



Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Informática

“Sistema Gestor de Servicios de Red en la Universidad de Cienfuegos”



Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero Informático

Autor:

Yosdeny Peñalver Medina

Tutores:

MSc. Anay Carrillo Ramos
Ing. Karenny Brito Acuña

Consultante:

MSc. Vladimir Carrera Martínez

Cienfuegos, Cuba
Curso 2014-2015

Declaración de autoría

Yo, Yosdeny Peñalver Medina, declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Departamento de Redes y al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de ____ del ____.

Autor: Yosdeny Peñalver Medina

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 Tutora

MSc. Anay Carrillo Ramos

Firma Tutora

Ing. Karenny Brito Acuña

Firma ICT

Firma Vicedecano

Agradecimientos

*QUIERO AGRADECER A TODAS LAS PERSONAS QUE ME
APOYARON, EN ESPECIAL A MI CONSULTANTES
VLADIMIR CARRERA MARTÍNEZ , A MIS TUTORAS ANAY
CARRILLO RAMOS Y KARENNY BRITO ACUÑA, A MIS
HERMANOS YAMILÉ Y YOANDYS, A MIS PADRES ELENA Y
JESÚS, A MIS ABUELOS DAMIANA Y GERÓNIMO, A MIS
AMIGOS YANEDKY, JORGE LUIS, ALEXANDER, YADIRA,
RIGOBERTO Y ARSENIO, A TODOS LOS PROFESORES QUE
ME PROPORCIONARON EL CONOCIMIENTO NECESARIO,
EN FIN A TODO AQUEL QUE COLABORÓ OFRECIENDO
RECURSOS E INFORMACIÓN Y DÁNDOME FUEZAS Y
ÁNIMO PARA CONTINUAR ADELANTE. TODOS ELLOS
FUERON IMPORTANTES PARA LA REALIZACIÓN DEL
PRESENTE TRABAJO.*

Dedicatoria

DEDICO ESTE TRABAJO ESPECIALMENTE A:

MIS ABUELOS,

MIS PADRES,

MIS HERMANOS,

TODOS MIS DEMÁS FAMILIARES

Y A TODOS MIS AMIGOS.

Resumen

La vigente investigación se realiza en el Departamento de Redes de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” como opción de solución a las insuficiencias en el proceso de gestión de servicios de red, este proceso es realizado por los administradores de áreas mediante el contacto personal con los usuarios, generando una pérdida considerable de tiempo. Debido a estas circunstancias nace la idea de desarrollar la aplicación web Sistema Gestor de Servicios de Red que tiene como características flexibilidad y facilidad de uso. Al mismo tiempo, permite acelerar y dar respuesta a este proceso de acuerdo a las necesidades del Departamento de Redes logrando reducir considerablemente el tiempo empleado para su realización. En el desarrollo del documento de la investigación se detallan los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, guiados por la metodología de desarrollo RUP y aprovechando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Para la implementación del mismo se utiliza PostgreSQL como sistema gestor de bases de datos y HTML, CSS, JavaScript y Python como lenguajes de programación.

Índice de Contenidos

Introducción.....	1
Capítulo I. Fundamentación Teórica.	6
1.1 Definición de términos asociados al dominio del problema.....	6
1.2 Descripción y objetivos estratégicos de la organización.	9
1.2.1 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de los mismos.	11
1.3 Procesos objeto de automatización.....	11
1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción. 	13
1.5 Fundamento de los objetivos.	14
1.6 Tendencias y tecnologías actuales.....	15
1.6.1 Lenguajes utilizados para la elaboración del sistema propuesto.....	15
1.6.2 RUP como metodología de desarrollo.	19
1.6.3 PostgreSQL como Sistema Gestor de Bases de Datos.	22
1.6.4 Visual Paradigm como herramienta CASE de modelado.	23
1.6.5 Sublime Text como editor de texto para la implementación.	24
1.6.6 Web2py como Framework para el desarrollo del sistema propuesto.	24
1.7 Análisis crítico de las fuentes y bibliografías utilizadas.....	28
1.8 Conclusiones.	28
Capítulo II. Descripción y Construcción de la Solución Propuesta.....	29
2.1 Descripción de los procesos de negocio.	29
2.2 Reglas del negocio.	31
2.3 Modelo de casos de uso del negocio.	32
2.3.1 Actores del negocio.	32
2.3.2 Trabajadores del negocio.	33
2.3.3 Diagrama de casos de uso del negocio.	34
2.3.4 Descripciones de los casos de uso del Negocio.	34

2.4 Modelo de objeto del negocio.	34
2.5 Descripción del modelo del sistema.	35
2.5.1 Requerimientos funcionales del sistema.	35
2.5.2 Requerimientos no funcionales del sistema.	39
2.6 Modelo de casos de uso del sistema.	41
2.6.1 Actores del sistema.	41
2.6.2 Casos de Uso del sistema.	42
2.6.3 Diagrama de Casos de Uso del sistema.	44
2.6.4 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.	44
2.7 Construcción del sistema propuesto.	46
2.7.1 Diagrama de clases del sistema.	46
2.7.2 Modelo Físico de la base de datos.	49
2.7.3 Diagrama de Implementación.	49
2.8 Principios de diseño del sistema.	49
2.9 Conclusiones del capítulo.	51
Capítulo III. Estudio de la Factibilidad y Validación del Sistema Informático.	52
3.1 Análisis de Factibilidad.	52
3.1.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin Ajustar.	52
3.1.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso Ajustados.	57
3.1.3 Obtención de la Estimación del Esfuerzo.	59
3.1.4 Cálculo de costos.	61
3.2 Análisis de costos y beneficios.	61
3.3 Casos de Pruebas Funcionales.	61
3.3.1 Página para Autenticarse (A).	62
3.3.2 Página para Registrarse (B).	62
3.3.3 Página Principal (C).	64
3.3.4 Página para Solicitar Servicio Telefónico (D).	64
3.3.5 Página para Solicitar Servicio Telefónico (E).	65

3.3.6	Página para Solicitar Servicio de Internet (F).....	65
3.3.7	Página para Solicitar Servicio de Red Wi-Fi (G).	66
3.3.8	Página para Modificar la Pregunta de Seguridad (H).	67
3.3.9	Página para Solicitar Instalación de Programas (I).	67
3.3.10	Página para Cambiar Contraseña (J).	68
3.3.11	Página para Reasignar Contraseña por olvido (K).	69
3.3.12	Página para Gestionar Áreas (L).	71
3.4	Aplicación de la Prueba T de Student.....	72
3.5	Conclusiones del capítulo.	74
	Conclusiones generales.....	75
	Recomendaciones.....	76
	Referencias bibliográficas	77
	Bibliografía	81
	Anexos	86
	Anexo A. Descripción textual del caso de uso del negocio.	86
	Anexo B. Diagrama de actividades del caso de uso del negocio.	88
	Anexo C. Descripción de los Casos de uso del Sistema.	88
	Anexo D. Diagramas de Clases del Sistema.	137
	Anexo E. Diagrama de Casos de Uso del Sistema, Modelo Físico de la base de datos y Diagrama de Implementación.	154
	Anexo F. Aplicación de la Prueba T de Student para muestras pareadas.	158

Índice de Tablas

Tabla 1. Actores del Negocio.....	33
Tabla 2. Trabajadores del Negocio.	33
Tabla 3. Casos de Uso del Negocio.....	34
Tabla 4. Requerimientos funcionales del sistema.....	35
Tabla 5. Descripción de los Actores del Sistema.....	41
Tabla 6. Casos de Uso del sistema.....	42
Tabla 7. Ubicación en los Anexos de los Diagramas de Clases.	47
Tabla 8. Tipo de Actor, Descripción y su Factor de Peso.	53
Tabla 9. Especificación de Tipos de Actores del Sistema.....	53
Tabla 10. Tipos de Casos de Uso, Descripción y Factor de Peso.	54
Tabla 11. Clasificación de los Casos de Uso del Sistema.	54
Tabla 12. Peso Total según Cantidad y Tipo de Caso de Uso.	56
Tabla 13. Peso Total según Cantidad y Tipo de Caso de Uso.	57
Tabla 14. Factor Ambiente.....	58
Tabla 15. Criterios de Distribución de Esfuerzos.	60

Índice de Figuras

Figura 1. Niveles de la Red de la UCF.....	11
Figura 2. Fases y Flujos de Trabajo de RUP.	22
Figura 3. Flujo de trabajo de una petición en Web2py.	26
Figura 4. Interfaz principal de la aplicación admin.	27
Figura 5. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.	34
Figura 6. Modelo de Objeto del Negocio.	35
Figura 7. Relación entre los Actores del Sistema.	44
Figura 8. Diagrama de Casos de Uso del Sistema (Actor Solicitante).....	155
Figura 9. Diagrama de Casos de Uso del Sistema (Actor Administrador de Área).	155
Figura 10. Diagrama de Casos de Uso del Sistema (Actor Directivo).	156
Figura 11. Diagrama de Casos de Uso del sistema (Actor Administrador del Sistema).	156
Figura 12. Modelo Físico de la base de datos.....	157
Figura 13. Diagrama de Implementación.	158
Figura 14. Prueba de Kolmogorov-Smirnov.	158
Figura 15. Estadísticos de muestras relacionadas.	159
Figura 16. Prueba de muestras relacionadas.....	159

Introducción

La informatización de procesos es un instrumento esencial para obtener mejores resultados, principalmente en la arena empresarial. Las empresas actuales desean que sus acciones se realicen lo más rápido posible y con calidad. Para alcanzar esta meta se requiere de la ayuda de los ordenadores, pues son capaces de realizar labores con mayor agilidad que el hombre.

