

Universidad de Cienfuegos
Carlos Rafael Rodríguez
Facultad de Ingeniería Informática

**SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE
AUDITORÍA INFORMÁTICA EN
LA RED DE COMPUTADORAS DE LA UCF**



Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniería Informática

Autora: Lisset Carratalá Alfonso.

Tutores: Dr.Sc. Ernesto R. Fuentes Garí.

MSc. Kadir Héctor Ortiz.

Consultantes: Msc. Dailyn Sosa López.

Ing. Damián Rodríguez Jiménez.

Cienfuegos 2008
“Año 50 de la Revolución”

Declaración de Autoría.

Yo, Lisset Carratalá Alfonso declaro que soy la única autora de este trabajo, realizado en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” como parte de la culminación de los estudios de la especialidad de Ingeniería Informática. Autorizo a que el mismo sea utilizado por la institución para los fines que estime conveniente, ya sea parcial o totalmente y que no será presentado en ningún evento ni publicado sin la autorización de la Facultad de Informática.

Firma del Autor

Lisset Carratalá Alfonso.

Los abajo firmantes, certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referente a la temática señalada.

Firma del Tutor

Dr.Sc. Ernesto R. Fuentes Garí.

Firma del Tutor

MSc. Kadir Héctor Ortiz.

Firma ICT.

...No os hagáis tesoros en la tierra, donde la polilla y el orín corrompen, y donde ladrones minan y hurtan; sino haceos tesoros en el cielo, donde ni la polilla ni el orín corrompen, y donde los ladrones no minan y hurtan. Porque donde esté vuestro tesoro, allí estará también vuestro corazón...

San Mateo 6:19-21

...Así que, no os afanéis por el día de mañana, porque el día de mañana traerá su afán. Basta a cada día su propio mal...

San mateo 6:34

A Tita y a Dani

Agradezco:

- ❖ *A Dios por su amor eterno, por escucharme y por su perdón.*
- ❖ *A Daniel Alejandro por ser el protagonista de mis días y el impulsor de mis acciones.*
- ❖ *A mi ángel negro, mi abuela; por su gran paciencia y ternura.*
- ❖ *A mi madre, mi heroína.*
- ❖ *A Jonny por ser un maravilloso padre y por regalarme mi mayor tesoro.*
- ❖ *A Damián por su dedicación, su tiempo y su amistad.*
- ❖ *A Daifyn y su familia por acogerme en su hogar, por su cariño e incondicionalidad, son lo máximo.*
- ❖ *A mis tutores Roberto y Kadir por su apoyo y confianza.*
- ❖ *A los trabajadores del Joven Club #1 de Sagua la Grande por separarme un rinconcito.*
- ❖ *A Marta y Carlitos por cuidar como suyo a mi principito.*
- ❖ *A mis vecinas por su solidaridad.*
- ❖ *A mi amiga Anay y su familia por todos estos años de afecto y ayuda.*
- ❖ *A mis amigos de toda la vida Robe y Lumey, por sus consejos y su apoyo.*
- ❖ *A Osmany por darme siempre la mano y por su linda amistad.*
- ❖ *A Sonia por abrirme la puerta.*
- ❖ *A Maribel, Pineda y Ale por levantarme los ánimos y darme un empujoncito.*
- ❖ *A mis compañeros del primer grupo de Informática por estrenar conmigo esta facultad.*
- ❖ *A todos mis compañeros y amigos de la UCf.*
- ❖ *A Ursula y Emilie por demostrarme que la amistad es más grande que un océano.*
- ❖ *A todos mis profesores, por su educación y entrega.*
- ❖ *A Cienfuegos por hacerme sentir como su hija.*
- ❖ *A todo el que al menos se ha volteado para fijarse que existo y me ha permitido dejar una huella en este mundo.*

Si me faltara alguien, gracias, este logro también es suyo.

Resumen.

La red de computadoras de la Universidad de Cienfuegos (UCF), definida en el artículo 1 de su reglamento como RED UCF, es una herramienta de gran valor; a través de ella se accede a información docente y de diversa índole. Consultar sus páginas es una vía práctica y utilizada en el estudio independiente por los estudiantes y profesores para impartir sus clases. Proteger adecuadamente la información que por ella fluye resulta imprescindible. Para ello se realizan controles sistemáticos y eventuales que comprueban el buen funcionamiento físico y lógico de cada medio de cómputo. Estos controles llevan el nombre de Auditoría Informática.

Para la gestión de la información asociada a este proceso no se cuenta con una herramienta informatizada, invirtiéndose tiempo y esfuerzo significativo por parte de los trabajadores asociados a esta actividad, en el procesamiento y actualización de la información. Por lo que se propone un sistema para la gestión de la información del proceso de auditoría; que aprovecha las potencialidades que brinda la gestión de bases de datos utilizando topologías Web.

Con el sistema propuesto se facilita el rápido acceso a la información referente al proceso en cuestión. Se evita la demora que produce el tratamiento manual de la información y se contribuye a la organización y control de esta. Se mejoran además las condiciones de trabajo de los empleados involucrados en este proceso, logrando una reducción del tiempo y de los costos asociados a esta labor.

En el presente trabajo de diploma, se describe la documentación que integra los elementos de análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, según lo que especifica el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

Introducción.	1
Capítulo I: Fundamentación Teórica	5
I.1 Descripción del dominio del problema.	5
I.1.1 Conceptos asociados al dominio del problema.	5
I.1.2 Seguridad Informática en las redes de computadoras.	9
I.2 Descripción General del Objeto de Estudio	16
I.2.1 Auditoría Informática en la UCF.	16
I.2.2 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción.	21
I.3 Sistemas existentes vinculados al campo de acción.	22
I.4 Metodologías, tendencias y tecnologías actuales utilizadas.	24
I.4.1 Lenguaje de Modelación Unificado (UML).	24
I.4.2 Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).	25
I.4.3 Arquitectura de N capas.	25
I.4.4 Interfaz de usuario (Capa de Presentación).	28
I.4.5 Lógica del negocio (Capa de servicios de negocios)	28
I.4.6 Tecnologías Web.	28
I.4.7 Tecnologías para el acceso a datos.	37
I.4.8 Herramientas auxiliares para el desarrollo del software.	38
1.5 Conclusiones.	40
Capítulo 2. Modelo del Negocio.	42
2.1 Descripción del modelo del negocio.	42
2.2 Reglas del negocio a considerar.	44
2.3 Modelación del negocio.	45
2.3.1 Actores y trabajadores del negocio.	45
2.4 Modelo de objetos del negocio.	50
2.5 Conclusiones.	52
Capítulo 3: Análisis, Diseño y Construcción de la Solución Propuesta.	53
3.1 Concepción general del sistema.	53
3.2 Descripción del modelo de sistema.	54
3.2.2 Requerimientos no funcionales.	56
3.3 Diagrama de clases del diseño.	73
Capítulo 4. Estudio de Factibilidad.	78
4.1 Planificación por puntos de función.	78
4.2 Determinación de los costos.	82
4.3 Beneficios tangibles e intangibles.	87
4.4 Análisis de costos y beneficios.	87
4.5 Conclusiones.	87

Conclusiones	89
Recomendaciones	90

Índice de Tablas.

Tabla 1.1: Comparación entre SGBD.	38
Tabla 2.1: Actores del negocio.	45
Tabla 2.2: Trabajadores del negocio.	46
Tabla 3.1: Descripción de los actores del sistema.	60
Tabla 3.2: Diagramas de clases web.	74
Tabla 4.1: Planificación: Entradas externas	80
Tabla 4.2: Planificación: Salidas externas.	80
Tabla 4.3: Planificación: Peticiones.	80
Tabla 4.4: Planificación: Ficheros internos.	81
Tabla 4.5: Planificación: Punto de función.	81
Tabla 4.6: Planificación: Miles de instrucciones fuentes.	82
Tabla 4.7: Costos: Multiplicadores de Escala.	83
Tabla 4.8. Costos: Factores de Ajuste.	85
Tabla 4.9. Costos totales.	86

Índice de Figuras.

Figura 1.1: Arquitectura de Aplicaciones de N capas para .NET.[31]	27
Figura 2.1: Diagrama de Casos de Uso del negocio.	47
Figura 2.2: Diagrama de Clases del Modelo de Objetos del negocio.	51
Figura 3.1: Paquetes por Casos de Uso. Relación entre Paquetes.	61
Figura 3.2: Jerarquía de actores.	62
Figura 3.3: Paquete de Seguridad. Diagrama de Casos de Uso.	62
Figura 3.4: Paquete de Gestión. Diagrama de Casos de Uso.	63
Figura 3.5: Paquete de Reportes. Diagrama de Casos de Uso.	63
Figura 3.6: Diagrama de implementación.	75

Introducción.

El hombre desde sus orígenes se ha dado a la tarea de crear y perfeccionar herramientas para su mejor modo de vida. Antes de piedra y palo, hoy nuevas tecnologías que engloban un amplio abanico de técnicas, herramientas, ámbitos de investigación y desarrollo. Las tecnologías de la información como parte de estas, tiene gran impacto en las diferentes esferas y áreas de la vida. Cada vez aumenta el número de empresas que incluyen en su haber herramientas tecnológicas.

La informática, protagonista del desarrollo actual, ha permitido la creación de técnicas y herramientas que puestas en función de los intereses de cada empresa, logran mayor productividad y beneficios económicos en las mismas. En el mundo empresarial se puede afirmar que la mayoría de las transacciones, operaciones, comunicaciones y tareas de gestión se llevan a cabo a través de un soporte informatizado. Esto contribuye al éxito en la organización y competitividad de cada entidad. No se puede dejar de mencionar a raíz de todo esto, Internet que se ha convertido en el medio más utilizado para difundir información de todo tipo en cualquier lugar.

Cuba, defensora del desarrollo por excelencia no ha estado exenta de esta evolución. Que decir entonces del Ministerio de Educación Superior (MES), organismo de avanzada en lo que a descubrimiento y renovación concierne y promotor del desarrollo; el cual ha sido uno de los principales aportadores de Software a la economía cubana. La Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” (UCF) líder en la contribución del desarrollo económico y social en su territorio; trabaja arduamente en la informatización de los procesos que se llevan a cabo en sus departamentos y dependencias.

En la UCF existe una extensa red de computadoras que se reconoce como RED UCF; esta tiene como objetivo con el objetivo de interconectar todos los sistemas de cómputo de las áreas universitarias y la integración de las aplicaciones en red, de modo que permita el intercambio de información académica en todas las esferas: científica, educacional, administrativa y social. Con el propósito de hacer cumplir estos objetivos existen normas y medidas de Seguridad Informática que garantizan el cuidado de la información que a través de ella se maneja.

Para comprobar que esto se desarrolla adecuadamente se realizan controles sistemáticos o auditorías a cada PC de la RED UCF. Estas auditorías pueden ser producto además de cualquier eventualidad ocurrida, y realizadas por auditores de la propia institución o de organismos facultados para tal desempeño como pueden ser la Oficina de Seguridad para las Redes Informáticas (OSRI), el MES y el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC).

La información que se deriva de tales auditorías es recopilada en un informe que se archiva en archivos físicos y digitales, cuya organización, búsqueda y actualización resulta engorrosa; existiendo demora en el procesamiento de la documentación para todo el proceso de solicitud de informes de auditorías.

Por lo que el **problema a resolver** es la inexistencia en la UCF de un sistema informatizado capaz de gestionar la información del proceso de auditoría a los medios de cómputo de la red informática de la UCF.

A partir del problema antes descrito se define como **idea a defender** la siguiente.

La construcción de un sistema informático que gestione la información asociada al proceso de auditoría en la RED UCF capaz de gestionar, organizar y actualizar la información referente a este proceso de una forma más rápida y eficaz.

En este documento se describe un proyecto que abarca los procesos de gestión y solicitud de la información asociada a la auditoría informática en la RED UCF la cual será objeto de estudio en este trabajo.

Varios son los sistemas que con ese fin se han implementado en Cuba y el mundo. Todos los revisados por la autora de este trabajo no se ajustan a los requerimientos del centro para el cual se desarrolla, esto se detalla más adelante en este documento. La UCF por su parte cuenta con un sistema que controla los medios de cómputo en cuanto a inventario de algunos de sus componentes lógicos y físicos. Este sistema no admite nuevos aspectos de control, ni una evaluación de los mismos, por lo que persiste la necesidad de un sistema flexible que además admita la incorporación de nuevos aspectos de evaluación y la valoración detallada de los mismos.

Teniendo en cuenta lo anterior y como solución al problema planteado, se define como **Objetivo General** de este trabajo: desarrollar un sistema informático que gestione la

información asociada al proceso de auditoría en la RED UCF. Como **Objetivos Específicos** se plantean los siguientes:

- Realizar un estudio sobre el comportamiento de la Auditoría Informática en el control de los medios de cómputo de la RED UCF.
- Diseñar un modelo de datos que abarque el proceso de gestión de la información auditorías a PC.
- Diseñar y establecer niveles de acceso a la información.
- Diseñar un sistema multiplataforma en cuanto a Sistema Operativo y Gestor de Base de datos.

Para cumplir los objetivos se desarrollaron las siguientes tareas:

- Entrevistas a responsables de la RED UCF para conocer el sistema de trabajo, cómo se desarrolla el proceso de Auditoría Informática e identificar sus necesidades.
- Investigación y recopilación de información en los temas de accesibilidad.
- Valoración y definición de los procesos que pueden ser informatizados.
- Investigación de los sistemas existentes.
- Selección de las tendencias y tecnologías a emplear, para la solución al problema teniendo en cuenta las particularidades del tema.
- Análisis del diseño de la base de datos.
- Análisis de las características de la interfaz gráfica de la aplicación y diseño de la misma.
- Diseño y construcción de la ayuda del sistema para facilitar su uso.
- Implementación y puesta a punto de la aplicación.

En el desarrollo de este trabajo se ha utilizado el Proceso de Unificado de desarrollo (RUP) y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como notación.

Con la aplicación de un Sistema de Gestión para el proceso de auditoría de los medios de cómputo en la UCF se espera una mayor viabilidad de la información asociada a este proceso. Mejor organización y fácil acceso así como una mejor precisión y eficacia del mismo. Disminuyendo considerablemente el error y tiempo empleado en el procesamiento de información útil para la toma de decisiones. De manera que la calidad y rapidez de la información obtenida permitirá un aumento de la productividad del

trabajo, humanización del mismo y ahorro de esfuerzos y recursos tales como impresión.

El presente trabajo, estructurado en 4 capítulos, resume la siguiente información:

Capítulo1. Fundamentación Teórica: análisis del objeto de estudio, sistemas existentes vinculados al campo de acción, tendencias y tecnologías actuales seleccionadas a emplear en el desarrollo de la propuesta y por qué su utilización.

Capítulo 2. Modelo del Negocio: descripción de los procesos, actores, trabajadores y casos de uso del negocio; y diagramas de clases del modelo de objetos del negocio.

Capítulo3. Análisis, Diseño y Construcción de la Solución Propuesta: definición de los requisitos funcionales y no funcionales; actores y casos de uso del sistema. Descripción del diseño a través del diagrama de clases, el de clases persistentes y el modelo de datos. Se definen además, los principios de diseño seguidos en la aplicación y el modelo de implementación mediante los diagramas de despliegue y componentes.

Capítulo 4. Estudio de Factibilidad: estudio de factibilidad económica realizado para este proyecto, en el que se determina si es factible o no el desarrollo del software propuesto.

Capítulo I: Fundamentación Teórica

En este capítulo se realiza un estudio a partir del dominio del problema. Se expone la información recopilada acerca de los antecedentes, se analizan soluciones existentes vinculadas al campo de acción, se identifican y proponen las mejoras potenciales, así como la caracterización de las metodologías, tendencias y tecnologías actuales; arrojando resultados satisfactorios en la obtención de un sistema informático confiable a partir de un buen análisis y diseño.

I.1 Descripción del dominio del problema.

I.1.1 Conceptos asociados al dominio del problema.

Computadora Personal (PC):

Una computadora personal es un equipo compuesto por dispositivos electrónicos, capaz de recibir y ejecutar órdenes o instrucciones para procesar informaciones[1].

Una PC cuenta con dispositivos para visualizar la información (monitor e impresora láser), para introducir datos (teclado y ratón), para recoger y almacenar la información (unidades de disco, CD-ROM y DVD) y para comunicarse con otros ordenadores (módem). En la actualidad, los ordenadores personales suelen contar con lector de DVD, que permite también leer la mayoría de los CD-ROM [2].

Red de Computadoras:

Cuando dos o más ordenadores o computadoras están conectados, de forma que pueden intercambiar información y compartir recursos (por ejemplo, una impresora) decimos que forman una red informática. Cuando los ordenadores conectados pertenecen a un mismo organismo o empresa, la red informática se llama red interna o intranet. A su vez, esta red puede estar conectada a otras redes [3].

RED UCF:

Se refiere a la red de computadoras de la UCF. **[4]**

Área administrativa

Parte de la institución en la que se subdivide y a la cual se asigna una responsabilidad. **[5]**

Facultad

Subdivisión de una Universidad, varía según las carreras que oferte cada universidad, en ellas se agrupan carreras a fines a una misma rama del saber. **[6]**

Departamento

Subdivisión de una Facultad o Área Administrativa. Las PC de le RED UCF se encuentran ubicadas en los diferentes departamentos. **[7]**

Sede Universitaria Municipal (SUM)

La SUM es un Programa de la Revolución que ha llegado para quedarse formando parte de la Batalla de Ideas que libra el pueblo cubano. En ella se forman la mayoría de los estudiantes universitarios de un Municipio en diferentes especialidades y modalidades. **[8]**

A ella se puede ingresar por diversas vías, entres las principales están los egresados de los Cursos de Superación para Jóvenes, los cuadros y dirigentes de cada municipio, los que han sido premiados en los eventos Nacionales de las Brigadas Técnicas Juveniles, los egresados de los Cursos de Promoción Cultural entre otros.

Estos estudiantes son atendidos sistemáticamente por sus tutores que forman parte del claustro de profesores de cada sede, todos titulados y con amplio currículum profesional.

La Sede Universitaria Municipal es la posibilidad que ofrece la Revolución para formar profesionales y así contribuir a incrementar la cultura de nuestro pueblo.

Seguridad Informática:

Seguridad es un concepto asociado a la certeza, falta de riesgo o contingencia. Conviene aclarar que no siendo posible la certeza absoluta, el elemento de riesgo esta siempre presente, independiente de las medidas que tomemos, por lo que debemos hablar de *niveles de seguridad*. La seguridad absoluta no es posible y en adelante entenderemos que la **seguridad informática** es un conjunto de técnicas encaminadas a obtener *altos niveles de seguridad* en los sistemas informáticos. Además, la seguridad informática precisa de un nivel organizativo, por lo que diremos que **[9]**:

Sistema de Seguridad = TECNOLOGIA + ORGANIZACION

Auditar

Consiste principalmente en estudiar los mecanismos de control que están implantados en una empresa u organización, determinando si los mismos son adecuados y cumplen unos determinados objetivos o estrategias, estableciendo los cambios que se deberían realizar para la consecución de los mismos. **[10]**

Auditoría

Es un examen crítico que se realiza con el fin de evaluar la eficacia y eficiencia de una sección, un organismo, una entidad, etc **[11]**.

La palabra auditoría proviene del latín *auditorius*, y de esta proviene la palabra auditor, que se refiere a todo aquel que tiene la virtud de oír.

Por otra parte, el diccionario Español Sopena lo define como: Revisor de Cuentas colegiado. En un principio esta definición carece de la explicación del objetivo fundamental que persigue todo auditor: evaluar la eficiencia y eficacia.

El Boletín de Normas de auditoría del Instituto mexicano de contadores dice: “ La auditoría no es una actividad meramente mecánica que implique la aplicación de ciertos procedimientos cuyos resultados, una vez llevado a cabo son de carácter indudable.”

De todo esto se saca como deducción que la auditoría es un examen crítico pero no mecánico, que no implica la preexistencia de fallas en la entidad auditada y que persigue el fin de evaluar y mejorar la eficacia y eficiencia de una sección o de un organismo[12].

Auditoría Informática

Es el proceso de recoger, agrupar y evaluar evidencias para determinar si un Sistema de Información salvaguarda el activo empresarial, mantiene la integridad de los datos, lleva a cabo eficazmente los fines de la organización y utiliza eficientemente los recursos.

La Auditoría Informática tiene como objetivo el control de la función informática, el análisis de la eficiencia de los Sistemas Informáticos, la verificación del cumplimiento de la Normativa en este ámbito, la revisión de la eficaz gestión de los recursos informáticos. Sirve para mejorar ciertas características en la empresa como son la eficiencia, eficacia, rentabilidad y seguridad. [13]

Aspecto de Auditoría Informática

Elemento a partir del cual se evalúa un aspecto a tener en cuenta para conformar el informe de Auditoría Informática.

Informe de Auditoría Informática

Documento que se conforma al como resultado de una Auditoría Informática.

I.1.2 Seguridad Informática en las redes de computadoras.

El objetivo de la seguridad informática es garantizar que los recursos informáticos de una compañía estén disponibles para cumplir sus propósitos, es decir, que no estén dañados o alterados por circunstancias o factores externos.

En la actualidad la mayoría de las personas dependen de la información que radica y genera sus computadoras; estos objetos ya no se encuentran aislados como en los 80's y principios de los 90's; si no por el contrario, hoy existe una conexión física para poderse comunicar, el avance que se ha tenido con las redes ha permitido solucionar problemas y hacer provecho de sistemas que ayudan a manipular la información.[14] Empresas, organizaciones y cualquier persona que utiliza una computadora envía y recibe correos electrónicos, comparte información de manera local o a nivel mundial, realiza transacciones, ofrece servicios y encuentra soluciones a sus requerimientos. Es así que la información se vuelve algo muypreciado tanto para los usuarios como para los Hackers. Es por eso que se debe tener una serie de precauciones para evitar que alguien no deseado busque información y esta sea presa fácil de extorsiones, fraudes y pérdidas irreparables.

Mejores prácticas para la seguridad informática.

Las prácticas no son otra cosa que una cultura y educación que se debe adquirir para evitar problemas futuros en usos de equipos y sistemas. Hoy en día es tan común que el uso de computadoras, cajeros automáticos, tecnologías de comunicaciones, redes e Internet, que no se tiene en cuenta toda la que la información que se maneja. Estos equipos son vulnerables y en un abrir y cerrar de ojos pueden sufrir de una ataque, alteraciones o descomposturas. [15]

La seguridad en un equipo, nodo o computadora: Uno de los primeros puntos a cubrir son las claves de acceso, no se deben usar claves que en su constitución son muy comunes, como es el caso de las iniciales del nombre propio y la fecha de nacimiento, apodos o sobrenombres que todo el mundo conoce, o constituirlas de solo letras o solo números; estos tipos de claves son en las que los intrusos, Hackers y ladrones buscan

de primera mano; hay que hacer combinaciones de letras mayúsculas, minúsculas y números alternadamente. No hay que compartir las claves. Hay que cambiar periódicamente las claves de acceso, los equipos o computadoras que se encuentran más expuestos, tienen que tener un cambio más recurrente.

En cada nodo y servidor hay que usar antivirus, actualizarlo o configurarlo para que automáticamente integre las nuevas actualizaciones del propio software y de las definiciones o bases de datos de virus registrados.

Si los equipos, computadoras o servidores tienen niveles de permisos de uso de archivos y de recursos, hay que configurarlos de acuerdo a los requerimientos de la empresa o usuario, y no usar la configuración predeterminada que viene de fábrica, así como nombres y usuarios. Los intrusos, ladrones y Hackers conocen muy bien las configuraciones predeterminadas y son las que usan al momento de realizar un ataque.

En computadoras que utilicen sistemas operativos de Microsoft, hay que realizar actualizaciones periódicamente, ya que constantemente los Hacker y creadores de virus encuentran vulnerabilidades en dichos sistemas operativos. También, hay que utilizar programas que detecten y remuevan “spywares” (programas o aplicaciones que recopilan información sobre una persona u organización sin su conocimiento), existen diferentes softwares que realizan esta tarea, algunos son gratuitos y trabajan muy bien; así la recomendación es contar con uno de ellos y realizar un escaneo periódico de el equipo o computadora.[16]

La seguridad administrativa: Esta se basa en políticas y normas que se deben implantar y seguir. Las políticas proporcionan las reglas que gobiernan el cómo deberían ser configurados los sistemas y cómo deberían actuar los empleados de una organización en circunstancias normales y cómo deberían reaccionar si se presentan circunstancias inusuales. Define lo que debería de ser la seguridad dentro de la organización y pone a todos en la misma situación, de modo que todo el mundo entienda lo que se espera de ellos.

Toda política debe de tener un propósito y procedimiento bien específico que articule claramente por qué fueron creadas tales políticas o procedimientos y qué beneficios se espera la organización derivada de las mismas.

Cada política y procedimiento debe tener una sección que defina su aplicabilidad. Por ejemplo: una política de seguridad debe aplicarse a todos los sistemas de cómputo y redes. Una política de información, puede aplicarse a todos los empleados.

La sección de responsabilidad de una política o procedimiento, define quién se hará responsable por la implementación apropiada del documento. Quienquiera que sea designado como el responsable de aplicar una política o procedimiento de ser capacitado de manera adecuada y estar conciente de los requerimientos del documento.

Las políticas de información definen qué información es confidencial y cual es de dominio público dentro de la organización, y cómo debe estar protegida esta misma. Esta política esta construida para cubrir toda la información de la organización.

Las políticas de seguridad definen los requerimientos técnicos para la seguridad en un sistema de cómputo y de redes. Define la manera en que un administrador de redes o sistema debe de configurar un sistema respecto a la seguridad que requiere la empresa o el momento. Esta configuración también afecta a los usuarios y alguno de los requerimiento establecidos en la política y debe de comunicarse a la comunidad de usuarios en general de una forma pronta, oportuna y explícita.

Las políticas de uso de las computadoras extienden la ley en lo que respecta a quién puede utilizar los sistemas de cómputo y cómo pueden ser utilizados. Gran parte de la información en esta política parece de simple sentido común, pero si las organizaciones no las establecen específicamente, toda la organización queda expuesta a demandas legales por parte de los empleados.

