlador de red o se cambia cualquier otro parámetro de la configuración, es necesario reiniciar.

Se han eliminado aproximadamente cincuenta, y ahora sólo es necesario reiniciar tras instalar un Service Pack, actualizar un controlador de dominio, cambiar las fuentes del sistema, cambiar la ubicación predeterminada del sistema o al añadir o eliminar puertos COM (cuando es necesario hacer cambios en los puentes). Además, las nuevas herramientas para controlar la salud del sistema pueden jugar

un papel decisivo a la hora de mantener activos y en funcionamiento los servidores un alto porcentaje del tiempo.

Windows 2000 Advanced Server (el sustituto de Windows NT Enterprise Edition) permite conectar dos servidores en un agrupamiento (cluster) de hasta 64 procesadores, de forma que los recursos del servidor estén más disponibles y sean más fáciles de administrar. Este agrupamiento controla la salud de las aplicaciones estándar y de los servidores, y puede prevenir de forma automática a la información y a las aplicaciones críticas de muchos tipos de errores, normalmente en menos de un minuto.

2.6.2 Internet Information Server

Internet Information Server (IIS) proporciona capacidades de servidor Web integrado, confiable, escalable, seguro y de fácil administración a través de una intranet, de Internet o de una extranet. Podemos utilizar IIS para crear una plataforma eficiente de comunicaciones formada por aplicaciones de red dinámicas. Organizaciones de todos los tamaños utilizan IIS para alojar y administrar páginas Web en Internet o en una intranet, para alojar y administrar sitios de Protocolo de transferencia de archivos (FTP) y para enrutar noticias o correo mediante el Protocolo de transferencia de noticias a través de la red (NNTP) y el Protocolo simple de transferencia de correo (SMTP). IIS aprovecha los estándares Web más recientes, como ASP.NET, Lenguaje de marcado extensible (XML) y Protocolo simple de acceso a objetos (SOAP) para el desarrollo, implementación y administración de aplicaciones Web. IIS incluye nuevas características diseñadas para ayudar a las organizaciones, profesionales de IT y administradores de Web a conseguir sus objetivos de rendimiento, confiabilidad, escalabilidad y seguridad para miles de sitios Web potenciales en un único servidor IIS o en varios servidores.

3. MARCO METODOLÓGICO

En la actualidad los sistemas de información son objeto de gran consideración en la toma de decisiones de las organizaciones, ya que hacen parte de las actividades cotidianas de las empresas, por tal razón cada vez se requiere un mayor nivel de calidad en ellos.

Para desarrollar estos sistemas de información se requiere de una metodología según la naturaleza del proyecto. Una metodología ¹² es una manera ordenada y sistemática de proceder para obtener algún fin, que para este caso, se llevará a cabo a través de una serie de normas o reglas precisas, constituyendo el cuerpo formal de la metodología.

Un camino para obtener software de calidad es mediante un planteamiento riguroso del problema. Un estudio formal sobre la metodología a utilizar, permite avanzar en este sentido. Como en el resto de las actividades industriales, también en el desarrollo de software es importante realizar una buena planificación del trabajo, y una buena asignación de recursos a los distintos miembros del equipo. Una mala planificación termina con una mala aplicación o una aplicación terminada a destiempo, lo cual supone un fracaso.

Esta planificación de trabajo o metodología a utilizar, es comúnmente conocida en el ámbito de la Informática como el *ciclo de vida* del software.

Los sistemas de información se desarrollan en una serie de pasos por varias razones:

¹ Una metodología es un enfoque para organizar, dirigir y realizar las actividades del ciclo de vida de un sistema de información.

- Para organizar el gran número de actividades necesarias en la construcción de un sistema y especificar la secuencia en que se deben tratar esas actividades para su desarrollo.
- El ciclo de vida ayuda a resolver problemas que surjan durante el desarrollo del sistema, marcando la dirección del proyecto y proporcionando una guía sobre lo que se debería obtener como resultado del mismo.
- El ciclo de vida ayuda también a producir informes del estado del proyecto, permitiendo un seguimiento de las necesidades de recursos.
- El ciclo de vida se define como una secuencia de fases, estas son: concepción, elaboración, construcción y transición. La concepción define el alcance del proyecto y desarrolla un caso de negocio. La elaboración define un plan del proyecto, especifica las características y fundamenta la arquitectura. La construcción crea el producto y la transición transfiere el producto a los usuarios.

Cada fase se compone de actividades más detalladas, cada una de las cuales tiene un objetivo específico. Cada fase se revisa cuando se completa. Esta revisión produce un informe como resultado y define el objetivo y un plan detallado para la siguiente fase.

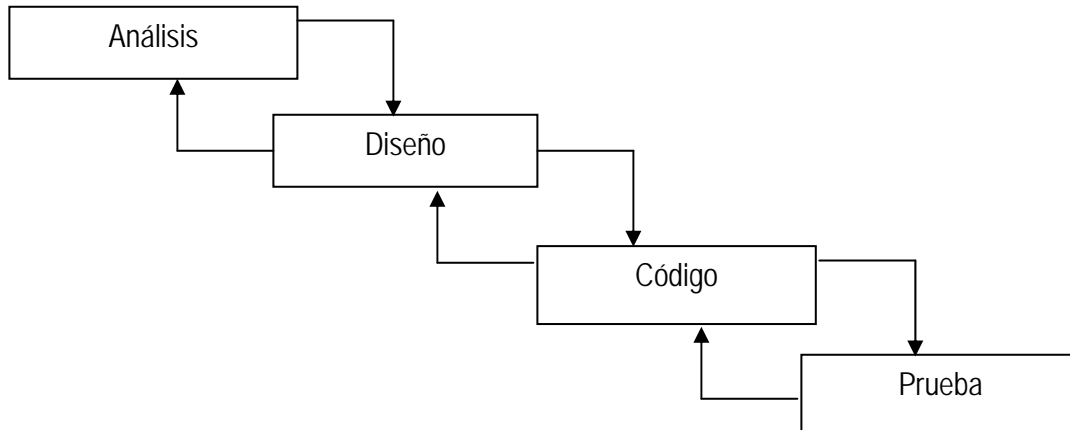
3.1 CICLOS DE VIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE¹³

3.1.1 El Ciclo de vida Clásico. También llamado *modelo lineal secuencial* o *modelo en cascada*, fue definido por Winston Royce a fines del 70, este modelo sugiere un enfoque¹⁴ sistemático, secuencial del desarrollo del software que comienza en un nivel de sistemas y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.

²PRESSMAN, Roger S. INGENIERÍA DEL SOFTWARE: Un enfoque práctico. Cuarta edición. McGraw Hill, España. 1998

³ El modelo original en casacada propuesto por Winston Royce hace provisiones para bucles de realimentación.

Figura 8. El ciclo de vida clásico propuesto por Winston Royce



Modelado según el ciclo de ingeniería convencional, el ciclo de vida clásico presenta las actividades siguientes:

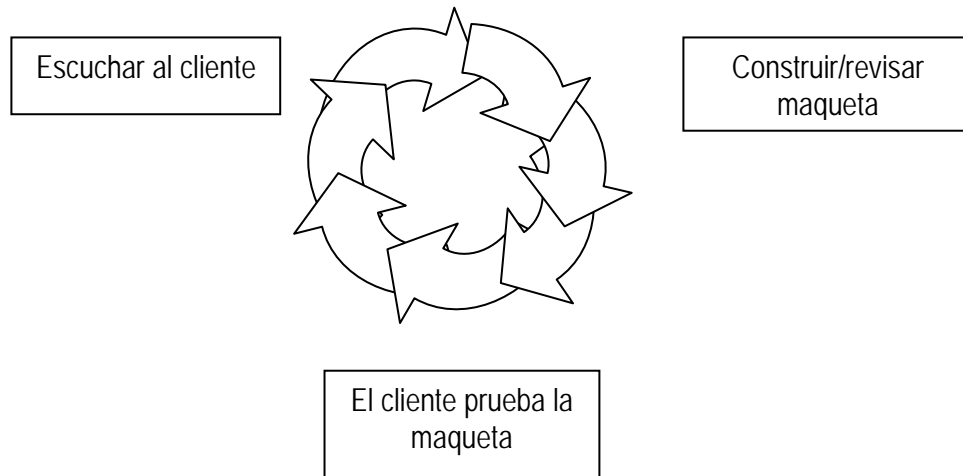
- ◆ *Ingeniería y modelado de Sistemas/Información.* El trabajo comienza estableciendo requisitos de todos los elementos del sistema y asignado al software algún subgrupo de estos requisitos. Esta visión del sistema es esencial cuando el software se debe interconectar con otros elementos como hardware, personas y bases de datos.
- ◆ *Análisis de los requisitos del software.* El proceso de reunión de requisitos se intensifica y se centra especialmente en el software. Para comprender la naturaleza de el (los) programa(s) a construirse, se debe comprender el dominio de información del software, así como la función requerida, comportamiento, rendimiento e interconexión. El cliente documenta y repasa los requisitos del sistema y del software.
- ◆ *Diseño.* El diseño del software es realmente un proceso de muchos pasos que se centra en cuatro atributos distintos de un programa: estructura de datos, arquitectura del software, representaciones de interfaz y detalle procedimental (algoritmo). El proceso de diseño traduce requisitos en una representación del software que se pueda evaluar por calidad antes de que comience la generación

del código. Al igual que los requisitos, el diseño se documenta y se hace parte de la configuración del software.

- ◆ *Generación del código.* El diseño se debe traducir en una forma legible por la máquina. El paso de generación de código lleva a cabo esta tarea. Si se lleva a cabo el diseño de una forma detallada, la generación de código se realiza mecánicamente.
- ◆ *Pruebas.* El proceso de pruebas se centra en los procesos lógicos internos del software, asegurando que todas las sentencias se han comprobado, y en los procesos externos funcionales, es decir, la realización de las pruebas para la detección de errores y el sentirse seguro de que la entrada definida produzca resultados reales de acuerdo con los resultados requeridos.
- ◆ *Mantenimiento.* El software sufrirá cambios después de ser entregado al cliente. Se producirán cambios porque se han encontrado errores, porque el software debe adaptarse para acoplarse a los cambios de su entorno externo.
- ◆ *Sustitución.* La vida del software no es ilimitada y cualquier aplicación, por buena que sea, acaba por ser sustituida por otra más amplia, más rápida o más bonita y fácil de usar.

3.1.2 El modelo de construcción de prototipos. El paradigma de construcción de prototipos comienza con la recolección de requisitos. El desarrollador y el cliente encuentran y definen los objetivos globales para el software, identifican los requisitos conocidos, y las áreas en donde es obligatoria más definición. Entonces aparece un *diseño rápido*. El diseño rápido se centra en una representación de esos aspectos del software que serán visibles para el usuario/cliente. El diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo. El prototipo lo evalúa el cliente/usuario y lo utiliza para refinar los requisitos del software a desarrollar. La interacción ocurre cuando el prototipo satisface las necesidades del cliente, a la vez que permite que el desarrollador comprenda mejor lo que se necesita hacer.

Figura 9. El paradigma de construcción de prototipos



3.1.3 Modelos de procesos evolutivos de software Los modelos evolutivos son iterativos. Se caracterizan por la forma en que permiten desarrollar versiones cada vez más completas del software. Lo anterior debido a que el software al igual que todos los sistemas complejos, evoluciona con el tiempo. Los requisitos de gestión y de productos a menudo cambian conforme a que el desarrollo se va realizando.

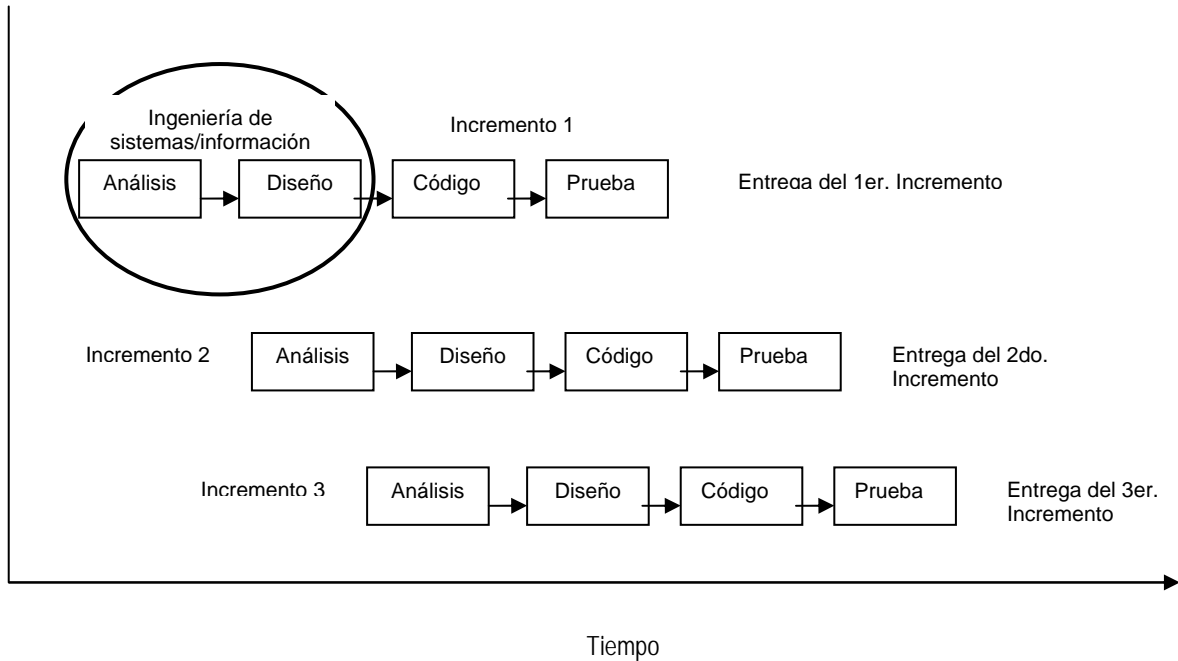
3.1.3.1 El modelo incremental El modelo incremental combina elementos del ciclo de vida clásico con la filosofía interactiva de construcción de prototipos. Este modelo aplica secuencias lineales de la misma forma que progresa el tiempo. Cada secuencia lineal produce un *incremento* del software.

Cuando se utiliza un modelo incremental, el primer incremento a menudo es un *producto esencial* (núcleo). Es decir, se afrontan requisitos básicos, pero muchas funciones suplementarias quedan sin extraer. El cliente utiliza el producto central y se desarrolla un plan para el incremento siguiente. Este proceso se repite siguiendo la entrega de cada incremento, hasta que se elabore el producto completo.

El modelo incremental se centra en la entrega de un producto operacional con cada incremento. Los primeros incrementos son versiones desmontadas del producto

final, pero proporcionan la capacidad que sirve al usuario y también proporciona una plataforma para la evaluación por parte del usuario.

Figura 10. El modelo incremental

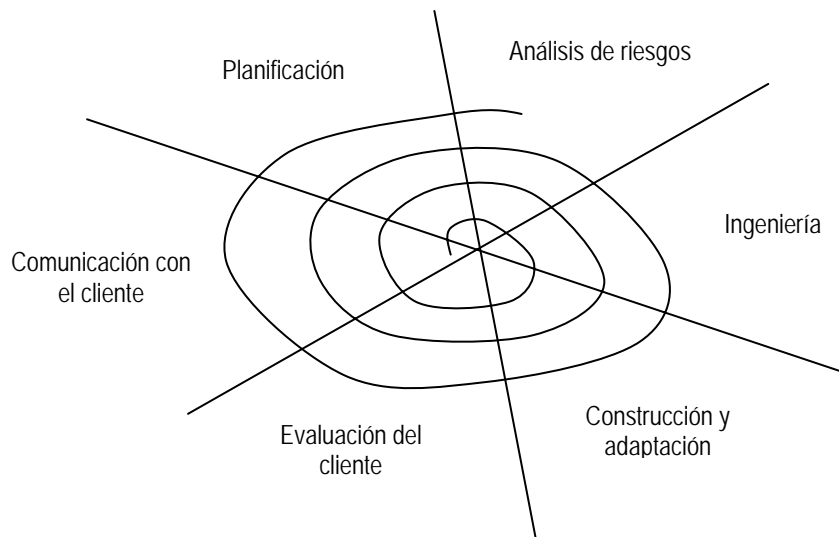


3.1.3.2 El modelo en espiral El modelo en espiral, propuesto originalmente por Boehm, es un modelo de proceso de software evolutivo que acompaña la naturaleza interactiva de construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo lineal secuencial. Se proporciona el potencial para el desarrollo rápido de versiones incrementales del software. En el modelo espiral, el software se desarrolla en una serie de versiones incrementales. Durante las primeras iteraciones, la versión incremental podría ser un modelo en papel o un prototipo. Durante las últimas iteraciones, se producen versiones cada vez más completas.

El modelo en espiral se divide en actividades estructurales, también llamadas regiones de tareas:

- *Comunicación con el cliente.* Las tareas requeridas para establecer comunicación entre el desarrollador y el cliente.
- *Planificación.* Las tareas requeridas para definir recursos, el tiempo y otras informaciones relacionadas con el proyecto.
- *Análisis de riesgos.* Las tareas requeridas para evaluar riesgos técnicos y de gestión
- *Ingeniería.* Las tareas requeridas para construir una o más representaciones de la aplicación
- *Construcción y adaptación.* Las tareas requeridas para construir, probar, instalar y proporcionar soporte al usuario (documentación y práctica)
- *Evaluación del cliente.* Las tareas requeridas para obtener la reacción del cliente según la evaluación de las representaciones del software creadas durante la etapa de ingeniería e implementada durante la etapa de instalación.

Figura 11. Modelo en espiral típico



3.1.3.3 El modelo de ensamblaje de componentes El modelo de ensamblaje de componentes incorpora muchas de las características del modelo en espiral. Es evolutivo por naturaleza y exige un enfoque interactivo para la creación del software. Sin embargo, el modelo ensamblador de componentes configura aplicaciones desde componentes preparados de software (algunas veces llamados *clases*).

El modelo comienza con la identificación de clases candidatas. Esto se lleva a cabo examinando los datos que se van a manejar por parte de la aplicación y el algoritmo que se va a aplicar para conseguir el tratamiento¹⁵. Los datos y los algoritmos correspondientes se empaquetan en una clase.

Las clases creadas se almacenan en una biblioteca de clases o depósito. Una vez identificadas las clases candidatas, la biblioteca de clases se examina para determinar si estas clases ya existen, En caso de que así fuera, se extraen de la biblioteca y se vuelven a utilizar. Si una clase candidata no reside en biblioteca, se aplican los métodos orientados a objetos. Se compone así la primera interacción de la aplicación a construirse, mediante las clases extraídas de la biblioteca y las clases nuevas construidas para cumplir las necesidades únicas de la aplicación. El flujo del proceso vuelve a la espiral y volverá a introducir por último la iteración ensambladora de componentes. El modelo ensamblador de componentes lleva a la reutilización del software.

3.1.4 Proceso Unificado El proceso unificado es un proceso de desarrollo de software, regido por 3 frases: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, y es iterativo e incremental.

- **Dirigido por casos de uso:** Funciona como el hilo conductor que orienta las actividades de desarrollo. Se centra en la funcionalidad que el sistema debe poseer para satisfacer las necesidades de un usuario¹⁶ que interactúa con él.

Un caso de uso es una descripción de un conjunto de secuencias de acciones que un sistema lleva a cabo y que conduce a un resultado observable de interés para un actor determinado, donde un actor puede ser un usuario, un sistema o un rol.

⁴ Ésta es una descripción simplificada de definición de clase.

⁵ El usuario puede ser una persona, un sistema externo o un dispositivo

Figura 12. Parámetros que identifican los casos de uso



- **Centrado en la arquitectura:** es el conjunto de decisiones acerca de la organización de un sistema software, de la selección de elementos y de las interfaces y las colaboraciones entre ellos. Se ve influida por varios factores como la plataforma en que va a operar el software (hardware, sistema operativo, gestión de bases de datos, protocolos para comunicaciones en red), entre otros. Además, se relaciona con los casos de uso, para entender esto, se puede hacer una comparación entre función y forma, donde la función corresponde a los casos de uso y la forma a la arquitectura, recordando que la arquitectura está condicionada por los casos de uso que queremos que soporte el sistema, convirtiendo a los casos de uso en directores de ésta.
- **Iterativo e incremental:** es iterativo porque el gran proyecto se puede dividir en mini proyectos, que es una iteración que resulta en un incremento, haciendo referencia a pasos en el flujo de trabajo y es incremental porque hay un crecimiento del producto.

En cada iteración, se identifican y se especifican los casos de uso relevantes, se crea un diseño utilizando la arquitectura seleccionada como guía, se implementa el diseño mediante componentes y se verifica que los componentes satisfacen

los casos de uso. Si se cumple con los objetivos se continúa con la siguiente iteración, en caso contrario, se revisan las decisiones previas y se prueba un nuevo enfoque.

3.2 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML)

El lenguaje unificado de modelado es una notación estándar para el modelado de sistemas software, resultado de una propuesta promovida por el consorcio OMG (*Object Management Group*), del cual forman parte las empresas más importantes que se dedican al desarrollo de software.

UML consiste en una serie de reglas y recomendaciones para representar modelos. Debe tenerse en claro que no se trata de un proceso de desarrollo, es decir, no describe los pasos sistemáticos a seguir para desarrollar software, UML sólo permite documentar y especificar los elementos creados mediante un lenguaje común describiendo modelos.

3.2.1 Modelado de software con UML Para la construcción de modelos, hay que centrarse en los detalles relevantes mientras se ignoran los demás, por lo cual con un único modelo no es suficiente. Varios modelos aportan diferentes vistas de un sistema los cuales nos ayudan a comprenderlo desde varios frentes. Así, UML recomienda la utilización de nueve diagramas para representar las distintas vistas de un sistema.

Estos diagramas son los siguientes:

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

- Diagrama de clases. Muestra las clases (descripciones de objetos que comparten características comunes) que componen el sistema y cómo se relacionan entre sí.
- Diagrama de objetos. Muestra una serie de objetos (instancias de las clases) y sus relaciones.
- Diagrama de secuencia. Enfatiza la interacción entre los objetos y los mensajes que intercambian entre sí junto con el orden temporal de los mismos.
- Diagramas de colaboración. Muestra la interacción entre los objetos resaltando la organización estructural de los objetos en lugar del orden de los mensajes intercambiados.
- Diagramas de estados. Modela el comportamiento de acuerdo con los eventos.
- Diagrama de actividades. Simplifica el diagrama de estados modelando el comportamiento mediante flujos de actividades.
- Diagrama de componentes. Muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes.
- Diagrama de despliegue. Muestra los dispositivos que se encuentran en un sistema y su distribución en el mismo.