El acelerado desarrollo de la humanidad hace que diariamente se manipulen grandes volúmenes de información. Por ello el hombre se ha visto en la necesidad de tomar conciencia y se ha inclinado por el desarrollo de la informática. La misma influye directamente en todas las áreas sociales, principalmente en el sector empresarial: en la industria, en la medicina y en la educación. La tendencia hacia la informatización del mundo, fomenta la elaboración de sistemas informáticos que permitan almacenar y procesar cuantiosas cantidades de información que se generan de la sociedad.

Cada vez, en mayor medida, los sistemas informáticos forman parte de la actividad cotidiana del hombre incrementando su aplicación en múltiples esferas sociales. Todo sistema informático persigue como objetivo fundamental proporcionar un adecuado flujo de información, además de centralizar datos.

La expansión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), conjuntamente con Internet, representan un motor de impulso al desarrollo científico de cualquier nación, siendo soporte y fundamento de la sociedad del conocimiento. Esta nueva situación ha propiciado un cambio acelerado hacia una sociedad que basa su riqueza en la gestión de la información y el conocimiento disponibles en Internet. [1]

En Cuba el uso social de la red de redes, a través de los Joven Club de Computación, salas de navegación, universidades e instituciones de investigación y otras opciones, ha propiciado un correcto aprovechamiento de las TIC, permitiendo utilizar esta poderosa herramienta para lograr una sociedad cada vez más preparada y con acceso al conocimiento. Siguiendo esta estrategia, las universidades cubanas se han sumado a este llamado como instituciones totalmente centradas en el conocimiento y su gestión. [1]

El país, a pesar de los obstáculos y dificultades económicas, ha tomado parte en esta gran faena global realizando grandes esfuerzos para hacer que llegue a todos los renglones de la sociedad.

Las universidades, en el archipiélago, de ninguna manera se encuentran alejadas a esta intención. Los Centros de Estudios Superiores (CES) tienen entre una de sus misiones, formar jóvenes como profesionales competentes y comprometidos con la Revolución, capacitándolos para que puedan desarrollar, con las habilidades cognitivas aprendidas, los disímiles sectores de la sociedad del futuro.

Debido a lo imprescindible que es para el bienestar y progreso del hombre actual el empleo de los recursos tecnológicos, las universidades cubanas representan uno de los escenarios que demandan, en mayor medida, la utilización de dichos recursos para enfrentar los desafíos presentes y expectativas de desarrollo del país. El Estado cubano, en los últimos años, dentro de sus posibilidades económicas y de forma normalizada, ha puesto al alcance de todos los CES un creciente número de medios tecnológicos para lograr que el proceso docente educativo e investigativo esté a la altura más cercana posible de los avances en la ciencia y la tecnología de la humanidad del presente. Dentro de los medios tecnológicos más importantes incorporados en las universidades se encuentran las computadoras, y pensar en ellas como dispositivos aislados unos de otros es imposible, por ende, se conectan entre sí a través de una red informática con el propósito de intercambiar datos y establecer una comunicación entre sus miembros.

A partir del mes de octubre del año 1996, Cuba quedó oficialmente conectada a la red internacional de computadoras Internet para dar acceso, a todos los profesionales de las diferentes instituciones del país, al gran cúmulo de información existente en el mundo en los más disímiles temas. [2]

Cuando se escucha el término Internet, puede pensarse que se trata de una sola red. Sin embargo, Internet, es la red de computadoras más grande del mundo, de la que forman parte miles de redes distribuidas por todo el planeta; de ahí que se le haya llamado "la red de redes". Por el contrario de otras redes públicas de telecomunicaciones, ésta no es administrada por una sola

corporación, gobierno o agencia, u otra entidad; más bien se trata de una interconexión cooperada de muchas redes de entidades individuales. Cada red individual es administrada, mantenida y soportada económicamente por universidades, empresas y otros organismos a la cual ella pertenezca.

Las redes de computadoras actuales se caracterizan por un constante incremento del número, complejidad, variedad de dispositivos y recursos que la componen. La red puede estar formada por subredes más pequeñas y estas a su vez por otras subredes. El tamaño de una red local puede ser medido por la suma de miembros (usuarios pertenecientes a la misma, generalmente conectados mediante una computadora) que poseen en todas las subredes que la componen. Cuando se desea incrementar la cantidad de usuarios en cualquier red se requiere de más organización, además de proporcionar mayor prioridad al aumento en la seguridad.

La red de computadoras de la Universidad de Cienfuegos (en lo adelante UCF) surge 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 de índole académica en todas las esferas: científica, educacional, administrativa y social.

En la UCF, los servicios de red que se le brindan a los usuarios son variados: cuentas de dominio, asignación de Internet, asignación de correo electrónico nacional e internacional, acceso telefónico a la red de la UCF, acceso a través de redes Wi-Fi a la red de la UCF, asignación de contraseñas por olvido del usuario, etcétera. Estos servicios son monitoreados por los administradores de la red de cada área correspondiente.

Hoy en día, existe el Sistema informático para la gestión de las solicitudes de servicios de la Red UCF. El mismo es una aplicación web que surge como alternativa de solución a las deficiencias existentes en el proceso de solicitudes de servicios, pues sustituye los procesos manuales. Este sistema informático tiene los inconvenientes de que el usuario una vez que hizo una solicitud no puede modificar los datos de la misma, no realiza reportes relacionados con las solicitudes que se han realizado, no se puede cambiar la contraseña del dominio UCF, no permite la recuperación de la contraseña del dominio UCF en caso de olvido del usuario y no almacena las acciones o actividades que realiza el usuario durante su navegación.

Por otro lado, coexiste un sistema informático llamado “Mi Cuenta” donde el usuario puede realizar el cambio de la contraseña del dominio UCF, editar datos personales y la pregunta de seguridad. Como se aprecia solo se gestionan datos de la cuenta del usuario.

De lo antes expuesto, se plantea como **Problema Científico** de la investigación: ¿Cómo contribuir a la gestión de servicios de red en la UCF?

Se traza como **Objeto de Estudio** de la presente investigación, los procesos de servicios de red en la UCF, identificándose como **Campo de Acción** la gestión de servicios de red en la UCF.

La **Idea a Defender** se identifica como: la creación de un sistema informático que gestione los servicios de red en la UCF, contribuirá a la gestión de dichos servicios.

Como consecuencia se define el siguiente **Objetivo General** para esta investigación:

- ⇒ Desarrollar un sistema informático para la gestión de servicios de red en la UCF.

Los **Objetivos Específicos** quedan constituidos de la siguiente forma:

- ⇒ Analizar la información relacionada con los de servicios de red en la UCF.
- ⇒ Diseñar el sistema informático.
- ⇒ Implementar el sistema informático en un ambiente web.
- ⇒ Validar el sistema informático.

Las **Tareas Investigativas** desarrolladas se listan a continuación:

- ⇒ Estudio de los conceptos relacionados con la temática.
- ⇒ Entrevistas a administradores de red de las áreas.
- ⇒ Análisis de los sistemas informáticos existentes vinculados al campo de acción.
- ⇒ Selección de la metodología a utilizar, el sistema gestor de base de datos, así como los lenguajes de programación a emplear.
- ⇒ Obtención de los modelos lógico y físico de la base de datos.
- ⇒ Obtención de la interfaz gráfica para el sistema informático.

- ⇒ Estimación del esfuerzo de implementación del sistema informático.
- ⇒ Aplicación de los Casos de Prueba Funcional para validar el sistema informático.

El **Aporte Práctico** se manifiesta en la obtención de un sistema informático que permita la gestión de los servicios de red en la UCF, alcanzando el usuario un mayor control sobre los datos de los servicios que recibe.

La estructuración del presente trabajo consta de tres capítulos, añadiendo anexos, referencias bibliográficas y bibliografía utilizadas.

La distribución de los capítulos y los aspectos principales que abordan los mismos es la siguiente:

Capítulo I: Fundamentación Teórica. Se abordan los diferentes aspectos teóricos relacionados con los procesos de gestión de servicios de red en la UCF. Al mismo tiempo, se sintetiza toda una etapa de investigación y estudio de información concerniente al objeto de estudio, sistemas existentes, se profundiza acerca de la metodología utilizada, así como cada una de las herramientas empleadas en el desarrollo del sistema informático.

Capítulo II: Descripción y Construcción de la Solución Propuesta. Se realiza el modelo del negocio, se identifican los actores y trabajadores. Se presenta el modelo de casos de uso y el modelo de objetos.

En el modelado del sistema informático se exponen los requerimientos funcionales y no funcionales, los actores y los casos de uso. Además, se esbozan los diagramas de clases web, el modelo físico de la base de datos propuesta y el diagrama de implementación. Por último, se especifican los principios de diseño del sistema informático.

Capítulo III: Estudio de Factibilidad y Validación del Sistema Informático. Se realiza un análisis entre costos y beneficios, para ello se utiliza el método de estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso. Finalmente se presenta la validación del sistema informático mediante los Casos de Prueba Funcionales y la aplicación de la Prueba T.

Capítulo I. Fundamentación Teórica.