Las políticas de uso de Internet y correo electrónico se incluyen con frecuencia en la política más general del uso de las computadoras. Sin embargo, en ocasiones se plantea en una política aparte, debido a la naturaleza específica del uso de Internet. Las organizaciones conceden conectividad a Internet a sus empleados para que éstos puedan realizar sus labores con mayor eficacia y de este modo beneficia a las organizaciones. Desgraciadamente, Internet proporciona un mecanismo para que los empleados hagan uso de los recursos de cómputo.

Las políticas de respaldo y normalización de actividades después de un desastre tienen que ser muy bien especificadas para que en un lapso muy corto de tiempo, la empresa

u organización regrese a sus actividades y las pérdidas económicas sean mínimas o nulas.[17]

La seguridad lógica: Cada empresa debe de desarrollar un procedimiento para identificar la vulnerabilidad en sus sistemas de cómputo; normalmente las exploraciones son realizadas por el departamento de seguridad y los ajustes son realizados por los administradores del sistema canalizándolos a los programadores y/o proveedores del sistema. Existen algunas herramientas para realizar estas pruebas, también se puede recurrir a pruebas de desempeño y análisis de código, pero también se puede recurrir a la experiencia de uso de los usuarios.

Seguridad técnica: Las medidas técnicas de seguridad se ocupan de la implementación de los controles de seguridad sobre los sistemas de cómputo y de red. Estos controles son manifestaciones de las políticas y los procedimientos de la organización.

En las empresas como en las casas ya se cuenta con conexiones permanentes a las redes o a Internet y estas deben de estar protegidas mediante muros de fuego que actúan de manera que su homónimo arquitectónico entre dos habitaciones de un edificio. Puede ser físico (equipo) ó lógico (software).

Las conexiones de acceso remoto pueden ser intervenidas para obtener acceso no autorizado hacia las organizaciones y, por consiguiente, deben de estar protegidas. Este tipo de conexiones pueden ser por marcación telefónica o a través de Internet.

Puesto que estas conexiones entran a la red de la empresa o a la computadora tiene que tener un sistema de autenticación como los módems de retroalimentación (que contienen en si mecanismos de autenticación); las contraseñas dinámicas son apropiadas para utilizarse como un mecanismo de autenticación mientras la contraseña dinámica sea combinada con algo conocido por el usuario; también existen programas y dispositivos de encriptación para asegurar que la información no es alterada desde su creación hasta su lectura por el receptor.

El monitoreo en redes debe de llevarse a cabo para detectar diversos tipos de actividades inesperadas de virus, códigos maliciosos o uso inapropiado de esta, existen programas como los sniffers para ver el tráfico o todo aquello que pasa por la red, también existen equipos como los IDS's (Intrusión Detection System) que cuentan con mecanismos para hacer análisis de paquetes y errores en las redes.

La seguridad física: La seguridad física debe ser empleada junto con la seguridad administrativa y técnica para brindar una protección completa. Ninguna cantidad de seguridad técnica puede proteger la información confidencial si no se controla el acceso físico a los servidores, equipos y computadoras. Igualmente, las condiciones climáticas y de suministro de energía pueden afectar la disponibilidad de los sistemas de información.

El acceso físico es importante, todos los equipos delicados deben de estar protegidos del acceso no autorizado; normalmente esto se consigue concentrando los sistemas en un centro de datos. Este centro esta controlado de diferentes maneras, se puede limitar el acceso con dispositivos, o instalar cerraduras de combinación para restringir los accesos a empleados y personas ajenas a las instalaciones.

Los sistemas de cómputo son sensibles a las altas temperaturas. Los equipos de cómputo también generan cantidades significativas de calor. Las unidades de control de clima para los centros de cómputo o de datos deben de ser capaces de mantener una temperatura y humedad constante.

Los sistemas de extinción de incendios para los equipos deben ser los apropiados, estos no tienen que tener base de agua para que no dañen los equipos.

Para evitar pérdidas y daños físicos a equipos y computadoras hay que contar con una instalación eléctrica adecuada, no hay que saturar las tomas de corriente (que es muy común), se recomienda utilizar fuentes reguladas como no-breaks y reguladores para la protección de equipos. Si existen instalaciones específicas para los equipos y computadoras se recomienda utilizar fuentes redundantes y una planta de energía auxiliar. **[18]**

El trabajo que todos los días realizamos, el control que tenemos sobre nuestras finanzas, los procesos de las empresas y hasta las comunicaciones que hacen que se mueva el mundo utilizan computadoras, equipos y sistemas; es así, que se han convertido estos en algo cotidiano pero de lo cual dependemos, por eso es necesario tener todas las medidas pertinentes para evitar fallas, ataques y fraudes.

1.1.3 Auditoría informática en las redes de computadoras.

Los principales objetivos que constituyen a la auditoría Informática en las redes de computadoras son el control de la función informática, el análisis de la eficiencia de los Sistemas Informáticos que comporta, la verificación del cumplimiento de la Normativa general de la empresa en este ámbito y la revisión de la eficaz gestión de los recursos materiales y humanos informáticos. [19]

El auditor informático ha de velar por la correcta utilización de los amplios recursos que la empresa pone en juego para disponer de un eficiente y eficaz Sistema de Información. Para la realización de una auditoría informática eficaz, se debe entender a la empresa en su más amplio sentido, ya que una Universidad, un Ministerio o un Hospital son tan empresas como una Sociedad Anónima o empresa Pública. Todos utilizan la informática para gestionar sus “negocios” de forma rápida y eficiente con el fin de obtener beneficios económicos y de costes.

La auditoría informática en una red puede llevarse a cabo de forma interna o de forma externa. La auditoría de forma interna es la realizada con recursos materiales y personas que pertenecen a la red auditada. La auditoría interna existe por expresa decisión del responsable de área donde se encuentra ubicada la red en cuestión, o sea, que puede optar por su disolución en cualquier momento. [20]

Por otro lado, la auditoría externa es realizada por personas afines a la red auditada. Se presupone una mayor objetividad que en la auditoría interna, debido al mayor distanciamiento entre auditores y auditados.

1.1.4 La Auditoría Informática en las redes de computadoras del MES

El MIC máximo órgano en cuestiones de informática en Cuba establece en la Resolución No. 127/2007 las regulaciones vigentes en cuanto a Seguridad Informática y dentro de esta como parte indisoluble lo referente a Inspección o Auditoría informática. El acuerdo No. 3736 de 18 de julio de 2000 adoptado por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, aprueba el objetivo, funciones y atribuciones específicas del MIC, estableciéndose en su apartado 6, entre sus funciones específicas, las de establecer y controlar las normas y regulaciones relativas a la integridad y privacidad de la

información; la seguridad e invulnerabilidad de las redes de infocomunicaciones así como el diseño y documentación de los sistemas informáticos, y en su caso para los demás organismos, el sector mixto, privado y la población. Por lo que le corresponde al MES regirse por dicha resolución.

En esta resolución, publicada además en la Gaceta Oficial de la República de Cuba dada en La Habana, a los 24 días del mes de Julio de 2007; se anexa el Reglamento de Seguridad para las Tecnologías de la Información, formando parte de la misma; que en el capítulo VI “ De la Inspección a la Seguridad de la Tecnologías de la Información” cita en su artículo 94: “*El MIC tiene como atribución estatal la ejecución de inspecciones en materia de Seguridad a las Tecnologías de la Información.*” Estas Inspecciones tienen como objetivo:

- Evaluar los conocimientos y la aplicación de la base legal vigente.
- Realizar diagnósticos sobre la efectividad de los Sistemas de Seguridad Informática aplicados en las entidades.
- Verificar el grado de control y supervisión que se ejerce sobre los bienes informáticos, así como los resultados de la gestión de la Seguridad Informática.
- Valorar la efectividad de los Planes de Seguridad Informática elaborados y su actualización y correspondencia con las necesidades de cada entidad.
- Valorar la gestión e influencia que ejercen las instancias superiores sobre esta actividad.

Los inspectores de Seguridad Informática tienen las facultades siguientes:

- Realizar la inspección con aviso previo o sin él.
- Evaluar el estado del cumplimiento y aplicación de la base legal de Seguridad Informática vigente.
- Identificar las violaciones y vulnerabilidades detectadas en el Sistema de Seguridad Informática.
- Hacer evaluaciones, recomendaciones y disponer acciones correctivas ante violaciones de la base legal establecida.
- Proponer sanciones administrativas u otra de las previstas en el Artículo 99.
- **Recomendar la realización de auditorías.**

- Proponer la suspensión de los servicios cuando se viole lo establecido en el presente Reglamento.
- Verificar el cumplimiento de las acciones correctivas que hayan sido aplicadas como resultado de inspecciones anteriores si las hubiere.
- Exigir la entrega de las trazas o registros de auditoría de las tecnologías de la información u otras posibles evidencias que se consideren necesarias.
- Ocupar para su revisión los medios informáticos involucrados en cualquier tipo de incidente de seguridad y proponer su decomiso definitivo a las instancias correspondientes. [21]

I.2 Descripción General del Objeto de Estudio

I.2.1 Auditoría Informática en la UCF.

La UCF tiene como misión formar profesionales integrales comprometidos con la ideología de la Revolución Cubana. Participar protagónicamente en la transformación y desarrollo de la Provincia y del País a través de la introducción y generalización de los resultados de la Ciencia y la Técnica, de la Extensión Universitaria y de la Superación y Desarrollo de los Profesionales y Dirigentes. [22]

Para lograr estos objetivos se necesita del uso y desarrollo de las nuevas tecnologías de las que forman parte indisolubles los medios de cómputo. Por esta razón la UCF cuenta con una amplia red de computadoras. La red telemática de la Universidad de Cienfuegos presenta una topología de backbone concentrado, interconectando 10 subredes que pertenecen a las principales áreas del campus universitario, para ello cuenta con una infraestructura de cableado de fibra óptica y enlaces a 100 Mbps, además cuenta con una infraestructura WAN para la interconexión de las SUMs mediante enlaces Frame Relay a 32 Kbps. También existe un nodo central de la red donde se concentran los principales recursos de *software* y *hardware* permitiendo implementar las condiciones óptimas necesarias para los servidores que soportan los principales servicios de la RED UCF. (Ver Anexo A). De esta forma se centraliza el equipamiento, pero, están creados los mecanismos y los sistemas para una administración descentralizada que se realiza en los nodos locales de cada subred. [23]

En una red de computadoras existe un flujo inmenso de información. Esta información no siempre es para el dominio público, en ocasiones se refiere a temas de interés solo para un usuario o un grupo restringido de ellos. En función de esto se establecen reglas de seguridad en cada entidad que responden a los intereses particulares de la misma o al del ministerio que la represente.

En la UCf existen una serie de reglas y resoluciones que protegen la seguridad de la información en sus redes de computadoras. Para comprobar que estas reglas y resoluciones se cumplen con integridad, se realizan cada cierto período Auditorías Informáticas, que están avaladas por una serie de aspectos a controlar. Las mismas pueden ser parciales o detalladas en correspondencia con la cantidad de aspectos que evalúen. Este auditoria la realiza rutinariamente el administrador de cada área de la UCf mensualmente, o son producto de cualquier eventualidad ocurrida; en este caso la puede realizar el responsable de seguridad informática o los administradores de la red UCF u organismos como el MES, la OSRI, el MIC; a propia solicitud o a solicitud de la universidad. Las áreas se componen por la red informática de cada facultad, la red informática de las áreas administrativas que son la del rectorado y la de la biblioteca; y la red de informática de cada SUM.

En los controles a realizar el administrador o el responsable de seguridad informática del área debe inspeccionar al menos el 50% de los aspectos aquí mencionados para una auditoria parcial y el 90% de los aspectos para una auditoria detallada. Para las auditorias en profundidad se exige la presencia de un especialista o auditor informático ajeno al área que se va a auditar y se inspeccionan todos los aspectos aquí señalados y otros elementos adicionales que son incluidos por los auditores externos o ajenos a la dependencia auditada.

En todos los casos se debe confeccionar un informe de los resultados obtenidos en el que queden reflejadas las deficiencias y potencialidades detectadas, así como las medidas recomendadas encaminadas a solucionar los problemas encontrados. El informe se presenta a la dirección del área auditada y se almacena una copia del mismo en la administración de la red del área. [24]

En cada dependencia deberá existir un registro de auditorías que será controlado por el responsable de seguridad informática de la Red UCF o por el personal que el designe.

Requisitos previos

- 1- Tener elaborado el Plan de Seguridad Informática del área con su correspondiente análisis de riesgos y vulnerabilidades actualizado y el plan de contingencia incluido.
- 2- Tener en su poder el reglamento de la Red UCF, el Código de Ética de la Red UCF, la Instrucción 9 del 2006 sobre el uso de los servicios en la red, la informaciones del rector de la UCF sobre el uso de la red y las resoluciones del MIC sobre la seguridad informática y uso de las redes de datos, todas disponibles en el sitio <http://red.ucf.edu.cu> y en la intranet de la UCF.
- 3- Tener clasificada la información electrónica del área según las indicaciones de la dirección de la misma y especificados los tipos de información permitidos.
- 4- Tener establecido el régimen de acceso a los locales informáticos y a los medios informáticos existentes, así como el registro de control físico en los lugares que así lo requieran.
- 5- Tener el listado de los Sistemas Operativos (SO) permitidos y las aplicaciones de software permitidas.
- 6- Tener el listado de los medios informáticos del área.
- 7- Tener actualizado el Sistema de Control de Equipos (SCE).
- 8- Tener privilegios administrativos en todas las PC bajo su control.
- 9- Tener activadas las directivas de auditorías y los logs de todos los equipos bajo su control, así como garantizar el almacenamiento de los mismos.
- 10-Tener la carpeta "Documentos de la Red" con todos los listados de usuarios, contratos, solicitudes y documentos de la red.
- 11-Tener la carpeta "Registro de Auditorías" con la presente guía y todos los informes de las auditorías realizadas.
- 12-Capacitarse en temas de seguridad informática, adquiriendo conocimientos sobre que software utilizar y como utilizar, protocolos de redes y administración de sistemas.

Aspectos a controlar

1. Nivel de acceso

- 1- Correspondencia entre el control lógico y físico en los lugares que así lo requieran.
- 2- Cumplimiento de los regimenes de acceso a los locales, establecidos por la dirección del área.

2. En los equipos se controla primeramente:

- 1- Sellado de los equipos.
- 2- Integridad física del equipo y sus partes o componentes.
- 3- Correspondencia de los datos reales con los almacenados en el SCE.
- 4- Arranque del PC únicamente por la partición donde se encuentra instalado el SO.
- 5- Existencia de una contraseña para acceder a la programación del BIOS del equipo.
- 6- Pertenencia de la PC al dominio ucf, exceptuándose únicamente las PC autorizadas por la dirección de la Red UCf.
- 7- Inicio de sesión únicamente en el dominio ucf, exceptuándose únicamente las PC autorizadas por la dirección de la Red UCf.
- 8- No existencia de cuentas locales de usuarios.
- 9- No existencia de cuentas de usuarios colectivas.
- 10- No utilización de la cuenta de un usuario por otra persona.
- 11- Contratos de servicios y su correspondencia con los servicios de los usuarios.
- 12- Listado de estudiantes autorizados al servicio de Internet y correo internacional y el nombre y la firma del que autoriza.
- 13- Listado de usuarios autorizados al servicio RAS (incluye número telefónico del usuario) y el nombre y la firma del que autoriza.
- 14- Solicitudes de atención a usuarios.

3. Después de iniciada una sesión se controla:

- 1- Uso de privilegios administrativos por parte de los usuarios.
- 2- Permisos establecidos en los directorios del sistema, SO.

- 3- Aplicaciones instaladas.
- 4- Actualización de los antivirus.
- 5- Actualizaciones del SO y las aplicaciones instaladas.
- 6- Servicios brindados y recursos compartidos.
- 7- Puertos abiertos en los servidores y PC utilizados en el área.
- 8- Ficheros y carpetas ocultos.
- 9- Tipo de información almacenada y acceso a la misma según lo establecido.
- 10- Visor de sucesos o carpeta de logs.
- 11- Temporales de los navegadores Web.
- 12- Que la pagina Web o sitio mostrado por defecto en los navegadores sea la Intranet UCf, o la decidida por la dirección del área.
- 13- Que no se almacenen o publiquen informaciones no acorde al proyecto social cubano.

4. Auditoria adicional para los sistemas contables y sistema de gestión universitaria (SISGENU).

- 1- Determinación, análisis y evaluación del control interno programado en el sistema, incluyendo en los casos de sistemas de contabilidad controles de acceso a las cuentas y su borrado, seguridad del cuadro aritmético, validación de todos los campos posibles en la introducción de datos, etc.
- 2- Almacenamiento y respaldo de la información, (Bases de Datos, Documentos, cuentas del sistema, etc).
- 3- No conexión a la Red UCf de la red del sistema contable.
- 4- Protección física y lógica de los servidores y equipos empleados, (locales, firewalls, cuentas remotas, sistemas criptográficos, etc).
- 5- Utilización de medios extraíbles no autorizados.
- 6- Preparación del personal que opera los puntos más vulnerables del sistema.

5. Auditoria en profundidad (Requiere conocimientos informáticos más profundos).

- 1- Revisión, comprobación y evaluación de las características técnicas del software en uso. Se incluyen aspectos tales como evaluación del lenguaje base, medidas

de seguridad incluidas en el sistema, mecanismos de control de acceso, velocidad de tratamiento, facilidad de operación, etc.

- 2- Revisión y evaluación del hardware utilizado. Se incluyen aspectos tales como evaluar la capacidad de memoria interna de la máquina y del disco duro, tipo de procesador, velocidad de operación, correspondencia con el software utilizado, calidad del equipo y sus periféricos, etc.
- 3- Evaluación de las condiciones de explotación del sistema. Se incluyen la ambientación del local, control de acceso, climatización, medidas de back-up, existencia de procedimientos para emergencias, entrenamiento de usuarios, etc.
- 4- Evaluación de la tasa de explotación. Incluye la determinación y evaluación de la carga del sistema, tiempo de trabajo, evaluación del costo-beneficio, etc.
- 5- Verificación del cumplimiento de los objetivos del sistema
- 6- Evaluación de la satisfacción de los usuarios
- 7- Análisis del aporte del sistema a la eficiencia general de la entidad

I.2.2 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción.

Esta investigación centra su estudio en el proceso de gestión de la información de auditorías realizadas a medios de cómputo, en la red de la Universidad "Carlos Rafael Rodríguez".

Cada mes los Jefes de área de cada nodo de red deben realizar auditorías Informáticas Parciales. Las mismas se definen por la cantidad de aspectos a controlar que en este caso deben ser mayores del 50 %. Al terminar cada auditoria se requiere de la confección de un informe en el que queden plasmados la evaluación de dichos aspectos. El jefe de área debe archivar los informes los cuales son objeto de la inspección de los administradores de la red UCF. Por otra parte el responsable de Seguridad Informática en la red UCF debe realizar Auditorías Informáticas detalladas cada cierto período de tiempo, las cuales deben igualmente quedar registradas en un informe.

En caso de ocurrir cualquier eventualidad en la red UCF, también es solicitada la Auditoría Informática. La cual puede desarrollarse por la administración de la red UCF, por cualquier directivo de la universidad dígase Rector, Decano; o a solicitud de la

propia universidad a otras entidades afines con la misma, como son: OSRI, MES, MIC. Estas instituciones pueden realizar además la Auditoría Informática por propia iniciativa. El servicio de gestión de toda esta información en cuestión se presta dentro de la red de la UCF y en la actualidad se desarrolla de forma manual. Los registros de las auditorías realizadas son archivados en Microsoft Word.

Estos procesos tienen lugar en la red UCf la cual se distribuye por Áreas administrativas, facultades y SUMs; además de un nodo central. Cada una de ellas es atendida por un responsable o administrador de la red en cuestión que son los responsables de asignar y controlar permisos a los usuarios pertenecientes a esa área, así como de controlar y asignar dispositivos externos e internos a las PCs; siempre con la previa autorización del Administrador de la RED UCF.

Cada área tiene sus propias características debido a la facultad que representa. Los softwares instalados responden a los requerimientos de cada área, así como la cantidad de laboratorios y PCs.

I.3 Sistemas existentes vinculados al campo de acción.

La necesidad de contar con lineamientos y herramientas estándar para el ejercicio de la auditoría informática ha promovido la creación y desarrollo de mejores prácticas como COBIT, ISO, COSO e ITIL.

Actualmente la certificación de ISACA para ser CISA *Certified Information Systems Auditor* es una de las más reconocidas y avaladas por los estándares internacionales ya que el proceso de selección consta de un examen inicial bastante extenso y la necesidad de mantenerse actualizado acumulando horas (puntos) para no perder la certificación.[25]

Aunque es un sistema avalado internacionalmente el proceso de selección es muy estandarizado y general por lo que no se adapta a los requerimientos específicos de la UCF. Sin dejar de mencionar que requiere de actualización constante y en la UCF la

menor frecuencia de actualización de los reportes de auditoría es mensual, por lo que no se cumple con los requisitos de este sistema auditor.

Otro ejemplo de un sistema existente es una Aplicación de Seguridad que se llama SEOS, para Unix, que lo que hace es auditar el nivel de Seguridad en todos los servidores, como ser: accesos a archivos, accesos a directorios, que usuario lo hizo, si tenía o no tenía permiso, si no tenía permiso porque falló, entrada de usuarios a cada uno de los servidores, fecha y hora, accesos con password equivocada, cambios de password, etc. La Aplicación lo puede graficar, tirar en números, puede hacer reportes, etc. [26]

Este sistema solo se basa en auditorías a servidores, teniendo en cuentas las especificaciones para los mismos, no incluye auditar máquinas clientes. Por lo que no se ajusta a la necesidad de la UCF de contar con un sistema capaz de llegar a las máquinas clientes que son el mayor número y las más auditadas.

DBAs es un sistema que realiza el **análisis de trazas** para auditorias y el archivado de cambio de datos o “archive logs”. Una de las soluciones más comunes es la de distribuir estos ficheros en más de un grupo.

Uno de los casos es el de rendir cuentas según identificación de responsabilidades. Otro caso de uso es el de gestión de informes y optimizar análisis de datos. Otro caso muy habitual es el de vuelta atrás de transacciones en el archivado de cambios. Por último por requisito legal puede hacer falta registrar los accesos a datos confidenciales o datos de carácter personal según su nivel de seguridad. [27]

Este sistema es muy útil para el mundo empresarial donde se realizan grandes transacciones pero no es el caso de la UCF, donde lo más importante es la auditoria a una PC en el caso del proceso de Auditoría Informática.

En la UCF existe actualmente un sistema nombrado “Sistema de control de equipos” que controla los inventarios de las PC. Registra las partes físicas y lógicas de cada PC

identificadas por su IP pero no especifica el estado de estas partes. Es decir no las audita. No tiene en cuenta un aserie de aspectos imprescindibles a la hora de realizar una auditoría informática.

I.4 Metodologías, tendencias y tecnologías actuales utilizadas.

I.4.1 Lenguaje de Modelación Unificado (UML).

El UML es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos. Este lenguaje fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. Desde entonces, se ha convertido en el estándar internacional para definir, organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos. Con este lenguaje, se pretende unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

UML no es un lenguaje de programación sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y también puede considerarse como un lenguaje de modelado visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes. [28]

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran: [29]

1. Necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como los mecanismos de la ingeniería de software, como son el encapsulamiento y el uso de componentes.
2. Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
3. Imponer un estándar mundial.

Se trata de ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.

I.4.2 Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).

RUP, por su denominación en inglés Rational Unified Process, fue creado por el mismo grupo de expertos que crearon UML, Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1998. El objetivo que se perseguía con esta metodología era producir software de alta calidad, es decir, que cumpliera con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuestos establecidos. Como se expresaba anteriormente, esta metodología concibió desde sus inicios el uso de UML como lenguaje de modelado. [30]

Es un proceso dirigido por casos de uso, este avanza a través de una serie de flujos de trabajo, está centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Además cubre el ciclo de vida de desarrollo de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software.

A continuación se muestran estas prácticas.

- Desarrollo de software en forma iterativa.
- Manejo de requerimientos.
- Utiliza arquitectura basada en componentes.
- Modela el software visualmente
- Verifica la calidad del software.
- Controla los cambios.

I.4.3 Arquitectura de N capas.

Subdividir una aplicación en partes lógicas es un detalle muy provechoso. Dividir software de gran tamaño en partes más pequeñas puede hacer más simples los procesos de generarlo, reutilizarlo y modificarlo. También puede ser útil para acomodar diferentes tecnologías o diferentes organizaciones de negocio. No obstante pueden considerarse otras alternativas. La modularidad y la reusabilidad son aspectos útiles, pero pueden dar lugar a aplicaciones que no sean tan seguras, manejables o rápidas como podrían ser de otro modo.

Un ejemplo de la factorización de una aplicación es el modelo de N Capas, el cual constituye un modelo mejorado desde la perspectiva de más de dos capas, llamadas también niveles. Aunque, algunas veces, los niveles residen físicamente en máquinas diferentes debe enfatizarse en la distribución lógica de los mismos. Los nombres de estos niveles difieren de acuerdo a la fuente, no obstante es bastante extendido el uso de las siguientes referencias en el modelo de 3 capas: **[31]**

- Capa de servicios de usuario o presentación: provee la interfaz de usuario (IU). Aquí es donde la aplicación presenta información a los usuarios y acepta entradas o visualiza respuestas. Idealmente, la IU no desarrolla ningún procesamiento de negocios o reglas de validación de negocios. Por el contrario, la IU debería relegar sobre la capa de negocios para manipular estos asuntos. Esto es importante, especialmente hoy en día, debido a que es muy común para una aplicación tener múltiples IU. **[32]**
- Capa de servicios de negocios: proporciona la mayor parte de la funcionalidad de una aplicación. Este nivel maneja el grueso del procesamiento específico de la aplicación y aplica las reglas de negocios. Recibe la entrada del nivel de presentación, interactúa con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocios que la aplicación automatiza y envía el resultado procesado al nivel de presentación. **[33]**
- Capa de Servicios de datos: Datos que residen en diferentes clases de almacenes y que deben ser debidamente accedidos. Los principales servicios de esta capa radian en: almacenar, recuperar y mantener la integridad de los datos. **[34]**

Para el desarrollo de software de N capas deben utilizarse varias aplicaciones y tecnologías, de modo que los niveles que conformen trabajen juntos, sintetizando un conjunto común de servicios. Estos son expuestos de manera unificada a través de alguna tecnología que permita que las aplicaciones interoperen y compartan componentes. El modelo de N capas persigue, con su arquitectura, que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes en el desempeño como son: **[35]**

Autonomía: habilidad de una aplicación para gobernar sus recursos críticos.