3.2.2 UML y la Web.

La representación de las páginas web en el modelado no es una tarea sencilla. Debe quedar claro que las páginas web son objetos, igual que cualquier otro objeto de la interfaz de usuario del sistema. Aún así, existirán problemas cuando se intente modelar una página web que posea scripts¹⁷ que deben ser ejecutados en el servidor.

¹⁷ Script: Son pequeños programas, incrustados en las páginas que nos permiten definir y programar distintas funcionalidades.

Este tipo de páginas web interactúan con los recursos del servidor antes que la página sea servida como una interfaz de usuario al cliente. Para complicarlo más, puede ocurrir que esta misma página tenga un conjunto de scripts que deben de ser ejecutados en el cliente, de forma que la parte ejecutada en el servidor realizará un proceso diferente a la del cliente.

Los elementos definidos en UML son insuficientes para poder expresar las sutiles necesidades para modelar, por ejemplo, los scripts de una página web en el diagrama de clases. Por lo tanto, la única solución es modificar el UML.

Los creadores de UML han definido una extensión para UML y así poder modelar correctamente las aplicaciones web y elementos importantes de las otras arquitecturas que no pueden ser modeladas por el UML existente.

3.2.2.1 Extensiones UML para aplicaciones web La extensión UML para aplicaciones web supone la definición de estereotipos, valores etiquetados y restricciones, elementos cuya combinación dará lugar a nuevos bloques que se podrán utilizar en el modelo.

Sus características más relevantes son:

- Estereotipos. Permiten añadir un nuevo significado semántico a un elemento del modelo.¹⁸
- Valores etiquetados. Es una extensión para una propiedad de un elemento del modelo. La mayoría de los elementos del modelo tienen asociados una serie de propiedades.¹⁹
- Restricciones. Especifican las condiciones bajo las cuales un modelo puede ser considerado correcto.²⁰

⁶ Suelen representarse con un nombre encerrado entre un par de << >>. Sin embargo, también puede mostrarse con un nuevo ícono.

⁷ Un valor etiquetado es representado en el diagrama como un nombre entre paréntesis o corchetes.

⁸ **Son representaciones mediante un texto encerradas entre paréntesis.**

Las extensiones de UML empiezan con una breve descripción y siguen con un listado y descripción de los estereotipos, valores etiquetados y restricciones. Además una extensión contiene un conjunto de reglas para garantizar que el modelo es consistente semánticamente consigo mismo. En el *ANEXO A* se presentan estas extensiones.

3.3 SELECCIÓN DEL MODELO DE DESARROLLO

La metodología que se seguirá durante el proyecto será el modelo espiral, un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa de construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo lineal secuencial (modelo en cascada).

El sistema de información evolucionará a través de iteraciones alrededor de la espiral. A medida que avanzamos en el proceso, desarrollador y cliente comprenden y reaccionan mejor ante los riesgos en cada uno de los niveles evolutivos. Utilizando la construcción de prototipos reducimos estos riesgos, pero lo que es más importante, permite a quien desarrolla aplicar el enfoque de construcción de prototipos en cualquier etapa de evolución del producto.

Se mantiene el enfoque sistemático del ciclo de vida clásico, pero lo incorpora al marco de trabajo iterativo.

Se debe tener en cuenta que el modelo en espiral no es la panacea. Se requiere principalmente una considerable habilidad en la detección y evaluación de riesgos, para subsanar dicha falencia, se utilizan tres filtros de detección que permitan evitar que un riesgo no sea descubierto y gestionado y por tanto se generen problemas. Estos filtros son tres etapas de evaluación del prototipo, la primera al nivel de los desarrolladores, la segunda al nivel de auditoría y la tercera a nivel del cliente.

4. FASE DE ANÁLISIS

En esta fase se describe al sistema, su alcance y sus funcionalidades, se trata de construir una definición de los componentes que satisfagan los requisitos recogidos. Esta definición permitirá comprender de manera clara el funcionamiento de cada uno de los módulos, sin profundizar en los aspectos de diseño e implementación. Factores como los datos, las interfaces entre otros serán tratados y analizados en esta fase.

4.1 ALCANCE DEL SISTEMA

En el desarrollo del Sistema de Información para la gestión de solicitudes y consultas generales del área de Recursos Humanos se consideraron políticas gubernamentales, programas de gestión de la Universidad y políticas en materia de personal, las cuales con las ventajas de herramientas modernas permiten ofrecer información oportuna y de apoyo a la Gestión de Recursos Humanos, simplificando los procedimientos y mejorando la atención de sus necesidades para lograr una mayor productividad administrativa.

Una característica importante definida para el sistema es la flexibilidad y parametrización de tal manera que permita ajustarse a los cambios del entorno y ofrecer al usuario la nueva infraestructura tecnológica adquirida a través del acceso directo a la información, dependiendo del grado de responsabilidad y decisión de cada uno.

El sistema de información ofrecerá de manera general 4 funcionalidades básicas:

- **Gestionar solicitudes.**

Esta funcionalidad permitirá, de acuerdo a los permisos y cumplimiento de requisitos, registrar una solicitud por parte de los usuarios.

- **Procesar solicitudes.**

Esta funcionalidad permitirá el procesamiento de solicitudes, a las cuales tendrán acceso los usuarios de las unidades asignadas a las respectivas etapas del proceso. Por ejemplo, la aprobación, rechazo o cancelación de una solicitud.

- **Administrar solicitudes.**

Esta funcionalidad permitirá la modificación y el control de solicitudes para lograr agilidad en los procesos.

- **Consultar Información.**

Esta funcionalidad permitirá la presentación de los datos registrados en el sistema al usuario, con el objeto de convertirlos en información útil para este. El usuario podrá realizar consultas generales y específicas acerca de dichos datos.

Las funcionalidades nombradas anteriormente se sintetizan en cuatro módulos principales que se enuncian a continuación:

El **módulo de consultas generales**, le permitirá al usuario obtener información acerca del personal que se encuentra vinculado a la Universidad. Estas consultas tendrán restricciones según el rol²¹ del funcionario. Se podrá consultar información sobre Docentes Cátedra, Servicios Prestados, Auxiliaturas y Becas.

El **módulo de solicitudes** le permitirá al usuario efectuar el trámite de las distintas solicitudes que como funcionario de la Universidad puede realizar.

²¹ Rol: Papel que desempeña un usuario dentro del sistema.

El usuario podrá solicitar:

- Ascenso en el Escalafón
- Distinción de Titular Laureado
- Evaluación de Trabajos para Asignación de Puntaje por Productividad Académica
- Renovación de Tenencia
- Evaluación del Desempeño Administrativo
- Legalización de Actividad Docente
- Apelaciones y/o Reposiciones.

El **módulo de Funcionalidades**, le permitirá al usuario acceder a actividades específicas que le ofrece el sistema con el objeto de complementar las opciones ofrecidas en otros módulos. Las funcionalidades que se requieren son:

- Registro y consulta de Actas para: consejos de escuela, facultad y académico, comités de evaluación administrativo y de asignación de puntaje.
- Efectuar la suplencia de presidente del comité de evaluación administrativo.
- Recuperación de solicitudes pendientes para el comité de evaluación administrativo.

Estas funcionalidades estarán restringidas para los usuarios del sistema según los roles desempeñados en la interacción con el sistema.

El **módulo de ayudas**, le permite al usuario acceder a la descripción de las distintas opciones que ofrecen los módulos, para obtener una explicación sencilla sobre lo que significan y cómo funciona cada una de ellas.

4.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA A DESARROLLAR

4.2.1 Requisitos del Sistema

Se describen aquí los requisitos recogidos para el sistema, acompañados por una breve descripción.

Tabla 1. Requisitos del Sistema.

| | Nombre | Descripción |
|------------------------------|--|--|
| Módulo de Consultas | | |
| 1 | Consulta de Docentes Cátedra | Permite la búsqueda de los Docentes Cátedra por diferentes criterios, incluyendo un detalle de la información presentada por persona. |
| 2 | Consulta de Servicios Prestados | Permite la búsqueda de los funcionarios vinculados por Servicios Prestados. |
| 3 | Consulta de Auxiliaturas | Permite la búsqueda de los estudiantes que tienen asignada una Auxiliatura ofrecida por la Universidad |
| 4 | Consulta de Becas | Permite la búsqueda las Becas de sostenimiento asignadas a estudiantes de postgrado. |
| Módulo de Solicitudes | | |
| 1 | Solicitud de Ascenso en el Escalafón. | Solicitud de Ascenso en el escalafón para docentes y administrativos. Es tramitada con el objeto de ascender en el escalón docente o administrativo. |
| 2 | Solicitud de Renovación de Tenencia. | Esta solicitud es tramitada para renovar el periodo de vigencia de la categoría del docente. |
| 3 | Solicitud de Productividad Académica. | Solicitud de evaluación y asignación de puntos por producción intelectual para docentes y administrativos. |
| 4 | Solicitud de Evaluación de Desempeño Administrativo. | Solicitud de la evaluación del desempeño de los funcionarios vinculados, es presentada |

| | Nombre | Descripción |
|----------------------------------|--|--|
| | | por el jefe de la unidad académico administrativa con el fin de medir el rendimiento, la calidad del trabajo y el comportamiento de los servidores públicos y trabajadores oficiales. |
| 5 | Solicitud de Actividad Docente. | La solicitud es tramitada por Jefe de Unidad para determinar las diferentes actividades que realizan los docentes adscritos a su unidad (investigaciones, dirección de proyectos, comisiones, entre otros.) adicionalmente se presenta el horario de la docencia directa registrada y con el número de horas trabajadas en la semana se calcula el número de PADs. ²² |
| 6 | Solicitud de Distinción de Titular Laureado. | Esta solicitud debe permitir que un docente pueda candidatizar a otro por sus méritos en el desempeño de su labor a la distinción de titular laureado. |
| 7 | Solicitud de Apelación y/o Reposición. | Esta solicitud permitirá al docente o empleado administrativo realizar la apelación o la reposición de solicitudes con las cuales se encuentra en desacuerdo. |
| Módulo de Funcionalidades | | |
| 1 | Creación de Actas | Esta funcionalidad le permitirá al usuario (Presidentes de Consejos y Comités) el registro de actas para los concejos de escuela, facultad y académico, además de los comités de evaluación administrativos y de asignación de puntaje., las cuales son el soporte de las reuniones realizadas donde se tramitan las solicitudes del personal. |
| 2 | Consulta de Actas | Esta funcionalidad le permite al usuario (Presidentes de Consejos y Comités) la |

²² PAD: Puntos de Actividad Docente.

| | Nombre | Descripción |
|-------------------------|--|---|
| | | consulta de actas para los concejos de escuela, facultad y académico, además de los comités de evaluación administrativos y de asignación de puntaje. Aquí podrá obtener información sobre las actas de concejo o comité que existen y las solicitudes tratadas en ellos. |
| 3 | Efectuar la suplencia de presidente de comité de evaluación administrativo | Esta funcionalidad le permitirá al Vicerrector Académico descargar las solicitudes que el Vicerrector Administrativo como Presidente el Comité de Evaluación Administrativo tiene, cuando éste realiza la suplencia de la presidencia del comité. |
| 4 | Recuperación de solicitudes pendientes para el comité de evaluación administrativo | Esta funcionalidad le permitirá al Vicerrector Administrativo descargar las solicitudes que el Vicerrector Académico no haya tramitado en el Comité de Evaluación Administrativo cuando se haya realizado la suplencia. |
| Módulo de Ayudas | | |
| 1 | Ayudas del sistema de información | El módulo de ayudas le permitirá al usuario el acceso a la información referente al significado y funcionamiento del sistema en si y de cada una de las opciones que lo conforman. |

4.2.2 Actores del Sistema

Los actores presentes en el sistema son: Solicitante, Jefes de Unidades Académico Administrativas, Decanos de Facultad, Vicerrectores Académico y Administrativo, Rector y Usuario especial: funcionario de la División Recursos Humanos.

Tabla 2. Actores del Sistema.

| | DESCRIPCIÓN | RESPONSABILIDAD (Papel que Desempeña) | NECESIDADES (Utilización del Sistema) |
|---|--|---|--|
| Solicitante | Representa al personal vinculado de planta de la Universidad (docentes o empleados administrativos) | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar solicitudes ofrecidas por el sistema. • Consultar la información requerida para tramitar la solicitud , tal como, requisitos exigidos. • Registrar información. | Utiliza el sistema para iniciar el trámite de las distintas solicitudes que según su rol pueda realizar. |
| Jefe de Unidad Académico Administrativa | Representa a los jefes de unidades académico administrativas de la Universidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Registrar el concepto u observación para la solicitud respectiva. • Aprobar la solicitud • Rechazar la solicitud. • Visar la solicitud • Crear actas para consejo • Consultar actas • Realizar las solicitudes de renovación de tenencia y evaluación de desempeño. | Utiliza el sistema para dar trámite a las solicitudes ya sea visando la solicitud (emitiendo un concepto necesario dentro del proceso) o aprobándola. También para crear y asignar actas de consejo a las solicitudes que los necesiten. Y en algunos casos específicos realiza solicitudes. |
| Decanos de Facultad | Decanos de las facultades de la Universidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Registrar el concepto u observación para la solicitud respectiva. • Visar la solicitud • Crear actas para consejo • Consultar actas | Utilizan el sistema para dar trámite a las solicitudes respectivas. |
| Vicerrector | Vicerrectores | <ul style="list-style-type: none"> • Registrar el concepto | Utilizan el sistema para |

| | DESCRIPCIÓN | RESPONSABILIDAD (Papel que Desempeña) | NECESIDADES (Utilización del Sistema) |
|----------------------------|---|--|---|
| Académico y Administrativo | académicos y administrativos de la Universidad. | <p>u observación para la solicitud respectiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprobar la solicitud. • Rechazar la solicitud. • Visar la solicitud • Crear actas para comité. • Consultar actas para comité.. • Suplir presidente de comité • Retoman solicitudes pendientes de comité | <p>dar trámite a las solicitudes respectivas.</p> <p>Aprueban, Rechazan, Visan solicitudes. Crean y consultan actas de comité.</p> |
| Rector | Rector de la Universidad | <ul style="list-style-type: none"> • Registrar el concepto u observación para la solicitud respectiva. • Aprobar la solicitud. • Rechazar la solicitud. | <p>Utilizan el sistema para dar trámite a las solicitudes respectivas.</p> <p>Aprueba, Rechaza y emite conceptos u observaciones.</p> |
| Usuario Especial | Funcionario de la División de Recursos Humanos | <ul style="list-style-type: none"> • Registrar la resolución de aprobación de las solicitudes de: Ascenso en el escalafón docente y renovación de tenencia. | <p>Utilizan el sistema para asignar resolución de aprobación a las solicitudes respectivas.</p> |

4.2.3 Casos de Uso

Durante la fase de análisis se encontraron los casos de uso mostrados en la Tabla 3, estos representan la funcionalidad requerida por el sistema, teniendo en cuenta los actores que participan en cada uno de ellos.

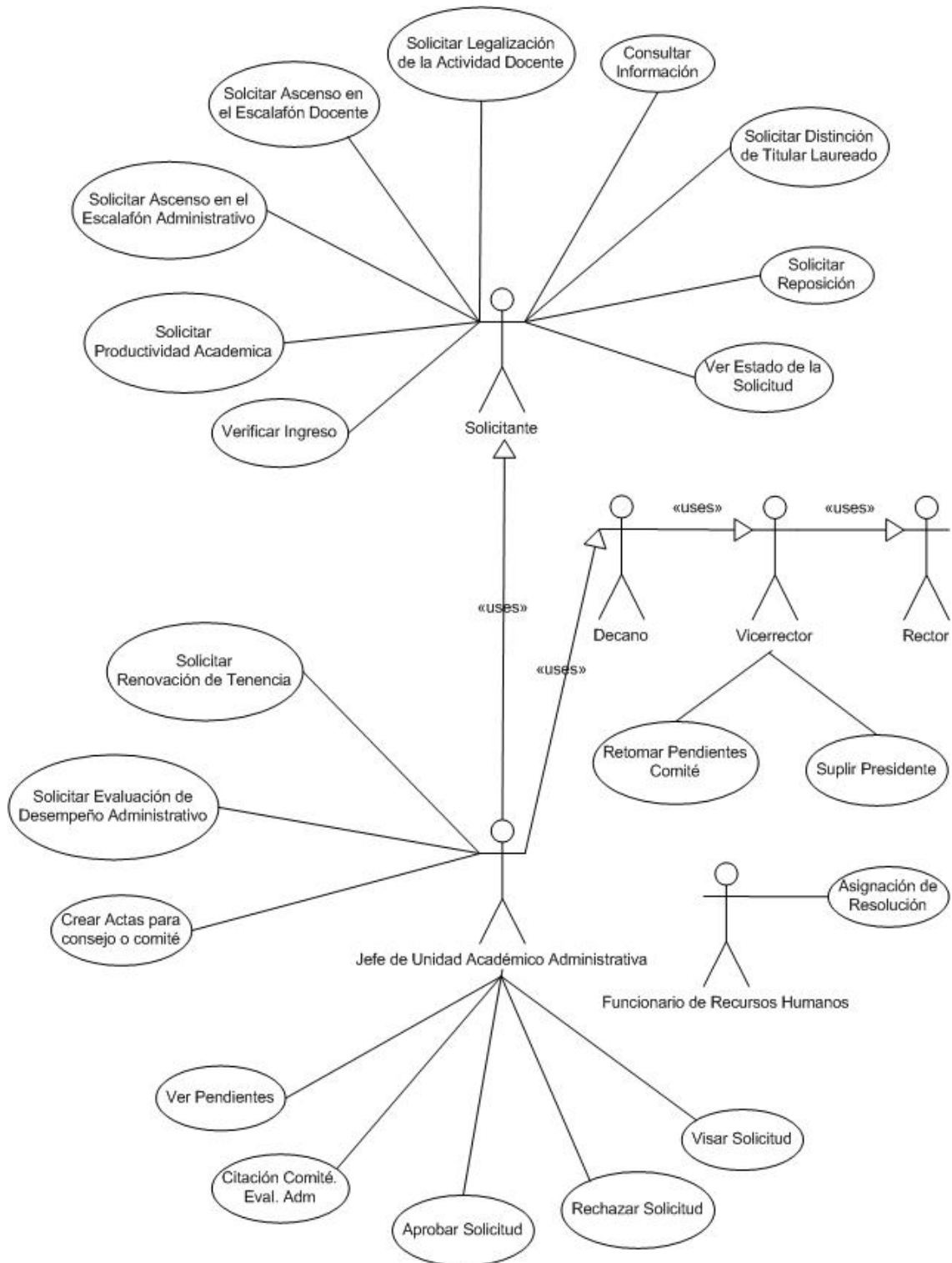
Tabla 3. Casos de Uso del Sistema.

| CASO DE USO | ACTOR |
|--|--|
| MÓDULO DE SOLICITUDES | |
| Solicitar Ascenso en el Escalafón. | Solicitante. Docentes o empleados administrativos de planta. |
| Solicitar evaluación y asignación de puntos por Productividad Académica. | Solicitante. Docentes o empleados administrativos de planta. |
| Solicitar Distinción de Titular Laureado | Solicitante. Docentes o empleados administrativos de planta. |
| Solicitar Legalización de la Actividad Docente | Solicitante. Docentes o empleados administrativos de planta. |
| Solicitar Renovación de Tenencia | Jefes de Unidades Académico Administrativas. |
| Solicitar Evaluación de Desempeño Administrativo | Usuario Especial |
| Presentar Apelación y/o Reposición de la solicitud. | Solicitante. Docentes o empleados administrativos de planta. |
| MÓDULO DE CONSULTAS GENERALES | |
| Consultar Docentes Cátedra | Docentes, empleados administrativos, Jefes de Unidad Académico Administrativas, Decanos de Facultad, Vicerrectores y Rector. |
| Consultar Servicios Prestados | Docentes, empleados administrativos, Jefes de Unidad Académico Administrativas, Decanos de Facultad, Vicerrectores y Rector. |
| Consultar Auxiliaturas | Docentes, empleados administrativos, Jefes de Unidad Académico Administrativas, Decanos de Facultad, Vicerrectores y Rector. |
| Consultar Becas | Docentes, empleados administrativos, Jefes de Unidad |

| CASO DE USO | ACTOR |
|---|--|
| | Académico Administrativas, Decanos de Facultad, Vicerrectores y Rector |
| MÓDULO DE FUNCIONALIDADES | |
| Crear Actas para Consejo o Comité | Presidentes de consejos de escuela, facultad y académico, y comités de evaluación administrativo y de asignación de puntaje. |
| Consultar Actas para Consejo o Comité | Presidentes de consejos de escuela, facultad y académico, y comités de evaluación administrativo y de asignación de puntaje. |
| Suplir presidente de comité de evaluación administrativo | Vicerrector Académico. |
| Recuperar solicitudes pendientes para el comité de evaluación administrativo. | Vicerrector Administrativo. |
| GENERALES | |
| Ver estado solicitud | Solicitante (Docentes o empleados administrativos de planta), Jefes de Unidades Académico Administrativas, Vicerrectores y Rector. |
| Registrar Concepto | Jefes de Unidades Académico Administrativas, Vicerrectores y Rector. |
| Aprobar Solicitud | Jefes de Unidades Académico Administrativas, Vicerrectores y Rector. |
| Rechazar Solicitud | Jefes de Unidades Académico Administrativas, Vicerrectores y Rector. |
| Ver pendientes | Jefes de Unidades Académico Administrativas, Vicerrectores y Rector. |
| Citar Comité de Evaluación Administrativo | Jefe de la División de Recursos Humanos |

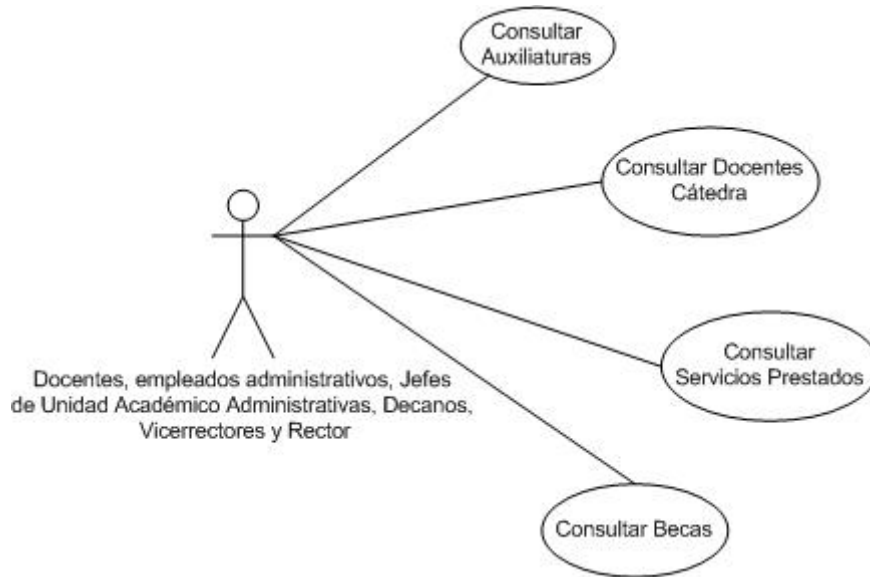
4.2.4 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.