En este capítulo se abordan los diferentes aspectos teóricos relacionados con los procesos de gestión de servicios de red en la UCF. Al mismo tiempo, se sintetiza toda una etapa de investigación y estudio de información concerniente al objeto de estudio, sistemas existentes, se profundiza acerca de la metodología utilizada, así como cada una de las herramientas empleadas en el desarrollo del sistema informático.

1.1 Definición de términos asociados al dominio del problema.

A continuación se exponen una serie de conceptos relacionados con la presente investigación que ayudan a la comprensión de la misma:

¿Qué es una red informática?

Una red informática es un conjunto de dispositivos interconectados entre sí a través de un medio, que intercambian información y comparten recursos. Básicamente, la comunicación dentro de una red informática es un proceso en el que existen dos roles bien definidos para los dispositivos conectados, emisor y receptor, que se van asumiendo y alternando en distintos instantes de tiempo.[3]

¿Qué es gestión?

Este término hace la referencia a la administración de recursos, sea dentro de una institución estatal o privada, para alcanzar los objetivos propuestos por la misma. Para ello uno o más individuos dirigen los proyectos laborales de otras personas para poder mejorar los resultados, que de otra manera no podrían ser obtenidos. La gestión se sirve de diversos instrumentos para poder funcionar, los primeros hacen referencia al control y mejoramiento de los procesos, en segundo lugar se encuentran los archivos, estos se encargaran de conservar datos y por último los instrumentos para afianzar datos y poder tomar decisiones acertadas. De todos modos es importante saber que estas herramientas varían a lo largo de los años, es decir que no son estáticas, sobre

todo aquellas que refieren al mundo de la informática. Es por ello que los gestores deben cambiar los instrumentos que utilizan a menudo. [4]

¿Qué es un sistema?

Un sistema es módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. El concepto se utiliza tanto para definir a un conjunto de conceptos como a objetos reales dotados de organización. [5]

¿Qué es informática?

La Informática es el conjunto de conocimientos científicos y métodos que permiten analizar, mejorar e implementar actualizaciones a la comunicación, envío y recepción de información a través de los ordenadores.[6]

¿Qué es un sistema informático?

Puede ser definido como un sistema de información que basa la parte fundamental de su procesamiento, en el empleo de la computación, como cualquier sistema, es un conjunto de funciones interrelacionadas, hardware, software y de Recurso Humano. Un sistema informático normal emplea un sistema que usa dispositivos que se usan para programar y almacenar programas y datos.[7]

¿Qué es una solicitud?

Una solicitud es una diligencia cuidadosa o un pedido. El verbo solicitar, por su parte, hace referencia a pedir, pretender o buscar algo. [8]

¿Qué es un servicio?

Define a la actividad y consecuencia de servir (un verbo que se emplea para dar nombre a la condición de alguien que está a disposición de otro para hacer lo que éste exige u ordena). [9]

¿Qué es un servicio de red?

Un servicio de red es la creación de una red de trabajo en un ordenador. Generalmente los servicios de red son instalados en uno o más servidores para permitir el compartir recursos a computadoras clientes. [10]

¿Qué es un usuario?

Un usuario es un individuo que utiliza una computadora, sistema operativo, servicio o cualquier sistema, además se utiliza para clasificar a diferentes privilegios, permisos a los que tiene acceso un usuario o grupo de usuario, para interactuar o ejecutar con el ordenador o con los programas instalados en este.

El concepto de usuario es utilizado generalmente en el campo de la tecnología informática para referirse a quien utiliza determinado hardware y/o software, mediante el cual obtiene un servicio.[11]

¿Qué es el RAS?

Un servidor de acceso remoto es un equipo que permite a otros conectarse a él (puede ser a través de una línea telefónica por módem, por ejemplo). Los servidores de acceso remoto también son llamados servidores de comunicaciones o, en inglés, Remote Access Server/Service, abreviado RAS. [12]

¿Qué es una red Wi-Fi?

Wi-Fi es una de las tecnologías de comunicación inalámbrica mediante ondas más utilizada hoy en día. Permiten la transmisión de datos a velocidades de once Megabytes por segundo o incluso superiores, lo que proporciona rapidez suficiente para la mayoría de las aplicaciones. Se puede decir que el entorno Wi-Fi es la solución idónea que unifica movilidad y conectividad en la transmisión de datos. [13]

¿Qué es una Dirección MAC?

En redes de ordenadores, la dirección MAC (siglas en inglés de Media Access Control o control de acceso al medio) es un identificador de 48 bits (6 bloques hexadecimales) que corresponde de forma única a una tarjeta o dispositivo de red. Se conoce también como la dirección física. Es única para cada dispositivo. [14]

¿Qué es el Dominio?

Dominio ucf.edu.cu: ésta creado a través de un servidor instalado sobre Windows Server 2008 con protocolo LDAP, usando el conocido Directorio

Activo, base de datos jerárquica que contiene los nombres de usuario, datos personales, objetos impresoras, computadoras con los cuales se hace posible su administración. [15]

¿Qué es un Directorio Activo o LDAP?

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol o Protocolo Ligero de Acceso a Directorios) es un protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red. LDAP también se considera una base de datos (aunque su sistema de almacenamiento puede ser diferente) a la que pueden realizarse consultas. Gracias a los servicios de directorio podemos validar la autenticación de usuarios sobre un servidor. [16]

1.2 Descripción y objetivos estratégicos de la organización.

Para la comprensión de este trabajo es necesario conocer un poco más a fondo cómo está estructurada la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” y el Departamento de Redes de la misma.

Universidad de Cienfuegos. Está situada en el municipio de Cienfuegos de la provincia de Cienfuegos, Cuba.

Es una institución del Ministerio de Educación Superior (MES) de Cuba encargada de formar profesionales en diversas materias para empresas y proyectos locales, nacionales e internacionales. Con un colectivo altamente comprometido con la Revolución, garantiza la formación integral y la superación continua de los profesionales revolucionarios que demanda la sociedad desde el contexto cienfueguero con calidad y pertinencia. Consolida, desarrolla y promueve la Ciencia, la Cultura y la Innovación tecnológica, en correspondencia a las necesidades del Desarrollo sostenible en la universalización de la universidad y en los marcos de los Programas de la Revolución Cubana. [17]

Cuenta actualmente con *cinco facultades*, subdivididas en departamentos docentes y centros de estudio, para la organización de los procesos de formación de profesionales, postgrado, ciencia, innovación y extensión, con un alto compromiso con su encargo social y vínculo con la comunidad. [17]

Ellas son:

- ⇒ Facultad de Ingeniería.
- ⇒ Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- ⇒ Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas.
- ⇒ Facultad de Ciencias Agrarias.
- ⇒ Facultad de Cultura Física.

Además posee otras áreas importantes como: Rectorado, Tecnología Educativa, y el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI). Cada facultad o área cuenta con un conjunto de computadoras que se conectan a la Red UCF.

Por otro lado, el **Departamento de Redes de la UCF** tiene la misión de prestar servicios informáticos que garanticen la disponibilidad, fiabilidad e integridad de la información a los usuarios de la comunidad universitaria. [18]

Está constituido por dos niveles:

1. Nodo central (dirigido por el Jefe Departamento de Redes y sus miembros).
2. Filiales Universitarias Municipales (Aguada de Pasajeros, Cumanayagua, Cruces, Lajas, Palmira y Rodas), Rectorado, Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, Tecnología Educativa, y todas las Facultades (Ingeniería, Humanidades, Ciencias Económicas, Cultura Física y Ciencias Agrarias).

El segundo nivel es supervisado por los administradores de áreas y se subordinan al primero. El Departamento de Redes, a su vez, se subordina directamente al rector de la UCF. A continuación se muestra la figura:



Figura 1. Niveles de la Red de la UCF.

1.2.1 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de los mismos.

En el Departamento de Redes de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” se prestan variados servicios de red, dígame asignación de internet, asignación de correo electrónico, acceso telefónico a la red de la UCF y acceso a través de redes Wi-Fi a la red de la UCF.

Para que los usuarios puedan obtener dichos servicios los mismos deben recurrir directamente a los diferentes administradores de área para solicitar los servicios deseados. Inmediatamente, la información recogida de cada solicitud es enviada por los administradores de áreas al personal del consejo de dirección del área correspondiente.

En el consejo de dirección de cada área de administración se decidirá si los usuarios recibirán el servicio o no. Luego, el secretario del consejo de dirección enviará un correo al nodo central con los datos de los usuarios a los que se les aprobó el servicio. Seguidamente, el administrador del nodo central solicitará los datos del contrato del usuario a los administradores de área y se configura el servicio en el servidor de acuerdo al tipo de solicitud realizada. Finalmente, se le notifica al administrador del área que ya está listo el servicio para ser utilizado y este a su vez, comunica al usuario la aprobación del servicio y ofrece indicaciones para su uso.

1.3 Procesos objeto de automatización.

⇒ *Gestionar Solicitudes de Acceso Telefónico a la red:* El Jefe de Área que necesite un trabajador con acceso telefónico, debe elevar al consejo de

dirección una solicitud con los motivos por el cual se solicita, el teléfono de donde se accederá, y el nombre del usuario que se le otorgará el servicio. En el consejo de dirección se decidirá si ese usuario tendrá el servicio. El secretario del consejo de dirección enviará un correo al nodo central con los datos de los usuarios a los que se les otorgó el servicio. El nodo central solicitará los datos del contrato del usuario a los administradores de área y se les configura el servicio en el servidor de acceso remoto incluyendo a estos usuarios en el grupo de acceso telefónico, incluirles las políticas de acceso y el anclaje del número telefónico. Se le notifica al administrador del área que ya está listo y este le comunica a los usuarios con las indicaciones de cómo configurarlo en la casa.