Confiabilidad: habilidad de una aplicación para proporcionar resultados exactos.

Disponibilidad: cantidad de tiempo que una aplicación es capaz de dar servicio confiablemente a las peticiones del cliente.

Escalabilidad: meta utópica del crecimiento lineal del rendimiento al agregar recursos adicionales, y es lo que le permite a una aplicación servir desde 10 usuarios, hasta decenas de miles de usuarios, simplemente agregando o quitando recursos como sea necesario para "escalar" la aplicación.

El análisis de la mayoría de las soluciones empresariales basadas en modelos de componentes por capas muestra que existen varios tipos de componentes habituales. En la figura 1.3 se muestra una ilustración completa en la que se indican estos tipos de componentes para una aplicación ensamblada con .NET de la compañía norteamericana Microsoft [36].

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma. Existe un debate en los círculos de desarrollo acerca de cuántas capas realmente hacen una aplicación de N niveles.

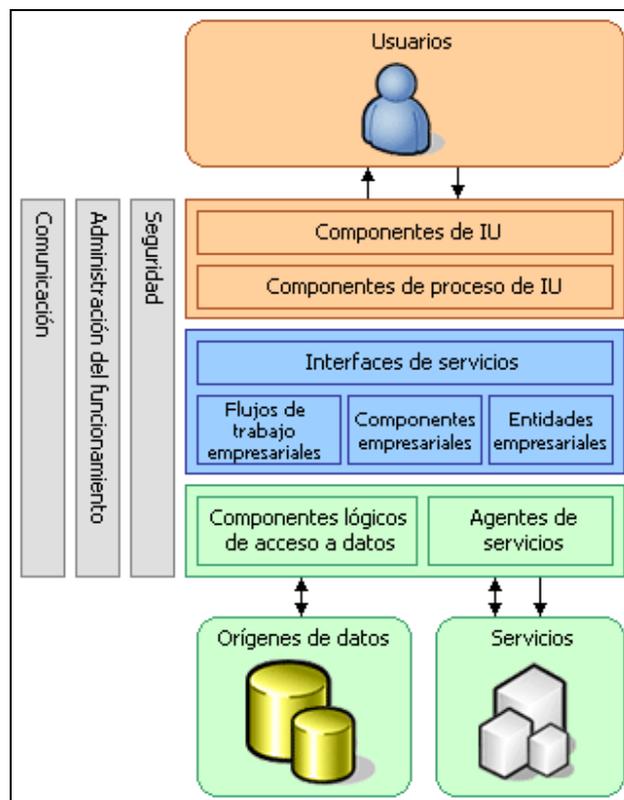


Figura 1.1: Arquitectura de Aplicaciones de N capas para .NET.

I.4.4 Interfaz de usuario (Capa de Presentación).

Para desarrollar la interfaz de usuario de cualquier aplicación existen varias herramientas como Borland Delphi, Visual Fox Pro, Microsoft FrontPage, Macromedia Dreamweaver entre otras.

Generalmente para el desarrollo de interfaz de intranets se utilizan herramientas web por las comodidades que ofrecen. Después de un estudio realizado y de un análisis de las características fundamentales de Macromedia Dreamweaver MX 2004 se seleccionó esta herramienta para la realización del diseño de la interfaz de este proyecto.

I.4.5 Lógica del negocio (Capa de servicios de negocios)

En la capa de lógica del negocio es necesario seleccionar un lenguaje de programación y un servidor de aplicaciones web. Teniendo en cuenta que existen varios lenguajes de programación web del lado del servidor (Server Side Scripts - SSS) como ASP, JSP, PHP entre otros, se analizaron las características fundamentales que nos permitieron seleccionar cual utilizar y en el caso de los servidores web se analizaron las características fundamentales de los dos servidores más difundidos en el mundo: Internet Information Services (IIS) y Apache. [37]

I.4.6 Tecnologías Web.

Lenguajes de programación web

Active Server Pages (ASP): Tecnología de Microsoft que funciona del lado servidor permite generar páginas web dinámica, ha sido comercializada como un anexo a Internet Information Services (IIS), está gratuito en el mercado, pero depende de la plataforma Windows. [38]

Java Server Pages (JSP): Refiere una tecnología orientada a crear páginas web con programación en Java. Con JSP pueden crearse aplicaciones web que se ejecuten en variados servidores web, de múltiples plataformas, ya que Java es un lenguaje multiplataforma. Las páginas JSP están compuestas de código HTML/XML mezclado con etiquetas especiales para programar scripts de servidor en sintaxis Java. [39]

Hypertext Preprocesor (PHP): Lenguaje de programación el cual se ejecuta en los servidores Web y que permite crear contenido dinámico en las páginas HTML, con un lenguaje propietario derivado del Perl. **[40]**

Al principio, PHP solo estaba compuesto por algunas macros que facilitaban el trabajo a la hora de crear una página Web. Hacia mediados de 1995 se creó el analizador sintáctico y se llamó PHP/F1 Versión 2, y sólo reconocía el texto HTML y algunas directivas de MySQL. A partir de este momento, la contribución al código fue pública. El crecimiento de PHP desde entonces ha sido exponencial y han surgido versiones nuevas como las actuales, PHP3 y PHP4.

Dispone de múltiples herramientas que permiten acceder a bases de datos de forma sencilla, por lo que es ideal para crear aplicaciones para Internet.

Es multiplataforma, funciona tanto para Unix como para Windows de forma que el código que se haya creado para una de ellas no tiene por qué modificarse al pasar a la otra.

El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones, entre otras. La sintaxis que utiliza la toma de otros lenguajes muy extendidos como C y Perl. **[41]**

El lenguaje PHP, como todos los del tipo “guiones del lado del servidor”, envía al navegador código HTML, por lo que es transparente al usuario final.

PHP se encuentra libre en el mercado y se puede acceder a él por medio de Internet. Cuenta además con un repositorio muy completo de clases, PEAR (Repositorio de Aplicaciones y Extensiones de PHP), en el cual se puede encontrar desde clases para manejar ecuaciones matemáticas o para generar gráficos, hasta clases para generar hojas de cálculo en Excel, de una forma fácil y con funciones pocas veces vista con PHP. PEAR cuenta con 273 clases (hasta el momento de la revisión bibliográfica), está dividido en dos partes principales: PEAR y PCL, el primero lo constituyen paquetes escritos completamente en PHP, el segundo está compuesto por clases escritas en C o C++. **[42]**

Servicios web

Un servicio web es una entidad programable que proporciona alguna funcionalidad determinada y es accesible a cualquier número de sistemas que usen las normas de Internet. Un servicio web puede ser usado internamente por una aplicación o ser publicado hacia Internet. Estos servicios permiten la ejecución de sus funcionalidades sin importar la plataforma, sistema operativo, o lenguaje en el cual estén implementados. [43]

Los servicios web se pueden utilizar para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos. Las organizaciones OASIS y W3C son los comités responsables de la arquitectura y reglamentación de los servicios web. Para mejorar la interoperabilidad entre distintas implementaciones de servicios web se ha creado el organismo WS-I, encargado de desarrollar diversos perfiles para definir de manera más exhaustiva estos estándares. [44]

Los servicios web tienen una interfaz descrita en un formato que puede ser procesado por una máquina (específicamente WSDL) y otros sistemas interactúan con el servicio web utilizando mensajes SOAP.

Los servicios web brindan grandes ventajas dentro de las aplicaciones distribuidas como son:

- Aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalen.
- Los servicios Web fomentan los estándares y protocolos basados en textos, que hacen más fácil acceder a su contenido y entender su funcionamiento.
- Al apoyarse en HTTP, los servicios Web pueden aprovecharse de los sistemas de seguridad firewall sin necesidad de cambiar las reglas de filtrado.
- Permiten que servicios y software de diferentes compañías ubicadas en diferentes lugares geográficos puedan ser combinados fácilmente para proveer servicios integrados. [45]

- Atendiendo a las ventajas, antes mencionadas, que brindan el uso de webservice se incluye su utilización en el desarrollo de este proyecto.

Los servicios web pueden ser utilizados a través de dos protocolos fundamentalmente: RPC y SOAP. El protocolo RPC tiene una dependencia de la plataforma y la tecnología que se utiliza para ejecutar los servicios web, en cambio SOAP es un protocolo que permite la independencia de la plataforma y de la tecnología.

Simple Object Access Protocol (SOAP)

SOAP es un protocolo estándar creado por Microsoft, IBM y otros, está actualmente bajo el auspicio de la W3C que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. SOAP es uno de los protocolos utilizados en los servicios Web. [46]

A diferencia de DCOM y CORBA, que son binarios, SOAP usa el código fuente en XML, que facilita la eliminación de errores, pero es menos efectivo. El intercambio de mensajes se realiza mediante tecnología de componentes. El término Object en el nombre significa que se adhiere al paradigma de la programación orientada a objetos.

SOAP es un marco extensible y descentralizado que permite trabajar sobre múltiples pilas de protocolos de redes informáticas. Los procedimientos de llamadas remotas pueden ser modelados en la forma de varios mensajes SOAP interactuando entre sí.

SOAP corre sobre cualquier protocolo de Internet, generalmente HTTP. SOAP tiene como base XML, con un diseño que cumple el patrón Cabecera-Desarrollo de diseño de software, como otros muchos diseños, verbigracia HTML. La cabecera (header) es opcional y contiene metadatos sobre enrutamiento (routing), seguridad o transacciones. El desarrollo (body) contiene la información principal, que se conoce como carga útil (payload). La carga útil se acoge a un esquema de XML propio.

Extensible Markup Language (XML)

El Lenguaje Extensible de Marcas, abreviado XML (), describe una clase de objetos de datos llamados documentos XML y describe parcialmente el comportamiento de los programas de computadora que los procesan. XML es un "perfil de aplicación" o una forma restringida de SGML, el Lenguaje Estándar Generalizado de Marcación [ISO

8879]. Por construcción, los documentos XML son documentos SGML conformados.

[47]

Los documentos XML están compuestos por unidades de almacenamiento llamadas entidades, que contienen tanto datos analizados como no analizados. Los datos analizados están compuestos de caracteres, algunos de los cuales, de la forma datos carácter, y otros de la forma etiquetas. Las etiquetas codifican una descripción de la estructura de almacenamiento del documento y su estructura lógica.

XML fue desarrollado por un Grupo de Trabajo XML (originalmente conocido como "SGML Editorial Review Board") formado bajo los auspicios del Consorcio World Wide Web (W3C), en 1996. Fue presidido por Jon Bosak de Sun Microsystems con la participación activa de un Grupo Especial de Interés en XML (previamente conocido como Grupo de Trabajo SGML) también organizado en el W3C. Dan Connolly sirvió como contacto entre el GT y el W3C.

Los objetivos de diseño de XML son: **[48]**

1. XML debe ser directamente utilizable sobre Internet.
2. XML debe soportar una amplia variedad de aplicaciones.
3. XML debe ser compatible con SGML.
4. Debe ser fácil la escritura de programas que procesen documentos XML.
5. El diseño de XML debe ser formal y conciso.
6. Los documentos XML deben ser fácilmente creables.

XML es la solución a un problema de comunicación entre programas de computadoras. XML intenta ser un formato absolutamente genérico, con el que se puede describir cualquier tipo de archivo.

Características de XML:

- Es una arquitectura más abierta y extensible. No se necesitan versiones para que puedan funcionar en futuros navegadores. Los identificadores pueden crearse de manera simple y ser adaptados en el acto en internet/intranet por medio de un validador de documentos (parser).

- Mayor consistencia, homogeneidad y amplitud de los identificadores descriptivos del documento con XML (los RDF Resource Description FrameWork), en comparación a los atributos de la etiqueta <META> del HTML.
- Integración de los datos de las fuentes más dispares. Se podrá hacer el intercambio de documentos entre las aplicaciones tanto en el propio PC como en una red local o extensa.
- Datos compuestos de múltiples aplicaciones. La extensibilidad y flexibilidad de este lenguaje nos permitirá agrupar una variedad amplia de aplicaciones, desde páginas web hasta bases de datos.
- Gestión y manipulación de los datos desde el propio cliente web.
- Los motores de búsqueda devolverán respuestas más adecuadas y precisas, ya que la codificación del contenido web en XML consigue que la estructura de la información resulte más accesible.
- Se desarrollarán de manera extensible las búsquedas personalizables y subjetivas para robots y agentes inteligentes. También conllevará que los clientes web puedan ser más autónomos para desarrollar tareas que actualmente se ejecutan en el servidor.
- Se permitirá un comportamiento más estable y actualizable de las aplicaciones web, incluyendo enlaces bidireccionales y almacenados de forma externa.
- El concepto de "hipertexto" se desarrollará ampliamente (permitirá denominación independiente de la ubicación, enlaces bidireccionales, enlaces que pueden especificarse y gestionarse desde fuera del documento, hiperenlaces múltiples, enlaces agrupados, atributos para los enlaces, etc. Creado a través del Lenguaje de enlaces extensibles, abreviado XLL (eXtensible Linking Language).

- Exportabilidad a otros formatos de publicación (papel, web, cd-rom, etc.). El documento maestro de la edición electrónica podría ser un documento XML que se integraría en el formato deseado de manera directa. **[49]**

Cascade Style Sheets (CSS).

CSS es una tecnología que permite controlar la presentación de los documentos en la Web. Las Hojas de Estilo en Cascada o CSS constituyen un lenguaje sencillo que complementa el de HTML, suponiendo un apoyo fundamental a la hora de diseñar páginas Web, porque permiten una mayor precisión en el ajuste de los elementos de diseño **[50]**

Esta técnica consiste en separar el diseño del contenido, de manera que las indicaciones para conformar el diseño se agrupan en una hoja de estilo o archivo que reside fuera del contenido del documento de la página HTML. Lo que hace fundamentalmente el código de las hojas de estilos es transformar las etiquetas del lenguaje HTML y conformarlas a las características que se quiera darle; pero también, y esto es lo importante, con este código se pueden crear etiquetas nuevas, que se introducen dentro del documento. Una de las ventajas de las hojas de estilos es que se puede modificar algunas características de todos los documentos de un sitio Web desde un archivo, sin tener que modificarlas en cada uno de los documentos **[51]**

JavaScript.

Es un lenguaje de tipo script compacto, basado en objetos y guiado por eventos, diseñado específicamente para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor dentro del ámbito de Internet. Ofrece la posibilidad de agregar un poco de dinamismo y de interactividad en un sitio Web **[52]**.

Características del lenguaje:

Fue desarrollado por Netscape para incrementar las funcionalidades del lenguaje HTML.

- Es un lenguaje interpretado puro (no requiere compilación, ni generación de intermedios codificados de ningún tipo). El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones JavaScript y ejecutarlas.
- Es un lenguaje basado en Objetos y guiado por Eventos.

- Es un lenguaje de programación sencillo y pensado para hacer las tareas con rapidez. Incluso personas que no tengan una experiencia previa en la programación podrán aprender este lenguaje con facilidad y utilizarlo en toda su potencia con solo un poco de práctica.
- Se utiliza embebido en el código documentos HTML. Fuera de ellos no tiene vigencia, o sea, no crea aplicaciones autónomas.
- Puede ejecutarse en el cliente evitando la necesidad de realizar peticiones continuamente al servidor, por lo que descarga el trabajo de este y hace que la navegación sea más rápida.

El programa que interpreta los códigos JavaScript es el navegador, lo que significa que si el programa donde es corrido no lo soporta, no se podrán ejecutar las funciones programadas. Existen varios navegadores web utilizados actualmente, entre ellos los más populares son: Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Opera y Netscape Navigator (NN), perteneciente a Netscape, compañía que lo patentó y comenzó a ofrecerlo como parte de su Navigator versión 2.0. IE lo soporta desde su versión 3.0. Esta es una gran ventaja para JavaScript y su gran fortaleza **[53]**

Asynchronous Javascript (AJAX)

Es un acrónimo de And XML (Javascript Asíncronico y XML) no es una tecnología web, sino el uso coordinado de distintas tecnologías que en conjunto permiten una mayor rapidez y eficacia para las aplicaciones basadas en la Web. **[54]**

Hasta hace muy poco tiempo una de las principales diferencias entre las aplicaciones Web y las aplicaciones de escritorio era sin dudas su rapidez de ejecución, en el momento en que el volumen de datos a gestionar era algo elevado, la ralentización era la normal. Una de las principales aportaciones de AJAX, es acelerar la velocidad de ejecución de estas aplicaciones web haciéndolas muy similares a las aplicaciones de escritorio. Para ello la clave está en modificar existencialmente el tipo de relaciones que se crean entre el navegador Web y el servidor.

Servidores de Aplicaciones Web

Se realizó un estudio de dos de los servidores de aplicaciones web más difundidos para determinar cuál será usado en el proyecto.

Servidor Web Apache

El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 (RFC 2616) y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation. **[55]**

Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, carece de una interfaz gráfica que ayude en su configuración.

En la actualidad, Apache es el servidor HTTP más usado, siendo el servidor HTTP del 70% de los sitios web en el mundo y creciendo aún su cuota de mercado (estadísticas históricas y de uso diario proporcionadas por Netcraft).

Internet Information Services (IIS)

Internet Information Services (IIS) engloba una serie de herramientas administrativas que permite controlar sitios Web, FTP, SMTP (correo saliente) y Servicio de noticias (NNTP). Dispone también del soporte para crear páginas dinámicas (ASP), tecnología para el desarrollo de aplicaciones para Internet ampliamente extendida.

IIS es un servidor de distribución gratuita, pero tiene como condición que corre solamente sobre plataforma Windows. Al igual que Apache posee mensajes de error configurables, y a diferencia del mismo si posee una interfaz gráfica que ayuda en la configuración del sitio en su totalidad. **[56]**

Después de analizar las características fundamentales de Apache e IIS se decide usar como servidor de aplicaciones web Apache teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Se encuentra gratis en Internet,
- Posee una alta compatibilidad con PHP,

- Y cumple con uno de los objetivos específicos trazados al inicio de la investigación, que es lograr un sistema multiplataforma.

1.4.7 Tecnologías para el acceso a datos.

Sistemas Gestores de Base de Datos

Una Base de Datos (BD) es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo.

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez. [57].

El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado.

En el mercado existen un sinnúmero de gestores de base de datos, todos con sus características que lo hacen una opción a escoger, pero la elección, la mayoría de las veces, depende del cliente y no del desarrollador.

A continuación se muestra una tabla (Tabla 1) comparativa de algunos de los SGBD en cuanto a si son Multiplataforma o no, Gratis o no y en cuanto a la disponibilidad del código fuente.

Multiplataforma	Gratis	Código	Fuente
mSQL	No	No	No
MSDE	No	Si	No
MySQL	Si	Si	Si
Postgree SQL	Si	Si	Si
Firebird	Si	Si	Si
Interbase	Si	No	SI

SyBase	Si	No	No
INFORMIX	Si	No	No
Oracle	Si	No	No

Tabla 1.1: Comparación entre SGBD.

MySQL

MySQL es un sistema de administración de Base de Datos. Opera en una arquitectura cliente/servidor. Es el sistema gestor de bases de datos “Open Source” más popular, o sea que puede ser bajado de Internet y usarlo sin tener que pagar, además que cualquiera puede estudiar su código y adecuarlo a las necesidades que requiera. [58]

MySQL es muy rápido, fiable y fácil de usar, surge para manipular bases de datos muy grandes. Es un sistema multiplataforma de base de datos relacionales, lo que da velocidad y flexibilidad, cuenta con un sistema de privilegios contraseñas muy seguro que permite la autenticación básica para el acceso al servidor. [59]

El lenguaje PHP es altamente compatible con MySQL, por el amplio conjunto de comandos definidos para el tratamiento de este.

1.4.8 Herramientas auxiliares para el desarrollo del software.

Rational Rose

Para apoyar el trabajo con la metodología RUP ha sido desarrollada por la compañía norteamericana Rational Software Corporation la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose desde el año 2000. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología RUP para cubrir el ciclo de vida de un proyecto y supone la utilización de varios modelos para realizar un diseño del sistema utilizando los recursos gráficos del lenguaje UML.

Rational Suite 2003 fue una de las más recientes producciones de Rational Software Corporation. Contiene varias aplicaciones entre las que se encuentran: Requisite Pro, Rational Unified Process, SoDA, Clear Quest, Clear Case, Rose 2003, entre otras, proporcionando esta última valiosos mecanismos para desarrollar un buen sistema

informático sobre la base de la documentación que genera sobre todo para el análisis y diseño. [60]

Macromedia Dreamweaver MX 2004

Macromedia Dreamweaver MX es uno de los editores de desarrollo Web más utilizado a nivel profesional para la creación de sitios Web. Su amplio abanico de herramientas permite crear desde la más simple página Web personal hasta el sitio Web más completo y complejo para una gran empresa y utilizar casi todos los recursos de la Web. Este editor de HTML profesional para el diseño, codificación y desarrollo de páginas, sitios y aplicaciones Web; permite la edición visual, o sea, crear páginas rápidamente sin escribir código, así como también la codificación manual. Dreamweaver ayuda además a construir aplicaciones Web dinámicas apoyadas en bases de datos, es completamente personalizable. Se pueden crear objetos y comandos propios, modificar los accesos directos de teclado, e incluso, escribir código script (guión) para extender las capacidades de las páginas web creadas con nuevos comportamientos. [61]

Dreamweaver soporta varias tecnologías del servidor para la construcción de aplicaciones Web, tales como: Macromedia ColdFusion, Microsoft ASP, Microsoft ASP.NET, Sun JavaServer Pages (JSP) y PHP.

Adobe Photoshop

Es una aplicación en forma de taller de pintura y fotografía que trabaja sobre un "lienzo" y que está destinado para la edición, retoque fotográfico y pintura a base de imágenes de mapa de bits o conocidos en Photoshop como gráficos rasterizados, elaborado por la compañía de software Adobe Systems inicialmente para computadores Apple pero posteriormente también para plataformas PC con sistema operativo Windows.

A medida que ha ido evolucionando el software ha incluido diversas mejoras fundamentales, como la incorporación de un espacio de trabajo multicapa, inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color (ICM / ICC), tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos, posibilidad de incorporar plugins de terceras compañías, exportación para web entre otros.

Photoshop se ha convertido, casi desde sus comienzos, en el estándar mundial en retoque fotográfico, pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.

Con el auge de la fotografía digital en los últimos años, Photoshop se ha ido popularizando cada vez más fuera de los ámbitos profesionales y es quizá, junto a Windows y Flash (de Macromedia) uno de los softwares que resulta más familiar (al menos de nombre) a la gente que comienza a usarlo, sobre todo en su versión Photoshop Elements, para el retoque casero fotográfico.

Entre las alternativas a este programa, existen algunos programas libres como GIMP o de pago como Macromedia Fireworks.

Photoshop soporta muchos tipos de archivos de imágenes, como BMP, JPG, PNG, GIF, entre otros, pero tiene ciertos formatos de imagen propios como lo son: **[62]**

- PSB (Large Document Format):
- PSD (Photoshop Document):
- PDD (Versión de PSD)

1.5 Conclusiones.

En este capítulo se ha realizado un análisis de la Seguridad Informática y dentro de esta de la Auditoría Informática en las redes de la UCF. Se evidencia la necesidad de automatizar la gestión de la información referente al control de auditorías a las pc . Se propone para ello un sistema informático capaz de emitir un reporte con la información pertinente a la auditoria detallada y por aspectos de selección de una pc determinada.

A partir de un estudio de las metodologías, tendencias y tecnologías actuales y debido a la gran variedad de plataformas en cuanto a Sistema Operativo (SO) y en cuanto a soporte para datos (SGBD), se propone utilizar:

1. La programación orientada a objetos por los beneficios que está brinda, por lo que se considera RUP (Proceso Unificado de Desarrollo) la metodología más

apropiada para el desarrollo del proyecto y UML como el lenguaje de modelación necesario en este caso.

2. Para la Interfaz de Usuario (IU) Macromedia Dreamweaver, Adobe Photoshop.
3. Para la capa de la Lógica del Negocio (LN) Apache como Servidor de Aplicaciones WEB, debido fundamentalmente a su gratuidad en el uso y la posibilidad multiplataforma del mismo. La elección del lenguaje de programación es evidente. Se seleccionará PHP por ser este uno de los lenguajes de código abierto (open source) más difundidos, ser independiente de plataforma y estar muy ligado al Servidor de Aplicación WEB seleccionado. Se utilizará PHP Expert Editor como herramienta de programación en este lenguaje. Para el manejo de los datos en esta capa se recomienda utilizar XML por ser independiente de plataforma y ampliamente utilizado por la mayoría de los sistemas modernos de comunicaciones para el intercambio de datos.
4. En la capa de acceso a datos las bibliotecas PEAR escritas en PHP y como motor de base de datos MySQL, por ser multiplataforma y de código abierto.
5. Para la comunicación entre capas se utilizará XML como lenguaje de intercambio de información.

Capítulo 2. Modelo del Negocio.

Según la metodología RUP, el *Modelamiento del negocio* es un flujo de trabajo clave para lograr un desarrollo exitoso del producto, puesto que el mismo describe el flujo de los procesos que serán objeto de automatización con el sistema informático, y establece una buena comunicación entre los desarrolladores, los clientes y el usuario final.