Figura 13. Diagrama de Casos de Uso – Visión general



4.2.4.1 Para el módulo de Consultas Generales. Se presentan los casos de uso más representativos de este módulo de una manera más detallada, con el objeto de explicar el ámbito en que se desarrollan.

Figura 14. Casos de Uso para Módulo Consultas Generales



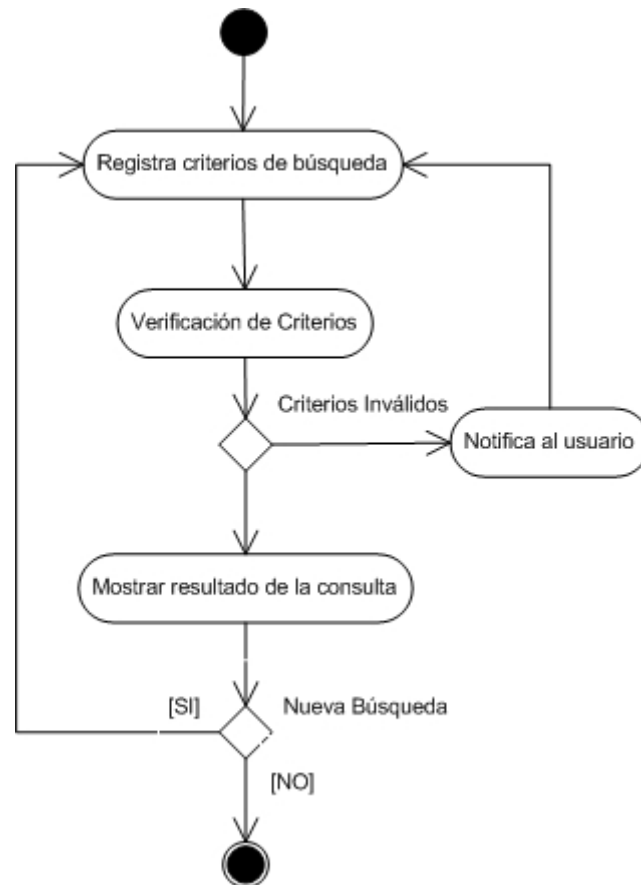
4.2.4.1.1 Detalle del caso de uso Consultar Docentes Cátedra.

Tabla 4. Casos de uso Consultar Docentes Cátedra

| Consultar Docentes Cátedra | |
|-----------------------------------|--|
| <i>Actor</i> | Docentes, Empleados administrativos, Jefes de Unidad Académico Administrativas, Decanos, Vicerrectores y Rector. |
| <i>Descripción</i> | En este caso de uso Docentes, empleados administrativos, Jefes de Unidad Académico Administrativas, Decanos, Vicerrectores y el Rector pueden consultar información acerca de docentes cátedra de la Universidad con restricciones según su rol. |
| <i>Precondición</i> | <ul style="list-style-type: none"> Haber ingresado al sistema de información de Recursos Humanos en la Intranet |

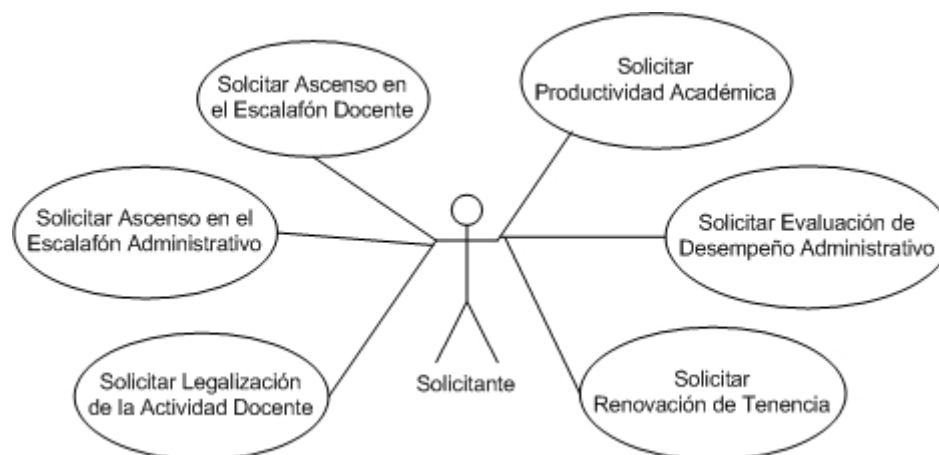
| Consultar Docentes Cátedra | |
|-----------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Haber seleccionado la opción Consulta Docentes Cátedra del módulo de consultas. |
| <i>Camino Básico</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Captura de criterios de consulta: El usuario llena en el formulario de consulta los criterios que le sean necesarios para la consulta. 2. <i>Descripción de Criterios de consulta:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Intervalo de fechas: El usuario digita o consulta el intervalo de fechas dentro de las cuales quiere realizar la consulta (estos campos son obligatorios). • Selección de la sede: El usuario selecciona la sede requerida entre las que existen registradas en el sistema de información. • Nombres y apellidos: el usuario puede restringir la búsqueda colocando información de nombres y/o apellidos si son conocidos. • Selección del tipo documento: el usuario selecciona el tipo de documento de identidad del docente que requiere buscar. • Número del documento: el usuario digita el número de identificación del docente que requiere buscar. • Selección de la Unidad Paga: el usuario selecciona la unidad académico administrativa que realiza el pago de los contratos de cátedra requeridos en la consulta. Las unidades académico administrativas que puede seleccionar están limitadas por el cargo que desempeña, el usuario que ingreso al sistema. 3. Consultar: El usuario después de definir los criterios de búsqueda da la instrucción de consultar. |
| <i>Caminos Alternativos</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Si el rol del usuario no le permite realizar la consulta según restricciones predefinidas, el sistema le mostrará un mensaje. • Algunos campos son obligatorios al momento de consultar, el sistema mostrará un mensaje indicando que estos campos no han sido llenados. • El usuario puede consultar las fechas desde y hasta de los periodos definidos por la universidad según el tipo calendario. |

Figura 15. Diagrama de Actividad para el caso de uso Consultar Docentes Cátedra.



4.2.4.2 Para el módulo de Solicitudes. Se presentan los casos de uso más representativos de este módulo de una manera más detallada, con el objeto de explicar el ámbito en que se desarrollan.

Figura 16. Casos de Uso para el Módulo de Solicitudes



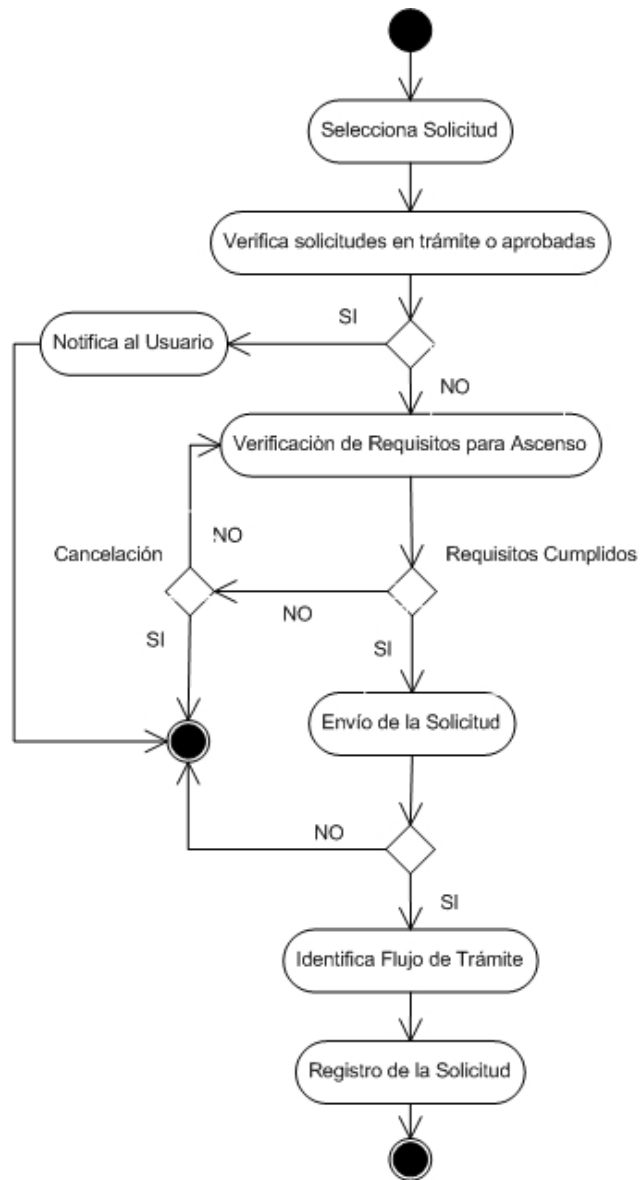
4.2.4.2.1 Detalle del caso de uso Solicitar Ascenso en el Escalafón.

Tabla 5. Casos de uso Solicitar Ascenso en el Escalafón

| Solicitar Ascenso en el Escalafón | |
|--|--|
| <i>Actor</i> | Solicitante. Docentes o empleados administrativos. |
| <i>Descripción</i> | En este caso de uso el Docente o Empleado Administrativo puede solicitar el ascenso en el escalafón correspondiente, previo cumplimiento de los requisitos respectivos. |
| <i>Precondición</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Haber ingresado al sistema de información de Recursos Humanos en la Intranet • Haber seleccionado la opción Ascenso del módulo de solicitudes. • Ser Docente o Empleado Administrativo de planta y con categoría. • Cumplir con los requisitos exigidos por la reglamentación de la Universidad para el ascenso docente y administrativo según la categoría que posee actualmente. • No tener una solicitud de ascenso en trámite. |
| <i>Camino Básico</i> | 1. Verificación de Requisitos: El sistema verifica el cumplimiento de los requisitos para el ascenso y muestra el estado de cada uno en pantalla. El usuario podrá consultar el detalle del estado del requisito, dando clic en el enlace ubicado en el nombre del mismo. |

| Solicitar Ascenso en el Escalafón | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. Registro de la solicitud: El usuario da la instrucción de solicitar, y el sistema registra la solicitud. 3. El sistema asignará un número a la solicitud, para identificarla en el proceso de trámite. 4. El sistema mostrará un mensaje de confirmación cuando la solicitud ha sido registrada satisfactoriamente. |
| <i>Caminos Alternativos</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Cuando exista una solicitud en trámite, el sistema mostrará un aviso indicando que no puede permitir el trámite de la solicitud anterior hasta que se atienda. • De no cumplir con alguno de los requisitos para ascenso, el sistema no le permitirá registrar la solicitud. |

Figura 17. Diagrama de Actividad para el Caso de Uso Solicitar Ascenso en el Escalafón Docente.

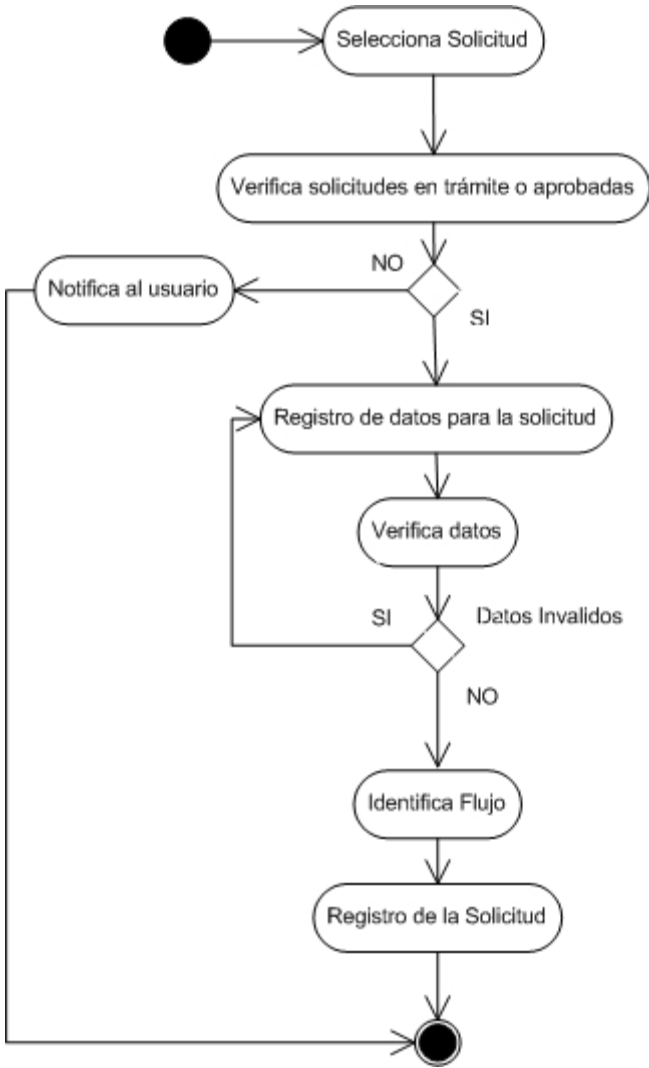


4.2.4.2.2 Detalle del caso de uso Puntaje por Productividad Académica.

Tabla 6. Casos de uso de productividad académica.

| Solicitar Productividad Académica | |
|--|---|
| <i>Actor</i> | Solicitante. Docentes o empleados administrativos. |
| <i>Descripción</i> | En este caso de uso el docente o empleado administrativo podrá solicitar la evaluación y asignación de puntos por productividad académica. |
| <i>Precondición</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Haber ingresado al sistema de información de Recursos Humanos en la Intranet. • Haber seleccionado la opción productividad académica del módulo de solicitudes. • Ser Docente o Empleado Administrativo de planta. |
| <i>Camino Básico</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Registro del trabajo: el usuario registra el título o nombre del trabajo que está presentando. 2. Registro de coautores: el usuario registra el número de coautores, el documento y nombre del mismo y el porcentaje de participación. 3. Registro de la descripción: el usuario registra la descripción del trabajo. 4. Registro de la forma de difusión: el usuario registra una descripción sobre la forma de difusión del trabajo. 5. Registro de la modalidad: el usuario registra la modalidad en que desea ubicar el trabajo. Si es una investigación debe indicarlo. 6. Registro de la solicitud: El usuario da la instrucción de solicitar, y el sistema registra la solicitud. 7. Se mostrará un mensaje de confirmación cuando solicitud ha sido registrada satisfactoriamente. |
| <i>Caminos Alternativos</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Si el usuario tiene una solicitud en trámite para el mismo trabajo, el sistema no le permitirá solicitar hasta tanto esta sea aprobada. • Si el trabajo ya se sometió a evaluación, la solicitud se centra en la asignación de puntaje, el usuario buscará el trabajo ya evaluado a través de una consulta y lo ubicará en la modalidad que considere pertinente, luego registrará la solicitud. |

Figura 18. Diagrama de Actividad para el Caso de Uso Solicitar Productividad Académica.



4.2.4.2.3 Detalle del caso de uso Renovación de Tenencia.

Tabla 7. Casos de uso de renovación de tenencia.

| Solicitar Renovación de Tenencia | |
|---|---|
| <i>Actor</i> | Solicitante: Director de Escuela. |
| <i>Descripción</i> | El Director de Escuela estudia la tenencia del docente y registra la solicitud junto con sus observaciones. |
| <i>Precondición</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Haber ingresado al sistema de información de Recursos Humanos en la Intranet • Ingresar al Sistema como director del Consejo de Escuela • Haber seleccionado la opción renovación de tenencia del módulo de solicitudes. • No tener una solicitud de renovación de tenencia en trámite. • Cumplir con el parámetro de días mínimos antes del vencimiento de la tenencia. |
| <i>Camino Básico</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificación de requisitos: el sistema verifica que la persona que solicita no tenga una solicitud de renovación de tenencia en trámite. 2. Registro de las observaciones: El Director de Escuela estudia la tenencia del profesor y registra las observaciones de acuerdo a lo estudiado. 3. El sistema asignará un número a la solicitud, para identificarla en el proceso de trámite. 4. Mostrará un mensaje de confirmación indicando que la solicitud ha sido registrada satisfactoriamente. |
| <i>Caminos Alternativos</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Si el usuario no cumple con los días mínimos antes del vencimiento de la tenencia, el sistema le permitirá ver la información de la persona a la cual se le estudia la tenencia pero no le permitirá registrar la solicitud. |

4.2.4.2.4 Detalle del caso de uso Evaluación de Desempeño.

Tabla 8. Casos de uso de Evaluación de Desempeño.

| Solicitar Evaluación de Desempeño Administrativo. | |
|--|---|
| <i>Actor</i> | Solicitante: Auxiliar particular de la División de Recursos Humanos |
| <i>Descripción</i> | El auxiliar, de acuerdo a las situaciones que se presenten en la Universidad, registra la solicitud de evaluación de desempeño administrativo. |
| <i>Precondición</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Haber ingresado al sistema de información de Recursos Humanos en la Intranet • Ingresar al Sistema como el auxiliar encargado de solicitar la evaluación de desempeño administrativo • Haber seleccionado la opción evaluación en módulo de funcionalidades. |
| <i>Camino Básico</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Selección del personal a evaluar: El auxiliar, a través de la interfaz, selecciona el personal a evaluar. 2. Selección del personal evaluador: El auxiliar, a través de la interfaz, selecciona el personal evaluador. 3. Registro de la solicitud: El auxiliar registra al personal a evaluar y a los evaluadores. 4. El sistema asignará un número a la solicitud, para identificarla en el proceso de trámite. 5. Mostrará un mensaje de confirmación indicando que la solicitud ha sido registrada satisfactoriamente. |

4.2.5 PROCESOS

Se realiza aquí una descripción detallada del proceso que reúne las actividades que se llevan a cabo para otorgar la aprobación de una solicitud, mostrando el flujo del proceso o trámite de las solicitudes más representativas y describiendo el papel que cumplen los actores teniendo en cuenta algunas consideraciones particulares. Las entidades a través de las cuales se realiza el trámite de la solicitud serán llamadas unidades, estas unidades tendrán un direccionamiento a la siguiente etapa del trámite (estas etapas serán llamadas fases), lo que permitirá tener una línea de proceso para realizar un seguimiento y control del mismo. Cuando una solicitud es registrada por el usuario adquiere un estado. Inicialmente y a través de las fases que la evalúen su estado será **en trámite**, cuando la solicitud llegue a la fase final su estado cambiará dependiendo de la decisión tomada, los estados que podrá tener son: **aprobada, rechazada ó cancelada**. Las unidades de consejo y comité generarán actas a las cuales asignarán las solicitudes que evalúen.

El siguiente diagrama de actividad muestra de manera general el proceso que siguen las solicitudes al ser generadas. Iniciado el trámite, las posteriores etapas efectúan la evaluación de la solicitud, emitiendo un concepto sobre la misma que será tenido en cuenta conforme avanza en el proceso, para al final ser registrada en el sistema como aprobada o rechazada.

Figura 19. Diagrama de actividades para el flujo de evaluación.



Figura 20. Diagrama de actividades para el flujo de aprobación o rechazo.



Se detallan a continuación de manera específica los flujos de trámite de las solicitudes más representativas.

4.2.5.1 Detalle del flujo de trámite de la solicitud de Ascenso en el Escalafón Docente.

Tabla 9. Flujo de trámite de la solicitud de escalafón docente.

| Fases | Descripción |
|--------|--|
| Fase 1 | Cuando se inicia el proceso el estado de la solicitud cambia a en trámite , en esta etapa se encuentra en la Unidad Consejo de Escuela , allí se estudia la solicitud y se registra la respectiva observación. |
| Fase 2 | La solicitud de ascenso se encuentra en la Unidad Consejo de Facultad , aquí se estudia la solicitud teniendo en cuenta la observación del Consejo de Escuela y se registra un concepto. |
| Fase 3 | La solicitud se encuentra en la Unidad Consejo Académico , este evaluará la solicitud, incluyendo los conceptos registrados por las |

| | |
|-----------------|---|
| | anteriores fases y decidirá si ratifica el ascenso. Si es ratificado se emite un acuerdo y se generará la resolución respectiva. |
| Fase 4 | La solicitud pasa a la fase final en donde la División de Recursos Humanos , registra el acuerdo que ratifica su aprobación, y por tanto se hace efectivo el ascenso del funcionario. El estado de la solicitud cambia a aprobada. |
| Consideraciones | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Al finalizar el proceso se notificará al docente el resultado de su solicitud. ▪ Si el docente está en desacuerdo con la decisión tomada podrá presentar una Reposición, la cual será evaluada por la Unidad Consejo Académico que tomará una decisión definitiva y la notificará. ▪ La fecha de vigencia del ascenso será el primer día del mes siguiente a la aprobación. |

4.2.5.2 le del flujo de trámite de la solicitud de Ascenso en el Escalafón Administrativo.