- ⇒ *Gestionar Solicitudes de Acceso a Correo Electrónico:* El usuario se dirige al administrador del área y solicita el servicio de correo electrónico. El administrador debe elevar al consejo de dirección una solicitud con los datos especificados en el contrato de servicio. En el consejo de dirección se decidirá si ese usuario tendrá acceso al servicio de correo. El secretario del consejo de dirección enviará un correo al nodo central con los datos de los usuarios a los que se les otorgó el servicio de correo.
- ⇒ *Gestionar Solicitudes de Acceso a Internet:* El usuario se dirige al administrador del área y solicita el servicio de internet. El administrador debe elevar al consejo de dirección una solicitud con los datos especificados en el contrato de servicio. En el consejo de dirección se decidirá si ese usuario tendrá acceso al servicio de internet. El secretario del consejo de dirección enviará un correo al nodo central con los datos de los usuarios a los que se les otorgó el servicio de internet.
- ⇒ *Gestionar Solicitudes de Acceso a Redes Wi-Fi:* El usuario se dirige con la laptop, tablet o dispositivo al administrador del área y solicita el servicio. El administrador revisa el dispositivo y toma los datos necesarios, modelo, dirección MAC, y tipo de dispositivo. Envía los datos del equipo a los administradores del nodo central pidiendo el servicio. Los administradores centrales revisan e incorporan los datos a un

documento de registro, reconfiguran el ruter central de la Universidad y envían al administrador del área que solicitó la IP en el caso de los estudiantes de beca y la confirmación de la inscripción de ese dispositivo en la red, el administrador del área notifica al usuario y le configura el equipo según los servicios de que disponga.

⇒ *Cambiar Contraseña de Acceso al Dominio UCF*: El usuario puede cambiar su contraseña de las siguientes formas:

1. En una computadora miembro del dominio si ha iniciado sesión en ella con su cuenta, presionar Ctrl+Alt+Del y presionar en el botón cambiar contraseña.
2. En caso de caducidad de la contraseña, iniciar una sesión en una computadora miembro del dominio UCF con su cuenta y se le pedirá cambiar la contraseña.
3. Entrar al sitio micuenta.ucf.edu.cu y cambiar la contraseña.
4. Dirigirse al administrador del área para que le cambie la contraseña.

1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.

Búsquedas realizadas acerca de la existencia de sistemas informáticos capaces de gestionar la información referente a las solicitudes de servicios de red, no arrojaron resultados satisfactorios en el entorno internacional.

En consecuencia con los resultados obtenidos, se arriba a la conclusión de que a nivel internacional no hay presencia de sistemas informáticos que se asemejen al propuesto. Ejemplo: tanto en la Universidad Politécnica de Valencia, como en la Universidad de Burgos, las solicitudes de servicios se realizan mediante un formulario llenado por el solicitante.

Por otro lado, a nivel nacional existen dos sistemas informáticos similares al propuesto, el primero llamado “*Sistema Informático para la gestión de las solicitudes de servicios de la Red UCF*” el cual está instaurado en la Universidad de Cienfuegos y tiene como fin permitir la gestión de solicitudes de correo, de internet y de acceso al servicio telefónico, además de agregar usuarios al dominio y eliminar un usuario. El segundo, titulado “*Mi Cuenta*”, es una aplicación web desarrollada en la Universidad Central de las Villas que tiene como objetivo principal realizar el cambio de la contraseña del dominio,

editar datos personales y la pregunta de seguridad. Como se aprecia solo se gestionan datos de la cuenta del usuario.

El software “*Sistema Informático para la gestión de las solicitudes de servicios de la Red UCF*” analizado, tiene los siguientes inconvenientes:

- ⇒ No permite la realización de solicitudes del servicio de redes Wi-Fi.
- ⇒ No se puede modificar los datos de una solicitud realizada.
- ⇒ No permite la realización de reportes relacionados con las solicitudes realizadas.
- ⇒ No permite la realización de reportes relacionados con las solicitudes aprobadas.
- ⇒ No registran las acciones o actividades que realiza el usuario durante su navegación.
- ⇒ No permite el cambio de contraseña una vez autenticado.
- ⇒ No permite la recuperación de contraseña en caso de olvido.

Debido a la situación descrita anteriormente se propone la realización de un sistema informático que sea capaz de mejorar el proceso de gestión de servicios de red. El nuevo software estará capacitado para posibilitar dicha gestión, renovando los procesos de realización de solicitudes de servicios de red.

1.5 Fundamento de los objetivos.

Teniendo presente la existencia de una herramienta informática que gestiona y controla los servicios brindados en cada una de las áreas de administración, surge como objetivo principal de este trabajo desarrollar un nuevo sistema informático implementado en Python. El nuevo sistema informático permitirá mejorar la gestión de servicios de red, además de modificar los datos y visualizar el estado de aprobación de las solicitudes ya efectuadas, comparar el flujo de solicitudes realizadas por áreas y servicios, registrar las operaciones que hace cada usuario en el sistema informático y permitir al usuario el cambio o recuperación de su contraseña.

Para poder desarrollar este trabajo es necesario realizar un estudio de las principales herramientas que se seleccionan para el desarrollo de la aplicación.

1.6 Tendencias y tecnologías actuales.

En la actualidad cuando se busca una solución de software para la gestión de la información de una empresa los desarrolladores llegan a una etapa en que se encuentran en la incertidumbre de elegir entre la tecnología Web o de Escritorio. Con el desarrollo de Internet y las nuevas tecnologías, las soluciones Web han tomado predominio sobre las de Escritorio ofreciéndoles ventajas a los usuarios como: instalación, actualización e independencia de sistema operativo. En estos tiempos existe un gran número de tecnologías y herramientas orientadas al desarrollo de aplicaciones web.

En este epígrafe se presentan las tecnologías actuales sobre las que se apoya el sistema propuesto. A continuación, una descripción de las mismas.

1.6.1 Lenguajes utilizados para la elaboración del sistema propuesto.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, *Unified Modeling Language*) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos. Es importante remarcar que UML fue concebido para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo. Este lenguaje, es uno de los ejes centrales y tiene gran utilidad para el desarrollo del sistema propuesto. [19]

UML no puede compararse con la programación estructurada, pues UML significa (Lengua de Modelación Unificada), no es programación, solo se diagrama la realidad de una utilización en un requerimiento. [19]

Para dar solución a la propuesta es necesario el uso de varios **Lenguajes de Programación**.

Un **Lenguaje de Programación** es un lenguaje diseñado para describir el conjunto de acciones consecutivas que un equipo debe ejecutar. Por lo tanto, un lenguaje de programación es un modo práctico para que los seres humanos puedan dar instrucciones a un equipo. [20] Es un idioma artificial diseñado para expresar computaciones que pueden ser llevadas a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana. [21]

En fin, puede entenderse que un lenguaje de programación es un sistema de signos y símbolos que permiten la construcción de programas con los que la computadora puede operar. Cada lenguaje de programación posee una sintaxis básica, rasgo que diferencia uno de otro, y puede ser catalogado de alto o bajo nivel.

A continuación se muestran los Lenguajes de Programación que se emplearon para elaborar el sistema:

HTML es el lenguaje con el que se definen las páginas web. Básicamente se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán una página web. El HTML se creó en un principio con objetivos divulgativos de información con texto y algunas imágenes. No se pensó que llegara a ser utilizado para crear área de ocio y consulta con carácter multimedia (lo que es actualmente la web), de modo que, el HTML se creó sin dar respuesta a todos los posibles usos que se le iba a dar y a todos los colectivos de gente que lo utilizarían en un futuro. Sin embargo, pese a esta deficiente planificación, si que se han ido incorporando modificaciones con el tiempo, estos son los estándares del HTML. El HTML es un lenguaje de marcación de elementos para la creación de documentos hipertexto, muy fácil de aprender, lo que permite que cualquier persona, aunque no haya programado en la vida, pueda enfrentarse a la tarea de crear una web. HTML es fácil y pronto podremos dominar el lenguaje. [22]

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico. Javascript nació con la necesidad de permitir a los autores de sitio web crear páginas que permitan intercambiar con los usuarios, ya que se necesitaba crear webs de

mayor complejidad. El HTML solo permitía crear páginas estáticas donde se podía mostrar textos con estilos, pero se necesitaba interactuar con los usuarios. En los años de 1990, las primeras versiones de este lenguaje fueron principalmente dedicadas a pequeños grupos de diseñadores Web que no necesitaban utilizar un compilador, o sin ninguna experiencia en la programación orientada a objetos. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas. Se puede usar además en aplicaciones externas a la web, por ejemplo en documentos PDF y aplicaciones de escritorio. Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web. [23]

jQuery es una biblioteca de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones. jQuery es software libre y de código abierto, y al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio. [24]

Entre sus características se encuentran [24]:

- ⇒ Selección de elementos DOM.
- ⇒ Eventos.
- ⇒ Manipulación de la hoja de estilos CSS.
- ⇒ Efectos y animaciones personalizadas.
- ⇒ Soporta extensiones.
- ⇒ Utilidades varias como obtener información del navegador, operar con objetos y vectores, funciones para rutinas comunes.