El modelado del negocio es una técnica que permite comprender los procesos de negocio de la organización y se desarrolla en dos pasos: **[63]**

1. Confección de un modelo de casos de uso del negocio que identifique los actores y casos de uso del negocio que utilicen los actores.
2. Desarrollo de un modelo de objetos del negocio compuesto por trabajadores y entidades de este, que juntos realizan los casos de uso del negocio.

Este capítulo tiene como propósito modelar los procesos que tienen lugar en la UCF relacionados con la “Auditoría Informática”. Utilizando para ello los artefactos y diagramas UML necesarios que establece la metodología RUP.

2.1 Descripción del modelo del negocio.

El primer paso del modelado del negocio consiste en capturar y definir los procesos de negocio de la organización bajo estudio, tarea crucial que define los límites del proceso de modelado posterior .

Un proceso de negocio se entiende como un grupo de tareas relacionadas de manera lógica que se llevan a cabo en determinada secuencia, y producen o manipulan una colección de datos empleando recursos de la organización para dar resultados que apoyan sus objetivos **[64]**.

A partir del estudio realizado en la UCF se modelaron los procesos que se exponen a continuación:

Gestión de la Información de Auditoría Informática.

Este proceso incluye:

- Especificar Área objeto de Auditoría Informática.
- Determinar *Tipo de Auditoría* a efectuar.
- Seleccionar *Aspectos de la Auditoría*.

- Obtener el *Informe de la Auditoría*.

Análisis del Proceso

Cada cierto tiempo y en dependencia de las necesidades y/o eventualidades de la institución, un *Directivo* orienta a un *Auditor* que se efectúe en un *Área* determinada de la UCF, el proceso de *Auditoría Informática*. Para ello se determina el tipo de auditoría informática a realizar y a continuación el Auditor procede a determinar los *Aspectos* que serán objeto de revisión y control con el fin de evaluar los mismos. A partir de lo antes expuesto se elabora un *Informe* que recoge los resultados de la auditoría informática efectuada. Al concluir la misma el Auditor notifica al Directivo que la auditoría informática fue realizada.

Atender solicitud de información:

Este proceso incluye:

- Generar reportes que son solicitados posteriormente por directivos de diversas instancias como es el caso del Rector, el Decano, Responsable de Seguridad Informática de la Red UCF, otras entidades externas (OSRI, MIC, MES).

Análisis del proceso

El *Administrador* de un área es el encargado de atender cualquier solicitud de información que provenga de cualquier instancia representada por algún *Directivo*. La solicitud se puede efectuar por diferentes vías: teléfono, correo electrónico, fax, verbal, etc. La notificación de envío de los *Informes de Auditoría Informática* correspondiente, se debe realizar por parte de este especialista en un tiempo relativamente corto dada la importancia que reviste el asunto.

Situación Problemática

Actualmente los informes se confeccionan en Microsoft Word a través de planillas con un consumo de tiempo y esfuerzo significativo, lo que trae como inconveniente que ante situaciones eventuales y de inmediata respuesta, se retrase la operatividad y emisión de información a diferentes instancias. Ante una investigación que se desarrolle en la entidad por diversas causas, es preciso acudir a los registros de auditoría informática que carecen de organización y uniformidad en la estructura de los mismos. Por otro

lado es válido destacar que la información se encuentra demasiado dispersa y por esa causa se retrasa el acceso a la información incluso ante solicitudes de los directivos.

Mejoras Propuestas

- Toda la información de carácter relevante será incluida en la base de datos a través de la aplicación web.
- Los aspectos de auditoría informática se estandarizarán y/o actualizarán de acuerdo al tipo de auditoría según las regulaciones vigentes hasta la fecha.
- Se generarán reportes sobre el estado de la información que facilitarán la operatividad y el intercambio entre varios niveles.
- La información concerniente a la gestión de auditoría informática quedará centralizada en la aplicación web y podrá ser accedida de acuerdo a los privilegios de administración establecidos al efecto, desde cualquier punto de la red de computadoras de la UCF.

2.2 Reglas del negocio a considerar.

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio.

El proceso de especificación implica que hay que “identificarlas” dentro del negocio, “evaluar” si son relevantes dentro del campo de acción que se está modelando e “implementarlas” en la propuesta de solución [65].

Partiendo de lo planteado anteriormente fueron identificadas las siguientes:

- Las áreas objeto de auditoría informática son: las administrativas, las facultades y las SUM. Las mismas se identifican de manera única por un código.
- El área puede estar subdividida en departamentos en los cuales radican las PC. Cada departamento se identifica de manera única por un código.
- Cada PC del área o departamento se identifica por su dirección IP (única en la Red-UCF).
- Cada área tiene un responsable o administrador de la red de computadoras de la misma, el cual tiene acceso únicamente a la información concerniente a su área.

- La PC puede ser sujeta a un proceso de evaluación por aspectos que determinan el tipo de auditoría:
 - Auditoría Parcial: Evaluación del 50% de los aspectos como mínimo.
 - Auditoría Detallada: Evaluación del 90% de los aspectos como mínimo.
- El Responsable de Seguridad Informática a nivel de universidad y los Administradores del Nodo Central de la red tienen acceso a toda la información de las distintas áreas que pertenecen a la UCF.
- La auditoría informática puede ser efectuada a solicitud previa del Responsable de Seguridad Informática de la universidad, quien orienta el cumplimiento de esta a los Administradores del Nodo Central, y estos a su vez posteriormente indican al administrador del área correspondiente que efectúe la auditoría.
- Tanto el Responsable de Seguridad Informática de la UCF como los Administradores del Nodo Central de la red pueden ir directamente a un área a efectuar la auditoría informática.
- Existen entidades externas (OSRI, MIC, MES, entre otras) que pueden hacer una solicitud de auditoría informática a la UCF, así como la UCF solicitar a dichas instancias que lleven a cabo el proceso antes mencionado, fundamentalmente cuando ocurren eventualidades o con el objetivo de trabajar en base a las deficiencias detectadas por estas instancias altamente certificadas y calificadas en materia de Seguridad Informática.
- Es de estricto cumplimiento que una vez efectuado un proceso de auditoría informática, se lleve a cabo la emisión de un informe que contenga los resultados del proceso, de acuerdo a los aspectos reflejados en el Anexo 1.

2.3 Modelación del negocio.

2.3.1 Actores y trabajadores del negocio.

Tabla 2.1: Actores del negocio.

Nombre del Actor	Justificación
Directivo	- Es el encargado de orientar al <i>Auditor</i> que se efectúe un

	<p>proceso de Auditoría Informática en un área determinada de la UCF. Pueden desempeñar esta función: el Rector, el Decano de la Facultad, el Responsable de Seguridad Informática de la Universidad, Administradores del Nodo Central de la red, así como otras instancias externas a la UCF como son el MES, el MIC, la OSRI, entre otras.</p> <p>- Solicita información al <i>Administrador</i> del área sobre el estado de la auditoría informática, visto a través de los diferentes informes que revelan la información correspondiente.</p>
--	--

Tabla 2.2: Trabajadores del negocio.

Nombre del Trabajador	Justificación
Auditor	<p>- Encargado de realizar la Auditoría Informática en un área de la UCF. Pueden desempeñar esta función: el Responsable de Seguridad Informática de la Universidad, Administradores del Nodo Central de la red, Administrador del área, así como otras instancias externas a la UCF como son el MES, el MIC, la OSRI, entre otras.</p> <p>- Elabora informes como resultado de solicitudes efectuadas por algún <i>Directivo</i>.</p>
Administrador	<p>- Entrega los informes de Auditoría Informática como resultado de solicitudes efectuadas por algún <i>Directivo</i>.</p>

2.3.2 Casos de uso del negocio.

Un proceso de negocio es un grupo de tareas relacionadas lógicamente que se llevan a cabo en una determinada secuencia y manera y que emplean los recursos de la organización para dar resultados en apoyo a sus objetivos.

Un caso de uso del negocio representa a un proceso de negocio, por lo que se corresponde con una secuencia de acciones que producen un resultado observable para ciertos actores del negocio. Desde la perspectiva de un actor individual, define un flujo de trabajo completo que produce resultados deseables [66].

A partir de los procesos antes descritos se identificaron los siguientes casos de uso:

1. Gestionar Información de Auditoría Informática
2. Solicitar Información de Auditoría Informática

Diagrama de casos de Uso del negocio.



Figura 2.1: Diagrama de Casos de Uso del negocio.

Descripción de los Casos de Uso del negocio.

Caso de uso (1)	Gestionar Información de Auditoría Informática
Actores	Directivo (inicia).
Propósito	Recopilar la información asociada al proceso de “Gestión de la Información de Auditoría Informática” y obtener los informes de auditoría correspondientes al área auditada.
Resumen	

<p>El caso de uso se inicia cuando <i>Directivo</i> especifica un área de Auditoría Informática, determina el tipo de auditoría a realizar, selecciona los aspectos a auditar y orienta al <i>Auditor</i> la realización de la misma.</p> <p>El Auditor por su parte recibe la orientación de Directivo, evalúa los aspectos de auditoría previamente orientados, confecciona el informe de auditoría y notifica a Directivo; que la Auditoría Informática fue realizada. El caso de uso finaliza cuando Directivo recibe la notificación de Auditor.</p>	
<p>Acción del actor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Directivo especifica Área de Auditoría. 2. Directivo determina el tipo de Auditoría a realizar. 3. Directivo selecciona los Aspectos de Auditoría. 4. Directivo orienta la realización de la Auditoría Informática a Auditor. <ol style="list-style-type: none"> 9. Directivo recibe notificación de Auditor. 	<p>Respuesta del negocio</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Auditor recibe orientación de Directivo de llevar a cabo una Auditoría Informática. 6. Auditor evalúa los aspectos de Auditoría Informática seleccionados por Directivo. 7. Auditor confecciona el Informe de Auditoría Informática. 8. Auditor notifica a Directivo que la Auditoría Informática se llevó a cabo.
<p>Prioridad</p>	<p>Alta.</p>
<p>Mejoras</p>	<p>- Toda la información de carácter relevante será</p>

	<p>incluida en la base de datos a través de la aplicación web.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los aspectos de autoría informática se estandarizarán y/o actualizarán de acuerdo al tipo de auditoría según las regulaciones vigentes hasta la fecha. - Se generarán reportes sobre el estado de la información que facilitarán la operatividad y el intercambio entre varios niveles. - La información concerniente a la gestión de auditoría informática quedará centralizada en la aplicación web y podrá ser accedida de acuerdo a los privilegios de administración establecidos al efecto, desde cualquier punto de la red de computadoras de la UCF.
Otras secciones	-

Ver Anexo B.1: Diagrama de Actividades del Caso de Uso del negocio “Gestionar Información de Auditoría Informática”.

Caso de uso (2)	Solicitar Informe de Auditoría Informática
Actores	Directivo (<i>inicia</i>).
Propósito	Atender solicitudes de Información de Auditoría Informática de las diferentes instancias.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando <i>Directivo</i> solicita a <i>Administrador</i> el informe de auditoría.</p> <p>Administrador recibe la solicitud; la procesa; elabora el informe correspondiente y muestra el informe a Directivo.</p> <p>El caso de uso finaliza cuando Directivo recibe el informe de auditoría de parte de administrador.</p>	
Acción del actor	Respuesta del negocio

<p>1. Directivo solicita a Administrador un informe de auditoría.</p> <p>6. Directivo recibe informe de auditoría de parte de Administrador.</p>	<p>2. Administrador recibe la solicitud de informe de auditoría de Directivo.</p> <p>3. Administrador procesa la solicitud.</p> <p>4. Administrador elabora informe de auditoría.</p> <p>5. Administrador brinda informe de auditoría a Directivo.</p>
<p>Prioridad</p>	<p>Alta.</p>
<p>Mejoras</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se generarán reportes sobre el estado de la información que facilitarán la operatividad y el intercambio entre varios niveles. - La información concerniente a la gestión de auditoría informática quedará centralizada en la aplicación web y podrá ser accedida de acuerdo a los privilegios de administración establecidos al efecto, desde cualquier punto de la red de computadoras de la UCF.
<p>Otras secciones</p>	<p>-</p>

Ver Anexo B.2: Diagrama de Actividades del Caso de Uso del negocio “Solicitar Informe de Auditoría Informática”.

2.4 Modelo de objetos del negocio.

Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio.

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe cómo cada caso de uso es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo [67].

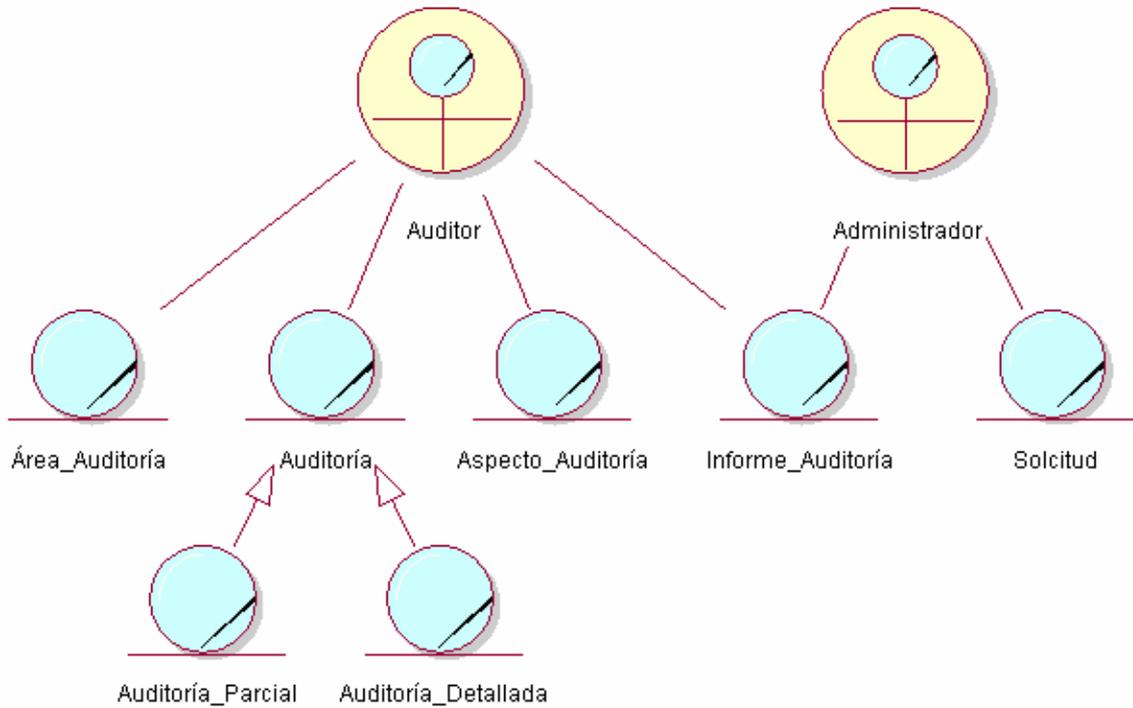


Figura 2.2: Diagrama de Clases del Modelo de Objetos del negocio.

2.5 Conclusiones.

En este capítulo fueron descritos los procesos vinculados con la Auditoría Informática que se realiza periódicamente en la red de computadoras de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, especialmente los que están relacionados con la gestión y solicitud de la información asociada a la Auditoría Informática.

Se estudiaron los roles (actores y trabajadores) que participan en el flujo de la información, entidades u objetos del negocio, así como su relación con los procesos.

El Modelo del negocio constituyó un elemento clave, puesto que propició en gran medida el entendimiento de los elementos que conforman el campo de acción al utilizar dos artefactos: el Modelo de Casos de Uso y el Modelo de Objetos.

Capítulo 3: Análisis, Diseño y Construcción de la Solución Propuesta.

Cuando se ha modelado un negocio teniendo en cuenta el estudio del flujo de procesos que se desarrolla dentro de este, y se han propuesto mejoras sobre la base del análisis de la situación problemática de cada proceso; el equipo de desarrollo pasa a trabajar en base a otros flujos de trabajo.

En este capítulo se abordan todos los aspectos referentes a la captura de requerimientos, se definen los actores, paquetes, diagramas de casos de uso por cada paquete, la descripción textual de los casos de uso del sistema con el diseño del prototipo correspondiente, así como los elementos relacionados con los flujos de trabajo Diseño e Implementación. Aparece además el diseño de la base de datos, a través de los diagramas del modelo lógico y físico. También se describe la distribución del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo.

Para concluir se hace una breve referencia a los estándares de diseño y programación que se deben tener en consideración.

3.1 Concepción general del sistema.

El sistema informático que propone esta investigación a partir del análisis de la situación problemática lleva por nombre Auditorías PC (Sistema de Gestión de la Información de Auditorías Informáticas).

Auditorías PC en su arquitectura fue concebido como una aplicación web que alimenta una base de datos para su posterior consulta a través del mismo.

El software estará encargado de la gestión de la mayor parte de la información referente al control de las auditorías informáticas que se realizan en la red de computadoras de la Universidad de Cienfuegos, aunque puede ser generalizado en otras universidades del país.

Los procesos objeto de automatización son:

1. Gestión de la información de la Auditoría Informática.
2. Solicitud de la información referente a la Auditoría Informática.

Con la implementación del sistema se pretende reducir el gasto de material de oficina y lograr una mayor eficiencia en la organización y gestión de la información, tratando de mejorar la operatividad en la toma de decisiones, la mayoría de las veces por razones de tiempo en el procesamiento de la información y exceso de trabajo manual.

Una vez que el software se encuentre en explotación la información podrá ser introducida y/o accedida directamente en el sistema de acuerdo a los privilegios de administración establecidos al efecto, desde cualquier punto de la red de computadoras de la UCF.

La aplicación incluye funcionalidades como: gestionar usuarios, gestionar información de áreas, departamentos, PCs, aspectos de auditoría, obtener reportes, entre otras.

Para la utilización del sistema será necesaria la definición de varios conceptos (área, departamento, PC, aspecto de auditoría, entre otros). Es necesario tener una idea clara de estos para lograr una mayor confiabilidad de los resultados a la hora de utilizarlo.

Los usuarios podrán autenticarse en el sistema de acuerdo al rol que desempeñen (*Administrador General, Administrativo de Área*).

La mayoría de los reportes visualizados podrán ser impresos, lo que facilitará la rapidez en la gestión y operatividad de los mismos.

El sistema de ayuda, el tratamiento de excepciones y el formato de los reportes constituyen aspectos importantes cuyas características serán enunciadas más adelante.

3.2 Descripción del modelo de sistema.

3.2.1 Requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo [68].

El sistema tiene en cuenta los siguientes requerimientos funcionales:

1. Realizar autenticación de los usuarios al sistema.
2. Permitir que los usuarios del sistema cambien su clave de autenticación.
3. Registrar Usuario del sistema.
4. Verificar cuenta de usuario.
5. Actualizar información del usuario del sistema.

6. Asignar privilegios a usuarios del sistema (áreas y secciones del sistema).
7. Eliminar usuario del sistema.
8. Registrar Área.
9. Actualizar los datos del área.
10. Eliminar Área.
11. Registrar Departamento.
12. Actualizar los datos del departamento.
13. Eliminar departamento.
14. Registrar PC.
15. Actualizar datos de la PC.
16. Eliminar PC.
17. Registrar Aspecto de Auditoría.
18. Actualizar datos de los aspectos de auditoría.
19. Eliminar aspecto de auditoría.
20. Registrar Informe de Auditoría.
21. Actualizar datos del informe de auditoría.
22. Eliminar informe de auditoría.
23. Buscar Informe de auditoría.
24. Consultar Ayuda.
25. Publicar Documento (resoluciones, guías, planillas y todo lo relacionado con la base legal del proceso de Auditoría Informática).
26. Actualizar datos del documento
27. Eliminar documento
28. Visualizar Usuarios del Sistema.
29. Visualizar Áreas de Auditoría.
30. Visualizar Departamentos.
31. Visualizar PCs. de la red UCF.
32. Visualizar Informes de Auditoría.
33. Visualizar Documentos.
34. Permitir la salida por impresora de todos los informes que sean visualizados.

3.2.2 Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema; como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etc. [69].

Para el sistema propuesto se han definido los siguientes requerimientos no funcionales:

Requerimientos de Apariencia o interfaz externa.

Se desarrollará una interfaz (aplicación web) para gestionar la información de la base de datos y realizar consultas a la información existente, teniendo en cuenta las normas de diseño para garantizar una navegabilidad exitosa. Se velará porque la aplicación sea lo más interactiva posible y que el sistema de ventanas cumpla con el estándar de aplicaciones web.

El software tendrá consistencia con el mundo real, de manera que la mayoría de los conceptos manejados les resulten familiares a los usuarios, para lograr que sea relativamente fácil su uso y aprendizaje.

Requerimientos de Usabilidad.

Los usuarios de la aplicación web se clasifican en 2 tipos:

- Administrador General: Se encargará de configurar los parámetros generales antes de poner en explotación el sistema, así como del control de usuarios aunque tendrá acceso al 100% de la información contenida en la base de datos.
- Administrador de Área: Se encargará de gestionar, actualizar y/o brindar a otras instancias, la información referente al proceso de Auditoría Informática de su área.

La aplicación web sólo podrá ser utilizada por personas que posean los conocimientos básicos correspondientes a la gestión de la información de los procesos del negocio que fueron objeto de automatización. Se insiste que el nivel de preparación de estos usuarios sea alto, por cuanto existen opciones en el sistema cuya acción genera cambios irreversibles en la base de datos; aunque tendrán a su disposición una ayuda en línea y la documentación básica que comprenda los aspectos generales a tener en cuenta para llevar a cabo esta tarea.

A pesar de la sencillez de su interfaz se recomienda que esta aplicación sea explotada por usuarios que reciban un entrenamiento previo sobre el funcionamiento del sistema.

Requerimientos de Rendimiento

Aunque no se requiere una velocidad de respuesta comparada con los sistemas de tiempo real, se debe garantizar la rapidez de respuesta ante las solicitudes de los usuarios.

Se seguirá una lógica de negocios en la comunicación entre el cliente, el servidor web y la base de datos, de modo tal que cada cual procesará lo que le corresponde, puesto que es válido destacar que existen funciones que son más óptimas ejecutándolas en el cliente, otras por cuestiones de seguridad, o de acceso a los datos, deben realizarse en el servidor. Es decir, que una parte del procesamiento se llevará a cabo en el cliente y en dependencia de esto se concluirá en el servidor, lo que facilitará un tiempo de respuesta más rápido, una mayor velocidad, y un mayor aprovechamiento de los recursos.

El software estará disponible las 24 horas del día y debe recuperarse ante una falla lo más pronto posible.

Requerimientos de Soporte

- Del lado del Servidor:

Se requiere una computadora que cuente con un servidor web Apache, con soporte para PHP (Hypertext Preprocesor) y WSDL (Web Service Description Language). Además, se requiere de un servidor de base de datos MySQL. Todo lo anterior para una eficiencia óptima, aunque todo el conjunto puede estar en una sola máquina.

- Del lado del cliente:

Por parte del cliente se requiere un navegador que interprete las funciones básicas de JavaScript y XML, con un Sistema Operativo que sea compatible con el estándar de visualización para páginas web de cualquier navegador.

Requerimientos de Portabilidad.

El producto podrá ser utilizado sobre plataforma Windows y/o Linux. La estandarización del protocolo de TCP/IP y HTTP permite la interacción del lado del cliente para los sistemas operativos más difundidos, entre ellos Windows y Linux. No obstante, hay que señalar que la plataforma seleccionada para desarrollar la aplicación fue Microsoft Windows.

Requerimientos políticos, culturales y legales.

La herramienta propuesta deberá responder a los intereses de la Constitución de la República de Cuba, asimismo no existirán prioridades en el servicio según el nivel social, cultural o étnico. El sistema estará acorde a las políticas establecidas por el MES para las redes de computadoras de las universidades del país, así como las particularidades vigentes y reflejadas en el Código de ética de la Red-UCF.

Requerimientos de Ayuda y Documentación en Línea

Se dispondrá de una ayuda bien detallada sobre las principales opciones del sistema.

Requerimientos de Software

- Servidor:

Para la implantación del sistema se requiere de un servidor con sistema operativo Microsoft Windows (a partir de la versión Advanced Server 2000) o Linux en cualquiera de sus distribuciones. Además, se necesita tener un servidor web Apache 2.0 o superior y como servidor de base de datos MySQL (versión 4.7 o superior).

- Cliente:

El cliente contará con sistema operativo Windows 9x, 2k, XP, 2003, Vista o Linux en cualquiera de sus distribuciones, así como un navegador web que soporte CSS, Javascript y XML.

Requerimientos de Hardware

- Servidor:

La máquina servidora debe tener como mínimo las siguientes características de hardware: Procesador Pentium IV 1GHz o superior, 512Mb de memoria RAM (incluye la utilizada por el Sistema Operativo) y 40Gb de capacidad en disco duro.

- Cliente:

Las computadoras situadas en los puestos de trabajo de los usuarios requerirán como mínimo un procesador Pentium II, 128 Mb de memoria RAM. Estas máquinas deben estar conectadas en red con el servidor.

Requerimientos de Seguridad

La aplicación web debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso, confidencialidad, integridad, disponibilidad, fiabilidad, estabilidad y no repudio en el manejo de los datos almacenados y enviados a través de la red. La misma guardará la cadena de conexión a la base de datos en un fichero donde se almacenará la contraseña encriptada con el algoritmo MD5.

Por cada usuario que se gestione con dicha aplicación, se almacenará la contraseña del mismo (también encriptada con MD5), y además se definirá el grupo de direcciones IP desde las que podrá acceder; garantizando la seguridad de los datos enviados por la red, a través del protocolo SSL.

La información almacenada será consistente y se utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos erróneos. El sistema garantizará que la información esté disponible a los usuarios en todo momento siempre que no existan fallas de fuerza mayor.

3.2.3 Actores del modelo de sistema.

Los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con él [70]. Cada trabajador del negocio que tiene actividades a automatizar es un candidato a actor del sistema. Si algún actor del negocio va a interactuar con el sistema, entonces también será un actor del sistema [71].