Tabla 10. Flujo de trámite de ascenso en el escalafón administrativo.

| Fases | Descripción |
|-----------------|---|
| Fase 1 | Cuando se inicia el proceso el estado de la solicitud cambia a en trámite , en esta etapa se encuentra en el Jefe inmediato , allí se estudia la solicitud y se registra la respectiva observación. |
| Fase 2 | La solicitud de ascenso se encuentra en el Jefe de la División de Recursos Humanos , aquí se seleccionan las solicitudes que pasarán a ser evaluadas y se cita al comité. |
| Fase 3 | La solicitud se encuentra en el Comité de Evaluación Administrativo , este evaluará la solicitud, incluyendo los conceptos registrados por las anteriores fases y decidirá la aprobación o rechazo de la misma. |
| Consideraciones | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Al finalizar el proceso se notificará al empleado administrativo y a los actores partícipes del trámite el resultado de la solicitud. ▪ Si el empleado administrativo está en desacuerdo con la decisión tomada podrá presentar una Apelación, la cual será evaluada por la Unidad Consejo Académico que tomará una decisión definitiva y la notificará. |

4.2.5.3 Detalle del flujo de trámite de la solicitud de Renovación de Tenencia.

Tabla 11. Flujo de trámite de renovación de tenencia

| Fases | Descripción |
|--------------|--|
| Fase 1 | Cuando inicia la solicitud se encuentra en el Director de Escuela , allí se estudia la tenencia del docente y se registra la solicitud con las respectivas observaciones. |
| Fase 2 | La solicitud se encuentra en espera del concepto del Consejo de Escuela en este punto se envía un mensaje al docente mostrándole el trámite de la solicitud y ofreciéndole la oportunidad de apelar en concepto que registre el Consejo. |

| | |
|-----------------|---|
| Fase 3 | La solicitud se encuentra en el Consejo de Facultad, aquí se estudia el trámite de la solicitud verificando la posible apelación del docente. |
| Fase 4 | La solicitud se encuentra en el Rector, éste podrá evaluar los conceptos emitidos a través del trámite de la solicitud y la posible apelación del docente y así decidir si se renueva la tenencia o no. |
| Fase 5 | La solicitud se encuentra en espera de asignación de número de resolución de rectoría. |
| Consideraciones | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Al finalizar el proceso se notificará al empleado administrativo y a los actores partícipes del trámite el resultado de la solicitud. ▪ Si al docente se le aprueba un ascenso con antelación a la renovación esta será cancelada automáticamente. |

4.2.5.4 Detalle del flujo de trámite de la solicitud de Puntaje por Productividad Académica. (Docentes) El flujo considera tanto la evaluación como la asignación de puntaje, cuando un trabajo ya ha sido evaluado, el usuario solo solicitará la asignación de puntos según el número de coautores.

Tabla 12. Flujo de trámite de la solicitud de Productividad Académica (Docentes).

| Fases | Descripción |
|--------|--|
| Fase 1 | <p>Cuando se inicia el proceso el estado de la solicitud cambia a en trámite, la solicitud se encuentra en esta fase en el jefe de unidad académico administrativa quien revisa el material físico adjunto a la solicitud, que contendrá:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo completo a evaluar ▪ Resumen ejecutivo del mismo ▪ Otros aportes establecidos en el reglamento de evaluación de la producción intelectual. <p>Una vez revisado registra que el material está completo, si existen observaciones el material es devuelto al docente para que realice las respectivas correcciones, cuando estas se cumplan se devolverá el material</p> |

| Fases | Descripción |
|--------|--|
| | <p>al jefe de unidad.</p> <p>Durante la etapa de corrección la solicitud se mantiene en trámite y seguirá su proceso cuando el material sea corregido.</p> <p>De lo contrario (si no hay observaciones) se tramita la solicitud para continuar a la siguiente fase.</p> |
| Fase 2 | <p>La solicitud se encuentra en el Director de Investigaciones de la facultad, este revisa el material entregado, define la necesidad de pares evaluadores y determina la fecha de sustentación. Luego de definidos estos aspectos el decano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifica el concepto de los pares evaluadores. • Verifica que se haya realizado la sustentación. <p>Según el resultado de las verificaciones se podrán tomarán las siguientes decisiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si el concepto de los pares es negativo, el decano modificará el estado de la solicitud a rechazada, y el proceso terminará, esta decisión será notificada al solicitante. 2. Si el concepto es positivo, pero tiene observaciones los documentos se envían al profesor para su corrección y este los devolverá al decano de facultad. La solicitud mantiene el estado en trámite. 3. Si el concepto es positivo y no hay observaciones pero la sustentación no ha sido realizada el decano no podrá tramitar la solicitud a la siguiente fase. 4. Si se cumplen los requisitos se le dará trámite a la solicitud que pasará a la siguiente fase. |
| Fase 3 | <p>La solicitud se encuentra en el comité de asignación de puntaje, aquí se asigna una calificación cuantitativa al trabajo dependiendo de las evaluaciones y criterios emitidos en las anteriores fases.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La calificación se registra y según los puntajes preestablecidos para cada modalidad y régimen del autor el sistema asignará automáticamente el puntaje correspondiente. |

| Fases | Descripción |
|-----------------|--|
| Consideraciones | <ul style="list-style-type: none"> • Si el docente no está de acuerdo con la asignación de puntaje otorgada o con la fecha de vigencia podrá apelar este resultado, para que sea reconsiderado por el comité de asignación de puntaje. • Si la apelación procede, se modificará y reasignará la nueva calificación de lo contrario quedará igual. • Cuando el trabajo ya haya sido evaluado, el proceso se restringirá a la fase 3, en donde el comité le asignará puntaje al solicitante según los criterios a tenerse en cuenta. • Si el comité define que el trabajo no pertenece a la modalidad especificada por el solicitante, éste lo reasignará a la nueva modalidad, aplicando la calificación dada y asignando el puntaje correspondiente.. • La fecha de vigencia se considera como el primer día del mes siguiente al cual se presenta la solicitud. |

4.2.5.5 Detalle del flujo de trámite de la solicitud de Puntaje por Productividad Académica. (Administrativos).

Esta solicitud sigue los mismos lineamientos de la Productividad Académica para docentes, sin embargo las fases cuentan con actores diferentes que tramitan la solicitud a lo largo del proceso, estos son:

- Fase 1: Jefe Inmediato
- Fase 2: Director de Recursos Humanos
- Fase 3: Comité de Evaluación Administrativo

Se puede hacer referencia al cuadro anterior, sólo cambian los actores, para tener una descripción detallada del proceso.

4.2.5.6 Detalle del flujo de trámite de la solicitud de Evaluación de Desempeño Administrativo.

Tabla 13. Flujo de trámite de Evaluación de Desempeño.

| Fases | Descripción |
|-----------------|--|
| Fase 1 | La solicitud inicia con el registro de las personas a evaluar y los evaluadores por parte de un Auxiliar particular de la División de Recursos Humanos. |
| Fase 2 | La solicitud se encuentra en los diferentes jefes de unidad además de las personas con personal a cargo que no aparecen como jefes de división o departamento, aquí deben registrar la evaluación a las personas que se le indique en la solicitud. |
| Fase 3 | La solicitud se encuentra en la persona evaluada, aquí puede registrar sus observaciones respecto a la evaluación registrada por el respectivo jefe. |
| Fase 4 | La solicitud se encuentra nuevamente en los jefes o empleados con personal a cargo con el objeto de revisar nuevamente la evaluación y realizar las correcciones que consideren necesarias para luego registrar de manera definitiva la evaluación en el sistema. |
| Consideraciones | <ul style="list-style-type: none"> • Si al final del trámite de la solicitud el docente no está de acuerdo con el resultado de la evaluación, puede solicitar la apelación de la misma. La apelación será estudiada por el Comité de evaluación administrativo quien emite un concepto de acuerdo a lo estudiado y luego pasa al Vicerrector Administrativo, éste modificará el resultado de la evaluación si lo considera necesario. |

5. FASE DE DISEÑO

La fase de diseño corresponde al conjunto de pasos que se siguen para describir todos los elementos del software a desarrollar, desde la manipulación de los datos hasta la manera en que los mismos son mostrados al usuario.

Con la fase de diseño se pretende construir el software cumpliendo con los requisitos planteados en la etapa de análisis y procurando siempre obtener una visión global del desarrollo, es decir, observar todas las etapas como un conjunto de elementos que al final tiene un objetivo común.

Para el desarrollo de este sistema se utilizó la arquitectura de tres (3) capas²³, capa de datos, capa lógica o de negocio y capa de presentación.

La capa de datos esta compuesta por las bases de datos que determinan el sistema; la capa lógica o de negocio contiene las funciones que llevan a cabo la lógica del sistema; por último y para aprovechar la ventaja de la independencia entre capas se implementa la capa de presentación, la cual se encarga de llevar a cabo la interacción con el usuario.

5.1 CAPA DE DATOS

El desarrollo del Sistema de Información Intranet para el trámite de solicitudes y consultas generales está basado en el sistema de recursos humanos existente, el cual está soportado por una base de datos implementada en Informix y alojada en el servidor pelicano.uis.edu.co.

Partiendo de esta base se realizó un análisis de diseño de cada uno de los módulos a desarrollar para determinar los cambios que debían hacerse a la base de datos existente.

²³ PRESSMAN, Roger S. INGENIERÍA DEL SOFTWARE: Un enfoque práctico. Cuarta edición. McGraw Hill, España. 1998

El análisis se fundamentó en los casos de uso, actores y funcionalidades que fueron descritos en la fase anterior.

A continuación se enumeran los posibles cambios a realizar:

- **Creación de nuevas tablas:** Se crean nuevas tablas que permitan dar soporte a los nuevos módulos a desarrollar.
- **Modificación de las tablas existentes:** Se agregan o eliminan nuevos campos a las tablas existentes que permitan implementar las nuevas funcionalidades que los módulos agregan.
- **Redefinir relaciones entre entidades:** Este cambio se debió a la aparición de nuevas tablas y nuevas relaciones, las relaciones entre algunas entidades ya existentes debieron ser reevaluadas para que el modelo continuara consistente.

5.1.1 DESCRIPCIÓN DE SUBSISTEMAS

Se describe a continuación de manera detallada los modelos de datos y las tablas que los conforman en los módulos implementados.

5.1.1.1 Módulo de Consulta Generales: Para la implementación del módulo de consulta no se crearon tablas, se utilizaron las tablas ya existentes en la base de datos para obtener la información necesaria que permitiera definir las consultas generales.

5.1.1.2 Módulo de Solicitudes: Para la implementación del módulo de solicitudes se utilizaron como base las siguientes tablas existentes en el sistema de recursos humanos:

Tablas de uso general:

Tabla 14. Listado de tablas de uso general

| TABLA | DESCRIPCIÓN |
|-------------------|--|
| Solicitudes | En esta tabla se almacena la información más general que pueda poseer una solicitud, tales como la fecha, hora, unidad, entre otras. |
| Flujo_actividades | Aquí se almacenan todos los posibles flujos que tenga una solicitud. Los flujos describen las distintas etapas (actividades) en el trámite de una solicitud. |
| Actividades | En esta tabla se almacenan todas las actividades de los diferentes tipos de solicitudes, se guarda también información del rol de la persona que debe realizar la actividad. |
| Procesos | En esta tabla se guardan todos los procesos de las solicitudes, es decir los posibles caminos que pueden realizar. |
| Sol_planta_pro | Esta tabla almacena los posibles caminos que puede tomar una solicitud cuando depende de la planta de la persona involucrada. |
| Sol_uni_proceso | Esta tabla almacena los posibles caminos que puede tomar una solicitud cuando depende de la unidad de la persona involucrada. |
| Tipos_solicitud | Se almacenan aquí los tipos de solicitud que se definen para manejar en el sistema, por ejemplo las solicitudes de Renovación de Tenencia y Ascenso en el escalafón. |
| Clases_actividad | Esta tabla almacena las clases de actividad o estados que puede tomar una solicitud durante su trámite, por ejemplo aprobada o rechazada. |
| Tipos_actividad | Esta tabla almacena los tipos de actividad, por ejemplo manual o automática. |

- **Solicitud de Ascenso de Escalafón Docente y Administrativo**

Tabla 15. Tablas específicas para Ascenso en el Escalafón.

| TABLA | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|--|
| Sol_ascenso | Se almacenan en esta tabla el detalle de las solicitudes de ascenso docente y administrativo al momento de ser registradas en el sistema. |
| Act_sol_ascenso | Se almacena el detalle de cada una de las actividades que se realizan durante el trámite de la solicitud de ascenso de escalafón docente y administrativo. |

- **Solicitud de Renovación de Tenencia**

Tabla 16. Tablas específicas para Renovación Tenencia.

| TABLA | DESCRIPCIÓN |
|------------------|--|
| Sol_reno_ten | Se almacenan en esta tabla la información sobre las solicitudes de renovación de tenencia cuando son registradas en el sistema. |
| Act_sol_reno_ten | Se almacena cada una de las actividades que se realizan durante el trámite de la solicitud de renovación de tenencia incluyendo información adicional. |

- **Solicitud de Evaluación de desempeño**

Tabla 17. Tablas específicas para Evaluación de Desempeño.

| TABLA | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|---|
| Sol_evaluación | Se almacena en esta tabla la información sobre las solicitudes de evaluación de desempeño cuando son en el sistema. |
| Act_sol_evaluación | Se almacena cada una de las actividades que se |

| TABLA | DESCRIPCIÓN |
|----------------------|---|
| | realicen durante el trámite de la solicitud de evaluación de desempeño administrativo incluyendo información adicional. |
| Evaluaciones_adm | Se almacena la información de todas las evaluaciones de desempeño creadas |
| Factores | Se almacenan los factores que pueden ser agregados a una evaluación |
| Factores_evaluacion | Se almacenan los factores que posee una evaluación particular |
| Indicadores | Se almacenan los indicadores que pueden ser agregados a una evaluación |
| Indicadores_factores | Se almacenan los indicadores que posee una evaluación particular |
| Preguntas | Se almacenan las preguntas que posee una evaluación |
| Prgtas_gdos_valora | Se almacenan los rangos mínimos y máximos que posee una pregunta para una evaluación particular |
| Grados_valora | Se almacenan los grados de valoración que pueda poseer una evaluación |
| Grados_interpreta | Se almacenan los grados de valoración que posee una evaluación particular |
| Grados_Inter._eval | Se almacenan los valores máximos y mínimos de los grados de interpretación por cada evaluación |
| Evaluaciones_per | Se almacena el resultado de la evaluación por persona |
| Motivos_evaluación | Guarda todos los posibles motivos por los cuales se realiza una evaluación de desempeño |
| Clases_evaluación | Almacena las clases de evaluación existentes |
| Calif_eval_per | Se almacena toda la información detallada de la evaluación de una persona. |

- **Tablas adicionales:** estas tablas son utilizadas de manera general por las distintas solicitudes según el flujo de trámite que efectúen.

Tablas 18. Listado de tablas adicionales.

| TABLA | DESCRIPCIÓN |
|------------------|--|
| Integrantes_acta | Se almacenan los integrantes de un determinado consejo o comité que asistieron a una sesión. |
| Actas | Se almacena la información relacionada con cada acta generada por los consejos o comités de la Universidad. |
| Miembros_consejo | Se guarda la información referente a los miembros fijos de cada uno de los diferentes consejos y comités que tiene la Universidad. |
| Pad_comite_per | Se almacenan los representantes a cada uno de los consejos y comités que tiene la Universidad. |

5.2 CAPA LÓGICA

La filosofía de las aplicaciones web dinámicas indica que debe existir un servidor en el cual se ejecuten las instrucciones necesarias para mostrarle al usuario los resultados esperados, generalmente las instrucciones que se ejecutan en el servidor incluyen consultas a bases de datos, archivos u otras fuentes de información. También existen lenguajes que se ejecutan en el lado del cliente, estos lenguajes liberan al servidor de realizar ciertas tareas tales como validaciones mejorando así el tiempo de respuesta. Es por esto que se decidió dividir el desarrollo en dos partes, la parte del servidor y la parte del cliente.

5.2.1 Lado del servidor

Para el desarrollo del sistema de información intranet para el trámite de solicitudes y consultas generales se implementaron componentes COM (Component Object Model) en Visual Basic, estos componentes consisten en armar una serie de librerías de funciones DLL (Dynamic Link Library) con el fin de optimizar el rendimiento del sistema y aplicar la reutilización de código.

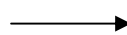
Algunas de las ventajas de utilizar DLL son:

- Ahorra memoria y reduce el intercambio de páginas. Muchos procesos pueden utilizar simultáneamente un mismo archivo DLL, compartiendo una sola copia del mismo en la memoria.
- Admite programas multilinguaje. Programas creados con distintos lenguajes pueden llamar a la misma función DLL siempre que sigan la convención de llamada a la función. Los programas y la función DLL deben coincidir en los siguientes aspectos: el orden de inserción de los argumentos tanto en las funciones como en el servidor, si la función o la aplicación es responsable de modificar los valores de las variables en el servidor y si se guardan parámetros en archivos.
- Por ser un conjunto de funciones agrupadas de acuerdo a su finalidad, la DLL se convierte en una herramienta modular, es decir, se pueden seguir incluyendo funciones de manera ordenada y coherente sin perder la estructura con la cual se inicio, esto permite aplicar un mejor mantenimiento a las funciones y una utilización óptima del código desarrollado.

El desarrollo de estos componentes obligan a mantener presente la filosofía de la programación orientada a objetos, a continuación se presenta la estructura de una clase implementada para el sistema:

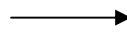
1. **Área de definición de atributos:** En esta sección dentro de la clase se declaran los atributos que se utilizarán, por ejemplo:

Dim sPrimer_Nombre as String



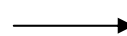
Se declara el atributo sPrimer_Nombre como una cadena

Dim sPrimer_Apellido as String



Se declara el atributo sPrimer_Apellido como una cadena

Dim fDocumento_Id as Double



Se declara el atributo fDocumento_Id como un número real

2. **Captura de los parámetros de la clase y salida de los valores de los atributos:**

En esta sección se instancian los parámetros que se pasan a la clase y se almacenan en los atributos que hemos definido en la sección anterior, asimismo, a través de esta sección podemos acceder a los valores que poseen los atributos de nuestra clase, por ejemplo:

```
Property Let Documento_Id (ByVal Parametro as String)
    fDocumento_Id = Cdbl(Parametro)
End Property
```

Con esta instrucción asignamos el valor que viene como parámetro al atributo que deseamos.

```
Property Get Documento_Id (ByVal Parametro as String)
    Documento_Id = fDocumento_Id
End Property
```

Con esta instrucción podemos acceder al valor del atributo desde un llamado externo.

3. **Definición de los métodos de la clase:** En esta sección, como su nombre lo indica, se declaran y definen todos los métodos que utilizaremos en nuestra clase, por ejemplo:

```
Public Function Consultar_Nombres( ) as RecordSet
    .....
    .....
End Function

Public Sub Imprimir_Datos( )
    .....
End Sub
```

5.2.2 Lado del cliente

Se denominan lenguajes del lado del cliente a aquellos que el navegador es capaz de soportar. Para el desarrollo lado del cliente se escogió JavaScript, un lenguaje creado por Netscape y que se ha convertido en uno de los lenguajes más importantes a la hora de realizar aplicaciones más dinámicas sin tener necesidad de ir hasta el servidor.

JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones y estructuras de datos complejas. Además, JavaScript pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página web, para que éste pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente.

JavaScript va incluido dentro de la página web. Existen dos formas de utilizar JavaScript:

- Escribir las funciones dentro de las etiquetas **<script>** y **</script>** en la página.

```
<html>
<head>
</head>
<script language="JavaScript">
  function funcion_javascript( )
  {
    .....
    .....
  }
</script>
<body>
  .....
  .....
</body>
</html>
```

- Escribir todas las funciones JavaScript dentro de un archivo y nombrarlo con la extensión **.js** y luego incluir este archivo en la página dentro de las etiquetas **<head>** y **</head>**.

```

<html>
<head>
  <script language="JavaScript" src="archivo.js"></script>
</head>
<body>
  .....
  .....
</body>
</html>

```

5.3 CAPA DE PRESENTACIÓN

La capa de presentación está conformada por la interfaz que hace posible al sistema establecer una comunicación directa con el usuario, por esto la importancia de contar con un diseño gráfico que sea claro, amigable y que permita una correcta lectura.

Figura 21. Pantalla de ingreso a la Intranet.



El ingreso al Sistema de información intranet para el trámite de solicitudes y consultas generales, se realiza a través de la Intranet UIS. En la intranet UIS se ofrece la opción de

solicitar una cuenta verificando ciertas condiciones que debe cumplir el solicitante, una vez se ha generado la cuenta el usuario puede proceder a ingresar al sistema Intranet de la Universidad.

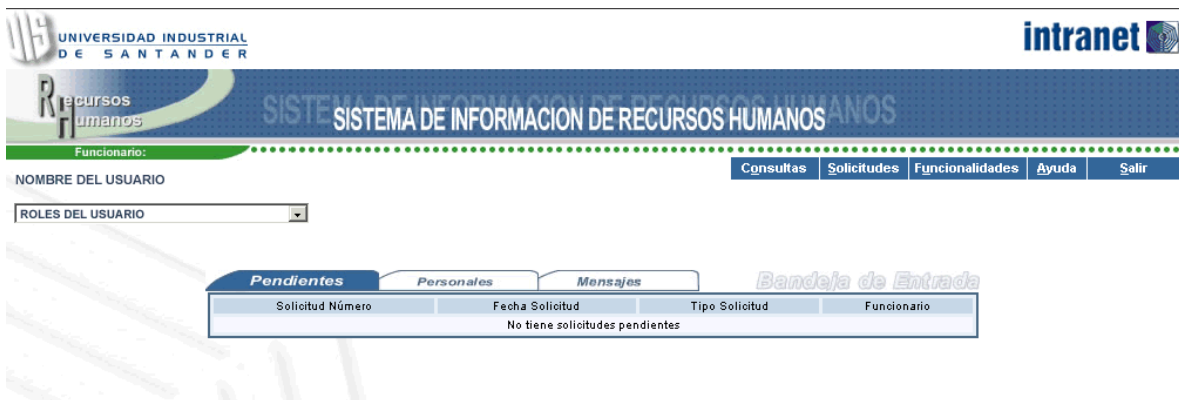
En la figura se observa un icono que nos enlaza al Sistema de Recursos Humanos, cuando se intenta ingresar al sistema se realiza la verificación de usuario para comprobar que el usuario del sistema Intranet UIS es un usuario válido del Sistema de Recursos Humanos.

Figura 22. Pantalla de selección de sistemas de información dónde se encuentra el ingreso al Sistema de Información de Recursos Humanos.



Una vez se ha aprobado el ingreso del usuario al sistema de Recursos Humanos se muestra la siguiente interfaz:

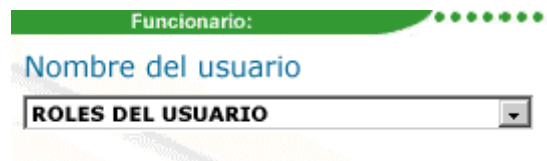
Figura 23. Interfaz de inicio del Sistema de información de Recursos Humanos.



La figura anterior muestra la interfaz del Sistema de información de Recursos Humanos, y contiene varias secciones que describiremos a continuación.

- **Selección de Roles del Usuario**

Figura 24. Selección de roles para el usuario.