CSS (Cascading Style Sheets), es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos. Se utiliza para dar estilo a documentos HTML, separando el contenido de la

presentación. Los **estilos** definen la forma de mostrar los elementos HTML. CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento. CSS funciona a base de reglas, es decir, declaraciones sobre el estilo de uno o más elementos. Las hojas de estilo están compuestas por una o más de esas reglas aplicadas a un documento HTML.[25]

SQL corresponde a la expresión inglesa **Structured Query Language** (entendida en español como Lenguaje de Consulta Estructurado), la cual identifica a un tipo de lenguaje vinculado con la gestión de bases de datos de carácter relacional que permite la especificación de distintas clases de operaciones entre éstas. Gracias a la utilización del álgebra y de cálculos relacionales, el SQL brinda la posibilidad de realizar consultas con el objetivo de recuperar información de las bases de datos de manera sencilla. SQL es un lenguaje declarativo de alto nivel ya que, al manejar conjuntos de registros y no registros individuales, ofrece una elevada productividad en la codificación y en la orientación a objetos. [26]

Python es un lenguaje de programación creado por Guido van Rossum a principios de los años 90 cuyo nombre está inspirado en el grupo de cómicos ingleses “Monty Python”. Es un lenguaje similar a Perl, pero con una sintaxis muy limpia y que favorece un código legible. Se trata de un lenguaje interpretado o de script, con tipado dinámico, fuertemente tipado, multiplataforma y orientado a objetos. [27]

Un **lenguaje interpretado o de script** es aquel que se ejecuta utilizando un programa intermedio llamado intérprete, en lugar de compilar el código a lenguaje máquina que pueda comprender y ejecutar directamente una computadora (lenguajes compilados). [28]

En la actualidad Python se desarrolla como un proyecto de Código abierto, administrado por la Python Software Foundation. Permite dividir el programa en módulos reutilizables desde otros programas Python. Viene con una gran colección de módulos estándar que se pueden utilizar como base de los programas (o como ejemplos para empezar a aprender Python). Se utiliza

como lenguaje de programación interpretado, lo que ahorra un tiempo considerable en el desarrollo del programa, pues no es necesario compilar ni enlazar. El intérprete se puede utilizar de modo interactivo, lo que facilita experimentar con características del lenguaje, escribir programas desechables o probar funciones durante el desarrollo del programa. [27]

Se utilizó el lenguaje **Python**, pues resulta muy adecuado para manipular archivos de texto. Python permite mantener de forma sencilla interacción con el sistema operativo y está disponible en MS-Windows, GNU/Linux, Mac y cualquier entorno. Contiene librerías, tipos de datos y funciones incorporadas en el propio lenguaje, que ayudan en el trabajo con redes.

Además posee otras características como: [29]

- ⇒ *Propósito general*: Se pueden crear todo tipo de programas.
- ⇒ *Multiplataforma*: Hay versiones disponibles de Python en muchos sistemas informáticos distintos.
- ⇒ *Interpretado*: Quiere decir que no se debe compilar el código antes de su ejecución.
- ⇒ *Interactivo*: Python dispone de un intérprete por línea de comandos en el que se pueden introducir sentencias.
- ⇒ *Orientado a Objetos*: La programación orientada a objetos está soportada en Python y ofrece en muchos casos una manera sencilla de crear programas con componentes reutilizables.
- ⇒ *Sintaxis clara*: Por último, destacar que Python tiene una sintaxis muy visual, gracias a una notación indentada (con márgenes) de obligado cumplimiento.

Python está en movimiento y en pleno desarrollo, pero ya es una realidad y una interesante opción para realizar todo tipo de programas que se ejecuten en cualquier máquina.

1.6.2 RUP como metodología de desarrollo.

RUP fue creado por el mismo grupo de expertos que crearon UML (Unified Modeling Language), 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 cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecidos. Esta metodología concibió desde sus inicios el uso de *UML* como lenguaje de modelado. [30]

RUP es un modelo de software que permite el desarrollo de software a gran escala, mediante un proceso continuo de pruebas y retroalimentación, garantizando el cumplimiento de ciertos estándares de calidad. Tiene el inconveniente de generar mayor complejidad en los controles de administración del mismo, sin embargo, los beneficios obtenidos recompensan el esfuerzo invertido en este aspecto. [31]

A continuación se muestran estas prácticas: [30]

- ⇒ 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.

Las principales Características de RUP son: [32]

- ⇒ *Dirigido por Casos de Uso:* La idea es que cada iteración tome un conjunto de casos de uso o escenarios y desarrolle todo el camino a través de las distintas disciplinas: diseño, implementación, prueba, etc. Cada caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona un resultado importante al usuario y que en su conjunto constituyen la funcionalidad total del software.
- ⇒ *Centrado en la arquitectura:* El Proceso Unificado asume que no existe un modelo único que cubra todos los aspectos del sistema. Por dicho motivo existen múltiples modelos y vistas que definen la arquitectura de software de un sistema. La arquitectura constituye el soporte del proyecto, describe los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema.

⇒ *Iterativo e incremental*: Cuenta con cuatro fases denominadas Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada una de estas fases es a su vez dividida en una serie de iteraciones. Estas iteraciones ofrecen como resultado un incremento del producto desarrollado que añade o mejora las funcionalidades del sistema en desarrollo. Las iteraciones permiten a los desarrolladores obtener resultados claros a corto plazo, así como reducir los riesgos de no terminar el software en el tiempo previsto. Los objetivos de una nueva iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes, de forma controlada y tratan un determinado grupo de Casos de Uso para agregarle capacidades al sistema y eliminar los errores cometidos en las iteraciones previas.

Flujos de trabajo fundamentales: [32]

- ⇒ *Modelado de negocio*: Se analizan los procesos de negocio que se involucran en toda la actividad del cliente.
- ⇒ *Captura de Requisitos*: Se relacionan tanto las capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir como las propiedades o cualidades que el producto debe tener y se obtiene una visión de los procesos fundamentales a automatizar.
- ⇒ *Análisis y Diseño*: Se modela el funcionamiento de cada caso de uso, hasta obtener las realizaciones de los casos de usos íntegramente. Se obtiene el modelo de datos y se ilustra la distribución física de los componentes del sistema.
- ⇒ *Implementación*: Se lleva a cabo la codificación teniendo en cuenta el diseño de subsistemas y paquetes correspondientes.
- ⇒ *Prueba*: Se diseñan los casos de pruebas que posteriormente servirán para hacer las pruebas pertinentes al sistema.
- ⇒ *Despliegue*: Se implanta en su lugar de destino después de realizadas las pruebas y rectificados los errores.

En la siguiente figura se puede apreciar las fases y flujos de la metodología RUP.

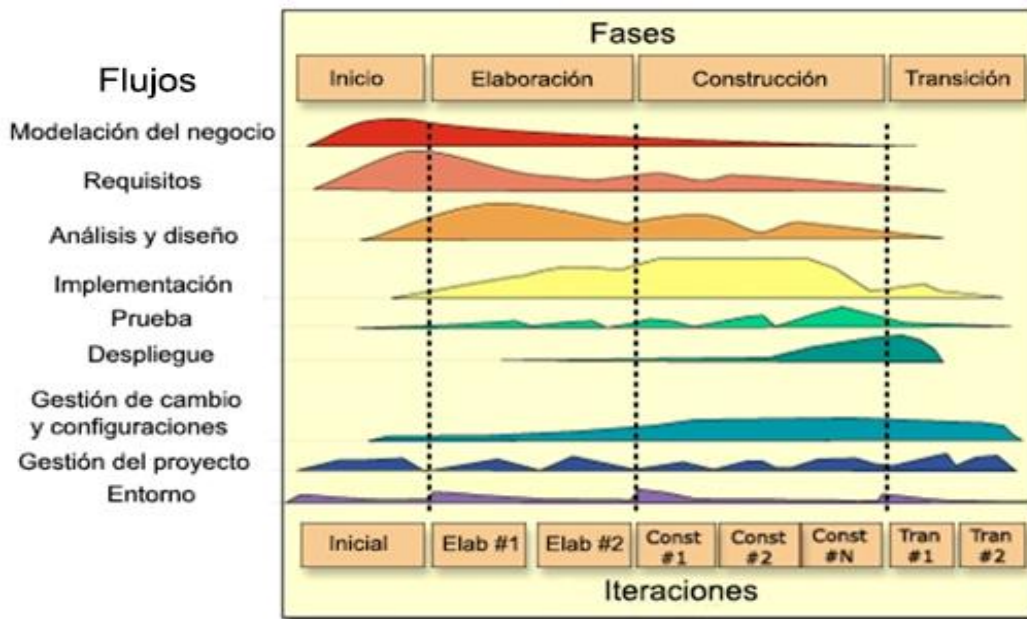


Figura 2. Fases y Flujos de Trabajo de RUP.

1.6.3 PostgreSQL como Sistema Gestor de Bases de Datos.

PostgreSQL es un servidor de base de datos relacional orientada a objetos de software libre. Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una sola compañía sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales las cuales trabajan en su desarrollo. [33]

PostgreSQL está considerado como el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo, debido a que proporciona un gran número de funcionalidades que normalmente sólo se encontraban en sistemas de bases de datos comerciales tales como Oracle. Algunas de sus principales características son: [34]

- ⇒ Aproxima los datos a un modelo objeto-relacional y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas.
- ⇒ Contiene consultas SQL declarativas, control de concurrencia multiusuario, optimización de consultas, herencia y arreglos.
- ⇒ Es un Sistema Gestor de Bases de Datos altamente extensible ya que soporta operadores, funcionales métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.