Nombre del Actor	Justificación
Administrador de Área	Este actor requiere autenticación en el sistema, puede cambiar su contraseña realizar entre otras actividades entre las que se encuentran buscar y/o gestionar informes de auditoría, visualizar reportes, así como consultar ayuda. <u>Requerimientos asociados:</u> 1, 2, 20, 21, 22 y 24.
Administrador General	Este actor realiza las mismas actividades que el <i>Administrador de Área</i> y además garantiza la protección de la información a través del control de usuarios y se encarga de la gestión de la información asociada a las áreas, departamentos, PCs, aspectos de auditoría y documentos. <u>Requerimientos asociados:</u> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34.

Tabla 3.1 Descripción de los actores del sistema.

3.2.4 Casos de Uso del sistema.

Cada forma en que los actores usan el sistema se representa con un Caso de Uso. Los Casos de Uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. Un Caso de Uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia [72].

Se proponen los siguientes casos de uso para el sistema:

1. Autenticar.
2. Cambiar Contraseña.
3. Administrar Usuarios.
4. Asignar Privilegios a Usuarios.
5. Gestionar Áreas.

6. Gestionar Departamentos.
7. Gestionar PCs.
8. Gestionar Aspectos de Auditoría.
9. Gestionar Informes de Auditoría.
10. Buscar Informe de Auditoría.
11. Consultar Ayuda.
12. Gestionar Documentos.
13. Visualizar Usuarios.
14. Visualizar Reportes.

3.2.5 Paquetes y sus relaciones.

Subdividir los casos de uso en paquetes resulta de mucha ayuda en la modelación de cualquier sistema informático.

Los paquetes son un mecanismo de organización de elementos que subdividen el modelo en otros más pequeños que colaboran entre sí. Este particionamiento debe hacerse sobre la base de los requerimientos funcionales y el dominio del problema; y debe ser reconocible por las personas con conocimiento del dominio. Para ello se propone asignar la mayor parte de un cierto número de casos de uso a un paquete concreto [73].

A partir de los criterios expuestos anteriormente se propone el siguiente diagrama de paquetes:

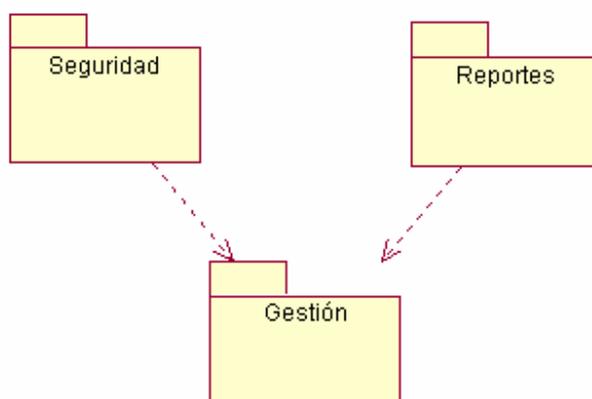


Figura 3.1: Paquetes por Casos de Uso. Relación entre Paquetes.

3.2.6 Diagramas de Casos de uso del Sistema.

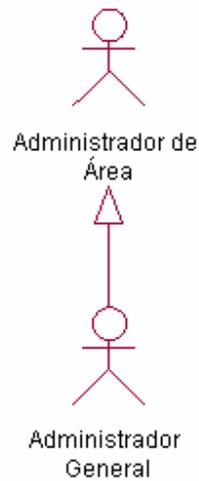


Figura 3.2: Jerarquía de actores.

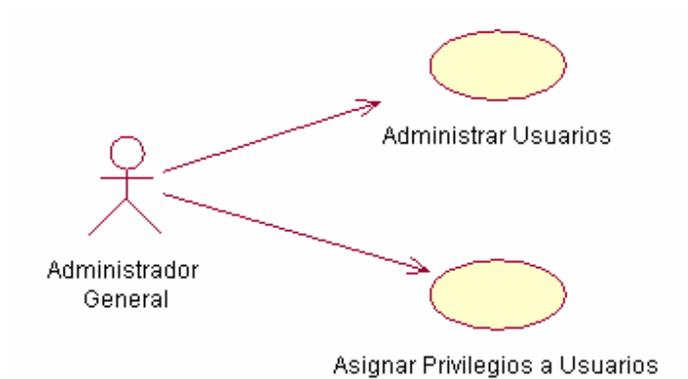


Figura 3.3: Paquete de Seguridad. Diagrama de Casos de Uso.

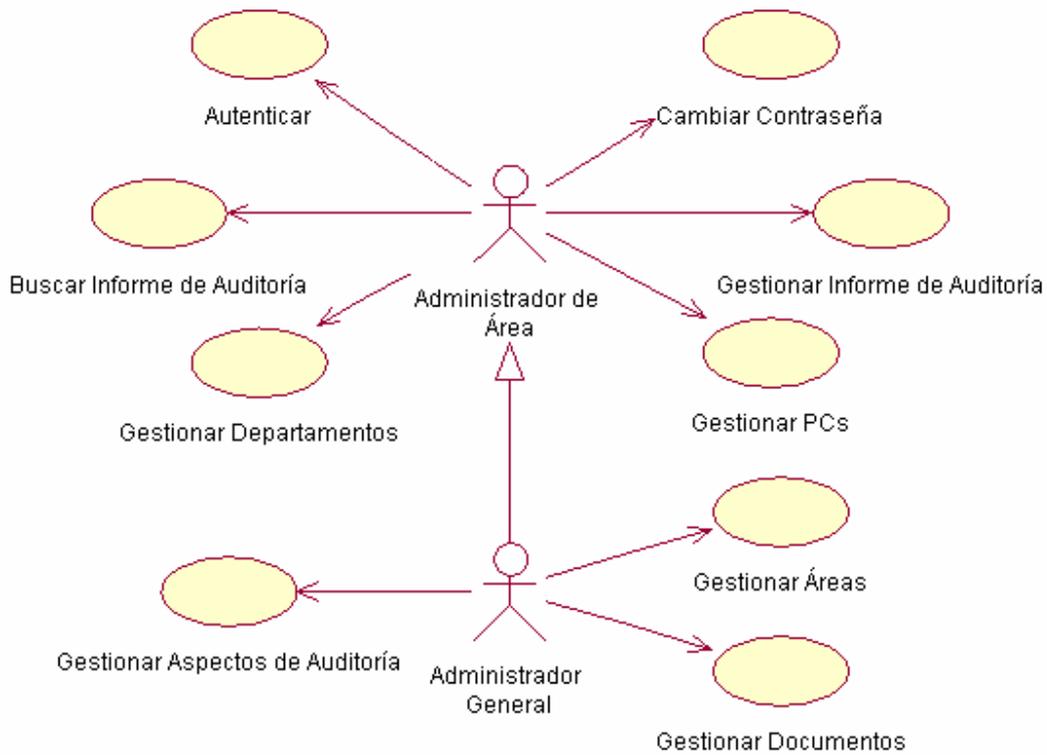


Figura 3.4: Paquete de Gestión. Diagrama de Casos de Uso.

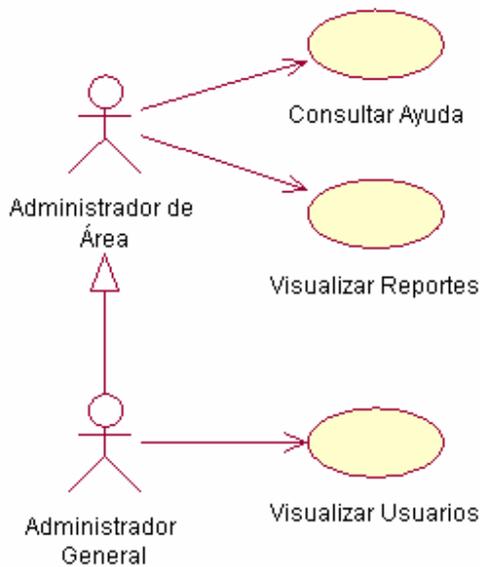


Figura 3.5: Paquete de Reportes. Diagrama de Casos de Uso.

3.2.7 Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema.

Caso de Uso (1)	Autenticar
Actores	Administrador de Área (inicia)
Propósito	Proteger el acceso a la información.
Resumen	
<p>El caso de uso inicia cuando Administrador de Área desea entrar al sistema. Para ello debe ingresar su login y su contraseña y a continuación el sistema chequea. Si los datos son válidos, se obtendrá el acceso a las opciones del sistema que le corresponden, en caso contrario el sistema muestra un mensaje de error denegando el acceso y finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	R1
Precondiciones	El login y la contraseña deben estar registrados y el usuario debe estar habilitado.
Poscondiciones	El usuario accede a la información que le corresponde según su nivel.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.1

Descripción del caso de uso Autenticar

Caso de Uso (2)	Cambiar Contraseña
Actores	Administrador de Área (inicia)
Propósito	Permitir que un usuario cambie su clave de acceso al sistema.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando Administrador de Área desea cambiar su contraseña. El sistema le muestra un formulario en el que debe introducir la anterior contraseña y la nueva; confirmando esta última a fin de evitar posibles equivocaciones. Una vez que introduce los datos, el sistema confirma que estén completos y sean válidos. Si no lo son muestra mensaje de error y no realiza la modificación. En caso de que no existan errores, la contraseña es cambiada satisfactoriamente.</p>	

Referencias	R2
Precondiciones	Debe existir información almacenada del usuario registrado y este debe estar activo.
Poscondiciones	La contraseña se actualiza en caso de no existir errores.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.2

Descripción del caso de uso Cambiar Contraseña

Caso de Uso (3)	Administrar Usuarios
Actores	Administrador General (inicia)
Propósito	Proteger la información del sistema a través de la administración de usuario con niveles de acceso.

Resumen

El caso de uso se inicia cuando Administrador General selecciona *Usuarios*, el sistema muestra la lista de todos ellos. Este elige la operación a realizar: Registrar, Actualizar o Eliminar usuario del sistema. No se modifica el nombre de usuario ni este pueden existir valores duplicados del mismo. Al eliminar los usuarios se valida que deba quedar al menos un usuario administrador definido. De esta forma la información queda actualizada finalizando el caso de uso.

Referencias	R3, R4, R5 y R7.
Precondiciones	Debe existir al menos un usuario <i>Administrador General</i> en la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza la información referente a los usuarios: -Si acción: registrar, se registra un usuario. -Si acción: actualizar, se actualiza la información. -Si acción: eliminar, se elimina el usuario.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.3

Descripción del caso Administrar Usuario.

Caso de Uso (4)	Asignar Privilegios a Usuarios
Actores	Administrador General (inicia)
Propósito	Asignar privilegios a los usuarios de acuerdo al nivel de acceso que tengan del sistema.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando Administrador General selecciona <i>Asignar Privilegios a Usuarios</i> , a continuación se escoge la sección del sistema (Asignar módulo o Asignar Área), y se marcan aquellos elementos que pertenecen a las políticas definidas para ese usuario. La información es actualizada finalizando el caso de uso.	
Referencias	R6.
Precondiciones	Debe existir al menos un usuario en la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza la información referente al usuario en cuanto a: <ul style="list-style-type: none"> -Privilegios a nivel de Módulo -Privilegios a nivel de Área
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.4

Descripción del caso de uso Asignar Privilegios a Usuarios

Caso de Uso (5)	Gestionar Áreas
Actores	Administrador General (inicia)
Propósito	Actualizar la información asociada a las áreas de la universidad.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando Administrador General selecciona <i>Áreas</i> . Este elige la operación a realizar: Registrar, Actualizar o Eliminar Área. No se permite modificar el código del Área ni pueden existir valores duplicados de este dato. Al eliminar el Área se valida que no tenga dependencias, en caso contrario no podrá ser eliminada. La información es actualizada finalizando el caso de uso.	
Referencias	R8, R9 y R10.

Precondiciones	-
Poscondiciones	Se actualiza la información referente al área: -Si acción: registrar, se registra un área. -Si acción: actualizar, se actualiza el área. -Si acción: eliminar, se elimina el área.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.5

Descripción del caso de uso Gestionar Área

Caso de Uso (6)	Gestionar Departamentos
Actores	Administrador de Área (inicia)
Propósito	Actualizar la información asociada a los departamentos que pertenecen a las diferentes áreas de la universidad.
Resumen El caso de uso se inicia cuando Administrador de Área selecciona <i>Departamentos</i> . Este elige la operación a realizar: Registrar, Actualizar o Eliminar Departamento. No se permite modificar el código del Departamento ni pueden existir valores duplicados de este dato. Al eliminar el Departamento se valida que no tenga dependencias, en caso contrario no podrá ser eliminado. La información es actualizada finalizando el caso de uso.	
Referencias	R11, R12, R13.
Precondiciones	Debe existir al menos un área en la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza la información referente al departamento: -Si acción: registrar, se registra un departamento. -Si acción: actualizar, se actualiza el departamento. -Si acción: eliminar, se elimina el departamento.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.6

Descripción del caso de uso Gestionar Departamento

Caso de Uso (7)	Gestionar PC.
Actores	Administrador de Área (inicia)
Propósito	Actualizar la información asociada a las PCs que pertenecen a los departamentos de las diferentes áreas de la universidad.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando Administrador de Área selecciona <i>Departamentos y PC (Opción PC)</i> . Este elige la operación a realizar: Registrar, Actualizar o Eliminar PC. No se permite modificar la dirección IP de la PC ni pueden existir valores duplicados de este dato. Al eliminar la PC se valida que no tenga dependencias, en caso contrario no podrá ser eliminado. La información es actualizada finalizando el caso de uso.	
Referencias	R14, R15 y R16.
Precondiciones	Debe existir al menos un departamento en la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza la información referente a la PC: -Si acción: registrar, se registra una PC. -Si acción: actualizar, se actualiza la PC. -Si acción: eliminar, se elimina la PC.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.7

Descripción del caso de uso Gestionar PC

Caso de Uso (8)	Gestionar Aspectos de Auditoria.
Actores	Administrador General (inicia).
Propósito	Mantener actualizada la información referente a los aspectos a evaluar en el momento de efectuar un proceso de Auditoría Informática.

Resumen	
El caso de uso se inicia cuando Administrador General selecciona <i>Aspectos a Controlar</i> . Este elige la operación a realizar: Registrar, Actualizar o Eliminar Aspecto de Auditoría No se permite modificar el código ni pueden existir valores duplicados de este dato. Al eliminar el Aspecto de Auditoría se valida que no tenga dependencias, en caso contrario no podrá ser eliminado. La información es actualizada finalizando el caso de uso.	
Referencias	R17, R18 y R19.
Precondiciones	--
Poscondiciones	-- Se actualiza la información referente a un aspecto de auditoría: -Si acción: registrar, se registra un aspecto de auditoría -Si acción:..actualizar, se actualiza un aspecto de auditoría. -Si acción: eliminar, se elimina un aspecto de auditoría.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.8

Descripción del caso de uso Gestionar Aspecto de Auditorias.

Caso de Uso (9)	Gestionar Informes de Auditoria.
Actores	Administrador de Área (inicia)
Propósito	Mantener actualizada toda la información asociada al proceso de Auditoría Informática a nivel de Área-Departamento-PC.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando Administrador de Área selecciona <i>Departamentos y PC (Opción PC-Auditar)</i> . A continuación se seleccionan los aspectos que determinan el tipo de auditoría (parcial o detallada), y cada uno de ellos es evaluado por el auditor. El caso de uso finaliza cuando se evalúa el último aspecto seleccionado dando por efectuado de esta manera el proceso de Auditoría informática con el	

informe correspondiente.	
Referencias	R20, R21 y R22.
Precondiciones	Debe estar correctamente actualizado el listado de aspectos de auditoría para poder gestionar el informe de la misma.
Poscondiciones	Se actualiza la información referente al Informe de Auditoría Informática en cuestión: <ul style="list-style-type: none"> -Si acción: registrar, se registra un Informe de Auditoría Informática. -Si acción: actualizar, se actualiza el Informe de Auditoría Informática. -Si acción: eliminar, se elimina el Informe de Auditoría Informática.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.9

Descripción del caso de uso Gestionar Informe de Auditorias.

Caso de Uso (10)	Buscar Informe de Auditoria.
Actores	Administrador de Área (inicia).
Propósito	Facilitar una búsqueda de datos generales para localizar un Informe de Auditoría Informática.
Resumen <p>El caso de uso inicia cuando Administrador de Área necesita localizar un Informe de Auditoría Informática y para ello acude a la opción <i>Buscar</i>. La búsqueda se puede efectuar por varios criterios: área, departamento, PC, y/o Aspecto a controlar. Finalizando de esta manera el caso de uso.</p>	
Referencias	R23.
Precondiciones	El Registro de Auditoría informática a nivel de Área-Departamento-PC debe estar correctamente actualizado.
Poscondiciones	--

Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.10

Descripción del caso de uso Buscar Informe de Auditorías

Caso de Uso (11)	Consultar Ayuda.
Actores	Administrador de Área (inicia)
Propósito	Facilitar ayuda y soporte técnico ante cualquier interrogante.
Resumen El caso de uso inicia cuando Administrador de Área presenta dificultades para realizar una operación y para esto acude a la ayuda. Seguidamente el sistema le muestra una ayuda que se puede explorar e imprimir, finalizando así el caso de uso.	
Referencias	R24 y R34.
Precondiciones	--
Poscondiciones	--
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.11

Descripción del caso de uso Consultar Ayuda

Caso de Uso (12)	Gestionar Documentos.
Actores	Administrador General (inicia)
Propósito	Mantener actualizada la información referente a los que regulan el proceso de Auditoría Informática.
Resumen El caso de uso se inicia cuando Administrador General selecciona <i>Documentos</i> . Este elige la operación a realizar: Registrar, Actualizar o Eliminar Documento. No se permite modificar el código ni pueden existir valores duplicados de este dato. La información es actualizada finalizando el caso de uso.	
Referencias	R25, R26 y R27.
Precondiciones	--

Poscondiciones	-- Se actualiza la información referente a un documento:-Si acción: registrar, se registra un documento. -Si acción: eliminar, se elimina un documento.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.12

Descripción del caso de uso Gestionar Documentos

Caso de Uso (13)	Visualizar Usuarios.
Actores	Administrador General (inicia)
Propósito	Generar reporte que muestre el listado correspondiente de los usuarios que tienen acceso al sistema.
Resumen El caso de uso inicia cuando Administrador General acude a la opción <i>Usuarios</i> . A continuación se obtiene un reporte con el listado de los elementos que componen el mismo. Dicho reporte puede ser impreso si así se desea; finalizando el caso de uso.	
Referencias	R28.
Precondiciones	Debe estar debidamente actualizado el registro de usuarios del sistema.
Poscondiciones	--
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.13

Descripción del caso de uso Visualizar Usuario

Caso de Uso (14)	Visualizar Reportes.
Actores	Administrador de Área (inicia)
Propósito	Generar (de acuerdo a la elección del usuario) un reporte que muestre el listado correspondiente de los elementos relacionados con: áreas, departamentos, PCs, aspectos de auditoría, informes de auditoría, entre otros.

Resumen	
El caso de uso inicia cuando Administrador de Área acude a la opción <i>Visualizar Reportes</i> . A continuación se obtiene un reporte con el listado de los elementos que componen el mismo. Dicho reporte puede ser impreso si así se desea; finalizando el caso de uso.	
Referencias	R29, R30, R31, R32, R33, R34.
Precondiciones	El registro de áreas, departamentos, PCs, aspectos e informes de auditoría debe estar correctamente actualizado.
Poscondiciones	--
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo C.14.

Descripción del caso de uso Visualizar Reportes.

3.3 Diagrama de clases del diseño.

Un diagrama de clases es una colección de elementos declaratorios del modelo, como clases, tipos y sus relaciones; conectados unos a otros y a sus contenidos en forma de grafo. Se usa como medio para definir las páginas y sus hipervínculos [74].

Haciendo uso de las extensiones de UML para web y a partir de los casos de uso del sistema que responden a la aplicación web, se modelaron los distintos diagramas de clases web que se presentan a continuación en Tabla 3.2.

Caso de uso	Diagrama de clases Web
Autenticar.	<i>Anexo D.1</i>
Cambiar Contraseña.	<i>Anexo D.2</i>
Administrar Usuarios.	<i>Anexo D.3</i>
Asignar Privilegios a Usuarios.	<i>Anexo D.4</i>
Gestionar Áreas.	<i>Anexo D.5</i>
Gestionar Departamentos.	<i>Anexo D.6</i>
Gestionar PCs.	<i>Anexo D.7</i>

Gestionar Aspectos de Auditoría.	Anexo D.8
Gestionar Informes de Auditoría.	Anexo D.9
Buscar Informe de Auditoría.	Anexo D.10
Consultar Ayuda.	Anexo D.11
Gestionar Documentos.	Anexo D.12
Visualizar Reportes.	Anexo D.13
Visualizar Usuarios.	Similar al Anexo D.13

Tabla 3.2: Diagramas de clases web.

3.4 Diagrama del modelo lógico de datos.

El diagrama del modelo lógico de datos o diagrama de clases persistentes, muestra las clases capaces de mantener su valor en el espacio y en el tiempo [75].

En el anexo E.1 se muestran las clases que fueron definidas y que participan en el modelo lógico de datos.

3.5 Diagrama del modelo físico de datos.

Cuando se define correctamente el modelo lógico, se hace mucho menos engorroso llegar al modelo de datos o modelo físico como también se le denomina en la metodología RUP de la siguiente forma: “el modelo de datos representa la estructura o descripción física de las tablas de la base de datos y es obtenido a partir del diagrama de clases persistentes” [76].

El diagrama de clases del modelo físico para el sistema propuesto aparece en el anexo E.2.

3.6 Diagrama de implementación.

El modelo de implementación denota la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración, y modularización disponibles en el entorno de la implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y como dependen los componentes unos de otros [77].

Para corroborar lo expuesto anteriormente se muestra, en la figura 3.6, el diagrama de implementación correspondiente al sistema que se propone.

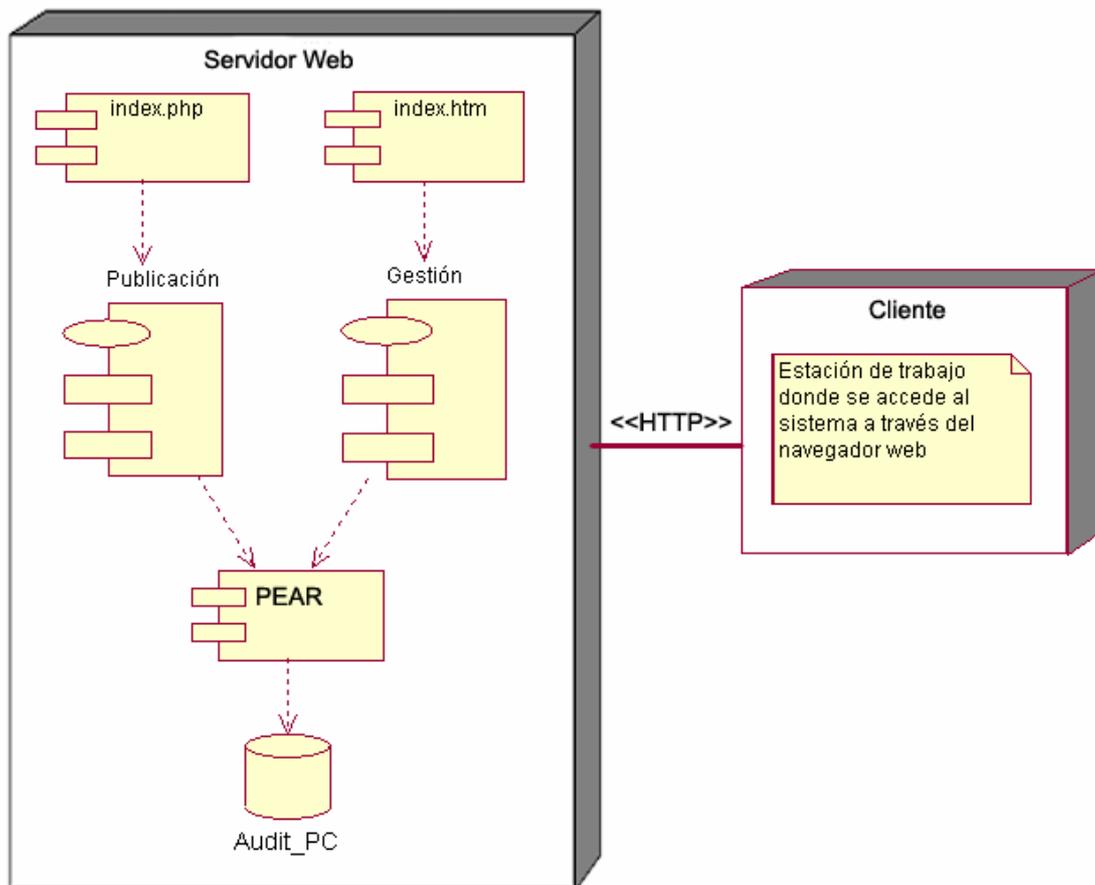


Figura 3.6: Diagrama de implementación.

3.7 Principios de diseño del sistema.

El diseño de la interfaz de una aplicación, el formato de los reportes, la concepción de la ayuda y el tratamiento de excepciones tiene gran influencia en el éxito o fracaso de una aplicación. A continuación se describen los principios de diseño que deben tenerse en cuenta para el desarrollo del sistema.

3.7.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.

La interfaz diseñada para la aplicación web se encuentra sobre la base del diseño estándar de ventanas para la web. El tipo de letra a utilizada fue *MS Sans Serif* de estilo regular y tamaño 8. Las etiquetas de los formularios contienen un lenguaje claro y se trató de evitar la carga visual de los mismos. El menú se encuentra acorde en gran medida a los requerimientos funcionales, no funcionales y a la temática en cuestión. El uso adecuado de iconos e imágenes relativamente pequeñas facilita la comprensión de las funcionalidades del sistema.

La interfaz diseñada para la aplicación web fue concebida para la resolución 800x600 píxel. La navegabilidad por las páginas es consistente y se trató de evitar la ruptura de hipervínculos.