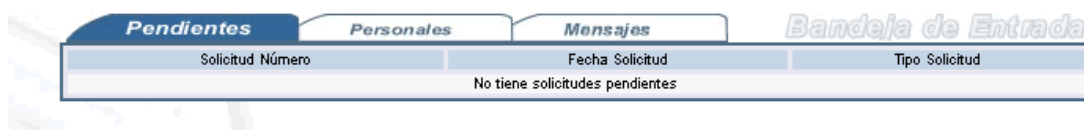


La figura anterior presenta un cuadro de lista en donde se muestra al usuario que ha ingresado al sistema, los roles que puede desempeñar en la interacción del mismo; de esta manera se presentan las opciones o las funcionalidades que cada usuario puede ejecutar de acuerdo al estudio de perfil de usuarios del sistema. efectuar

Cuando se realiza una selección de rol en el cuadro de lista, se hace una consulta para obtener la información del rol señalado y se ofrece al usuario las opciones a la cuales tiene autorización, evitando que se presenten inconsistencias a la hora de ejecutar alguna tarea dentro del sistema.

- **Bandeja de Entrada del sistema**

Figura 25. Bandeja de entrada del sistema de recursos humanos



La figura nos muestra la bandeja de entrada que obtiene un usuario al ingresar al sistema con un rol determinado.

La bandeja de entrada es dinámica, ya que el contenido de cada una de las pestañas que aparecen varían con el rol que el usuario determine para ingresar al sistema.

La bandeja de entrada está conformada por tres pestañas, las cuales son:

- **Pendientes:** Esta pestaña nos muestra las solicitudes que el usuario con el rol seleccionado tiene que tramitar, es decir, en esta pestaña aparecen las tareas pendientes que el usuario tiene a la fecha dentro del sistema.
- **Personales:** En esta pestaña se muestran todas las solicitudes que el usuario tiene en trámite indistintamente del rol con el cual se encuentre en el sistema, es decir, aquí aparecen todas las solicitudes existentes a nombre del usuario dentro del sistema.
- **Mensajes:** Aquí se muestran los resultados del trámite de las solicitudes que el usuario haya tramitado o que tenga en trámite (las solicitudes que aparecen como personales). Estos mensajes permanecen en el sistema hasta que el usuario los elimine.

- **Menú del sistema.**

Figura 26. Menú de opciones del Sistema de información de Recursos Humanos



En la figura se muestra el menú del sistema de recursos humanos, que describe todas las opciones permitidas al usuario para su utilización dentro del sistema. En cada opción se encuentran las tareas que el usuario puede realizar, estas tareas están asociadas al rol seleccionado por el usuario al ingresar al sistema, por lo tanto existirán opciones que no le aparecerán en el menú a ciertos usuarios si la configuración de su rol no se lo permite.

Para agilizar el acceso a las opciones del menú, cada una ellas tiene teclas aceleradoras, en el nombre de cada opción aparecerá subrayada la letra con la cual se obtiene el acceso rápido a través del teclado .

El menú está compuesto por las siguientes opciones:

- Consultas: En esta opción aparecen cuatro consultas generales que el usuario de acuerdo a su rol puede acceder:
 - Consultas Generales
 - Actividad Docente
 - Tiempo en la categoría
 - Puntaje por productividad
 - Títulos
 - Puntos por mérito
 - Días en la categoría
 - Cátedra
 - Servicios Prestados
 - Becas

- Auxiliaturas
- Solicitudes: En esta opción se muestran las solicitudes que el usuario con el rol determinado puede tramitar, estas solicitudes son:
 - Ascenso de escalafón
 - Renovación de tenencia
 - Evaluación de desempeño
 - Productividad Académica
 - Actividad docente
- Funcionalidades: Las funcionalidades son tareas particulares o muy especiales que determinados usuarios deben realizar dentro del sistema. Un ejemplo de estas tareas particulares es la generación de actas de consejos (escuela, facultad o consejo académico) o de comités que aparecen dentro del proceso de algunas solicitudes.
 - Creación y Consulta de Actas de Consejos y/o Comités: Las solicitudes implementadas dentro de su respectivo trámite son soportadas por un acta generada por la realización de consejos de escuela, facultad o académico y comités de asignación de puntaje o de evaluación administrativo, entre otros. Esta funcionalidad permite crear el acta correspondiente, registrar los participantes de cada sesión según los integrantes del organismo y consultar las actas existentes junto con sus participantes y las solicitudes tramitadas por medio de ellas
 - Suplencia de presidente del Comité de Evaluación Administrativo: El presidente del Comité de Evaluación Administrativo puede delegar sus funciones temporalmente a un suplente, por lo cual se hace necesario transferir las solicitudes en estado pendiente al presidente suplente para darles el trámite correspondiente
 - Recuperación de solicitudes pendientes para el comité de Evaluación Administrativo: Esta funcionalidad le permite al presidente del comité

recuperar las solicitudes en estado pendiente a las cuales el suplente no haya dado trámite

- Cátedra: La opción de cátedra en el menú nos enlaza con el sistema para la contratación de docentes cátedra de la Universidad Industrial de Santander.
- Ayuda: Esta opción ofrece una guía del sistema y sus diferentes tareas, para hacer más cómoda la interacción del usuario con cada módulo y opciones existentes. Esta ayuda corresponde al seguimiento lógico de la utilización de cada opción del sistema de tal manera que el usuario pueda comprender fácilmente su manejo y aproveche mejor las opciones ofrecidas.

- **Interfaces de las Solicitudes del Sistema**

Se muestran aquí algunas interfaces desarrolladas para el acceso de los usuarios a los módulos y funcionalidades.

- *Ascenso en el escalafón.*

La interfaz de registro de la solicitud, muestra los datos del solicitante, y los requisitos que éste debe cumplir para ascender. De cada uno de ellos se presenta un estado de la información existente respecto a los valores exigidos en los requisitos y enlace a un detalle informativo ampliado sobre el mismo.

Figura 27. Interfaz de realización de la Solicitud de Ascenso en el Escalafón

Ayuda

SOLICITUD DE ASCENSO EN EL ESCALAFÓN DOCENTE

DATOS PERSONALES PARA ASCENSO FECHA: Ago 12/2004

| | | | |
|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| DOCUMENTO: | DOCUMENTO | SOLICITANTE: | NOMBRE SOLICITANTE |
| CATEGORÍA ACTUAL: | PROFESOR ASOCIADO | CATEGORÍA SIGUIENTE: | PROFESOR TITULAR |

ESTADO DE REQUISITOS

| TIEMPO EN CATEGORÍA | |
|------------------------------|---------------|
| DIAS TRANSCURRIDOS/CATEGORÍA | SATISFACTORIO |

| PUNTAJES | |
|-----------------------------------|---------------|
| PUNTAJE TRABAJO PRODUCTIVIDAD | SATISFACTORIO |
| PUNTAJE PRODUCTIVIDAD X MODALIDAD | NO CUMPLIDO |

| TÍTULOS | |
|---------------------|---------------|
| MODALIDAD ACADÉMICA | SATISFACTORIO |

Solicitar
Cancelar

Al dar click en cualquiera de los enlaces, se le presentará al usuario el detalle ampliado del requisito elegido, que explicará la razón por la cual este se cumple o no.

Si los requisitos fueron cumplidos el usuario podrá iniciar el proceso de solicitud de ascenso dando clic en *Solicitar*

Figura 28. Interfaz de detalle de los requisitos exigidos para el Ascenso.

DETALLE DE PUNTAJE POR PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA

| Trabajo | Modalidad | Fecha de Puntaje | Puntos |
|---|-----------|------------------|--------|
| TRABAJO CREADO PARA EL CARGUE DE DATOS | SIN MOD | Jun 30/1999 | 0 |
| INDISID: INSTRUMENTO DE INDAGACION SOBRE LOS SISTEMAS DE INFORMACION EN LAS ORGANIZACIONES. | B59 | Oct 24/2003 | 4.2 |
| TOTALES | | | |

| | |
|----------------------------|-----|
| Total Productividad | 4.2 |
| Requisito Mínimo | 40 |

► Los puntajes que se tienen en cuenta son los obtenidos en la categoría actual, asignada a partir de Oct 1/2000.

Cerrar

En la interfaz de trámite, los actores de consejo o comité participantes en el proceso de gestión de la solicitud registran el acta correspondiente a la reunión en que fue tramitada la solicitud y adicionalmente una observación acerca del ascenso. Al dar

click en el botón **Enviar** se dará trámite a la solicitud y esta pasará a la siguiente etapa del flujo de proceso.

Figura 29. Interfaz de trámite de la Solicitud de Ascenso en el Escalafón

CONSEJO DE ESCUELA DE MEDICINA

 **Ayuda**

TRÁMITE
SOLICITUD DE ASCENSO EN EL ESCALAFÓN


[Ver el Trámite de la Solicitud](#)

| ACTA DE COMITÉ | | | |
|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| NÚMERO DE ACTA: | <input type="text"/> | FECHA ACTA: (mm/dd/aaaa) | <input type="text"/> |
| | | | Buscar Acta |
| DATOS PERSONALES PARA ASCENSO | | | DOCUMENTO |
| | | | FECHA: Ago 12/2004 |
| DOCUMENTO: | DOCUMENTO | SOLICITANTE: | NOMBRE DOCUMENTO |
| CATEGORÍA ACTUAL: | PROFESOR AUXILIAR | CATEGORÍA A QUE ASPIRA: | PROFESOR ASISTENTE |
| OBSERVACIONES | | | |
| <input type="text"/> | | | |
| Número de caracteres disponibles: 250 | | | |

- *Productividad Académica*

En la primera etapa de la interfaz de registro de la solicitud de Productividad el usuario debe proporcionar la información referente al trabajo que está presentando, tal como el título, el idioma y la fecha de terminación, adicionalmente cuenta con el enlace *buscar trabajo*, allí puede buscar el trabajo si éste ya se encuentra registrado; al dar click en continuar el sistema analiza el estado del trabajo, para determinar si es nuevo o ya ha sido presentado, y a continuación el usuario registrará información adicional requerida relacionada con el mismo.

Figura 30. Interfaz de registro de la Solicitud de Productividad Académica (Etapa 1).

 Ayuda

SOLICITUD DE PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA

| DATOS DEL SOLICITANTE | | | | Ago 12/2004 |
|-----------------------|--|------------------|-------------------|-------------|
| NOMBRE | NOMBRE SOLICITANTE | CATEGORÍA ACTUAL | PROFESOR ASOCIADO | |
| ESCUELA O DPTO | ESCUELA DE ING.DE SISTEMAS | RÉGIMEN | 1279 | |
| FACULTAD | FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS | | | |

| TRABAJO DE PRODUCTIVIDAD | |
|--|--|
| TÍTULO DEL TRABAJO | Buscar Trabajo |
| <input style="width: 90%;" type="text"/> | |
| Número de caracteres disponibles: 250 | |
| IDIOMA <input type="text" value="Seleccione el Idioma"/> | FECHA DE TERMINACIÓN <input type="text" value="mm/dd/yyyy"/> |

En una segunda etapa el usuario registra la información relacionada con su trabajo de productividad académica, estos ítems son:

- Coautores del trabajo: Se selecciona aquí en primer lugar el número de coautores, lo cual genera la correspondiente cantidad de casillas, en estas se selecciona el tipo de documento y se digita el número, el sistema cargará el nombre del coautor automáticamente y por último se registra el porcentaje de participación. Adicionalmente se cuenta con dos enlaces: *Buscar Coautor*, que permite realizar la búsqueda del coautor por su nombre y *Coautor No UIS* que permite registrar coautores externos a la Universidad.

Figura 31. Registro de Coautores de la Productividad Académica.

| Número de Coautores a registrar | | <input type="text" value="2"/> | Buscar Coautor | Coautor No UIS |
|---|--|---|---------------------------------|--------------------------------|
| Tipo | Identificación | Nombre Coautor | Porcentaje Participación | |
| <input type="text" value="CEDULA DE CIUDAD"/> | <input type="text" value="DOCUMENTO"/> | <input type="text" value="NOMBRE COAUTOR"/> | <input type="text" value="30"/> | % |
| <input type="text" value="CEDULA DE CIUDAD"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | % |

- Descripción general del trabajo: Breve descripción del trabajo presentado (límite: 250 caracteres).
- Forma de difusión del trabajo: Descripción de la forma de difusión del trabajo presentado (límite: 250 caracteres).
- Modalidad en que se ubica el trabajo: Se selecciona aquí en primer lugar el campo al cual pertenece la modalidad en que se desea ubicar el trabajo, luego dando click en el enlace *Buscar Modalidad* el sistema le mostrará las modalidades disponibles para el campo, allí se seleccionará una y se dará click en insertar. Adicionalmente si el trabajo es resultado de una labor de investigación se puede referenciar el código, buscándolo a través del enlace *Buscar Código* (La investigación debió ser registrada previamente en el DIF de la facultad correspondiente).

Figura 32. Registro del Campo y la Modalidad en que ubica la Productividad Académica.

Señale el campo, y la modalidad en que se ubica el trabajo.

Campo:

[Buscar Modalidad](#)

| Abreviatura | Nombre |
|----------------------------------|---|
| <input type="text" value="BBM"/> | <input type="text" value="DIRECCION DE TESIS DE MAESTRIA O DOCTORADO - DE MAESTRIA"/> |

Su trabajo es producto de una investigación? : Si No Código:

[Buscar Código](#)

- Nueva presentación: Si el trabajo se está presentando nuevamente se debe registrar la razón por la cual lo hace, seleccionando una de las razones mostradas en la lista o explicándola en el campo correspondiente. Si el título del trabajo que registró es el mismo que el del trabajo que presenta nuevamente, el sistema llenará el campo *código trabajo de referencia* automáticamente de lo contrario, deberá llenar el campo *código trabajo de referencia* utilizando el enlace *buscar trabajo*.

Figura 33. Interfaz de registro de la Solicitud de Productividad Académica(Etapa 2).

Ago 12/2004

| | | | |
|-----------------------|--|-------------------------|-------------------|
| NOMBRE | NOMBRE SOLICITANTE | CATEGORÍA ACTUAL | PROFESOR ASOCIADO |
| ESCUELA O DPTO | ESCUELA DE ING.DE SISTEMAS | RÉGIMEN | 1279 |
| FACULTAD | FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS | | |

TRABAJO DE PRODUCTIVIDAD

TÍTULO DEL TRABAJO

PRUEBA

Número de caracteres disponibles: 250

IDIOMA: ESPAÑOL

FECHA DE TERMINACIÓN: 01/01/2004 mm/dd/aaaa

EL TRABAJO DE PRODUCTIVIDAD QUE REGISTRÓ PASARÁ A EVALUACIÓN Y ASIGNACIÓN DE PUNTAJE SI ES UNA NUEVA PRESENTACIÓN REFERÉNCIÉLO AL TRABAJO YA EVALUADO POR FAVOR LLENE LA INFORMACIÓN NECESARIA

REGISTRO DE COAUTORES

Número de Coautores a registrar: Seleccione el número

| Tipo | Identificación | Nombre Coautor | Porcentaje Participación |
|------|----------------|----------------|--------------------------|
| | | | |

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRABAJO

Número de caracteres disponibles: 250

FORMA DE DIFUSIÓN DEL TRABAJO

Número de caracteres disponibles: 250

MODALIDAD EN QUE SE UBICA EL TRABAJO

Señale el campo, y la modalidad en que se ubica el trabajo.

Campo: []

Abreviatura: []

Nombre: []

Su trabajo es producto de una investigación? : Sí No Código: []

NUEVA PRESENTACIÓN

Si el trabajo fué presentado anteriormente, señale la razón por la cual lo presenta nuevamente :

Código Trabajo Referencia : []

Cambio de ubicación de acuerdo a los establecido en los reglamentos

Ampliación del trabajo

Modificación apreciable

Otras razones (Explíquelas en el campo adjunto)

Número de caracteres disponibles: 250

Luego de realizada la solicitud de productividad, los actores participantes del proceso de gestión contarán con interfaces que les permitirán dar trámite a la solicitud. Estas interfaces tendrán diferentes funcionalidades dependiendo del actor. Por ejemplo, la interfaz para el jefe de unidad contará con tres secciones que describen la información relacionada con la productividad presentada, el chequeo del material entregado y posibles observaciones. Además tiene la opción de dar trámite a la siguiente etapa, efectuar una devolución de la solicitud debido a requisitos no cumplidos o rechazarla.

Figura 34. Interfaz de trámite de la Solicitud de Productividad Académica. (Jefe de Unidad)

| DATOS DEL SOLICITANTE | | | |
|---|--|-------------------------------------|--|
| NOMBRE DEL PROFESOR | NOMBRE SOLICITANTE | CATEGORÍA ACTUAL | PROFESOR TITULAR |
| ESCUELA O DEPARTAMENTO | ESCUELA DE ING.DE SISTEMAS | FACULTAD | FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS |
| RÉGIMEN | 1279 | FECHA DE RECIBO | Ago 12/2004 |
| DATOS DE LA PRODUCTIVIDAD PRESENTADA | | | |
| Título Trabajo | PROPUESTA DE APLICACION DEL PENSAMIENTO DE SISTEMAS Y DINAMICA DE SISTEMAS EN LA EDUCACION MEDIA | | |
| Idioma | ESPAÑOL | Fecha de Terminación | Ene 1/1998 |
| Modalidad | LIBROS DE TEXTO - DE DIVULGACION NACIONAL. | | |
| REVISIÓN DE MATERIAL ENTREGADO | | | |
| Trabajo completo a evaluar | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> | |
| Resumen ejecutivo | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> | |
| OBSERVACIONES | | | |
| <input type="text"/> | | | |
| Número de caracteres disponibles 250 | | | |
| <input type="button" value="Enviar"/> <input type="button" value="Devolver"/> <input type="button" value="Rechazar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> | | | |

- *Ayudas del sistema*

Figura 35. Icono de ayudas



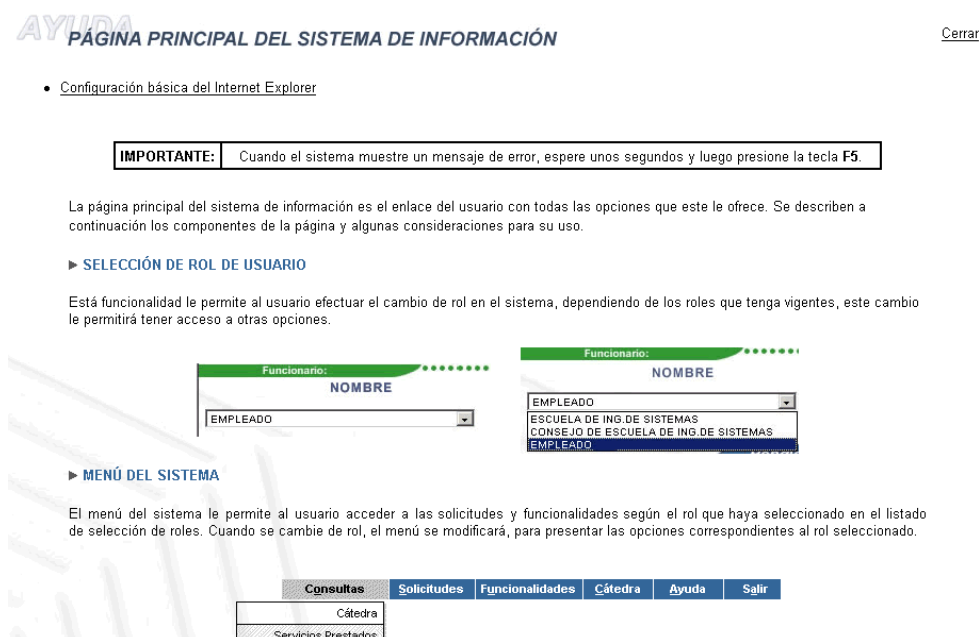
Las ayudas del Sistema de Información están orientadas a ser una herramienta útil al momento de resolver las posibles dudas del usuario sobre el funcionamiento básico de las distintas opciones que este le ofrece. Estas cuentan con una estructura sencilla y clara que le sea fácil de leer y comprender.

Al inicio de la ayuda se presenta una pequeña descripción sobre lo que es la opción o funcionalidad ofrecida por el sistema y luego se detalla su funcionamiento general, describiendo los pasos que el usuario debe realizar para hacer uso de éstas.

Se muestran a continuación algunos ejemplos de ayudas creadas para el sistema:

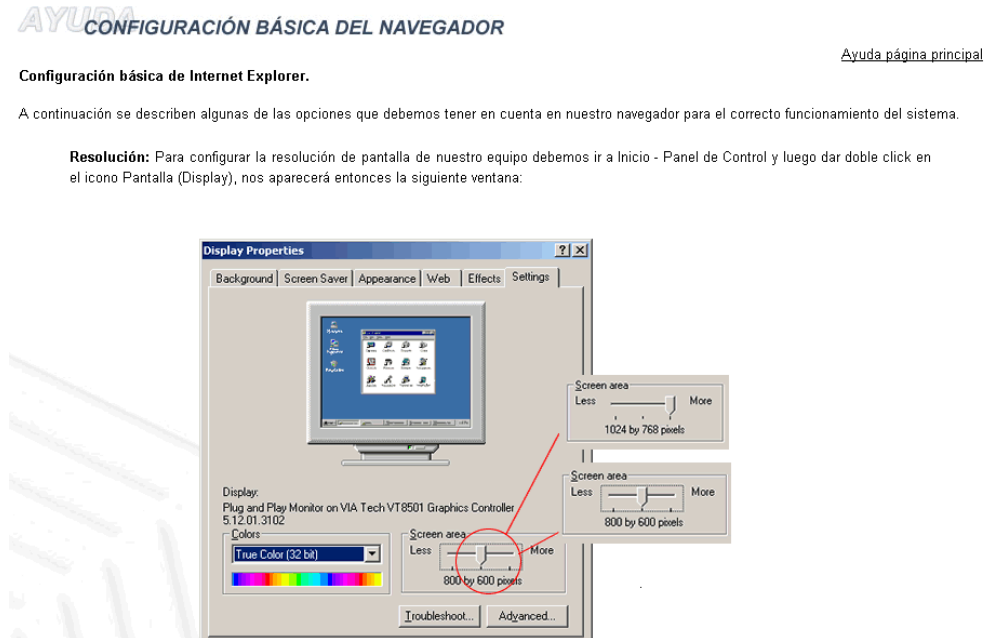
- Ayuda Página Principal: Se realiza aquí una descripción de la pantalla principal de acceso al sistema y de cómo utilizarla.

Figura 36. Ayuda General (Página Principal)



Se incluye en esta ayuda además un enlace a la configuración básica necesaria que debe tener el equipo para el correcto funcionamiento del sistema.

Figura 37. Ayuda General (Configuración Básica).



- Ayuda para la Solicitud de Ascenso: Se realiza aquí una descripción de la solicitud ascenso en el escalafón y su funcionamiento.