- ⇒ Soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos.
- ⇒ Claves ajenas también denominadas “Llaves ajenas” o “Claves Foráneas” (foreign keys).
- ⇒ Disparadores (triggers): Un disparador o trigger se define en una acción específica basada en algo ocuriente entro de la base de datos. En PostgreSQL esto significa la ejecución de un procedimiento almacenado basado en una determinada acción sobre una tabla específica.

PostgreSQL es un avanzado gestor de bases de datos relacionales, es por ello que se decidió utilizarlo ya que se hace necesario tener almacenados los datos de los servicios que serán procesadas. Además brinda una serie de facilidades que se describen a continuación:

- ⇒ *DBMS Objeto-Relacional*: aproxima los datos a un modelo objeto-relacional, y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas. Ejemplos de su avanzada funcionalidad son consultas SQL declarativas, control de concurrencia multi-versión, soporte multi-usuario, optimización de consultas, herencia, y arreglos.
- ⇒ *Altamente Extensible*: soporta operadores, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.
- ⇒ *Soporte SQL Comprensivo*: soporta la especificación SQL99 e incluye características avanzadas tales como las uniones (joins) SQL92.
- Integridad Referencial*: soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos.

1.6.4 Visual Paradigm como herramienta CASE de modelado.

Visual Paradigm es una herramienta CASE: Ingeniería de Software Asistida por Computadora. La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación.

Visual Paradigm desarrolla aplicaciones utilizando modelado UML, ideal para Ingenieros de Software, Analistas de Sistemas y Arquitectos de sistemas que

están interesados en construcción de sistemas a gran escala y necesitan confiabilidad y estabilidad en el desarrollo orientado a objetos. [35]

Visual Paradigm también ofrece: [35]

- ⇒ Navegación intuitiva entre la escritura del código y su visualización.
- ⇒ Potente generador de informes en formato PDF/HTML.
- ⇒ Ambiente visualmente superior de modelado.
- ⇒ Sofisticado diagramador automáticamente de layout.

1.6.5 Sublime Text como editor de texto para la implementación.

Sublime Text es un editor de texto y editor de código fuente creado en Python que con el tiempo fue creando una identidad propia. Se distribuye de forma gratuita, sin embargo no es software libre o de código abierto, se puede obtener una licencia para su uso ilimitado, pero el no disponer de ésta no genera ninguna limitación más allá de una alerta cada cierto tiempo. [36]

Es un excepcional editor de textos que aporta muchas características útiles a la hora de programar o editar código. El editor está cargado de funcionalidades útiles y cómodas desde el punto de la usabilidad y eficiencia. Al igual que otras aplicaciones de la actualidad, Sublime Text soporta pestañas, una característica que popularizaron los navegadores web. En cada una de estas pestañas, se muestra una **x** para cerrar la misma, que cambia a un círculo gris cuando se han escrito cambios en el archivo y no se han guardado todavía. Sublime Text tiene resaltado a color de sintaxis para facilitar la lectura de código, así como numerado de línea. También muestra un pequeño índice gráfico a la derecha, por el cual podemos desplazarnos rápidamente a golpe de clic del ratón. [37]

1.6.6 Web2py como Framework para el desarrollo del sistema propuesto.

En el desarrollo de Software, un **Framework** es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definida, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, en base a la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros programas para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto. Representa una

arquitectura de software que modela las relaciones generales de las entidades del dominio. Provee una estructura y una metodología de trabajo la cual extiende o utiliza las aplicaciones del dominio. [38]

El empleo de frameworks genera algunas ventajas que a continuación se describen: [39]

- ⇒ El programador no necesita plantearse una estructura global de la aplicación, sino que el framework le proporciona un esqueleto que hay que "rellenar".
- ⇒ Facilita la colaboración.
- ⇒ Es más fácil encontrar herramientas (utilidades, librerías) adaptadas al framework concreto para facilitar el desarrollo.

La utilización de un framework en el desarrollo de una aplicación implica un cierto coste inicial de aprendizaje, aunque a largo plazo es probable que facilite tanto el desarrollo como el mantenimiento. [39]

Web2py es un framework de desarrollo web de código abierto. Su objetivo principal es dar soporte al desarrollo ágil de software de aplicaciones web escalables, seguras y portables enfocadas en bases de datos. Web2py está escrito y programado en lenguaje Python. Dado que web2py fue originalmente diseñado como una herramienta de enseñanza con énfasis en la facilidad de uso y despliegue, no tiene ningún archivo de configuración a nivel de proyecto.

Web2py incorpora prácticas reconocidas de la ingeniería de software como:

- ⇒ El patrón Modelo Vista Controlador.
- ⇒ Auto-envío de formularios web.
- ⇒ Sesiones en el servidor.
- ⇒ Manejo seguro de archivos subidos.

Originalmente diseñado como una herramienta de enseñanza en la Universidad DePaul, web2py tiene una curva de aprendizaje muy llana. Requiere poca o

ninguna instalación o configuración, y provee un entorno de desarrollo completamente basado en web.

Tiene un foco en la seguridad prestando mecanismos predeterminados seguros, previniendo las vulnerabilidades más comunes; nunca ha tenido reportes de incidentes de seguridad. [40]

Como ya se había comentado anteriormente, emplea el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador.

El flujo de trabajo típico de una petición en web2py es descrito en el siguiente diagrama: [41]

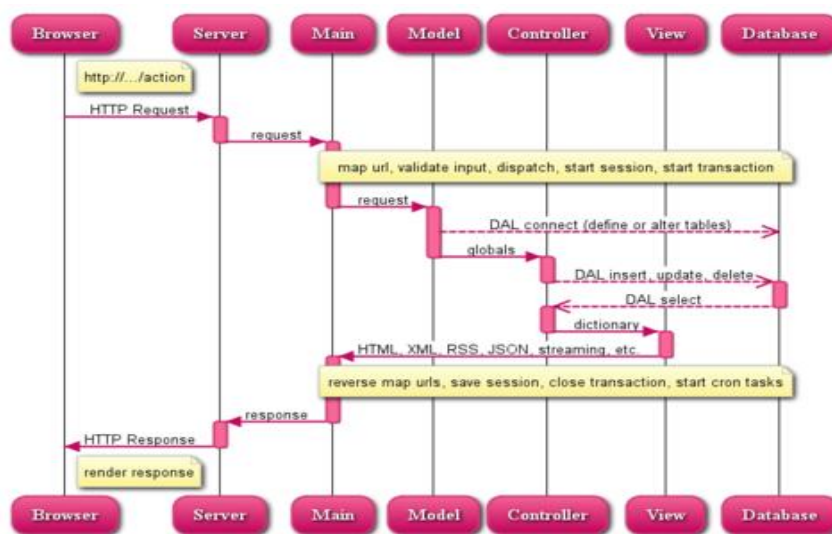


Figura 3. Flujo de trabajo de una petición en Web2py.

En el diagrama:

- ⇒ **Server** puede ser el servidor web Web2py o el servidor Apache.
- ⇒ **Main** es la aplicación WSGI principal. **WSGI** (**Web Server Gateway Interface**) es un modelo emergente para la comunicación entre un servidor y aplicaciones Python. Aquí está una fotografía de la interfaz principal de la aplicación **admin** de web2py:

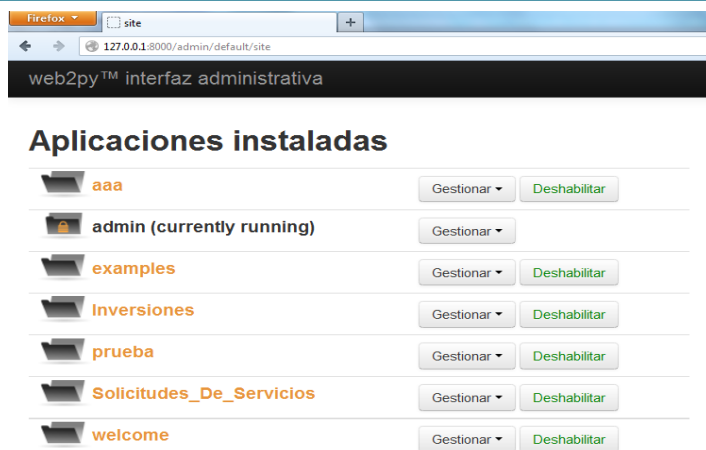


Figura 4. Interfaz principal de la aplicación admin.

- ⇒ **Modelos, Vistas y Controladores** son componentes de las aplicaciones de usuario.
- ⇒ **Database** representa la comunicación con la base de datos. Las consultas a la base de datos pueden ser escritas en SQL puro o usando el DAL (Database Abstraction Layer) de web2py.

El patrón de arquitectura **Modelo Vista Controlador**, es una filosofía de diseño de aplicaciones, compuesta por:

⇒ **Modelo:**

- ⇒ Contiene el núcleo de la funcionalidad (dominio) de la aplicación.
- ⇒ Encapsula el estado de la aplicación.
- ⇒ No sabe nada / independiente del Controlador y la Vista.

⇒ **Vista:**

- ⇒ Es la presentación del Modelo.
- ⇒ Puede acceder al Modelo pero nunca cambiar su estado.
- ⇒ Puede ser notificada cuando hay un cambio de estado en el Modelo.