La aplicación web tuvo en su diseño un predominio colores claros y relajantes a la vista del usuario para que este se sienta cómodo mientras interactúa con el sistema.

3.7.2 Tratamiento de errores.

En el sistema propuesto se tuvo en cuenta el hecho de evitar, minimizar y tratar los posibles errores, con el fin de garantizar la integridad y confiabilidad de los datos que se registran y muestran. Se trabajó en base a que las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario fueran mínimas, manteniendo un nivel de validación de la información y en caso de errores comunicar los mismos a través de mensajes y cuadros de alerta. Los mensajes de error que emite el sistema tienen un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios.

3.7.3 Concepción general de la ayuda.

La ayuda quedó compuesta en gran parte por la explicación funcional del sistema aunque incluye temas teóricos para una mejor comprensión. Esto tiene el objetivo de que el usuario no solo tenga la explicación funcional, sino que también pueda entender en qué consiste el software y cuente con mayor información en caso de decidir posteriormente en su mantenimiento.

3.8 Conclusiones.

En este capítulo se definieron los requisitos que conducen a futuras funcionalidades, obteniéndose el modelo de casos de uso del sistema una vez que fueron identificados los actores y casos de uso; así como la relación entre estos a través de paquetes, sus diferentes diagramas de casos de uso y la descripción de estos últimos. Además se mostraron los elementos que conforman el flujo de trabajo de diseño e implementación. Se desarrollaron diagramas de clases web, el diseño de la base de datos, el diagrama de implementación y se definieron además una serie de políticas que se tuvieron en cuenta para la interfaz, el tratamiento de los posibles errores y la concepción de la ayuda. Todo ello con el objetivo de lograr un desarrollo exitoso de la herramienta automatizada obtenida en esta investigación.

Capitulo 4. Estudio de Factibilidad.

En este capítulo se ofrece una descripción de la planificación del software así como los beneficios tangibles e intangibles que reportará su fabricación. Lleva como propósito determinar si es o no factible la realización de este proyecto informático. Para ello nos apoyaremos en el análisis entre los costos y los beneficios. Estas estimaciones pueden realizarse a través del método de puntos de función del modelo de COCOMO II.

“La estimación es una de las primeras actividades de la gestión de proyectos informáticos. Se le define como la predicción del personal, del esfuerzo humano, de los costos y del tiempo que se requerirán para realizar todas las actividades y construir todos los productos asociados con el proyecto. Su objetivo es conocer en etapas tempranas y de manera aproximada, el costo, la duración y los recursos necesarios para el desarrollo de proyectos de software”. [78]

4.1 Planificación por puntos de función.

Se utilizó para el cálculo de la estimación del esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo y el costo del proyecto el método de puntos de características.

Para realizar el cálculo de los costos de desarrollo del sistema se deben obtener primero las instrucciones fuentes. Analizándose para esto las cantidades de entradas, salidas, peticiones, archivos lógicos e interfases externas preliminares que tiene el sistema. Para calcular la cantidad de instrucciones fuentes hay que tener en cuenta también que la conversión al *PHP*, *SQL* y *Java Script* herramientas seleccionadas para implementar este software, es de 44, 37, 58 puntos respectivamente.

Después de este estudio se llegó a los siguientes resultados:

Nombre de la entrada externa	Cant de ficheros	Cant de Elem de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Permitir que los usuarios del sistema cambien su clave de autenticación	3	4	Bajo

Registrar usuario del sistema	3	4	Bajo
Actualizar información del usuario del sistema	3	4	Bajo
Asignar privilegios a usuarios del sistema(áreas y secciones del sistema)	8	2	Medio
Eliminar usuario del sistema	3	4	Bajo
Registrar Área	2	2	Bajo
Actualizar los datos del Área	2	2	Bajo
Eliminar Área	2	2	Bajo
Registrar Departamento	2	3	Bajo
Actualizar los datos del Departamento	2	3	Bajo
Eliminar Departamento	2	3	Bajo
Registrar PC	2	3	Bajo
Actualizar datos de la PC	2	3	Bajo
Eliminar PC	2	3	Bajo
Registrar Aspecto de Auditoría	1	2	Bajo
Actualizar datos de los Aspectos de Auditoría	1	2	Bajo
Eliminar Aspecto de Auditoría	1	2	Bajo
Registrar Informe de Auditoría	5	6	Alto
Actualizar los datos del Informe de auditoría	5	6	Alto
Eliminar Informe de Auditoría	5	6	Alto
Publicar Documento	1	1	Bajo

Actualizar datos del Documento	1	1	Bajo
Eliminar Documento	1	1	Bajo

Tabla 4.1: Planificación: Entradas externas

Nombre de la salida externa	Cant de ficheros	Cant. de Elem. de datos	Clasificación
Visualizar usuarios del Sistema	3	4	Bajo
Visualizar Áreas de Auditoría	2	2	Bajo
Visualizar Departamentos	2	3	Bajo
Visualizar PCs de la red UCF	2	3	Bajo
Visualizar Informes de Auditoría	5	6	Alto
Visualizar Documentos	1	1	Bajo

Tabla 4.2: Planificación: Salidas externas.

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Realizar autenticación de los usuarios del sistema	1	2	Bajo
Verificar cuenta de usuario	1	1	Bajo
Buscar Informe de Auditoría(petición)	5	6	Alto
Consultar Ayuda(petición)	1	1	Bajo

Tabla 4.3: Planificación: Peticiones.

Nombre del fichero interno	Cantidad de records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
entidad	1	2	Bajo
areas	1	4	Bajo

departamentos	1	4	Bajo
permisoxoperador	1	2	Bajo
permisoxarea	1	9	Bajo
pc	1	5	Bajo
operador	1	6	Bajo
auditoria	1	6	Bajo
sesiones	1	4	Bajo
operadorxmodulo	1	3	Bajo
permisoxmodulo	1	8	Bajo
aspectoxauditoria	1	3	Bajo
modulos	1	2	Bajo
detalles	1	2	Bajo
aspectosacontrolar	1	2	Bajo

Tabla 4.4: Planificación: Ficheros internos.

Elementos	Bajos	X Peso	Medios	X Peso	Altos	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	15	7	0	10	0	15	105
Ficheros de interfaces externas	0	5	0	7	0	10	0
Entradas externas	19	3	1	4	3	6	79
Salidas externas	5	4	0	5	1	7	27
Peticiones	3	3	0	4	1	6	15
Total							226

Tabla 4.5: Planificación: Punto de función.

Cálculo de las instrucciones fuentes.

El cálculo de las instrucciones fuentes se basa en la cantidad de instrucciones por punto de función que genera el lenguaje de programación empleado.

La codificación del sistema será generada bajo la tecnología PHP, usando como lenguaje de programación JavaScript; y SQL como lenguaje de consulta a la capa de servicios de datos.

Características			Valor
Puntos de función desajustados			226
Lenguaje	PHP	SQL	Java Script
Instrucciones fuentes por puntos de función(SLOC*PFNA)	44	37	58
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	60%	35%	5%
Instrucciones fuentes	5966	2926,7	655,4
Total de Instrucciones fuentes	9548,1		

Tabla 4.6: Planificación: Miles de instrucciones fuentes.

$$\text{Miles de instrucciones fuentes (MF)} = 9.5481$$

4.2 Determinación de los costos.

Determinación de los valores de las variables de costos utilizadas en el cálculo de costos en la producción de software, como el cálculo del esfuerzo, el tiempo de desarrollo, la cantidad de hombres y el costo total del sistema.

Multiplicador	Descripción	Ponderación	Valor
Precedencia o familiaridad (PREC)	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, no tiene experiencia en la realización de software de este tipo.	Nominal	3,72

Desarrollo flexible (FLEX)	El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz externa.	Nominal	3,04
Cohesión del equipo. Considera las fuentes de entropía ocasionadas por los miembros del equipo (TEAM)	La relación entre los miembros del equipo que trabajarán en el desarrollo del producto es altamente cooperativa.	Muy alto	1,10
Arquitectura/ Solución a riesgos (RESL)	Al analizar la amplitud de análisis de riesgo del producto a desarrollar y teniendo en cuenta la experiencia de nuestros profesionales en investigaciones de este tipo podemos decir que existen algunos factores de riesgo.	Nominal	4,24
Madurez del proceso. Se basa en el Modelo de Capacidad de Madurez (CMM) (PMAT)	El desarrollo del sistema se encuentra a un Nivel I (Alto), por lo que podemos decir que está en su primera etapa un poco avanzada.	Bajo	6,24

Tabla 4.7. Costos: Multiplicadores de Escala.

Factores de Ajuste	Descripción	Ponderación	Valor
Fiabilidad y complejidad del producto (RCPX)	El producto será fiable y tendrá una moderada complejidad. Las exigencias de documentación y el tamaño de la base de datos será también moderado.	Nominal	1,00

Requerimientos de reusabilidad (RUSE)	Se utilizara código reusable para su aprovechamiento en la aplicación	Nominal	1,00
Dificultad de la plataforma (PDIF)	La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando varias horas. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta.	Nominal	1,00
Capacidad del personal (PERS)	El personal dispone de una alta capacidad.	Alto	0,83
Experiencia del personal (PREX)	El equipo que desarrollará el software posee un buen dominio y conocimiento del lenguaje de programación y el diseño de base de datos. Con una experiencia de aproximadamente algunos años.	Alto	0,87
Facilidades para el desarrollo (FCIL)	Para el desarrollo del software se utilizarán en el diseño, la herramienta CASE Rational Rose 2003 utilizando UML como lenguaje de modelado y para la programación del mismo PHP como lenguaje y tecnología para la web, como SGBD se escogió MySQL, servidor de aplicaciones Web Apache, la utilización de estas herramientas facilitará el desarrollo del software	Alto	0,87

Esfuerzo de calendario (SCED)	Para el desarrollo del producto se ha realizado una planificación del esfuerzo de calendario alto, por parte del equipo que desarrollará el sistema	Alto	1,00
--	---	------	------

Tabla 4.8. Costos: Factores de Ajuste.

Multiplicador de esfuerzos

$$EM = \prod_{i=1} EM_i = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED$$

$$EM = 1 * 1 * 1 * 0,83 * 0,87 * 0,87 * 1 = \mathbf{0,6282}$$

Factores de escala

$$SF = \sum SF_i = PREC + FLEX + TEAM + RESL + PMAT$$

$$SF = 3,72 + 3,04 + 1,10 + 4,24 + 6,24 = \mathbf{18,34}$$

Valores de los coeficientes

$$A = 2,94; B = 0,91; C = 3,67; D = 0,24$$

$$E = B + 0,01 * SF$$

$$E = 0,91 + 0,01 * 18,34$$

$$E = \mathbf{1,0934}$$

$$F = D + 0,2 * (E - B)$$

$$F = 0,24 + 0,2 * (1,0934 - 0,91)$$

$$F = \mathbf{0,27668}$$

Esfuerzo

$$PM = A * (MF)^E * EM \quad \text{Donde: MF es miles de instrucciones fuentes}$$

$$PM = 2,94 * (9,5481)^{1,0934} * 0,6282 = \mathbf{21,7714}$$

Cálculo del tiempo de desarrollo

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3,67 * (21,7714)^{0,27668}$$

$$TDEV = \mathbf{8,6066 \text{ meses}} \approx 9 \text{ meses}$$

Cálculo de la cantidad de hombres

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 21,7714 / 8,6066 = 2,5296 \approx 3 \text{ hombres}$$

Costo

Se asume como salario promedio mensual \$ 225

$$CHM = 3 * \text{Salario promedio}$$

$$CHM = 3 * \$ 225$$

$$CHM = \$ 675 / \text{Mes}$$

$$\text{Costo} = CHM * PM$$

$$\text{Costo} = \$ 675 * 21,7714$$

$$\text{Costo} = \$ 14695,695$$

Los costos en los que se incurriría de desarrollarse el sistema serían:

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo(PM)	21,7714
Tiempo de desarrollo	9 meses
Cantidad de hombres	3
Costo	\$ 14695,695
Salario medio	\$225
RCPX	1,00
RUSE	1,00
PDIF	1,00
PREX	0,87
FCIL	0,87
SCED	1,00

Tabla 4.9. Costos totales.

4.3 Beneficios tangibles e intangibles.

La automatización de la gestión de la información para la auditoría informática a medios de cómputo de la Red UCf implica:

- Disminución del tiempo y esfuerzo que se invierte en esta tarea que se realiza, hasta ahora, de forma manual.
- Disminución de la acumulación de materiales impresos relacionados con el proceso de auditoría.
- Disminución de los gastos pues resulta menos costoso crear y procesar información digital que copias duras.
- Fácil procesamiento de la información.
- Fácil y rápido acceso de la información actualizada y obtención dinámica de reportes de auditorías a una PC.
- Fácil acceso al sistema pues se diseñó con tecnología de punta teniendo en cuenta el empleo de las nuevas tecnologías de informática.

Podemos añadir por tanto que los beneficios obtenidos con el desarrollo del software son fundamentalmente intangibles.

4.4 Análisis de costos y beneficios.

El desarrollo de todo producto informático va asociado a un costo. Justificar entonces su elaboración depende de los beneficios tangibles e intangibles que reportaría su implantación y utilización.

Una vez implantado el sistema aumentará la eficiencia de la gestión de la información del proceso de auditoría a PC en la UCF al disminuir el tiempo necesario a emplear en el registro, consulta y actualización de la información precisa y detallada; y generar reportes con mayor rapidez y seguridad de almacenamiento.

Terminado el estudio de factibilidad del sistema, se estima un tiempo de **9** meses para su construcción por **3** hombres y su costo asciende a \$ **14695,695**.

4.5 Conclusiones.

La herramienta propuesta trae consigo una serie de beneficios sobre todo intangibles, que propician una mayor eficiencia y control de la información en el proceso de

auditorias a las PC, de las redes de computadoras de la UCF. Por lo tanto dichos beneficios van a contribuir a una mejor organización y funcionamiento del proceso en cuestión. Por lo antes expuesto, después de realizar el estudio de factibilidad del producto se concluye que los beneficios son mayores que los costos y por tanto el sistema es factible.

Conclusiones

El proceso de auditorías a medios de cómputo es de vital importancia para el desarrollo de cualquier entidad. El hecho de no existir ninguna herramienta informática que permita la gestión de la información de manera segura de este proceso e la UCF es un problema en la actualidad, es por esto que el desarrollo de un sistema informático que gestione la información asociada al proceso de auditoría informática en la RED UCF permitira mayor control y organización sobre estos medios y ahorrará tiempo y esfuerzo para realizar esta tarea.

- Para el desarrollo del sistema se realizó un estudio sobre el comportamiento de la Auditoría Informática en el control de los medios de cómputo de la RED UCF.
- Se diseñó un modelo de datos que abarca el proceso de gestión de la información referente a auditorías a PC.
- Se estableció niveles de acceso a la información, según los permisos de cada tipo de usuario.
- Se realizó un estudio de las tendencias y tecnologías actuales del campo de la Informática y se determinó utilizar técnicas de programación orientada a objetos. Se utilizó como servidor de aplicaciones Apache, PHP como lenguaje de programación del lado del servidor permitiendo lograr un sistema multiplataforma en cuanto a Sistema Operativo y Gestor de Base de Datos.

Con el desarrollo de este trabajo se logró cumplir satisfactoriamente el objetivo propuesto ya que se implementó una aplicación para la gestión de la información referente al proceso de auditoría informática en la RED UCF; constatando de esta manera la utilidad de emplear las técnicas informáticas en cualquier entidad.

Recomendaciones

A pesar de que los objetivos propuestos fueron cumplidos se recomienda:

- Añadir un módulo de evaluación al sistema.
- Aplicarlo a otros centros, ya sean universitarios como cualquier entidad que tenga medios de cómputos.

- [1]. La Computadora Personal Manual de Informática Básica (La Habana) (II): 12-13, 2007
- [2]. La PC Tomado De: Microsoft Encarta, 2004
- [3]. Red de Computadoras. *Ibídem.*
- [4]. Intranet-Reglamento de la red UCF. Tomado De:
<http://red.ucf.edu.cu/reglamento.html> , 1/6/2008.
- [5]. Area Administrativa. Tomado De Microsoft Encarta, 2004.
- [6]. Facultad. *Ibídem.*
- [7]. Departamento. *Ibídem.*
- [8]. Sitio de la Cultura en Sierra de Cubitas, Camagüey. Tomado De:
<http://www.pprincipe.cult.cu/cubitas.html> , 26/05/2008.
- [9]. Conceptos Básicos de Seguridad Informática. Tomado De:
<http://www.eurologic.es/conceptos/conbasics.html> , 16/05/1008.
- [10]. Auditoría. Tomado De: <http://www.w3c.org/TR/1999/REC-html> , 15/05/2008.
- [11]. Auditoría. En Diccionario Larousse (1989).—p.25
- [12]. Auditoría Informática. Tomado De:
<http://www.monografias.com/trabajos30/seguridad-redes/seguridad-redes.shtml>, 15/05/2008.
- [13]. Auditoría Informática. Tomado De:
<http://www.eurologic.es/conceptos/conbasics.html> , 15/05/2008.
- [14]. Seguridad en redes de computadoras. Tomado De:
<http://www.monografias.com/trabajos30/seguridad-redes/seguridad-redes.shtml>, 15/05/2008.
- [15]. *Ibídem.*
- [16]. *Ibídem.*
- [17]. *Ibídem.*
- [18]. *Ibídem.*
- [19]. Auditoria Informática. Tomado De:
<http://quicksitebuilder.cnet.com/camiloalie/EIRinconDeWindows/id6.html>, 15/05/2008. 3.
- [20]. *Ibídem.*

- [21]. Cuba. Ministerio de Informática y la Comunicaciones Resolución No. 127/2007: Seguridad y Auditoría Informática en las redes de Computadoras.—La Habana, 2007.—p.3
- [22]. Intranet-Misión. Tomado De: <http://red.ucf.edu.cu/mision.html> , 01/06/2008.
- [23]. Vidal Edwards, Curtis. Sistema de Envío de Correos por Lote.- Trabajo de diploma para optar por el Título de Ingeniería en Informática. Ucf (Cf),2006.—h.68.
- [24]. *Guía* para realizar la auditoria informática en las áreas pertenecientes a la Red Ucf. (Áreas administrativas, Facultades y SUMs).— Cienfuegos, Ucf, 2007.—p.2
- [25]. Auditoría Sistemas. Tomado De: <http://www.w3.org/1999/xhtml> , 19/06/2008.
- [26]. Sistemas de auditoría. Tomado De; <http://www.monografias.com> , 19/06/2008.
- [27]. Auditores y consultores en seguridad, disponibilidad, continuidad, integridad y confidencialidad informática. Tomado De: <http://www.w3.org/1999/xhtml> ,19/06/2008.
- [28]. Torres Patricio, Letelier. Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML. Tomado De: <http://www.creangel.com/uml/intro.php> , 12/05/2008.
- [29]. Grau Xavier, Ferrá. Desarrollo orientado a objetos con UML. Tomado De: <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp> , 10/05/2008.
- [30]. Díaz Antón, Maria Gabriela. Propuesta de una metodología de desarrollo de software educativo bajo un enfoque de calidad sistemática. Tomado De: <http://www.academia-interactiva.com/ise.pdf> , 5/5/2008.
- [31]. Muñoz, Oscar. Arquitectura de aplicaciones Web. Conferencia de Seminarios Especiales I. --Cienfuegos: Ucf, 2004.
- [32]. Sosa D, Hector K, Desarrollo de un prototipo de intranet para una Facultad de un Centro de Educación Superior: Modulo Docente. -- Trabajo de diploma para optar por el titulo de Ingeniero Informático. Ucf (Cf) ,2006.--h15.

- [33]. Méndez Cáceres, Lesley. Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos. --Trabajo de Diploma, CUJAE. (UH), 2005. —h.21.
- [34]. Ibidem.—p.21
- [35]. Rodríguez Jiménez, Damián. Análisis y diseño de un Sistema para el Control del Servicio de Protección con agentes de seguridad de la Gerencia Territorial SEPSA Cienfuegos.--Trabajo de Diploma, UCf (Cf), 2006.—h. 25 .
- [36]. MSDN Latinoamérica. Arquitectura de aplicaciones de 3 capas. Tomado De: <http://dotnetjunkies.com/WebLog/desarrollonet/archive/2004/06/17/16855.aspx>, 18 /03/2008.
- [37]. Sosa D, Hector K. Desarrollo de un prototipo de intranet para una Facultad de un Centro de Educación Superior: Modulo Docente.-- Trabajo de diploma para optar por el titulo de Ingeniero Informático. UCf (Cf), 2006 .—h. 30
- [38]. Desarrollo ASP a fondo. Tomado De: <http://www.desarrolloweb.com/asp/> , 12/04/2008.
- [39]. Desarrollo ASP a fondo. Tomado De: <http://www.desarrolloweb.com/jsp/>, 15-04-2008.
- [40]. Introducción a php. Tomado De: <http://www.ciberteca.net/webmaster/php.>, 20/04/2008.
- [41]. Rodríguez Luis. Conoce a Pear: El Repositorio de Aplicaciones y Extensione de PHP. Tomado De: http://programacion.com/blogs/60_php_extensiones/php.htm , 4/01/08.
- [42]. Sosa D, Hector K. Desarrollo de un prototipo de intranet para una Facultad de un Centro de Educación Superior: Modulo Docente.-- Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero Informático. UCf, (Cf), 2006.—h. 28
- [43]. Pérez Sacristán, Juan Ignacio. Programación. Soap. Tomado De: <http://www.programacion.com/tutorial/xmlrpcsoap/> , 4/02/2008.

[44]. Ibidem

[45]. Ibidem

[46]. SOAP. Simple Object Access Protocol. Tomado De:

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1853.php> , 04/01/2008.

[47]. Lichtmaier, Nicolás. Introducción a XML. Tomado De:

<http://www.reloco.com.ar/xml.html> , 10/04/2008.

[48]. Ibidem

[49]. Ibidem

[50]. Méndez Cáceres, Lesley. Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos.-- Trabajo de Diploma, CUJAE. (UH), 2005. --h.23

[51]. Ibidem, h.25.

[52]. Ibidem, h.26.

[53]. Ibidem, h.27.

[54]. Ibidem, h.24.

[55]. Conde, Jesús. AJAX. Tomado De:

<http://www.illasaron.com/html/modules.php> , mayo/2008.

[56]. Sosa D, Hector K, Desarrollo de un prototipo de intranet para una Facultad de un Centro de Educación Superior: Modulo Docente.-- Trabajo de diploma para optar por el titulo de Ingeniero Informático. UCf, (Cf), 2006.—h. 32

[57]. Matos, Rosa María. Introducción al trabajo con Base de Datos. Asignatura de Sistemas de Gestión de Base de Datos.-- Ciudad Habana, CUJAE, 2004.—p. 12

[58]. Introducción a MySQL. Tomado De: <http://www.lobocom.es/~claudio>, 21/05/2008.

[59]. Manual de Sql. Tomado De: <http://walter.freesevers.com> , 21/05/2008.

- [60]. Rodríguez Jiménez, Damián. Análisis y diseño de un Sistema para el Control del Servicio de Protección con agentes de seguridad de la Gerencia Territorial SEPSA Cienfuegos.-Trabajo de Diploma, UCF (Cf),2006.-h.30
- [61]. Macromedia Dreamweaver MX. Getting Started. Ayuda.—[s.l.:s.n.], 20/02/08.—[C.D.]
- [62]. Adobe Photoshop Tomado De: <http://www.w3.org/1999/xhtml>, mayo/2008.
- [63]. Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software.—México: Addison-Wesley. 2000. --t.1.--p. 58.
- [64]. Méndez Cáceres, Lesley. Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos .-- Trabajo de Diploma, CUJAE. (UH), 2005. --h.28
- [65]. Hernández González, Anaisa. Modelo del Negocio: material para uso docente. --Ciudad de La Habana: CUJAE, 2005. --p.4.
- [66]. *Ibidem*, p.6
- [67]. Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software. – México: Addison-Wesley. 2000. --t.1.--p. 116.
- [68]. *Ibidem*, p. 107.
- [69]. *Ibidem*, p.110.
- [70]. *Ibidem*, p.128
- [71]. Hernández González, Anaisa. Modelo del Sistema: material para uso docente.-- Ciudad de La Habana: CUJAE, 2005 --p.11.
- [72]. Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software.—México: Addison-Wesley, 2000. --t.1.--p. 129.
- [73]. Hernández González, Anaisa. Modelo del Sistema: material para uso docente. Ciudad de La Habana: CUJAE, 2005 --p.20.
- [74]. Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software.—México: Addison-Wesley, 2000. --t.1.--p. 212.
- [75]. Méndez Cáceres, Lesley. Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos.-- Trabajo de Diploma, CUJAE. (UH), 2005. --h.91.
- [76]. *Ibidem*.—h.92

- [77]. Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software.—México:
Addison-Wesley, 2000. --t.1.--p. 257.
- [78]. Ovejero, Jose Daniel. Estimación de proyectos para sistemas basados en
conocimiento. – Cienfuegos: UCf, 2006.—p.28.

Bibliografía

- Goodman, D. JavaScript Bible / D. Goodman. –[s.l]: [s.n], 2001. –34p.
 - Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software / Ivar Jacobson; G. Booch; J. Rumbaugh. –México: Addison-Wesley, 2000. –356p.
 - Laredo González, Pilar Felipe. Introducción a la Teoría y Aplicaciones de las Redes / Pilar Felipe Laredo González. --La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1977.-- 325p.
 - Méndez Cáceres, Lesley. Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos / Lesley Méndez Cáceres; Abel Torres Guerra; Dra. Anaísa Hernández González, MSc. Oscar L. Muñoz González, tutores. –Trabajo de Diploma, CUJAE (UH), 2005. -- 109h.
 - Rodríguez Jiménez, Damián Análisis y Diseño de un Sistema para el control del servicio de protección con agentes de seguridad de la Gerencia Territorial SEPSA Cienfuegos/ Damián Rodríguez Jiménez; MSc. Laura Toledo Diez; Ing. Daimarelys Acevedo Cardoso, Ing. Reynel Domínguez, tutores. – Trabajo de Diploma, UCF (CF), 2006. --87h.
 - Sosa López, Dailyn. Desarrollo de un prototipo de intranet para una Facultad de un Centro de Educación Superior: Módulo Docente/ Dailyn Sosa López, Kadir Héctor Ortiz; Dr. Sc. Ernesto R. Fuentes Garí, Msc. Lic. Dionel A. Acosta Duarte, Ing. Rafael Velázquez Fuster, tutores. – Trabajo de Diploma, UCF (CF), 2006. --90h.
- Vidal Edwards, Curtis. Sistema de Envío de Correos por Lote/ Curtis Vidal Edwards; Ing. Alexis Gómez Domínguez, Ing. Daimarelys Acevedo Cardoso, tutores. –Trabajo de Diploma, UCF (CF), 2006. -- 68h.