Figura 38. Ayuda para la Solicitud de Ascenso en el Escalafón

AYUDA ASCENSO EN EL ESCALAFÓN [Cerrar](#)

► **QUE ES?**

Este procedimiento tiene por objeto tramitar el derecho que poseen los profesores y empleados públicos administrativos profesionales de ascender dentro de las condiciones que estipulen las normas pertinentes.

- El escalafón docente es el ordenamiento por categorías de los profesores de la universidad, atendiendo a los méritos alcanzados por escolaridad, experiencia docente calificada y producción intelectual en el campo profesional o del saber en el cual se desempeña la universidad.
- El escalafón administrativo es el ordenamiento jerárquico de los profesionales administrativos vinculados a la universidad dentro de las categorías que lo conforman, atendiendo los méritos alcanzados por escolaridad, capacitación, actualización y perfeccionamiento, experiencia profesional y desempeño eficiente en el campo profesional.

| Escalafón Docente | Escalafón Administrativo Profesional |
|--------------------|--------------------------------------|
| Profesor Auxiliar | Profesional Cuatro (IV) |
| Profesor Asistente | Profesional Tres (III) |
| Profesor Asociado | Profesional Dos (II) |
| Profesor Titular | Profesional Uno (I) |

El procedimiento para el cambio de categoría en el escalafón docente y administrativo que se desarrolla con esta solicitud comprende la verificación de los requisitos, evaluación, aprobación y notificación.

► **FUNCIONAMIENTO DE LA SOLICITUD**

La solicitud de Ascenso en el Escalafón incluye tanto el Ascenso Docente como el Ascenso Administrativo, dependiendo del usuario que ingrese al sistema se presentará la solicitud que le corresponda.

La solicitud de ascenso muestra 2 secciones DATOS PERSONALES PARA ASCENSO y ESTADO DE REQUISITOS.

6. FASE DE IMPLEMENTACIÓN

En esta etapa se procedió a la implementación de los diferentes casos de uso definidos, teniendo en cuenta los procesos, funciones y módulos analizados y diseñados en las etapas anteriores. Esta elaboración se realizó siguiendo los estándares definidos por la División de Servicios de Información para la escritura del código, menús e interfaces.

Se definieron los formatos de entrada/salida, dando como resultado la interfaz entre el usuario y el sistema, la cual fue diseñada de una manera amigable y acorde con el desarrollo adelantado. Esta actividad contempla el diseño de interfaces, formularios, menús, validaciones para la detección de errores y mensajes de ayuda.

En el desarrollo del software se llevó a cabo la implementación de las diferentes funciones que hacen parte de cada módulo sobre los que se trabajó, se crearon programas de registro, actualización y consulta para el buen funcionamiento del sistema.

Posterior al desarrollo se realizaron una serie de pruebas de desempeño del sistema, con el fin de verificar el comportamiento adecuado del mismo, su integridad y coherencia, y según las cuales se realizaban ajustes al software para obtener las salidas correspondientes en cada proceso.

6.1 DESARROLLO DEL SOFTWARE

6.1.1 Estándares de Programación

La División de Servicios de Información de la Universidad cuenta con una serie de estándares para el desarrollo de Sistemas de Información, que fueron la base para el desarrollo de la programación de los módulos.

- Definición de nombres de elementos de la base de datos: las bases de datos, las tablas y las columnas deben ser nombradas con expresiones fácilmente identificables y significativas, no debe hacerse uso de artículos, preposiciones, adverbios, pronombres, ni conjunciones y teniendo en cuenta las longitudes máximas permitidas por Informix (18 caracteres para nombres de tablas y de columnas).
- Definición de nombres de elementos utilizados en la programación.

- Páginas ASP:

Se nombrarán dependiendo de la funcionalidad que desarrollen.

- Cuerpo de la página: opcionalmente los includes o importación de los archivos a utilizar; las variables serán declaradas según el valor o referencia que contengan; declaración de procedimientos y funciones, por medio de las cuales se utilizarán las funciones de la DLL; Título de la página: el cual será un nombre representativo de la principal función de la página; Llamado a funciones JavaScript: estilos, validaciones y funciones que se encuentre en archivos .js; Declaración de funciones JavaScript propias de la página; Código Html y Asp.

- Librería de Datos:

- Nombre de la DLL: el nombre de la dll será el mismo nombre del sistema, en caso de utilizar espacios estos se reemplazarán por el carácter “_”.

- Clases

- Nombre de la clase: los primeros cuatro caracteres serán “cls_” y los siguientes tendrán un nombre representativo de las funciones que desempeña.
- Parámetros: los parámetros de las funciones se manejarán como atributos de la clase. Por lo tanto se debe declarar la variable con su respectivo tipo. Para el nombre de las variables se utilizará como

primera letra la inicial de su respectivo tipo de dato en minúscula seguido de un nombre representativo de la información que va a contener en mayúscula inicial.

- Nombres de las funciones: los nombres de las funciones estarán formados de dos palabras separadas por el carácter “_”. La primera palabra contendrá la acción de la función, entre las cuales definimos: Consultar, Insertar, Etc. La segunda palabra llevará el nombre de la tabla sobre la cual se va a ejecutar la acción.
- Conexiones: para las conexiones a la base de datos se utilizarán los procedimientos `Class_Initialize()` para inicializar la conexión y `Class_Terminate()` para cerrar la conexión.

Figura 39. Ejemplo de definición de una clase.

| | |
|--|---|
| <pre>Private Sub Class_Initialize() Dim sConexion As String Set mobjConn = New ADODB.Connection sConexion = "DSN=consultas_catedra" mobjConn.Open sConexion End Sub</pre> | <pre>Private Sub Class_Terminate() mobjConn.Close Set mobjConn = Nothing End Sub</pre> |
|--|---|

- JavaScript / VBscript: las funciones tendrán un nombre representativo acorde a la principal acción que ella realice y contarán con una breve descripción de su propósito.

6.1.2 Definición de Clases

Se implementaron las clases necesarias que albergaran los métodos que permitieran el manejo de las solicitudes definidas, se describen a continuación algunas de ellas y sus métodos más importantes.

Tabla 19. Descripción de algunas clases y métodos.

| | |
|--|--|
| cls_conexión | |
| Esta clase es la encargada de establecer la conexión a la base de datos. Presenta los siguientes métodos | |
| Métodos | Descripción |
| <i>conectarRH()</i> | Este método lleva a cabo el primer paso de conexión con la base de datos como es abrir la conexión. |
| <i>ejecutarConsulta()</i> | Esta función instancia una línea SQL para ser utilizada en una consulta a la base de datos. |
| <i>desconectar()</i> | Este método cierra la conexión con la base de datos utilizando la función <i>close</i> de la clase <i>Connection</i> . |
| cls_consultas | |
| Esta clase contiene los métodos que permiten realizar las diferentes consultas generales a la base de datos. | |
| Métodos | Descripción |
| <i>Consultar_Items()</i> | Este método ejecuta la consulta de los docentes cátedra de acuerdo a los parámetros suministrados por los criterios consultados. |
| <i>Consultar_Items_Detalle()</i> | Este método devuelve información detallada del docente de cátedra consultado. |
| <i>Consultar_Usuario()</i> | Este método consulta información del usuario que ingresa al sistema. |
| <i>Consultar_Tiempo_Categoria_Profesor()</i> | Este método devuelve el tiempo de permanencia del docente en una categoría a una fecha determinada. |
| cls_ascenso | |
| Esta clase contiene los métodos que permiten realizar las diferentes consultas y funcionalidades de la solicitud de ascenso en el escalafón. | |
| Métodos | Descripción |
| <i>Consultar_Categoria_Asciende_Profesor()</i> | Este método devuelve la categoría siguiente categoría a la cual el docente puede aspirar, según su categoría actual. |

| | |
|---|--|
| <i>Consultar_Puntos_Prod_Int()</i> | Este método devuelve los puntos otorgados al docente por productividad académica en la categoría actual. |
| <i>Consultar_Requisitos_Categoria_Profesor()</i> | Este método devuelve los requisitos para ascender por categoría organizados en áreas. |
| <i>Tramite_Ascenso()</i> | Este método registra la solicitud de ascenso en el escalafón. |
| <i>cls_renovación</i> | |
| Esta clase contiene los métodos que permiten realizar las diferentes consultas y funcionalidades de la solicitud de renovación de tenencia. | |
| <i>Métodos</i> | <i>Descripción</i> |
| <i>Candidatos_Renovacion()</i> | Este método devuelve el listado de los candidatos a renovación de acuerdo a una fecha determinada. |
| <i>Consultar_Situacion_Administrativa()</i> | Este método devuelve las situaciones administrativas no remuneradas para un candidato a renovación. |
| <i>Tramite_Renovacion()</i> | Este método registra la solicitud de renovación de tenencia. |

Todas las clases son compiladas en el servidor de aplicaciones destinado para dicho propósito.

6.1.3 Funcionalidades Desarrolladas

6.1.3.1 Módulo de Consultas Generales

Se implementaron los procesos de consultas generales sobre información respectiva a docentes cátedra, auxiliaturas, servicios prestados y becas.

- Consulta de Docentes Cátedra

Figura 40. Consulta Cátedra (co_consulta_cat.asp)

Criterios de Consulta de Docentes Cátedra

Fecha Desde: (mm/dd/aaaa) * Fecha Hasta: * [Búsqueda de Fechas](#)

Sede:

Nombres Profesor:

Apellidos Profesor:

Documento Profesor:

Unidad Paga:

Los campos marcados con (*) son obligatorios.

- **Páginas (ASP):** La consulta de docentes cátedra esta estructurada en 4 páginas como sigue:

Tabla 20. Descripción de páginas y su funcionalidad - Consulta de docentes cátedra.

| Página | Funcionalidad |
|----------------------|--|
| co_consulta_cat.asp | Página principal en la que se encuentran los criterios de consulta que el usuario selecciona para obtener la información requerida. |
| co_consulta_cat2.asp | Muestra un listado con la información resultante de la consulta. Tiene un límite de registros a mostrar lo cual limita la cantidad de información la salida, si no encuentra la información que busca deberá redefinir la consulta con |

| Página | Funcionalidad |
|----------------------|---|
| | criterios más precisos. |
| co_consulta_cat3.asp | Muestra una ampliación de la información encontrada en la consulta. Es un detalle para cada registro encontrado y se ingresa a través del enlace ubicado en el documento de cada persona existente que fue obtenida en el listado de información en la página anterior. |
| busqueda_fechas.asp | Las fechas de consulta son de carácter obligatorio, sin embargo si el usuario no las conoce, podrá consultarlas en esta página, utilizando los criterios de tipo calendario, año, periodo y subperiodo. |

- **Clases: cls_consultas:** esta clase contiene los métodos utilizados para realizar las sentencias sql que obtiene la información de la base de datos, con respecto a consultas generales y específicas que se encuentran implementadas en el módulo. Los métodos *consulta_usuario()*, *consulta_sedes()*, *consulta_tipos_doc_id()*, *verifica_restricciones()*, *consulta_anno_periodo()* y *consulta_anno_periodo()* son utilizadas en todo el módulo de consultas, por lo tanto se describirán una sola vez.

Tabla 21. Descripción de los métodos y su propósito - Consulta de docentes cátedra.

| Métodos | Propósito |
|---------------------------------|---|
| <i>consulta_usuario()</i> | Consultar la información referente al usuario que efectúa la consulta, con el objeto de realizar validaciones de restricción de acceso a la información según el cargo desempeñado actualmente. |
| <i>consulta_tipos_doc_id ()</i> | Consultar los tipos de documento de identidad existentes en el sistema. |

| Métodos | Propósito |
|---------------------------|---|
| consulta_unidad_paga () | Consultar la unidad que se encarga de pagar el salario a la persona que se está consultando. |
| verifica_restricciones () | Consultar los permisos que poseen los usuarios de acuerdo con su rol, con estos permisos se puede restringir la información a mostrarle al usuario. |
| consulta_anno_periodo () | Consultar los periodos académicos que existen para un año determinado. |
| consulta_items | Consultar todos los criterios de búsqueda que el usuario ha digitado en la interfaz de consulta. |
| consulta_items_detalle | Consultar información más detallada acerca del resultado de la consulta inicial, realizada por el usuario |

- **Consulta de Auxiliaturas**

Figura 41. Consulta de Auxiliaturas (co_consulta_aux.asp)

Criterios de Consulta de Auxiliaturas

Tipos Auxiliatura:

Fecha Desde: Fecha Hasta: [Búsqueda de Fechas](#)

Nombres:

Apellidos:

Documento:

Codigo Estudiante:

Unidad Labora:

Unidad Paga:

- **Páginas (ASP):** La consulta de auxiliaturas está estructurada en 4 páginas como sigue:

Tabla 22. Descripción de páginas y su funcionalidad – Consulta de Auxiliaturas.

| Página | Funcionalidad |
|----------------------|---|
| co_consulta_aux.asp | Página principal de la consulta en la que se encuentran los criterios de consulta que el usuario selecciona para obtener la información requerida. |
| co_consulta_aux2.asp | Muestra un listado con la información resultante de la consulta. Tiene un límite de registros a mostrar lo cual limita la cantidad de información resultante, si no encuentra la información que busca deberá redefinir la consulta con criterios más precisos. |
| co_consulta_aux3.asp | Muestra una ampliación de la información encontrada en la consulta. Es un detalle para cada registro encontrado y se ingresa a través un enlace ubicado en el documento de cada persona existente en el listado de información en la página anterior. |
| busqueda_fechas.asp | Las fechas de consulta son de carácter obligatorio, sin embargo si el usuario no las conoce, podrá consultarlas en esta página, utilizando los criterios de tipo calendario, año, periodo y subperiodo. |

- **Clases: cls_consultas.** Métodos utilizados en la consulta de Auxiliaturas.

Tabla 23. Descripción de los métodos y su propósito – Consulta de Auxiliaturas.

| Métodos | Propósito |
|-------------------------------|--|
| consulta_items_auxiliatura () | Consultar todos los criterios de búsqueda que el usuario ha digitado en la interfaz de consulta. |

| | |
|-------------------------------|--|
| consulta_items_aux_detalle () | Consultar información más detallada acerca del resultado de la consulta inicial realizada por el usuario |
| Consulta_unidad_labora () | Consultar la unidad a la cual se encuentra vinculada la persona. |

- **Consulta de Servicios Prestados**

Figura 42. Consulta de Servicios Prestados (co_consulta_ser.asp)

Criterios De Consulta De Servicios Prestados

Tipo Ofrecimiento:

Fecha Desde: Fecha Hasta:

Sede:

Nombres Funcionario:

Apellidos Funcionario:

Documento Funcionario:

Unidad Paga:

- **Páginas (ASP):** La consulta de servicios prestados está estructurada en 3 páginas como sigue:

Tabla 24. Descripción de páginas y su funcionalidad – Consulta de Servicios Prestados

| Página | Funcionalidad |
|----------------------|--|
| co_consulta_ser.asp | Página principal de la consulta en la que se encuentran los criterios de consulta que el usuario selecciona para obtener la información requerida. |
| co_consulta_ser2.asp | Muestra un listado con la información resultante de la consulta. Tiene un límite de registros a mostrar lo cual limita la cantidad de información resultante, si no encuentra la |

| | |
|----------------------|---|
| | información que busca deberá redefinir la consulta con criterios más precisos. |
| co_consulta_ser3.asp | Muestra una ampliación de la información encontrada en la consulta. Es un detalle para cada registro encontrado y se ingresa a través un enlace ubicado en el documento de cada persona existente en el listado de información en la página anterior. |

- **Clases:** **cls_consultas**. Métodos utilizados en la consulta de Servicios Prestados.

Tabla 25. Descripción de los métodos y su propósito - Consulta de Servicios Prestados.

| Métodos | Propósito |
|------------------------------------|--|
| Consulta_items_funcionario | Consultar todos los criterios de búsqueda que el usuario ha digitado en la interfaz de consulta. |
| Consulta_items_funcionario_detalle | Consultar información más detallada acerca del resultado de la consulta inicial realizada por el usuario |
| Consulta_unidad_paga | Consultar la unidad que se encarga de pagar el salario a la persona que se está consultando. |

- **Consulta de Becas**

Figura 43. Consulta de Becas de Sostenimiento (co_consulta_bec.asp)

Criterios de Consulta de Becas de Sostenimiento

Fecha Desde: Fecha Hasta: [Búsqueda de Fechas](#)

Nombres:

Apellidos:

Documento Profesor:

Unidad Paga:

- **Páginas (ASP):** La consulta de becas de sostenimiento está estructurada en 4 páginas como sigue:

Tabla 26. Descripción de páginas y su funcionalidad - Consulta de Becas.

| Página | Funcionalidad |
|----------------------|---|
| co_consulta_bec.asp | Página principal de la consulta en la que se encuentran los criterios de consulta que el usuario selecciona para obtener la información requerida. |
| co_consulta_bec2.asp | Muestra un listado con la información resultante de la consulta. Tiene un límite de registros a mostrar lo cual limita la cantidad de información resultante, si no encuentra la información que busca deberá redefinir la consulta con criterios más precisos. |
| co_consulta_bec3.asp | Muestra una ampliación de la información encontrada en la consulta. Es un detalle para cada registro encontrado y se ingresa a través un enlace ubicado en el documento de cada persona existente en el listado de información en la página anterior. |

| | |
|---------------------|---|
| busqueda_fechas.asp | Las fechas de consulta son de carácter obligatorio, sin embargo si el usuario no las conoce, podrá consultarlas en esta página, utilizando los criterios de tipo calendario, año, periodo y subperiodo. |
|---------------------|---|

- **Clases: cls_consultas.** Métodos utilizados en la consulta de Becas.

Tabla 27. Descripción de los métodos y su propósito - Consulta de Becas.

| Métodos | Propósito |
|-----------------------------|--|
| consulta_items_beca | Consultar todos los criterios de búsqueda que el usuario ha digitado en la interfaz de consulta. |
| consulta_items_beca_detalle | Consultar información más detallada acerca del resultado de la consulta inicial realizada por el usuario |
| consulta_unidad_paga | Consultar la unidad que se encarga de pagar el salario a la persona que se está consultando. |

6.1.3.2 Módulo de Solicitudes

Se implementaron los procesos para las distintas solicitudes siguiendo los lineamientos planteados en las etapas de análisis y diseño.

Páginas (ASP) comunes, empleadas en las solicitudes:

Tabla 28. Descripción de páginas y su funcionalidad - Paginas Comunes

| Página | Funcionalidad |
|--------------------------------|--|
| Acta_consejo.asp | Permite registrar el acta de un consejo o comité, se define aquí el número, la fecha y los integrantes. |
| consultar_acta.asp | Consulta las actas existentes según el consejo o comité |
| Consultar_miembros_consejo.asp | Permite consultar los miembros de un consejo o comité. |
| Control_acta | Verifica si existe un acta a la fecha y en caso de no existir le da al usuario la opción de registrar un acta nueva o asignar una acta generada anteriormente. |
| Registra_acta | Muestra un mensaje indicando que el registro del acta se ha cumplido satisfactoriamente |
| Tramite_solicitud | Muestra el detalle del trámite de una solicitud para el usuario que haya ingresado al sistema. |

- **Solicitud de Ascenso en el Escalafón**
 - **Páginas (ASP):** La Solicitud de Ascenso en el Escalafón está estructurada en las siguientes páginas como sigue:

Figura 44. Solicitud de Ascenso.

| DATOS PERSONALES PARA ASCENSO | | FECHA: Dic 19/2003 | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------|
| DOCUMENTO: | C 13805233 | SOLICITANTE: | RUIZ DIAZ FERNANDO |
| CATEGORIA ACTUAL: | PROFESOR ASOCIADO | CATEGORIA A LA QUE ASPIRA: | PROFESOR TITULAR |
| ESTADO DE REQUISITOS | | | |
| TIEMPO EN CATEGORIA | | | |
| DIAS TRANSCURRIDOS/CATEGORIA | | SATISFACTORIO | |
| PUNTAJES | | | |
| PUNTAJE TRABAJO PRODUCTIVIDAD | | SATISFACTORIO | |
| PUNTAJE PRODUCTIVIDAD X MODALIDAD | | NO CUMPLIDO | |
| ESTUDIOS | | | |
| MODALIDAD ACADEMICA | | SATISFACTORIO | |

Tabla 29. Descripción de páginas y su funcionalidad - Solicitud de Ascenso en el Escalafón.

| Página | Funcionalidad |
|--|---|
| Sol_ascenso.asp | Página principal de la solicitud, aquí se verifican de los requisitos para realizarla, adicionalmente el usuario obtendrá detalles sobre estos requisitos, y también podrá registrar la solicitud. |
| Registrar_sol_ascenso.asp | Esta página realiza el registro de la solicitud y verifica sea realizado satisfactoriamente. Adicionalmente mostrará un mensaje al usuario para confirmar el proceso de registro. |
| Sol_ascenso_tram.asp | Muestra información detallada del solicitante al cual se le esta estudiando el ascenso en el escalafón, su función es capturar las observaciones de las diferentes instancias involucradas en el trámite de la solicitud. |
| Consulta_req1.asp, Consulta_req2.asp, Consulta_req3.asp, | El conjunto de páginas consulta_req, muestra el detalle de los requisitos que los docentes y empleados administrativos deben cumplir según su categoría y régimen para presentar esta solicitud. |
| Detalle_flujo_sol_ascenso.asp | Esta página muestra el detalle del flujo que ha tenido el |

| Página | Funcionalidad |
|-------------------|--|
| | ascenso en la distintas fases del trámite. |
| Enviar_sol_rh.asp | Esta página permite al Jefe de Recursos Humanos como secretario del comité de evaluación administrativo seleccionar las solicitudes que se enviarán a este comité. |

- **Clases:** `cls_ascenso`, se presentan en detalle los métodos más representativos de la clase.