⇒ **Controlador:**

⇒ Reacciona a la petición del Cliente, ejecutando la acción adecuada y creando el modelo pertinente.

Es importante saber que el controlador interpreta las entradas del usuario (tanto teclado como el ratón), enviando el mensaje de acción al modelo y a la vista para que se proceda con los cambios que se consideren adecuados. El modelo, la vista y el controlador deben comunicarse de una manera estable los unos con los otros, de manera que sea coherente con las iteraciones que el usuario realizará. Como es lógico la comunicación entre la vista y el controlador es bastante básica pues están diseñados para operar juntos, pero los modelos se comunican de una manera diferente, un poco más sutil. [42]

1.7 Análisis crítico de las fuentes y bibliografías utilizadas.

Para el desarrollo de los temas anteriormente abordados se hizo necesario consultar bibliografía en gran medida perteneciente a la *EcuRed* (Enciclopedia Cubana de la Red), siendo de gran utilidad para la asimilación y mejor entendimiento del contenido a automatizar. Para la documentación de las tecnologías se utilizaron libros, tesis de cursos anteriores y sitios web de consideración confiable, que aportaron datos actualizados y fiables, comprendidos en su mayoría en los últimos cinco años.

1.8 Conclusiones.

En este capítulo se realizó un estudio de los disímiles términos relacionados al dominio del problema para su comprensión, se expusieron los objetivos estratégicos de la organización, la descripción de los procesos objeto de automatización. Al mismo tiempo se analizaron diferentes sistemas existentes y quedaron descritos los lenguajes de programación (Python, HTML, Javascript, CSS), herramientas (Framework Web2py, PgAdmin, Visual Paradigm, Sublime Text) y metodología de desarrollo de software (RUP) a utilizar para la implementación del sistema propuesto.

Capítulo II. Descripción y Construcción de la Solución Propuesta.

Es preciso, antes de poner en marcha un sistema informático, realizar un estudio de la institución donde será instaurado para esclarecerse de los procesos que se desarrollan en ella y comprender el problema que se quiere solucionar. Con tal fin se realiza el modelado del negocio, apoyado en UML como lenguaje de modelado y RUP como metodología de desarrollo, para obtener una descripción lo más exacta posible tanto de la entidad como de las actividades que se desarrollan en ella.

Este capítulo no solo aborda las cuestiones anteriores, sino que además describe y analiza el modelo del sistema; identificando requerimientos funcionales y no funcionales, así como los actores y las funcionalidades que a su disposición se colocan (casos de uso del sistema). Se esbozan diagramas que servirán de apoyo y guía en la implementación del modelo, entre los que se pueden señalar: el diagrama de casos de uso del sistema, el diagrama de clases del diseño, el diagrama del modelo físico de datos y el diagrama de implementación. Por último se presentan los principios de diseño del sistema informático.

2.1 Descripción de los procesos de negocio.

Cuando una persona ingresa a la universidad a estudiar o trabajar se le asigna una cuenta de usuario, que es otorgada en dependencia del rol dentro de la universidad. Si el usuario es un trabajador, y el Jefe de Área entiende que el usuario necesita de los servicios informáticos para su trabajo, este llena un Contrato de Servicios de Red que describe los servicios y la forma a ser otorgados, en dependencia de las políticas universitarias. Ese contrato firmado por el Jefe de Área se le da al Administrador de la Red del Área en cuestión, y este después de revisarlo, crea el nombre de usuario en la forma inicial del nombre y primer apellido, e inscribe el usuario en la base de datos del Directorio Activo, y el SICC (Sistema Integrado de Configuración y Contabilidad) respectivamente, creando y configurando los servicios a otorgar. Posteriormente se solicita a la administración del Nodo Central la activación de

los servicios. El Nodo Central revisa las solicitudes de los servicios que se solicitaron y las configuraciones aplicadas por los Administradores de Área, en caso de estar todo correcto, se activan los servicios utilizando las diferentes aplicaciones administrativas. Si el usuario es un estudiante, el Jefe de Colectivo de año lo verifica en el listado de la matrícula del año, y llena, para cada estudiante, un Contrato de Servicios de Red que describe los servicios y la forma que se le van a otorgar en dependencia de las políticas universitarias.

El contrato firmado por el Jefe de Área, además de un fichero en Excel con los datos de los estudiantes se le da al Administrador de Red del Área en cuestión y este después de revisarlo, crea el nombre de usuario de cada estudiante teniendo en cuenta la abreviatura de la carrera el año y el número de orden en la matrícula (ejemplo inf1340). Inscribe el usuario en la base de datos del Directorio Activo y el SICC respectivamente, creando y configurando los servicios, posteriormente solicita a la Administración del Nodo Central, la activación de estos. La Administración del Nodo Central revisa las solicitudes de los servicios que se pidieron y las configuraciones aplicadas por los Administradores de Área, en caso de estar todo correcto activa los servicios utilizando las diferentes aplicaciones administrativas. Finalmente la Administración del Nodo Central notifica al Administrador de Red del Área que ya todo está listo y este último, a su vez, comunica al usuario que ya puede hacer uso de los servicios solicitados.

Para las inscripciones de los nuevos usuarios, los servicios y niveles de accesos a estos están predeterminados, un nivel de acceso u otro servicio que no esté entre los predeterminados requiere un nivel determinado de aprobación.

Servicios y sus niveles predeterminados:

Trabajador no docente, que el jefe del área determine:

- ⇒ Acceso a las computadoras del dominio UCF y los recursos compartidos en la red.
- ⇒ Correo electrónico local.
- ⇒ Mensajería instantánea local.

Trabajador docente:

- ⇒ Acceso a las computadoras del dominio UCF y los recursos compartidos en la red.
- ⇒ Correo electrónico local.
- ⇒ Internet en dependencia de las necesidades de su trabajo.
- ⇒ Mensajería instantánea Local.

Profesor:

- ⇒ Acceso a las computadoras del dominio UCF y los recursos compartidos en la red.
- ⇒ Correo electrónico internacional con cuota de 8 unidades, Internet con cuota de 8 unidades.
- ⇒ Mensajería instantánea Local.

Estudiante:

- ⇒ Acceso a las computadoras del dominio UCF y los recursos compartidos en la red.
- ⇒ Correo electrónico nacional con cuota de 5 unidades para los cubanos, y 5 unidades internacional para extranjeros.
- ⇒ Internet con cuota de 2, 3, 4, 5 unidades en dependencia del año académico.
- ⇒ Mensajería instantánea Local.

Teniendo presente la descripción anterior se identifica el siguiente proceso de negocio:

- ⇒ Solicitar servicios de red.

2.2 Reglas del negocio.

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio. [43]

Se identificaron las siguientes reglas del negocio:

- ⇒ El Usuario Solicitante no puede solicitar dos veces un mismo servicio.

- ⇒ El Jefe de Área debe firmar cada contrato de solicitud de servicios hecho por el Usuario.
- ⇒ El Jefe de Área es el encargado de la entrega del contrato de solicitud de servicios hecho por el Usuario.
- ⇒ El Administrador del Área tiene la responsabilidad de revisar el contrato de servicios e inscribir al Usuario en el directorio activo.
- ⇒ El Administrador del Área es el encargado de crear y configurar los servicios.
- ⇒ El Administrador del Área se encarga de enviar la información de las solicitudes al Administrador del Nodo Central.
- ⇒ El Administrador del Nodo Central es el encargado de revisar y agregar los datos de las solicitudes en el servidor.
- ⇒ El Administrador del Nodo Central es el encargado de configurar el servidor para que el Usuario Solicitante pueda hacer uso de los servicios.

2.3 Modelo de casos de uso del negocio.

El modelo de casos de uso del negocio describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores. [43]

El modelo está estructurado por tres elementos fundamentales: diagrama de casos de uso del negocio, descripción de los casos de uso del negocio y diagrama de actividades.

2.3.1 Actores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. [43]

Tabla 1. Actores del Negocio.

Actor	Descripción
Usuario Solicitante	Es cualquier persona que puede solicitar servicios de red mediante el llenado del contrato de servicios.
Estudiante	Es cualquier estudiante que solicite servicios de red.
Trabajador	Es cualquier trabajador que solicite servicios de red.

2.3.2 Trabajadores del negocio.

Un trabajador del negocio representa a un individuo, software o hardware que desempeña un rol dentro de las realizaciones de los casos de uso del negocio. Este trabajador se interrelaciona con entidades y otros trabajadores para que funcione el negocio. Una persona puede desempeñar varios roles pero sólo tiene una posición en la organización. [43]

Tabla 2. Trabajadores del Negocio.

Trabajador	Descripción
Jefe de Área	Es la persona del consejo de dirección de cada área designada como Jefe. Está a cargo de la firma de los contratos de servicios de red y del envío de éste al Administrador de Área.
Administrador de Área	Es la persona destinada a la administración de redes de cierta Área. Está a cargo de revisar los contratos de servicios, configurar los servicios solicitados así como también enviar el contrato al Administrador del Nodo Central.
Administrador del Nodo Central	Es la persona destinada a la administración de redes de todo el dominio UCF. Está a cargo de agregar las los datos de las solicitudes en el servidor y configurar el mismo para que el Usuario Solicitante pueda hacer uso de los servicios.

2.3.3 Diagrama de casos de uso del negocio.

El diagrama de casos de uso del negocio se construye para lograr una visión general de los procesos de negocio llevados a cabo en la institución en él se representa cada uno de los procesos como un caso de uso, los cuales se relacionan con los actores del negocio.