Glosario de Términos

MES: Ministerio de Educación Superior.

UCF: Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”.

RED UCF: Red de computadoras de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”.

OSRI: Oficina de Seguridad para las Redes Informáticas.

MIC: Ministerio de la Informática y las Comunicaciones.

RUP: Proceso de Unificado de Desarrollo.

UML: Lenguaje Unificado de Modelado.

PC: Computadora Personal.

SUM: Sede Universitaria Municipal.

SO: Sistemas Operativos.

SCE: Sistema de Control de Equipos.

ASP: Active Server Pages.

JSP: Java Server Pages.

PHP: Hypertext Preprocesor.

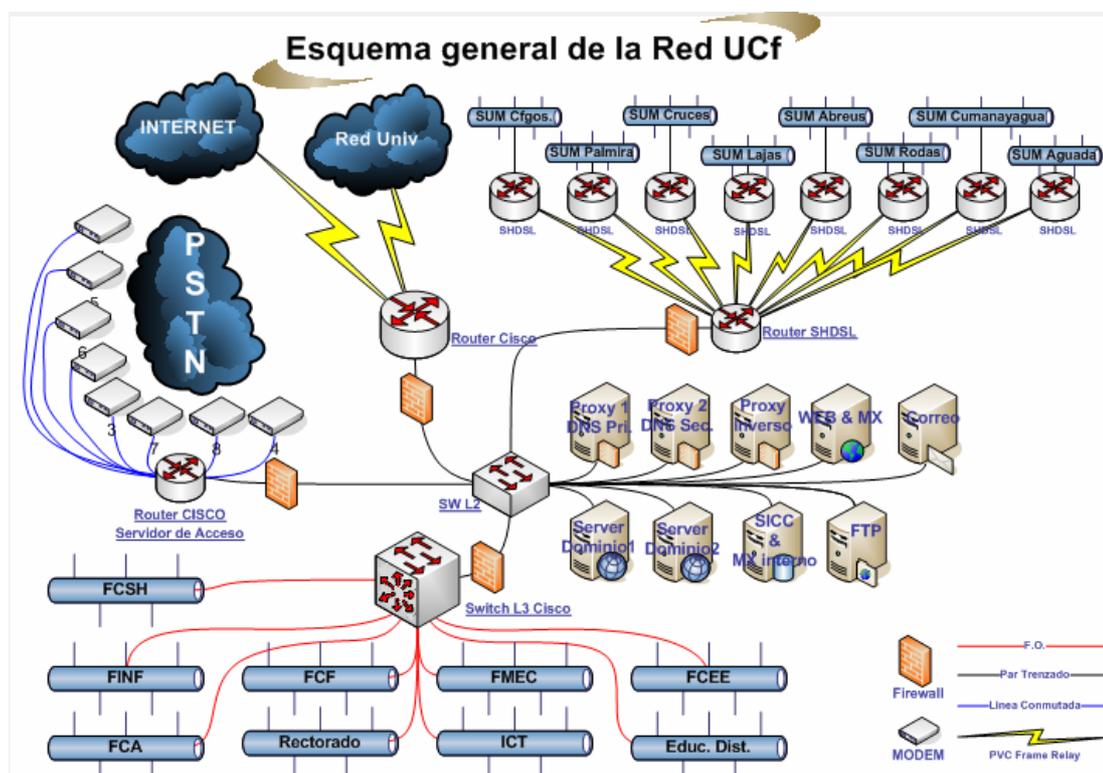
SOAP: Simple Object Access Protocol.

XML: Extensible Markup Language.

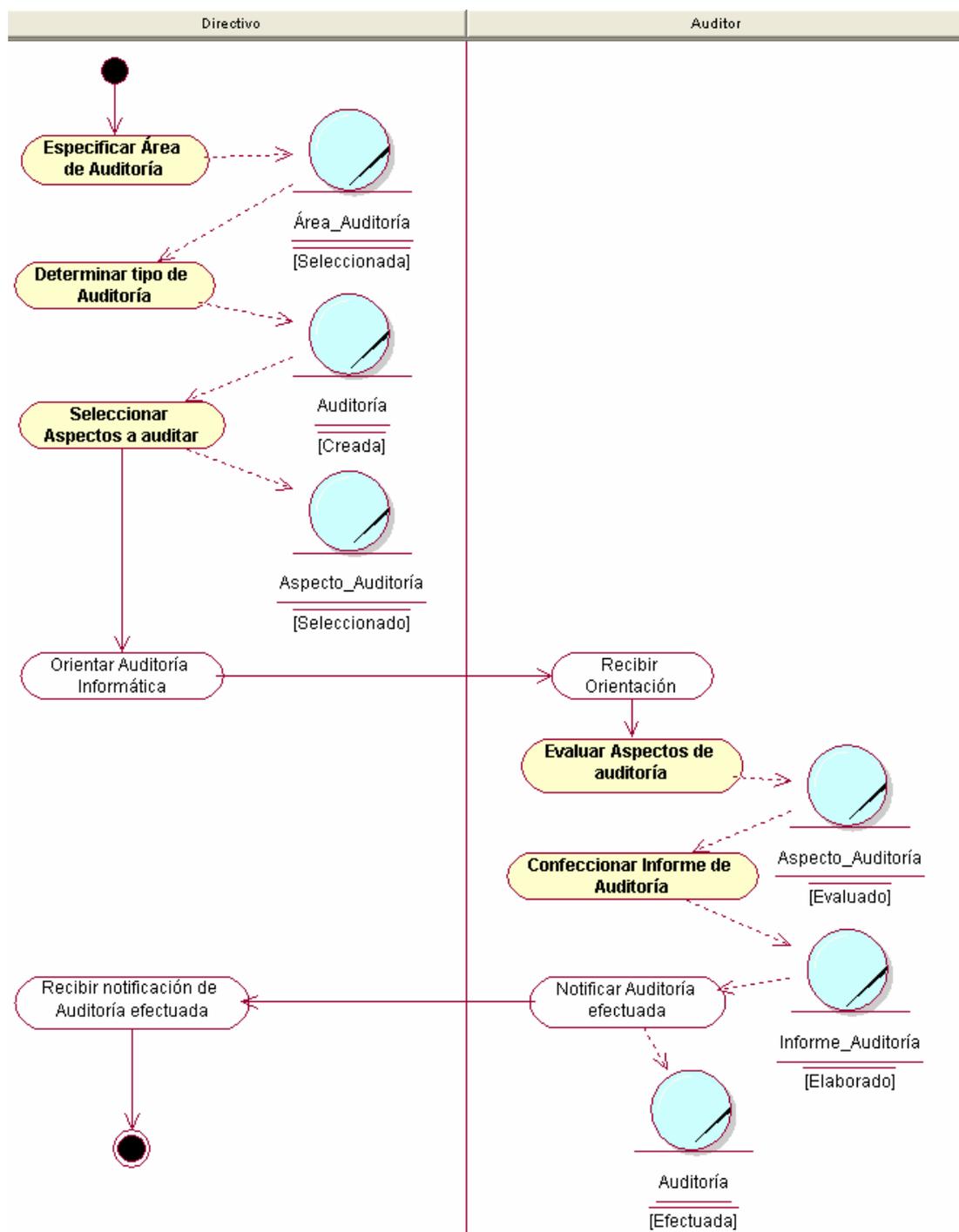
BD: Base de Datos.

SGBD: Sistema Gestor de Bases de Datos.

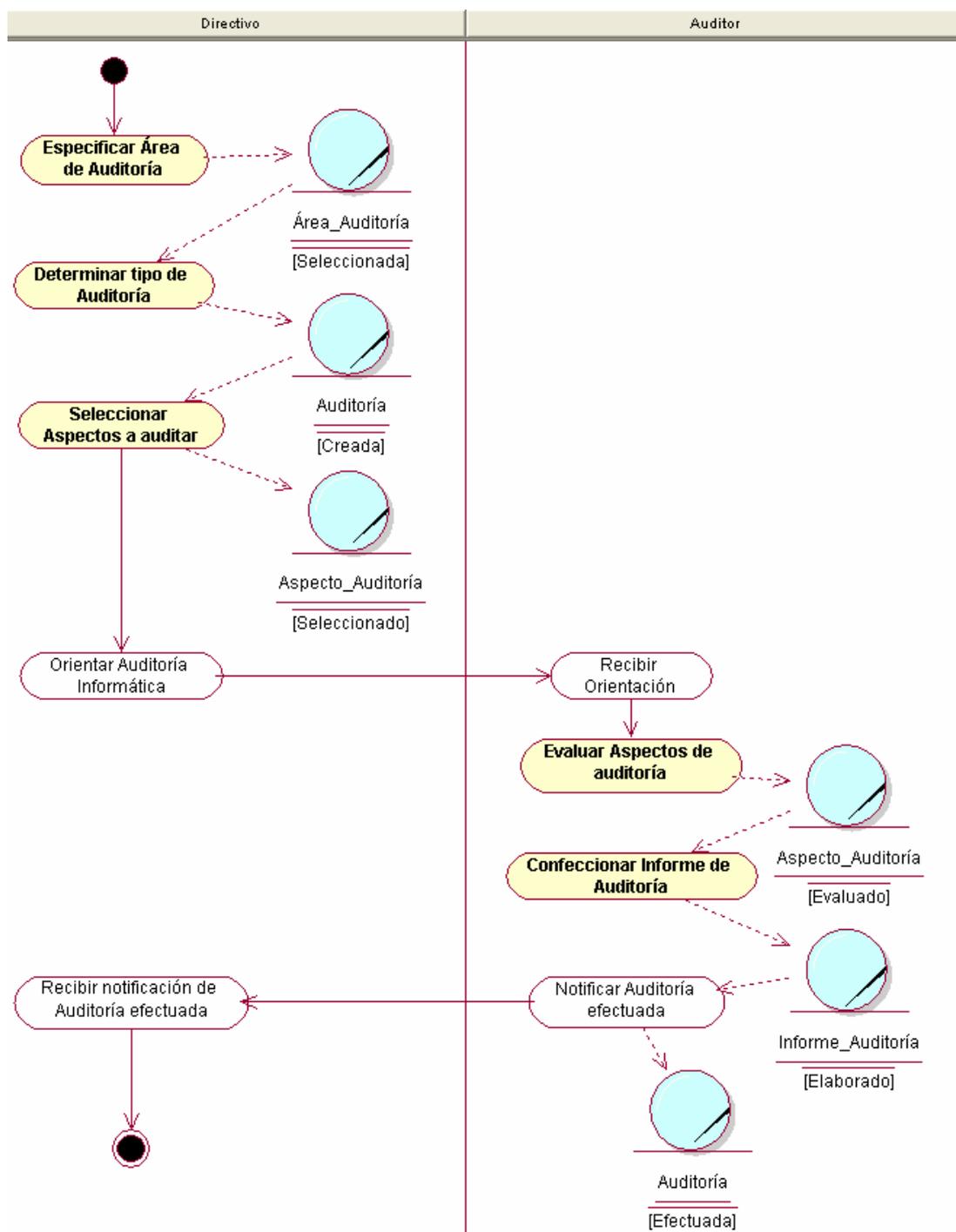
Anexo A: Diagrama de la RED UCF.



Anexo B.1: Diagrama de Actividades. Caso de Uso del Negocio “Gestionar Información”.



Anexo B.2: Diagrama de Actividades. Caso de Uso del Negocio “Solicitar Información”.



Anexo C.1: Prototipo Autenticar.



Usuario:

Contraseña:

Anexo C.2: Prototipo Cambiar Contraseña.

Cambiar Contraseña

Nombre:

Cuenta de Usuario:

Contraseña:

Repetir Contraseña:

Anexo C.3: Prototipo Administrar Usuarios.

Insertar Usuario

 Jose Del Toro Sosa



Agregar Nuevo Usuario

Nombre:

Cuenta de Usuario:

Contraseña:

Repetir Contraseña:

Editar Usuario

Editar Usuario

Nombre:

Cuenta de Usuario:

Contraseña:

Repetir Contraseña:

Eliminar Usuario

 Jose Del Toro Sosa  

Usuarios

Nombre	Cuenta	Permisos	
<u>Jose Del Toro Sosa</u>	jtoro		
<u>Maria Gomez Suarez</u>	mgomez		

Anexo C.4: Prototipo Asignar Privilegios Usuario.

Permisos

- Asignar Módulos : Crea permisos para usuario en módulos del sistema.
- Asignar Área : Asigna areas a los usuarios para su administración

Asignar Módulos

Asignar Área



Anexo C.5: Prototipo Gestionar Áreas.

Insertar Área

Nueva Area

Area:

Descripción:

Editar Área

Editar Area

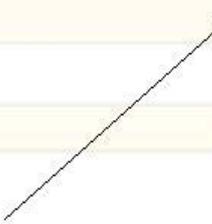
Area:

Descripción:

Eliminar Área

Áreas

Áreas	Descripción	
<u>Área 1</u>	Area 1	
<u>Area 2</u>	Area 2	
<u>Area 3</u>	Area 3	
<u>Area 4</u>	Area 4	

Eliminar Area 

Anexo C.6: Prototipo Gestionar Departamentos.

Insertar Departamento

 Jose Del Toro Sosa

Nuevo Departamento

Departamento:

Descripción:

Salvar

Cancelar

Editar Departamento

Editar Departamento

Departamento:

Descripción:

Salvar

Cancelar

Eliminar Departamento

Departamentos

Área:

Nuevo Departamento

Departamentos	Descripción	PC
Dpto	Area1	
Dpto 2	Area1	

Eliminar Departamento

Nuevo Departamento

Anexo C.7: Prototipo Gestionar PCs.

Insertar PC

Nueva PC

DNS:

IP:

Editar PC

Editar PC

DNS:

IP:

Eliminar PC

 Jose Del Toro Sosa  

Departamento Dpto

DNS	IP	Auditar	Reportes
Computer 1	168.23.12.1		
Computer 2	168.23.12.3		

Anexo C.8: Prototipo Gestionar Aspectos de Auditoria.

Insertar Aspecto de Auditoría

 Jose Del Toro Sosa



Nuevo Aspecto

Aspecto:

Salvar

Cancelar

Editar Aspecto de Auditoría

 Jose Del Toro Sosa



Editar Aspecto

Aspecto:

Salvar

Cancelar

Eliminar Aspecto de Auditoría

Aspectos a Controlar

Nuevo Aspecto

Aspectos

- 1 - Correspondencia entre el control lógico y físico
- 2 - Cumplimiento de los regimende de acceso a los locales
- 3 - Sellado de los equipos



Eliminar Aspectos

Nuevo Aspecto

Anexo C.9: Prototipo Gestionar Informes de Auditoría.

Insertar Informe de Auditoría

Crear Auditoría

Departamento: Dpto

PC: Computer 1

Nombre Auditor:

Nombre Usuario:

Nota:

Crear Auditoría

Cancelar

Editar Informe de Auditoría

Aspectos a Auditar

Departamento: Dpto

PC: Computer 1

Aspectos:

- Correspondencia entre el control lógico y físico
- Cumplimiento de los regimende de acceso a los locales
- Sellado de los equipos

Observación:

Salvar

Cancelar

Anexo C.10: Prototipo Buscar Informe de Auditoría.

Jose Del Toro Sosa

Departamento Dpto

Nueva PC

DNS	IP		Auditar	Reportes
<u>Computer 1</u>	168.23.12.1			
<u>Computer 2</u>	168.23.12.3			

Visualizar Reporte

Nueva PC

Anexo C.11: Prototipo Consultar Ayuda.

Sistema para Auditoría de Computadoras



Menú Principal

- ∴ Inicio
- ∴ Áreas
- ∴ Usuarios
- ∴ Aspectos a Controlar
- ∴ Departamentos y PC
- ∴ Documentos de la Red

Jose Del Toro Sosa

Documentos de la red informática

- Codigo de etica interno RedUCf.doc
- Guia para la auditoria informatica en las areas.doc
- Informacion del rector de la Ucf.doc
- instruccion 9-06 INTERNET y Correo Electronico en el MES.doc
- Planilla_Servicios_ATENCION.doc
- Régistro PC.doc

Ayuda

Anexo C.12: Prototipo Gestionar Documentos.

Insertar Documento

Jose Del Toro Sosa

Documentos de la red informática

- Codigo de etica interno RedUCf.doc 
- Guia para la auditoria informatica en las areas.doc 
- Informacion del rector de la Ucf.doc 
- instruccion 9-06 INTERNET y Correo Electronico en el MES.doc 
- Planilla_Servicios_ATENCION.doc 
- Régistro PC.doc 

Archivo:

Eliminar Documento

 **Jose Del Toro Sosa**  

Documentos de la red informática

-  Codigo de etica interno RedUCf.doc 
-  Guia para la auditoria informatica en las areas.doc 
-  Informacion del rector de la UCf.doc 
-  instruccion 9-06 INTERNET y Correo Electronico en el MES.doc 
-  Planilla_Servicios_ATENCION.doc 
-  Régistro PC.doc 

Eliminar documento 

Archivo:

Anexo C.13: Prototipo Visualizar Usuarios.

 **Jose Del Toro Sosa**  

Usuarios

Nombre	Cuenta	Permisos	
<u>Jose Del Toro Sosa</u>	jtoro		
<u>Maria Gomez Suarez</u>	mgomez		

Anexo C.14: Prototipo Visualizar Reportes.

Auditoria

Area: Área 1

Fecha: 2008-02-22

Departamento: Dpto

DNS: Computer 1

IP: 168.23.12.1

Nombre Auditor: Jose Del Toro

Nombre Usuario: Francisca

Firma: _____

Aspectos a Controlar

1- Sellado de los equipos

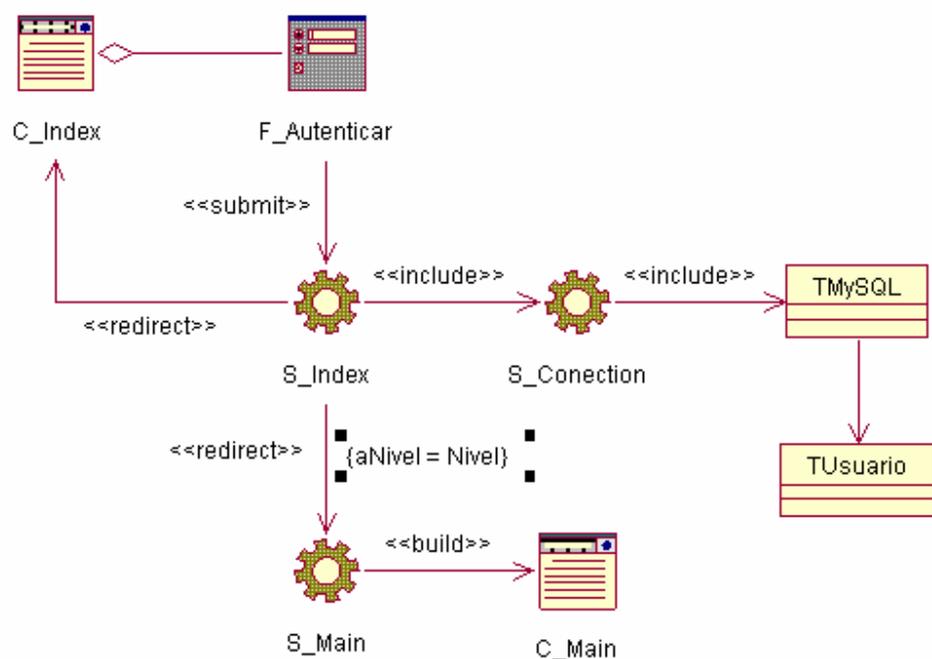
El equipo no presenta sello

2- Arranque del PC únicamente por la partición donde se encuentra instalado el SO.

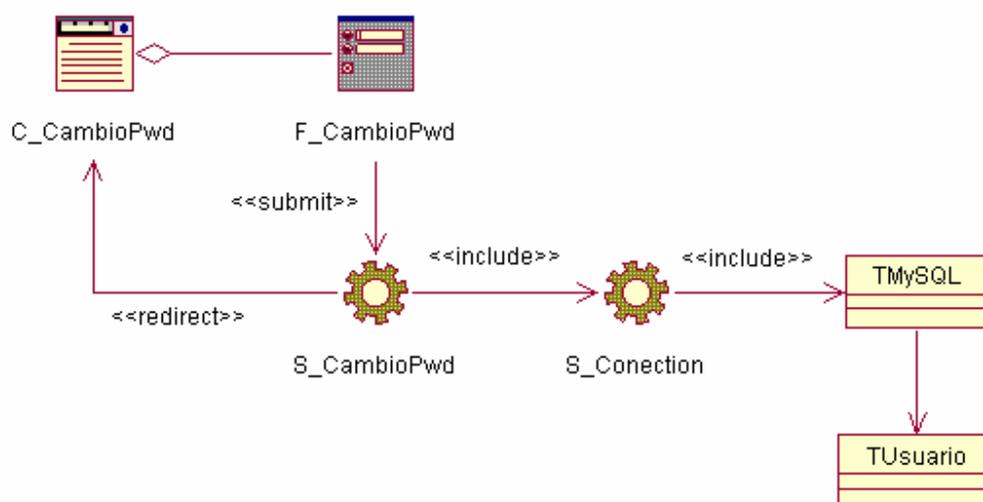
Se corresponde con el aspecto a evaluar

Nota: Esta auditoria corresponde al mes de Febrero

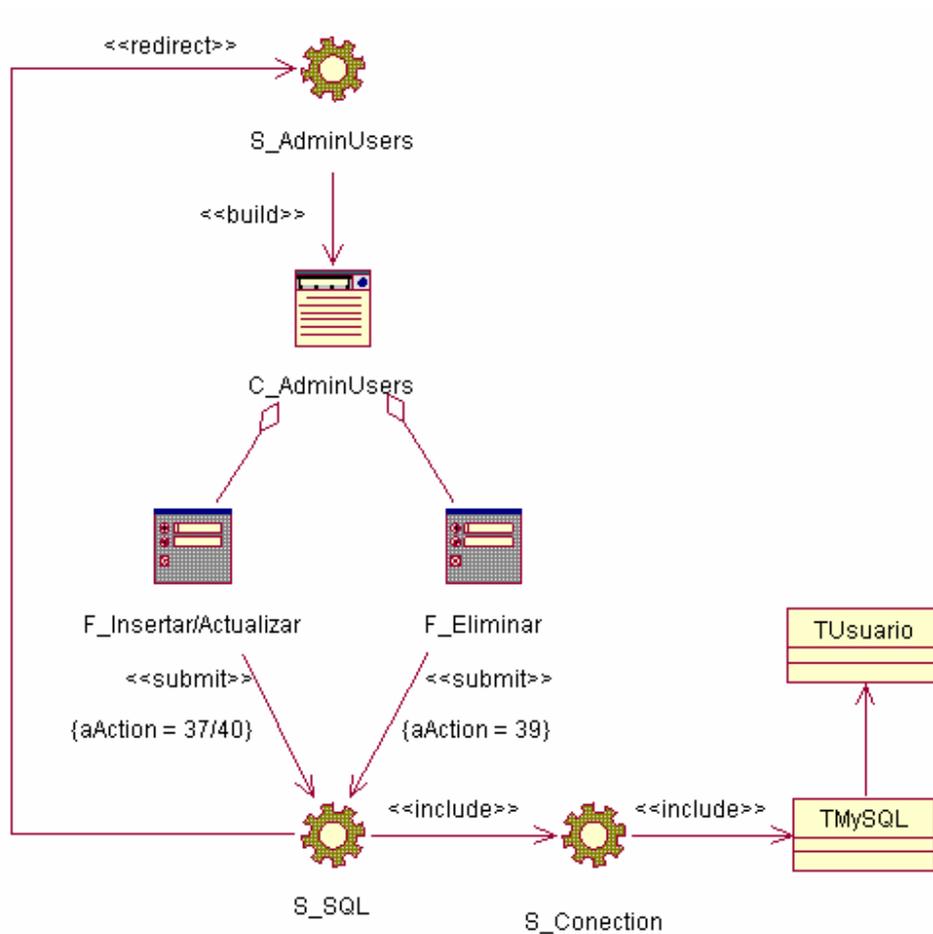
Anexo D.1: Diagrama de Clases Web Autenticar.



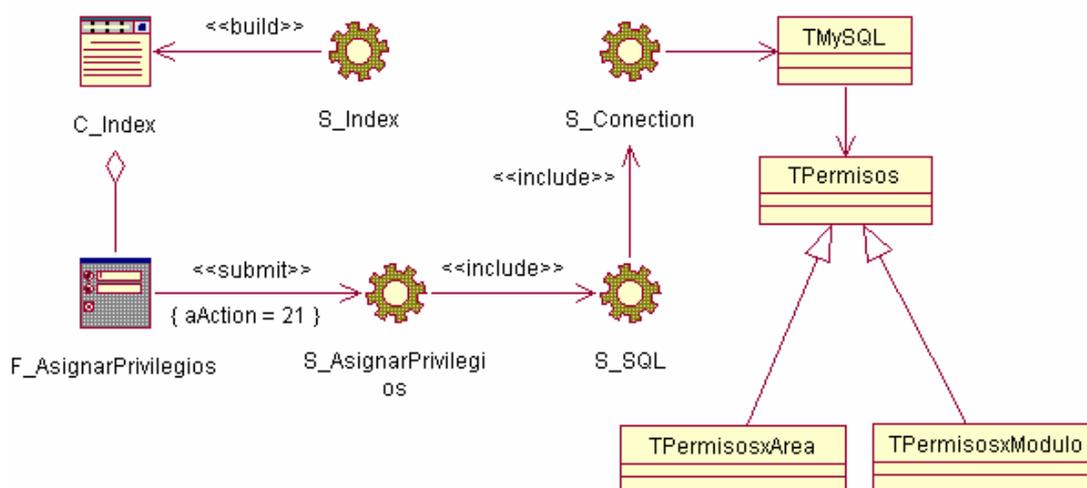
Anexo D.2: Diagrama de Clases Web Cambiar Contraseña.