Tabla 30. Descripción de los métodos y su propósito - Solicitud de Ascenso en el Escalafón.

| Métodos | Propósito |
|---|---|
| Consultar_Categoria_Asciende | Este método consulta la próxima categoría a ascender del solicitante según su categoría actual. |
| Consultar_Datos_Solicitud_Ascenso | Este método consulta los datos personales básicos del solicitante y su categoría actual. |
| Consultar_Areas_Requisito | Este método consulta las diferentes áreas de requisitos definidas para las categorías, y construye un arreglo que almacenará los requisitos según el área. |
| Consultar_Requisitos_Categoría_Profesor | Este método consulta los requisitos según categoría que serán incluidos en la áreas dependiendo de las características del usuario. |
| Registrar_Ascenso | Este método registra la solicitud de ascenso docente y administrativo insertando datos en las tablas solicitudes, <code>sol_ascenso</code> y <code>act_sol_ascenso</code> . |
| Tramite_Ascenso | Este método registra el trámite del ascenso en las distintas fases. |

- **Solicitud de Renovación de Tenencia**

- **Páginas (ASP):** La Solicitud de Renovación de Tenencia está estructurada en las siguientes páginas como sigue:

Tabla 31. Descripción de páginas y su funcionalidad - Solicitud de Renovación de Tenencia.

| Página | Funcionalidad |
|--------------------------|--|
| Sol_renov_ten.asp | Esta página realiza la búsqueda de los docentes con vencimiento de tenencia inferior a una cantidad de días determinados al momento de realizar la consulta. |
| Sol_renov_ten2.asp | Muestra información detallada para un docente seleccionado, dentro de la información presentada están: nombres, apellidos, categoría actual, puntaje por producción intelectual entre otros. En esta página el director del Consejo de Escuela registra sus observaciones con relación a la tenencia del docente en estudio. |
| Sol_renov_ten3.asp | Muestra una información detallada del docente al cual se le está estudiando la tenencia, y su función es capturar las observaciones de las diferentes instancias involucradas en el trámite de la solicitud. |
| tram_sol_reno_ten.asp | Esta página muestra el trámite que ha tenido la solicitud. |
| registrar_solicitud.asp | Esta página registra la información capturada en la página sol_reno_ten3.asp y devuelve un mensaje indicando que la solicitud se ha registrado correctamente. |
| consultar_produccion.asp | Muestra los trabajos de producción intelectual presentados por el profesor en estudio con el respectivo puntaje asignado. |
| mostrar_dat_sol.asp | Esta página registra la colocación de la solicitud, es decir, registra la información capturada en la página sol_reno_ten2.asp. |

- **Clases: cls_renovacion.** se presentan en detalle los métodos más representativos de la clase.

Tabla 32. Descripción de los métodos y su propósito - Solicitud de Renovación de Tenencia.

| Métodos | Propósito |
|---|---|
| Consultar_unidad | Consultar la unidad del usuario con el rol que ha ingresado al sistema |
| Candidatos_Renovacion | Consultar los docentes candidatos a renovar la tenencia de acuerdo a la cantidad que el usuario introduce como parámetro |
| Consultar_Situacion_Administrativa | Consultar todas las posibles situaciones administrativas no remuneradas que tenga el docente considerado como candidato a renovar la tenencia |
| Diferencia_Fechas(fecha1 As Date, fecha2 As Date) | Determina la diferencia en días entre fecha1 y fecha2. Esta diferencia se calcula basándose en la tabla dias_mes_liquida, la cual contiene la cantidad de días pagados por mes para un año determinado. |
| Determinar_Fecha_Fin_Ten | Consultar la fecha a la cual se le vencerá la tenencia al docente que se está estudiando |
| Consultar_Facultad | Consultar la facultad a la cual pertenece el docente al cual se está estudiando |
| Consultar_Dias_Renovacion | Consultar la cantidad de días por defecto (que aparecen inicialmente) a los cuales se calcula el fin de la tenencia de los docentes |
| Dias_Max_Renovacion | Consultar el parámetro que indica cuál es la cantidad de días máximos a partir de los cuales se puede iniciar la renovación de tenencia a un docente |
| Registrar_Renovacion | Registrar la colocación de la solicitud. |
| Tramite_Renovacion | Registrar las diferentes etapas del tramite de la solicitud excluyendo la colocación de la misma |

- **Solicitud de Evaluación de Desempeño Administrativo**

Páginas (ASP): La solicitud de evaluación de desempeño administrativo está estructurada en las siguientes páginas como sigue:

Tabla 33. Descripción de páginas y su funcionalidad - Solicitud de Evaluación del Desempeño.

| Página | Funcionalidad |
|-------------------------|--|
| Adm_eval_des1.asp | Esta página ofrece las opciones para crear o aplicar evaluaciones |
| Adm_eval_des2.asp | Muestra una interfaz para registrar factores, grados de interpretación, grados de valoración y la cantidad de indicadores por factores |
| Adm_eval_des3.asp | Registrar la cantidad de preguntas por indicadores para una pregunta específica. |
| Adm_eval_des4.asp | Esta página muestra una interfaz para describir las preguntas y los respectivos rangos para los grados de valoración que tenga la evaluación |
| Aplicar_evaluacion.asp | Muestra una interfaz en la que se puede seleccionar el personal a evaluar, el evaluador y las unidades a evaluar |
| Aplicar_evaluacion2.asp | Realizar las solicitudes de evaluación con los datos registrados en la página aplicar_evaluación.asp . |
| Crear_evaluacion.asp | Crear una nueva evaluación según las condiciones que el usuario haya registrado a través de las páginas . |
| Consultar_personal.asp | Esta página realiza la consulta del personal de planta de acuerdo a los criterios ofrecidos en la interfaz. |
| Consultar_unidades.asp | Esta página realiza la consulta de las unidades académico-administrativas de la Universidad. |

- **Clases: cls_evaluacion.**

Tabla 34. Descripción de los métodos y su propósito de la solicitud de evaluación de desempeño.

| Métodos | Propósito |
|----------------------------|--|
| Consultar_Personal_Evaluar | Consultar las personas a evaluar dependiendo de los criterios seleccionados por el usuario. |
| Registrar_evaluacion | Registrar la solicitud, es decir, almacena en la base de datos toda la información necesaria para continuar con el trámite de la solicitud |
| Tramite_evaluación | Registrar cada una de las observaciones de las diferentes instancias que intervienen en el trámite de la solicitud |

6.2 PRUEBAS DEL SISTEMA

Como parte final de la fase de implementación se realizaron pruebas sobre el sistema implementado de tal manera que se asegure el buen funcionamiento del mismo, evaluando la calidad del producto y reduciendo la cantidad de fallas.

La evaluación efectuada al sistema en general y a su lógica interna, asegura que las sentencias están ejecutándose correctamente y que los procesos externos sean funcionales, garantizando que las entradas definidas producen los resultados esperados. Esta evaluación se encuentra basada en los parámetros definidos por la metodología escogida: el modelo espiral, que combina la naturaleza evolutiva de la construcción de prototipos con el enfoque sistemático del ciclo de vida clásico.

La construcción de prototipos nos permite obtener una reacción del cliente ante la representación del software creada durante la etapa de análisis y diseño e implementada durante la etapa de desarrollo y codificación, permitiendo que a medida que se avanza en el proceso se ofrezca una mejor reacción ante los riesgos y fallas que se presenten, reduciendo así la probabilidad de errores.

Con la utilización de esta metodología se requiere una considerable habilidad en la detección y evaluación de riesgos, por tanto se definieron tres filtros de detección que permitan que dichos riesgos sean descubiertos y gestionados a tiempo.

Los tres filtros de detección de fallas o etapas de evaluación del prototipo están definidos así:

1. **Desarrolladores:** Los desarrolladores como los gestores del diseño, la programación y la construcción de los prototipos, son el primer nivel de detección de fallas, éstos evalúan la arquitectura, la programación implementada, la integración y la adaptación del sistema al medio.
2. **Auditoría:** La auditoría del sistema definida como la evaluación del correcto funcionamiento de los prototipos implementados por parte del director del proyecto, quien como conocedor de los procesos puede detectar fallas que se hayan filtrado al nivel de los desarrolladores.
3. **Cliente:** El cliente como tercer nivel, evalúa la adaptación del sistema a las necesidades que se habían planteado en la definición del mismo. Detectando fallas de interfaz de usuario y de procedimiento.

6.2.1 Prueba de Prototipos

Se describen aquí las pruebas realizadas al prototipo final de la Consulta de Actividad Docente, que se entregará en funcionamiento a los usuarios. Se detallan las actividades realizadas dentro de las pruebas a un prototipo ejemplo, en cada una de las etapas del desarrollo y como actuaron los filtros de detección de fallas que se definieron.

Al iniciar el proceso de la solicitud de actividad docente, definimos que el usuario con derecho a consultar es todo el personal de planta docente de la Universidad Industrial de Santander.

1. Filtro de detección: Desarrolladores.

Pruebas de Arquitectura: en primera instancia se realizaron pruebas sobre la arquitectura software que se iba a utilizar. Se definió la utilización de la plataforma ASP, los lenguajes: HTML, VBScript y JavaScript para la creación y programación de las páginas, se definió utilizar DLL's creadas en Visual Basic 6.0 para realizar la conexión a la base de datos e implementar los métodos que realizarían las consultas a la misma y el motor base de datos INFORMIX.

Pruebas a la programación implementada: estas pruebas se encuentran clasificadas según el punto de vista de la programación en dos tipos, pruebas de especificación y pruebas de estructura. Las pruebas de especificación son *pruebas de caja negra*, en las que solamente se evalúan las respuestas que da la herramienta ante determinadas solicitudes hechas por el usuario. Las pruebas de estructura por el contrario se centran en la revisión y optimización del código fuente.

- Pruebas de Especificación.

Figura 45. Pruebas de especificación.

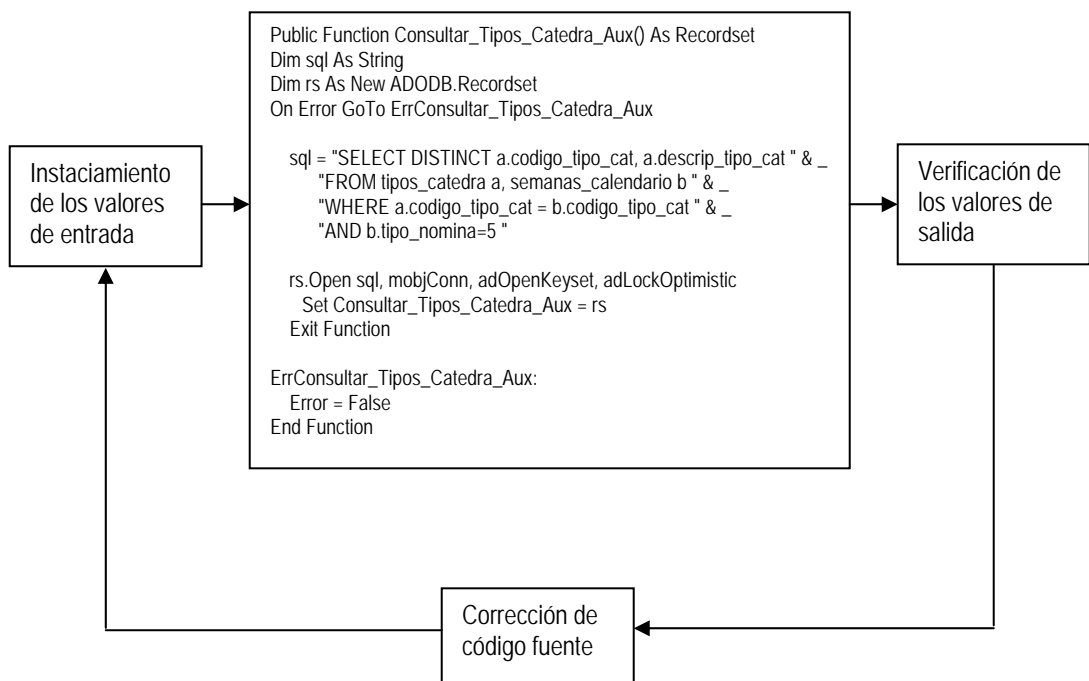
| Caso de Uso: Consultar Actividad Docente. | |
|---|---|
| Pruebas | <ul style="list-style-type: none">• Entrada del usuario a la interfaz de Actividad Docente a través del menú del sistema. |
| | <ul style="list-style-type: none">• Verificación de los datos cargados en la página de consulta. Criterios de consulta con restricción de rol según el usuario. |
| | <ul style="list-style-type: none">• Criterios de Consulta: Selección de los diferentes criterios proporcionados por el sistema: por unidad, por persona. |
| | <ul style="list-style-type: none">• Resultados obtenidos: Verificación de los resultados arrojados por la consulta. Entre la información obtenida se encuentra la Dedicación, Unidad, Grupos y Horario del docente. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Impresión de resultados: Obtención de reporte impreso de la actividad docente generado en la consulta. |
|--|--|

- Pruebas de Estructura.

Las pruebas de estructura se realizaron en el lenguaje Visual Basic 6.0, a través del cual se revisó y optimizó el funcionamiento del código fuente. Cada método desarrollado fue probado en esta herramienta suministrando las entradas correspondientes a las distintas funciones, de esta manera se verificó la obtención del resultado esperado. La posibilidad de realizar la depuración del código nos permitió identificar las fallas en la lógica de la programación más fácilmente.

Figura 46. Pruebas de Estructura.



2. Filtro de Detección: Auditoría

La auditoría se centra principalmente en la revisión de la interfaz del usuario, la verificación de las validaciones de datos, de la consistencia de los modelos de datos y del cumplimiento de los flujos de proceso definidos.

Tabla 35. Tabla de evaluación – Auditor

| PUNTOS DE EVALUACIÓN | Fecha de Evaluación | Auditor | Razón | Responsable de Ajustar | Fecha de Ajuste |
|--|---------------------|----------|---|------------------------|-----------------|
| Mejoramiento de la Interfaz de usuario | 05/06/2004 | Director | Mejorar la selección del criterio unidad | Desarrollador | 05/08/2004 |
| Corrección de errores en los resultados de consulta. | 05/09/2004 | Director | Inconsistencias en la información almacenada. | Desarrollador | 05/10/2004 |
| Diseño del formato impreso | 05/09/2004 | Director | Mejorar la calidad de la impresión | Desarrollador | 05/10/2004 |
| Cálculo de PADS | 05/10/2004 | Director | Cambio en el calculo de los PADS para la escuela de física de acuerdo a resolución. | Desarrollador | 05/11/2004 |

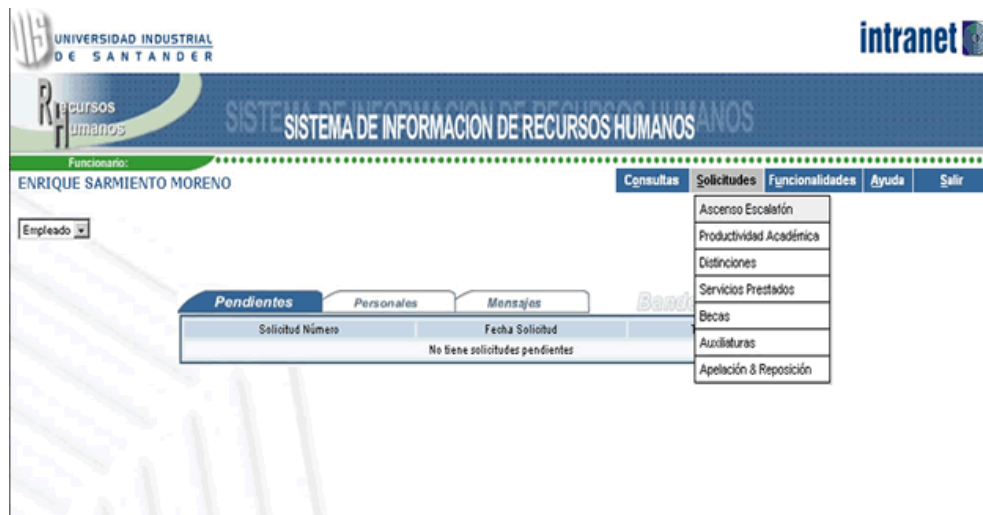
3. Filtro de Detección: Cliente

El cliente como el directo afectado por la influencia del sistema, probará su adaptación al mismo centrándose en la evaluación de su sencillez y facilidad de uso, así como la correcta realización de sus funciones.

Prueba de funcionamiento del sistema por parte del cliente.

- Entrada al sistema.

Figura 47. Entrada al sistema de información – Prueba del cliente.



El usuario del sistema realizó el ingreso a través de la Intranet de la Universidad, una vez ingresó se encontró en la página principal del Sistema de Información Intranet para la gestión de solicitudes y consultas generales. Allí tuvo acceso a una interfaz que le suministró tres herramientas que le permitieron interactuar con el sistema, en primer lugar el listado de cambio de rol que le dio la capacidad al usuario de cambiar el tipo de rol con el que trabajaba, lo que le permitió acceder a diferentes opciones del sistema, en segundo lugar el menú, en donde seleccionó las diferentes opciones que el sistema le ofrecía y verificó su funcionamiento, en tercer lugar la bandeja de entrada que le proporcionó información a través de las tres pestañas: pendientes, personales y mensajes sobre las solicitudes y su trámite.

El usuario realizó la prueba a la Consulta de Actividad Docente para verificar su funcionalidad. (Se describe uno de los casos que el usuario chequeó)

Figura 48. Criterios de Consulta de Actividad Docente

ACTIVIDAD DOCENTE

Fecha a la cual se va a realizar la consulta: mm/dd/aaaa

| | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Consultar en todas las unidades académicas Exceptuando las siguientes unidades: Consultar <input type="text"/> | <input type="radio"/> Consultar en algunas unidades académicas Unidades a consultar: <input type="text" value="BELLAS ARTES BIBLIOTECA CEDEUIS CENTRO DE ESTUDIOS REGIONALES-CER"/> |
| <input type="radio"/> Consultar todo el personal académico Exceptuando las siguientes personas: Consultar <input type="text"/> | <input type="radio"/> Consultar algunas personas Personas a consultar: Consultar <input type="text"/> |

- Prueba de utilización de criterios: El usuario probó la consulta utilizando los siguientes criterios:
 - Fecha a la cual se va a realizar la consulta: El usuario registró la fecha a la cual iba a consultar los datos almacenados referentes a la actividad docente de los profesores. Por ejemplo, si el periodo académico para un año determinado comprende desde el 1 de enero hasta el 1 de junio y el usuario consultó la actividad docente de un profesor en ese periodo debió registrar en la casilla una fecha inferior o igual a 1 de junio y mayor o igual a 1 de enero.
 - Consultar algunas unidades académicas: El usuario de acuerdo a este criterio seleccionó de la lista las unidades a consultar, pudo realizar una selección de múltiples unidades presionando la tecla **control** (Ctrl) y haciendo **Click** en las unidades.

- Consultar todo el personal académico: El usuario seleccionó a todo el personal académico, sin embargo pudo excluir alguna(s) persona(s) de la consulta, utilizando el enlace **consultar** ubicado bajo el título **Exceptuando las siguientes personas**, allí seleccionó el personal a excluir.
- Prueba de Resultados de la Consulta. El usuario verificó la obtención de la información requerida según los criterios de consulta proporcionados.

El encabezado arrojó la información correspondiente a un docente, cuyos datos concordaban con los criterios de unidad y personal proporcionados. Se verificó que el resultado obtenido se ajustaba a la información existente en la base de datos.

Figura 49. Encabezado del resultado de la Consulta de Actividad Docente

| | |
|---|------------------------------------|
| PROFESOR: NOMBRE DEL PROFESOR | CÓDIGO: CÓDIGO DEL PROFESOR |
| CATEGORÍA: CATEGORÍA DEL PROFESOR | DEDICACIÓN: T. C. |
| FECHA: Jun 17/2004 | SEMESTRE: 1 de 2004 |
| ESCUELA O DEPARTAMENTO: NOMBRE DE LA ESCUELA | |

A continuación el usuario pudo obtener la distribución de la actividad de acuerdo a las asignaturas y su respectiva intensidad horaria.

Figura 50. Asignaturas que tiene a cargo el docente al cual se le está consultando la Actividad Docente

| 1. DIRECCIÓN DE ASIGNATURAS | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------|------------|--------------|-------|------|---------------------------|----------|-------------------|-------------|
| CÓDIGO | GRUPO | No. EST. | ASIGNATURA | NIVEL | | HORAS DE CLASES SEMANALES | | HORAS DE CONSULTA | PAD |
| | | | | PREG | POST | T | P | | |
| ASIG. 1 | GRUP. 1 | 42 | ASIGNATURA 1 | X | | 3 | 0 | 1.5 | 4.5 |
| ASIG. 2 | GRUP. 1 | 35 | ASIGNATURA 2 | X | | 3 | 2 | 1.5 | 6.5 |
| ASIG. 3 | GRUP. 1 | 12 | ASIGNATURA 3 | X | | 3 | 2 | 1.5 | 6.5 |
| ASIG. 4 | GRUP. 1 | 24 | ASIGNATURA 4 | X | | 2 | 2 | 1 | 5 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TOTALES | | 113 | | | | 11 | 6 | 5.5 | 22.5 |

Adicionalmente se le presentó el horario de actividades , mostrando el código de la asignatura, el grupo, el aula y el edificio en que se desarrolla la actividad, al final se calcula el total de pads y el total de horas que posee el docente. Esta información también fue verificada, comprobando que el resultado obtenido fue el correcto.