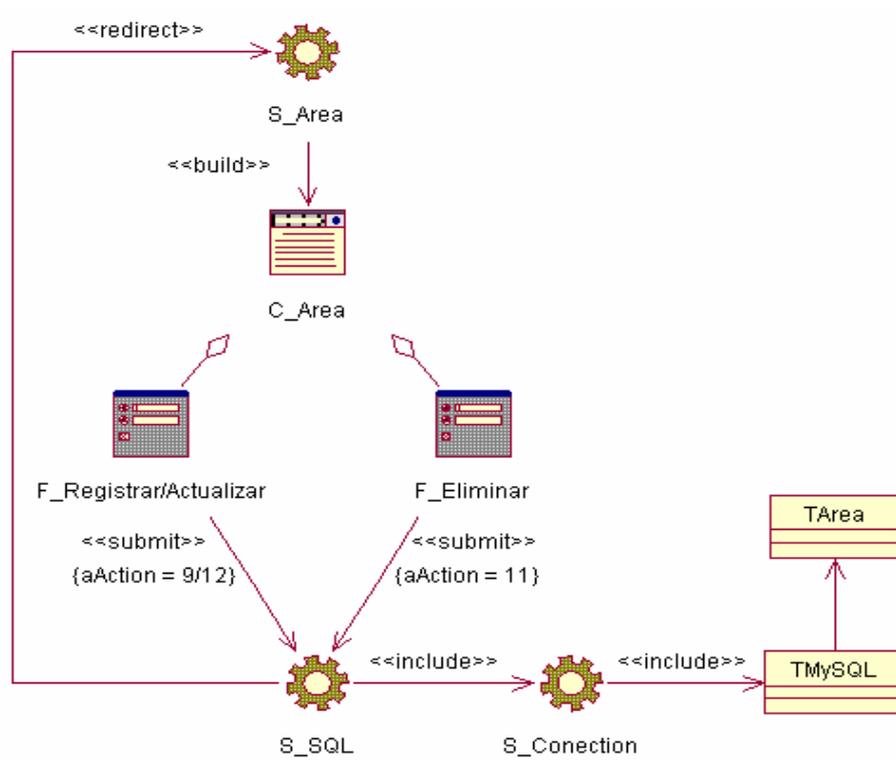
Anexo D.3: Diagrama de Clases Web Administrar Usuarios.



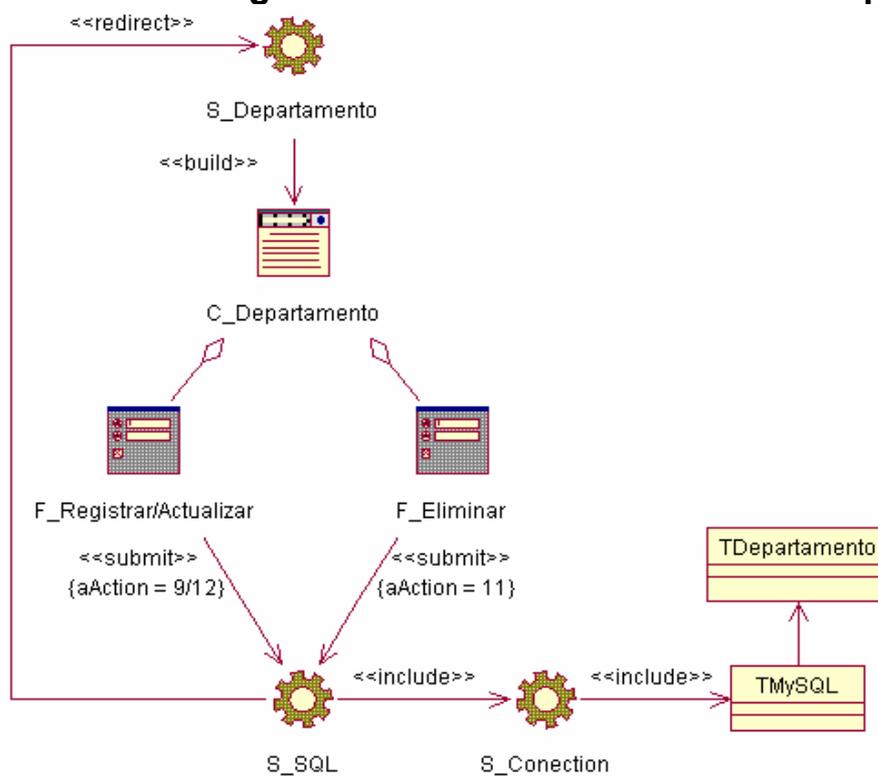
Anexo D.4: Diagrama de Clases Web Asignar Privilegios a Usuarios.



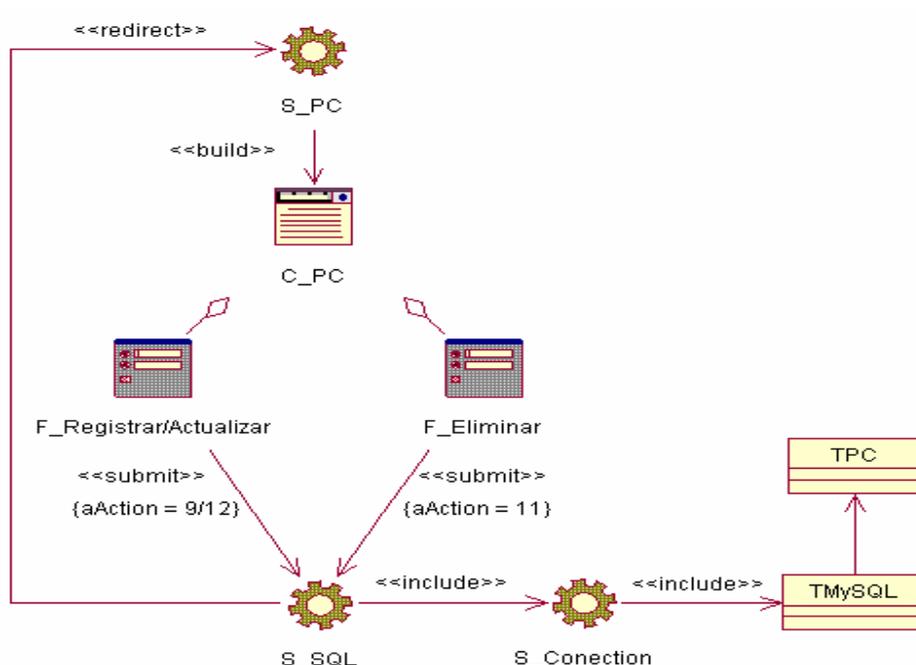
Anexo D.5: Diagrama de Clases Web Gestionar Áreas.



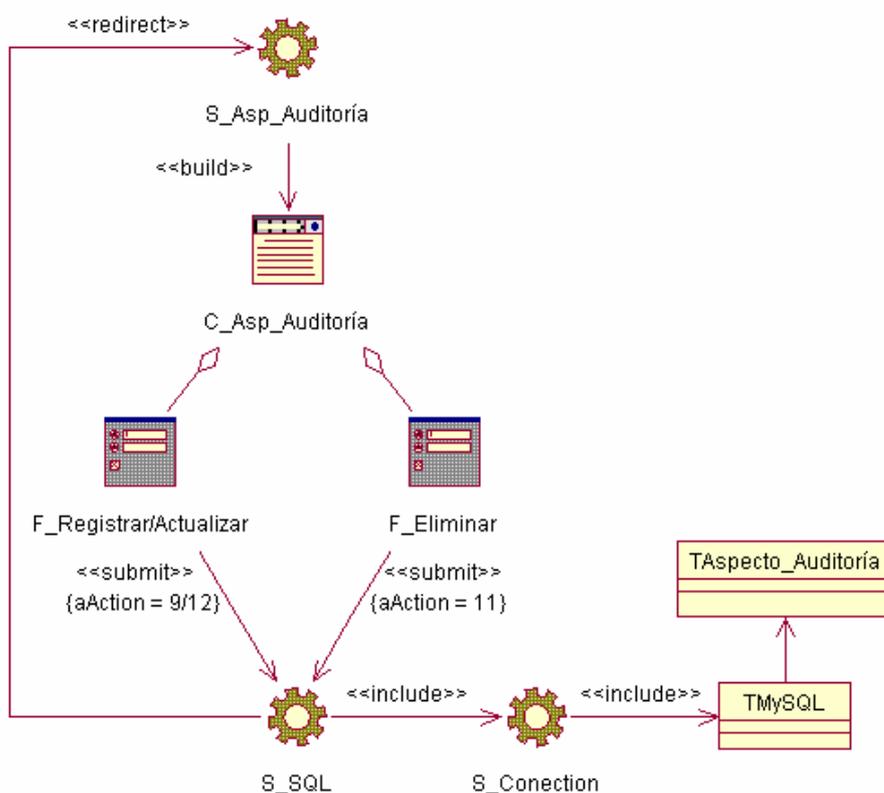
Anexo D.6: Diagrama de Clases Web Gestionar Departamentos.



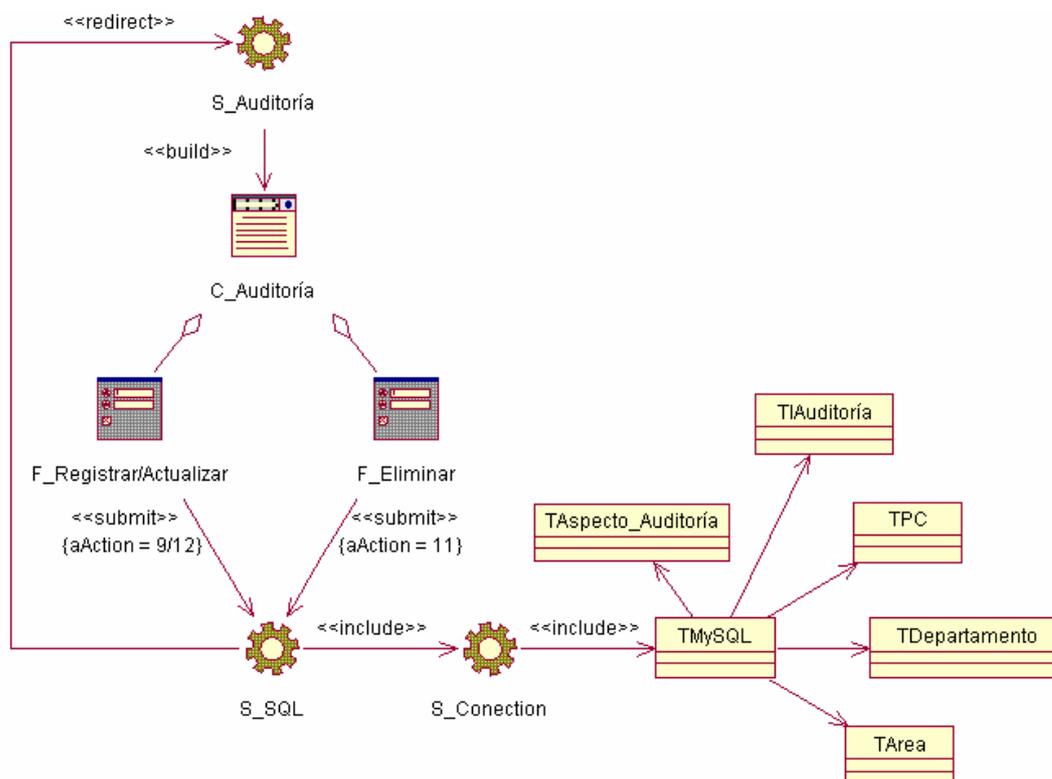
Anexo D.7: Diagrama de Clases Web Gestionar PCs.



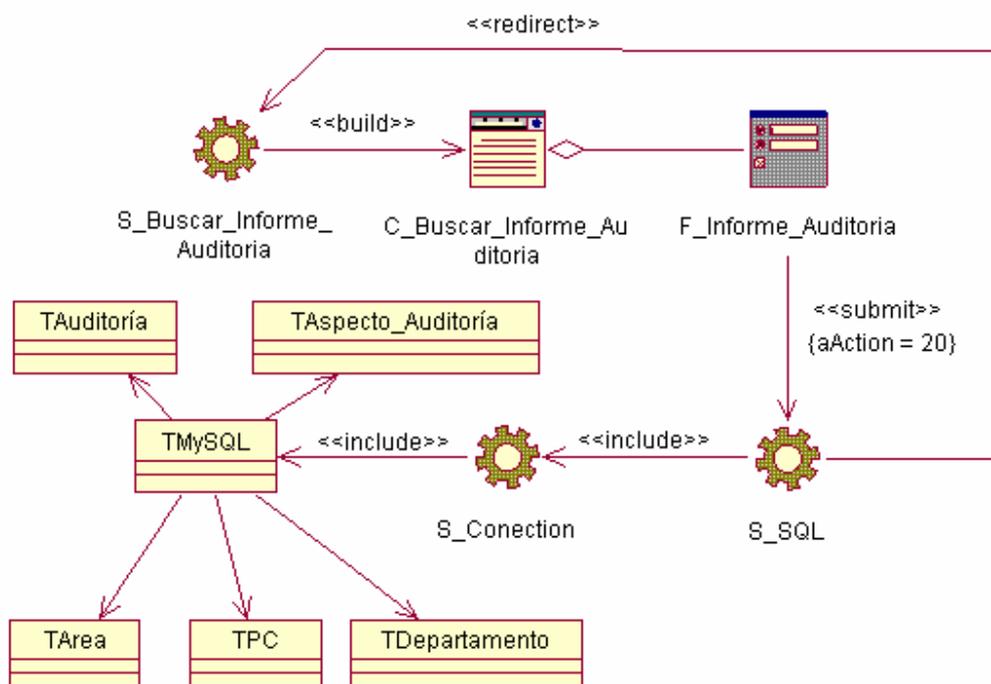
Anexo D.8: Diagrama de Clases Web Gestionar Aspectos de Auditoría Informática.



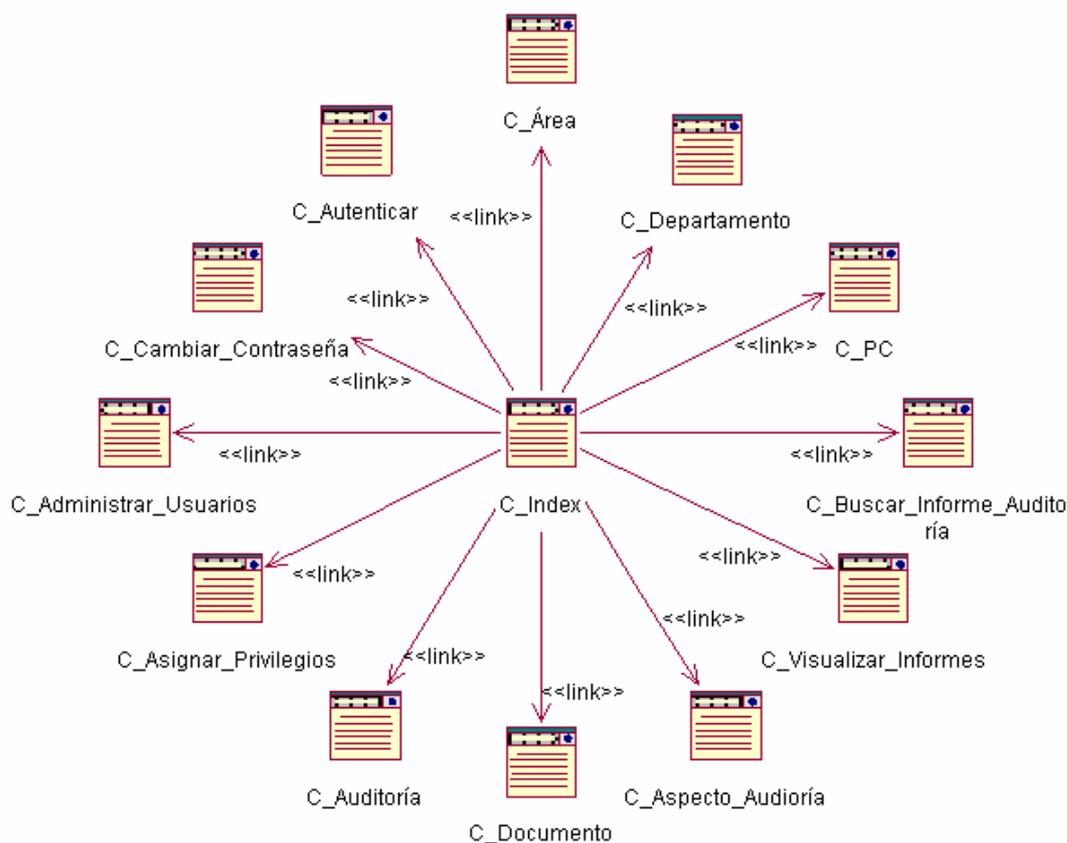
Anexo D.9: Diagrama de Clases Web Gestionar Informes de Auditoría Informática.



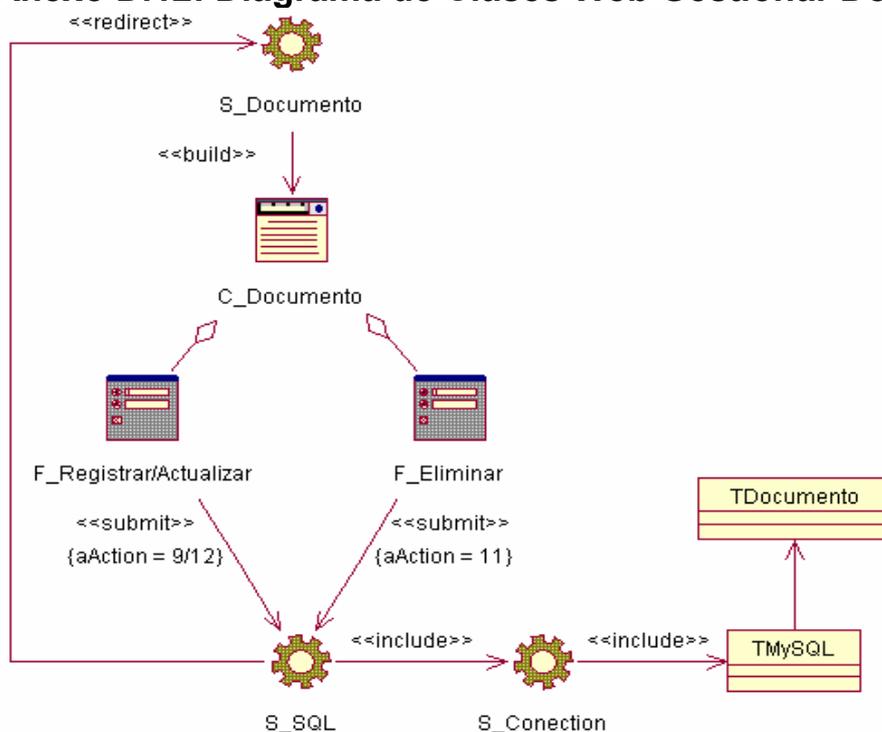
Anexo D.10: Diagrama de Clases Web Buscar Informe de Auditoría.



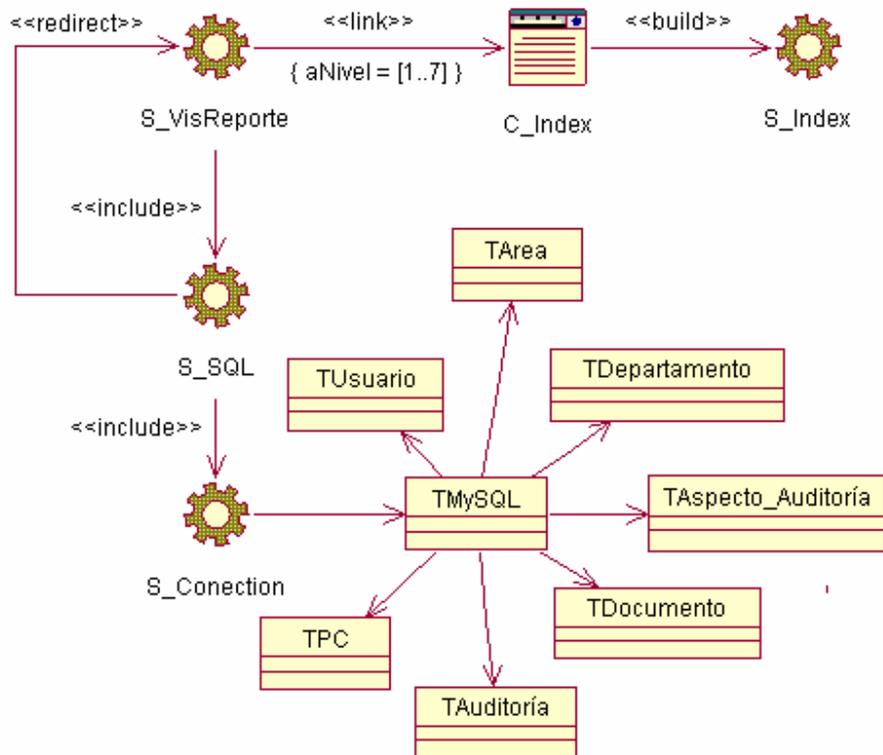
Anexo D.11: Diagrama de Clases Web Consultar Ayuda.



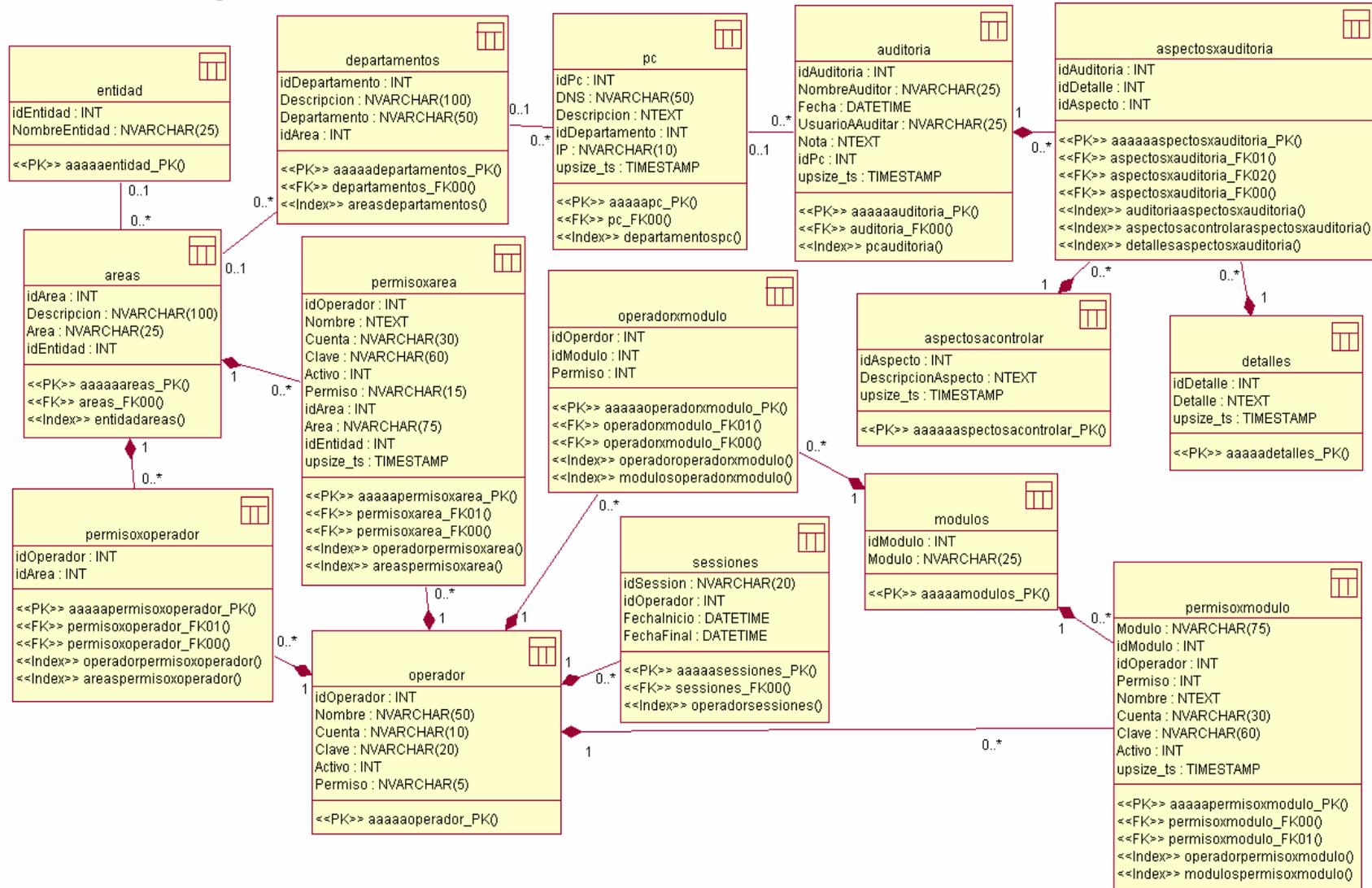
Anexo D.12: Diagrama de Clases Web Gestionar Documentos



Anexo D13: Diagrama de Clases Web Visualizar Reportes.



Anexo E.1: Diagrama de Clases del Modelo Físico de Datos.



Anexo E.2: Diagrama de Clases del Modelo Lógico de Datos.