Figura 51. Horario de Actividades Docente.

| 2. HORARIO DE ACTIVIDADES | | | | | | |
|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------------|------------------|-------------|
| HORA | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES | SÁBADO |
| 6 - 7 | | | | | | |
| 7 - 8 | | | | | | |
| 8 - 9 | | ASIG1 GRUP1 AUL1 | ASIG1 GRUP1 AUL1 | ASIG1 GRUP1 AUL1 | | |
| 9 - 10 | ASIG2 GRUP1 AUL1 | ASIG2 GRUP1 AUL1 | ASIG2 GRUP1 AUL1 | ASIG2 GRUP1 AUL1 | ASIG2 GRUP1 AUL1 | |
| 10 - 11 | | | | | | |
| 11 - 12 | ASIG3 GRUP1 AUL1 | ASIG3 GRUP1 AUL1 | ASIG3 GRUP1 AUL1 | ASIG3 GRUP1 AUL1 | ASIG3 GRUP1 AUL1 | |
| 12 - 1 | | | | | | |
| 1 - 2 | | | | | | |
| 2 - 3 | | | | | | |
| 3 - 4 | | ASIG4 GRUP1 AUL1 | ASIG4 GRUP1 AUL1 | ASIG4 GRUP1 AUL1 | ASIG4 GRUP1 AUL1 | |
| 4 - 5 | | | | | | |
| 5 - 6 | | | | | | |
| 6 - 7 | | | | | | |
| 7 - 8 | | | | | | |
| 8 - 9 | | | | | | |
| 9 - 10 | | | | | | |
| TOTAL HORAS SEMANALES: | | 22.5 | | TOTAL PADS SEMANALES: | | 22.5 |

Tabla 36. Tabla de Mejoras sugeridas

| PUNTOS DE EVALUACIÓN | Fecha de Evaluación | Auditor | Razón | Responsable de Ajustar | Fecha de Ajuste |
|--|---------------------|-----------------------------------|--|------------------------|-----------------|
| Asociar los grupos que recibían clases magistrales para que se mostrara en un registro unificado | 07/15/2004 | Cliente – Vicerrectoría Académica | Asignación correcta de los pads para los docentes | Desarrollador | 07/21/2004 |
| Buzón de sugerencias | 07/22/2004 | Cliente | Mayor facilidad en la comunicación entre el usuario y el administrador | Desarrollador | |

7. CONCLUSIONES

- En el desarrollo del Sistema de Información se pudo obtener el máximo aprovechamiento de la plataforma Intranet con la que cuenta la Universidad Industrial de Santander, lo cual permitió la implementación de los diferentes módulos que conforman el mismo. El desarrollo de estos módulos se hizo con tecnología Web, la cual ofrece un entorno amigable al usuario y un conjunto de herramientas muy poderosas al desarrollador. Los módulos implementados prestan servicios fundamentales de apoyo y gestión a los procesos académico-administrativos del personal de planta.
- La robustez del motor de base de datos sobre el cual esta soportado el Sistema de Información de Recursos Humanos, sumado a su óptimo diseño proporcionó una base sólida de desarrollo que permitió que la implementación del sistema resultara en una aplicación mucho más confiable.
- El área de Recursos Humanos constituye una parte primordial en el desempeño de las actividades cotidianas de la Universidad, los procesos realizados en esta área son básicos para el funcionamiento de otras dependencias, así como para todo el personal vinculado. Por ello la implementación de nuevas herramientas que puedan ser utilizadas para su gestión, conlleva a obtener y manipular de forma más sencilla y confiable la información a través de una interfaz y un conjunto de funcionalidades que apoyen al usuario en las diversas labores administrativas de la Universidad.
- Las metodologías para el desarrollo de software proporcionan una guía para el desarrollador del sistema. El modelo espiral, también conocido como prototipado incremental, fue escogido porque se ajustó a los diferentes requerimientos que se

presentaron, convirtiéndose en una herramienta de gran utilidad al momento de la implementación del sistema.

- La construcción e implementación se realizó con base a estándares y componentes software reutilizables, convirtiendo el sistema en una herramienta de fácil mantenimiento, depuración y análisis, estas características permitieron ofrecer un sistema actualizable según los requerimientos y necesidades futuras obteniendo un alto grado de escalabilidad.
- La parametrización del Sistema de Información basada en las variables dadas por la reglamentación de los procedimientos implementados, permite tener una gran flexibilidad y adaptabilidad a cambios, lo que facilita un soporte adecuado al manejo de la información por parte del administrador.
- La utilización de la arquitectura de tres capas permite construir aplicaciones de forma modular, en las cuales se separa adecuadamente los elementos que la constituyen como lo son: la presentación de información, la lógica del negocio y los datos. Igualmente, facilita operaciones posteriores que se le deseen realizar a la aplicación como adición de nueva funcionalidad o mantenimiento de la existente.
- El desarrollo de una práctica empresarial constituye un importante aporte tanto para el practicante como para la empresa. Para el practicante se convierte en la oportunidad de vivir en un ambiente laboral en donde podrá poner en práctica los conocimientos adquiridos durante su carrera, adquirir nuevos conocimientos y ganar experiencia en el trato social. Por parte de la empresa, una práctica empresarial le ofrece la adquisición de nuevas ideas, conocimientos, puntos de vista diferentes y al final del proceso, el practicante se convertirá en una persona totalmente calificada para el manejo de las actividades de la empresa.

8. RECOMENDACIONES

- En el planteamiento original de objetivos del proyecto se había contemplado la creación de un módulo de vinculación de personal, para este módulo se logró desarrollar una labor de análisis y diseño, que no se continuó hasta la etapa de implementación, debido al alto grado de complejidad que extendía en más de lo previsto el tiempo de desarrollo del proyecto. Sin embargo se recomienda dar continuación a esta labor, con el objetivo de permitir a las unidades académico administrativas de la Universidad tramitar sus necesidades de personal en modalidades tales de auxilias, becas de sostenimiento y servicios prestados.
- Se recomienda la creación de un módulo de consultas generales para el personal con vinculación diferente a planta, de tal manera que puedan tener acceso a información básica.
- Se recomienda mantener actualizada la información del personal de planta de la Universidad, prestando especial atención a situaciones como: cambios de cargo, ingresos y retiros del personal y categorías, entre otras. Lo cual permitirá mantener actualizado en cada puesto de trabajo los usuarios a cargo, de tal manera que sean atendidas oportunamente las solicitudes del personal, por los funcionarios que corresponda.
- Se recomienda el establecimiento de un plan de trabajo para la implantación del sistema. Además realizar reuniones periódicas con cada uno de los usuarios finales y directivas de las divisiones involucradas en el desarrollo del proyecto, con el fin de ajustar cada vez más el sistema a las necesidades que requieren para el buen desempeño de las actividades.

- Se recomienda dentro del plan de trabajo para la implantación del sistema, realizar una serie de capacitaciones dirigida a la comunidad universitaria potencial usuaria del sistema.
- Se recomienda una continua comunicación entre las Divisiones de Recursos Humanos y de Servicios de Información, con el propósito de realizar la integración de los nuevos proyectos, de manera que se puedan seguir ampliando los servicios que el sistema de información ofrece y mantener actualizados los procedimientos sobre los cuales éste se rige.

BIBLIOGRAFÍA

PRESSMAN, Roger. Ingeniería del software. Un enfoque práctico. Cuarta edición. McGraw Hill. España, 1998.

GÓMEZ, Flórez Luis Carlos. Planeación de Proyectos. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2001

CARCAMO SEPULVEDA, José. Bases de Datos Relacionales: Un enfoque práctico de diseño. Universidad Industrial de Santander. 1994.

GROFF, James R. - WEINBERG, Paul N. APLIQUE SQL. OSBORNE- MCGRAW-HILL, 1991.

COBOS, Carlos Alberto; MENDOZA, Martha Eliana. Manual de Informix - SQL. Universidad Industrial de Santander, 1998.

ULLMAN, Chris, BUSER, David, DUCKETT, Jon, FRANCIS, Brian, KAUFFMAN, John, LLIBRE, Juan T, SUSSMAN, David. Beginning ASP 3.0. Development. Wrox Press Ltd. 1999.

CEBALLOS, Francisco Javier. Visual Basic 6 Curso de programación. ALFAOMEGA Grupo Editor, S.A 1999.

FOWLER, Martin, KENDALL, Scott. UML GOTA A GOTA. Addison Wesley Longman de México S.A 1999.

JACOBSON, Ivar, BOOCH, Grady, RUMBAUGH, James. El Lenguaje Unificado de Modelado. Primera edición. Addison Wesley. España, 1999.

BIBLIOGRAFÍA EN INTERNET

<http://programacion.com> Sitio dedicado a dar soporte para aplicaciones Web, contiene documentación acerca de ASP y Javascript

<http://webexperto.com> Sitio dedicado a dar soporte para aplicaciones Web, contiene documentación acerca de ASP y Javascript

<http://javascript.com> Contiene documentos y ejemplos de interés sobre este lenguaje.

<http://msdn.microsoft.com/library> Sitio dedicado a dar soporte para aplicaciones desarrolladas sobre plataforma Windows™.

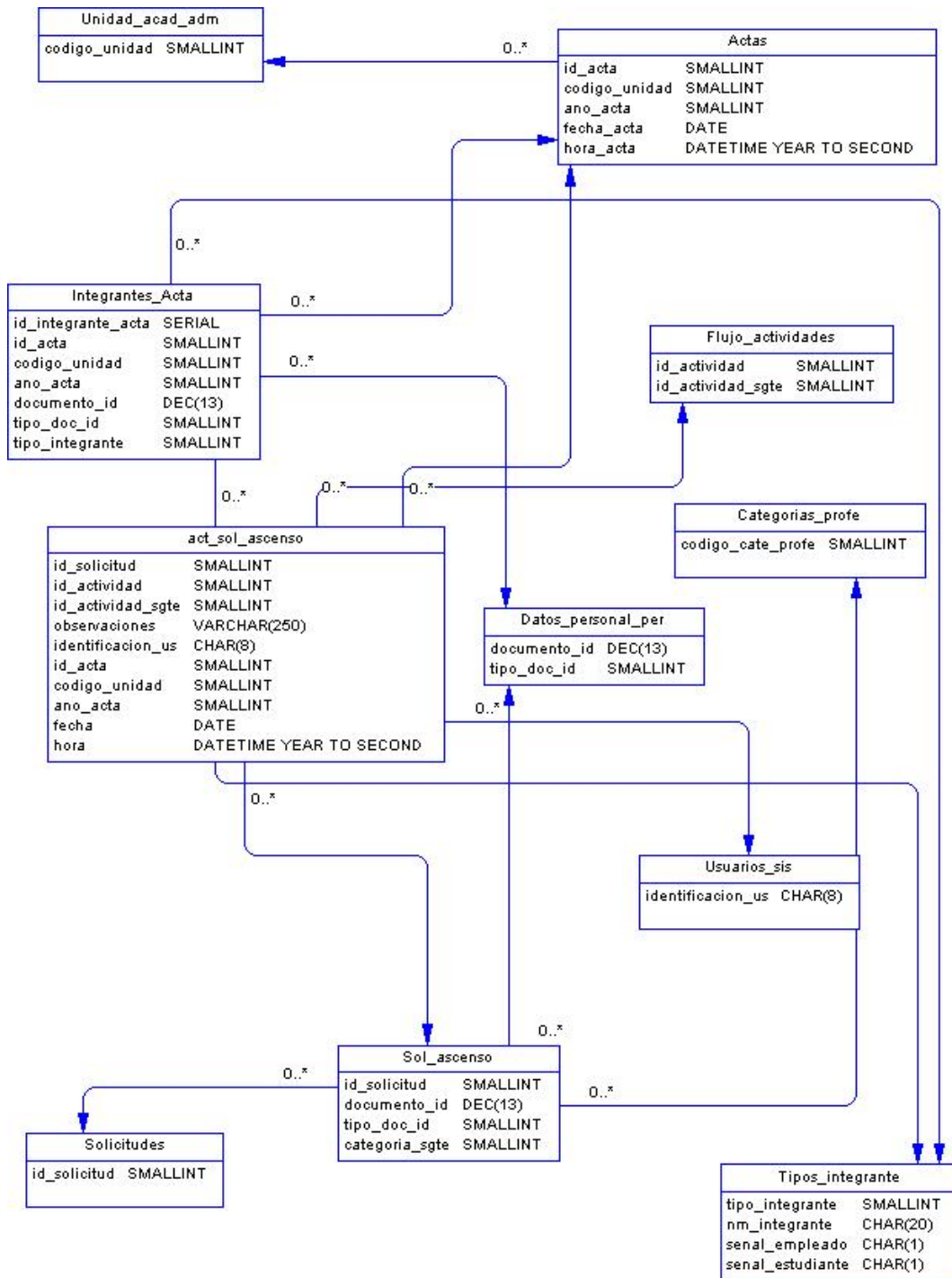
<http://java.sun.com>. Página de Sun™ dedicada a la tecnología Java.

<http://www.asptutor.com> Sitio dedicado a programadores de páginas ASP. Contiene manuales, tutoriales y códigos de ejemplo.

<http://www.mundojavascript.com/> Sitio dedicado a programadores del lenguaje Javascript.

<http://www.lawebdelprogramador.com/> Sitio dedicado a programadores en general.

Modelo Entidad-Relación Solicitud de Ascenso

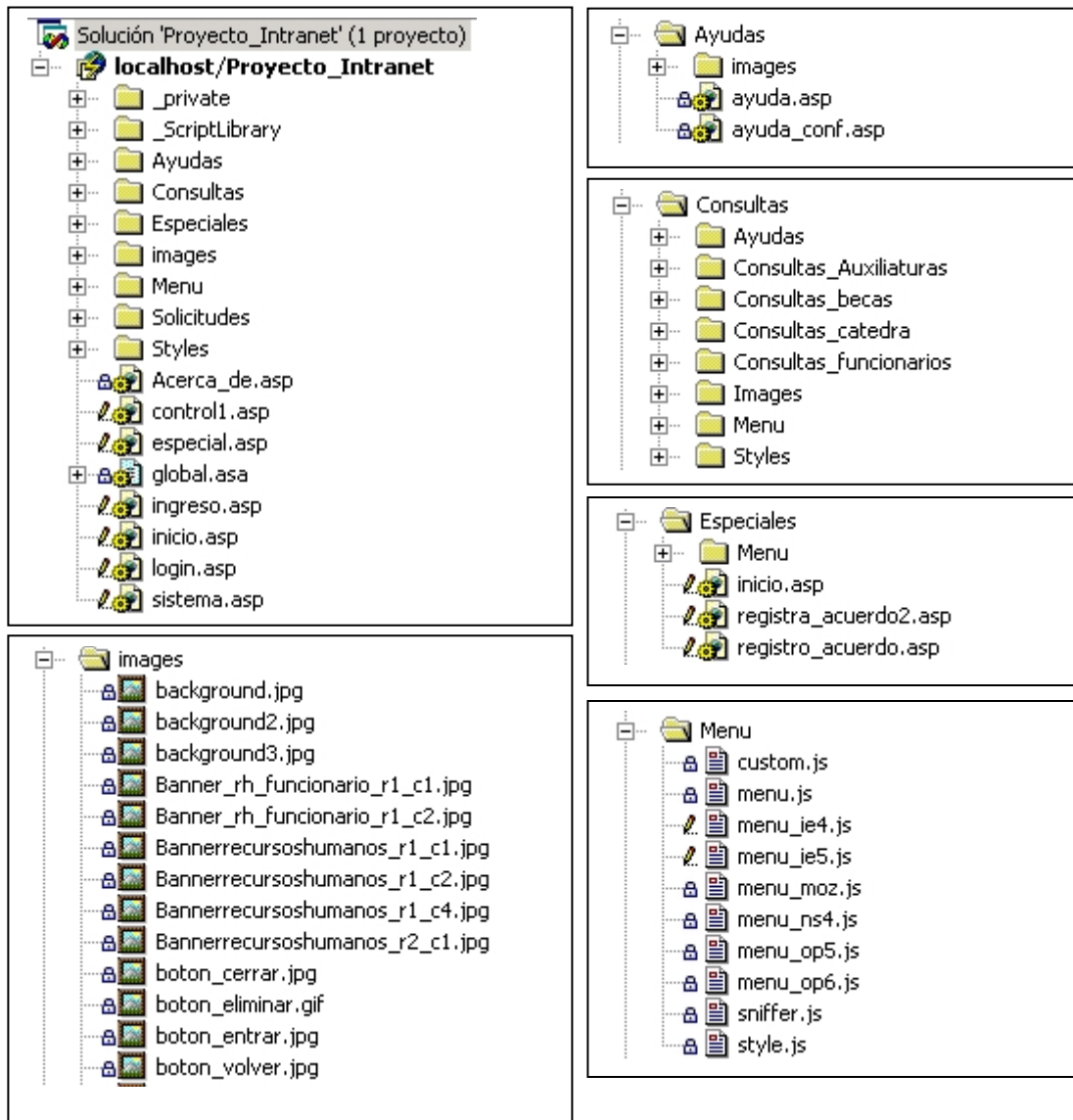


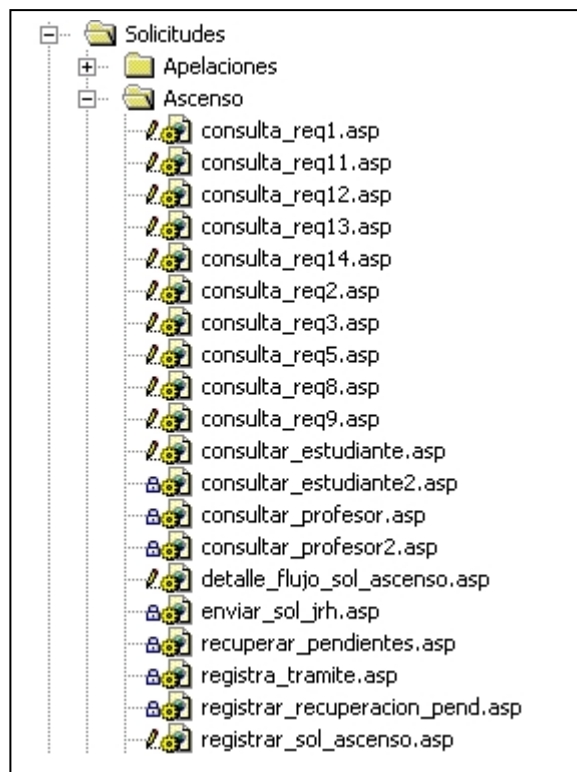
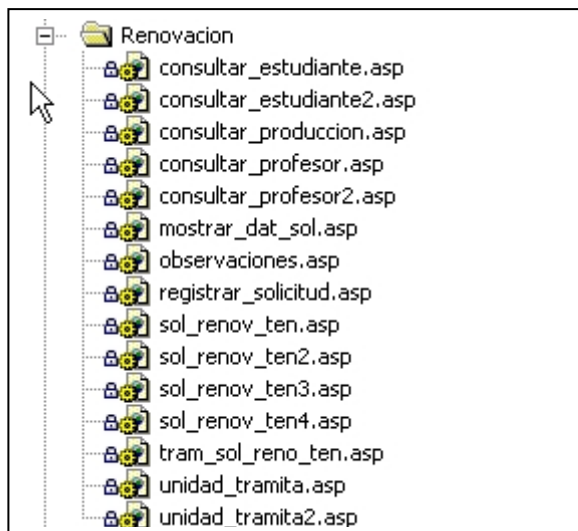
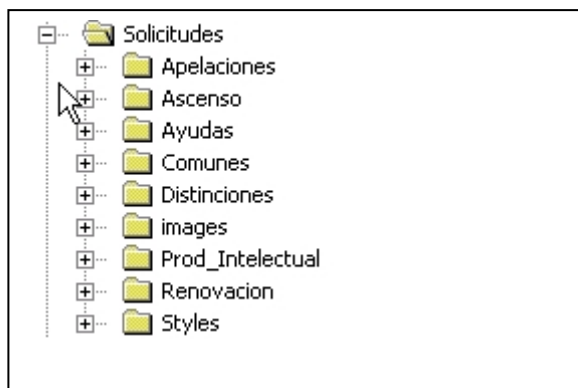
ANEXO B. ESTRUCTURA DEL SISTEMA

El directorio raíz, donde se encuentra alojada la aplicación en el servidor es:

/localhost/proyecto_intranet/inicio.asp

La distribución de los archivos se muestra a continuación:





- **Descripción de carpetas**

Ayudas: contiene las páginas de las ayudas generales del sistema, las cuales se enfocan en la configuración correcta del equipo para el buen

funcionamiento del mismo y en el manejo de la bandeja de entrada y sus opciones.

Consultas: contiene las páginas correspondientes al modulo de consultas generales. A través de ellas se tiene acceso a la interfaz de consulta sobre cátedra, servicios prestados, becas y auxiliaturas.

Especiales: contiene las páginas correspondientes a funcionalidades especiales del sistema.

Images: contiene imágenes en formato jpg o gif las cuales son utilizadas en la interfaz.

Menú: contiene archivos .js de javascript, lo cuales tienen la programación necesaria para la generación del menú del sistema.

Solicitudes: contiene las páginas correspondientes al módulo de solicitudes. A través de ellas se tiene acceso a la interfaz de solicitud de ascenso, productividad académica, evaluación de desempeño administrativo entre otras.

Styles: Contiene el archivo de estilos (.css) en el cual se definen estilos específicos para la presentación de títulos, subtítulos, tablas y viñetas, entre otros.

- **Estructura de las Páginas (ASP)**

Las paginas implementadas tienen una estructura interna generalizada la cual esta dividida en las siguientes secciones:

Sección 1: Comprobación de la sesión de usuario.

Cada página comprueba que la sesión del usuario este activa, de lo contrario le pedirá que vuelva a ingresar al sistema. Esto sucede si el sistema permanece en inactividad por un tiempo prologado.

```
if Session("documento_id") = "" then
  <html>
  <head>
  <title>AVISO DE SESION</title>
  </head>
  .....
else
  <html>
  PAGINA PRINCIPAL
  </html>
  .....
end if
```

Sección 2: Código VBSCRIPT.

Definición de los objetos y las funciones que se acceden en la DLL del lado del servidor a través del lenguaje Vbscript.

```
Dim con
Set con = server.CreateObject("consultas_generales.cls_Conexion")
Set oDB1 = CreateObject("consultas_generales

*****
' PARAMETROS
*****
Response.Expires=-1000
identificacion_us = Session("identificacion_us")
documento_id = Session("documento_id")

*****
' OBJETOS
*****
set rs1 = CreateObject("ADODB.Recordset")
set rs2 = CreateObject("ADODB.Recordset")
set rs3 = CreateObject("ADODB.Recordset")
```

```

*****
' FUNCIONES
*****

function Comprueba_Categoria_Aprobada(oData)
  fecha = Cstr(Date())
  with oData
    .Tipo_Documento = tipo_doc_id
    .Documento_Id = documento_id
    .Fecha_Consulta = fecha
  set      Comprueba_Categoria_Aprobada      =
.Comprobar_Categoria_Aprobada()
  end with
end function

```

Sección 3: Interfaz de la página (HTML)

Se define aquí la estructura de presentación o interfaz de la página, tanto estática como dinámica.

```

<html>
<body>
<form>
<table border="0" align="center" cellpadding="1" cellspacing="3"
width="90%">
  <tr bgcolor="#F1F4F7">

    <%if reg <> 0 then%>

      <td width="10%" class="Arial10" align="center">
        <font color="#35475B">&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;NÚMERO DE ACTA:&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;</font>
      </td>
      <td width="5%" class="Arial10" align="center">
        <input type="text" size="2" name="Numero_Acta"
id="Numero_Acta" value="<%=rs5("id_acta")%>"
      <td width="85%">
      <td width="85%">
    </td>
  </tr>
</table>
</form>
</body>
</html>

```

Sección 4: Código JavaScript

La programación en JavaScript es utilizada para realizar validaciones sobre el funcionamiento de la página, estas validaciones son realizadas del lado del cliente.

```
<script language="JavaScript">
  /*****
  /*Funcion para validar que un campo sea numerico*/
  *****/

  function EsNumerico(str)
  {
    for (var i=0; i<str.length; i++)
    {
      var ch = str.substring(i, i+1);
      if( ch < "0" || ch > "9" || str.length == null)
      {
        return false
      }
    }
    return true
  }
</script>
```