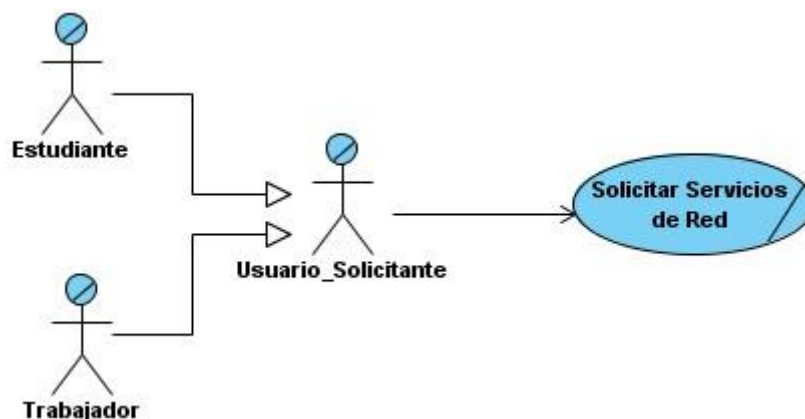


Figura 5. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

2.3.4 Descripciones de los casos de uso del Negocio.

Para comprender como intervienen los trabajadores en cada proceso no es suficiente con la representación gráfica del diagrama de casos de uso del negocio. La descripción textual y el diagrama de actividad asociado a cada caso de uso facilitan el entendimiento del proceso. Ver Anexos A y B según muestra la siguiente tabla:

Tabla 3. Casos de Uso del Negocio.

Caso de Uso del Negocio	Descripción Textual	Diagrama de Actividad
Solicitar servicios de red.	Anexo A1	Anexo B1

2.4 Modelo de objeto del negocio.

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo. [43]

En la figura se esboza el diagrama del modelo de objeto del negocio.

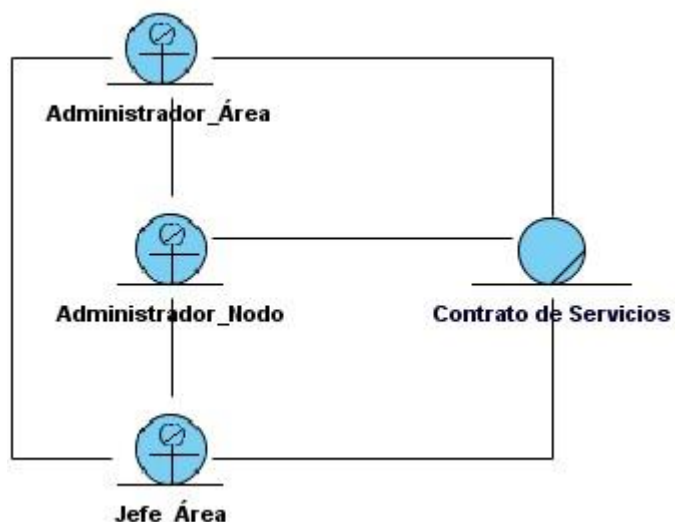


Figura 6. Modelo de Objeto del Negocio.

2.5 Descripción del modelo del sistema.

El sistema informático propuesto para dar solución al problema existente en el Departamento de redes de la UCF, se encarga de los procesos de servicios de red.

Estará constituido por dos módulos, uno para el control de los servicios de red y otro para la administración. En su arquitectura, es concebido como una aplicación web de tres capas y cuenta con la infraestructura necesaria para poder continuar incorporándole nuevos módulos en un futuro.

Para acceder al sistema informático se debe estar conectado a la intranet de la UCF, usar cualquier explorador Web y hacer la petición al servidor donde se encuentra montado el sistema. Para hacer uso de funcionalidades del sistema informático los usuarios deben autenticarse ingresando usuario y contraseña, antes deben registrarse. Las funcionalidades que propone el sistema informático se encuentran restringidas y se emplean de acuerdo al rol que desempeñan los usuarios.

2.5.1 Requerimientos funcionales del sistema.

Los requisitos 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. [44]

Tabla 4. Requerimientos funcionales del sistema.

No.	Requerimiento
-----	---------------

1	Autenticarse.
2	Reasignar contraseña por olvido.
3	Gestionar manifiesto.
4	Solicitar servicio telefónico.
5	Actualizar servicio telefónico.
6	Mostrar estado de aprobación del servicio telefónico.
7	Modificar datos del servicio telefónico.
8	Solicitar servicio de correo electrónico.
9	Actualizar servicio de correo electrónico.
10	Mostrar estado de aprobación del servicio de correo electrónico.
11	Modificar datos del servicio de correo electrónico.
12	Solicitar servicio de internet.
13	Actualizar servicio de internet.
14	Mostrar estado de aprobación del servicio de internet.
15	Modificar datos del servicio de internet.
16	Solicitar servicio de red Wi-Fi.
17	Modificar datos del servicio de red Wi-Fi.
18	Comprobar solicitudes de servicios.
19	Aprobar solicitudes de servicios.
20	Denegar solicitudes de servicios.
21	Mostrar departamentos.
22	Insertar departamento.
23	Modificar departamento.
24	Eliminar departamento.
25	Mostrar provincias.
26	Insertar provincia.

27	Modificar provincia.
28	Eliminar provincia.
29	Mostrar municipios.
30	Insertar municipio.
31	Modificar municipio.
32	Eliminar municipio.
33	Mostrar roles.
34	Insertar rol.
35	Modificar rol.
36	Eliminar rol.
37	Mostrar usuarios.
38	Insertar usuario.
39	Modificar usuario.
40	Eliminar usuario.
41	Mostrar áreas.
42	Insertar área.
43	Modificar área.
44	Eliminar área.
45	Cambiar contraseña.
46	Buscar solicitudes pendientes a comprobar.
47	Buscar solicitudes comprobadas.
48	Graficar porcentaje de solicitudes por áreas.
49	Graficar porcentaje de solicitudes por servicios.
50	Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por áreas.
51	Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por servicios.
52	Determinar la cantidad de solicitudes por servicios.

53	Graficar total de solicitudes por servicios.
54	Graficar total de solicitudes por áreas.
55	Graficar cantidad de solicitudes por áreas y servicios.
56	Imprimir porcentaje de solicitudes por áreas.
57	Imprimir porcentaje de solicitudes por servicios.
58	Imprimir porcentaje de solicitudes aprobadas por áreas.
59	Imprimir porcentaje de solicitudes aprobadas por servicios.
60	Imprimir la cantidad de solicitudes por servicios.
61	Imprimir total de solicitudes por servicios.
62	Imprimir total de solicitudes por áreas.
63	Imprimir cantidad de solicitudes por áreas y servicios.
64	Mostrar mis operaciones realizadas.
65	Buscar operaciones realizadas por usuario dado.
66	Buscar operaciones realizadas en una fecha determinada.
67	Buscar operaciones realizadas por usuario y tipo de operación dados.
68	Buscar operaciones realizadas por fecha y tipo de operación dados.
69	Buscar operaciones realizadas por usuario y fecha determinados.
70	Solicitar instalación de programas.
71	Mostrar solicitudes de instalación de programas.
72	Eliminar una solicitud de instalación de programas.
73	Eliminar todas las solicitudes de instalación de programas.
74	Cerrar sesión.
75	Modificar pregunta de seguridad.
76	Consultar Ayuda.
77	Registrarse.
78	Mostrar carreras.

79	Insertar carrera.
80	Modificar carrera.
81	Eliminar carrera.

2.5.2 Requerimientos no funcionales del sistema.

Un requerimiento no funcional especifica propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento, dependencias de plataforma, mantenibilidad, extensibilidad o fiabilidad. Es un requerimiento que especifica restricciones físicas sobre un requerimiento funcional. [43]

Suelen ser las propiedades o cualidades que el sistema debe cumplir. Los requisitos no funcionales que se especifican para el sistema informático propuesto son los siguientes:

Requerimientos de Interfaz.

- ⇒ Se utilizan en la interfaz gráfica y en los mensajes de la aplicación el idioma Español.
- ⇒ La ejecución de la aplicación y la introducción de datos son posibles mediante el uso del teclado y/o el Mouse.
- ⇒ Los mensajes de error son emitidos desde la aplicación y no por el sistema operativo.
- ⇒ La interfaz está diseñada respetando los parámetros de diseño (colores, tipografía, logos).

Requerimiento de Usabilidad.

- ⇒ El sistema informático está dirigido a los usuarios registrados. Tiene bien delimitado los privilegios para cada uno de ellos. Los usuarios registrados del sistema informático son estudiantes, profesores y todo trabajador del área docente que solicite acceso a los servicios de red.

Requerimientos de Soporte.

- ⇒ Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema informático se realizan por personal calificado, teniendo en cuenta las configuraciones necesarias para su correcto funcionamiento.

- ⇒ El sistema propicia su mejoramiento y la anexión de otras opciones que se le incorporen en un futuro.

Requerimientos de Software.

- ⇒ La aplicación se puede ejecutar en entornos Windows y/o Linux (Multiplataforma) y pero para ello, el sistema operativo debe soportar Python como lenguaje de programación del lado del servidor y PostgreSQL como sistema gestor de bases de datos.
- ⇒ La PC del cliente tiene que estar conectada a la red de la UCF. Se recomienda que se utilice el navegador Mozilla Firefox.

Requerimiento de Hardware.

- ⇒ Los requerimientos mínimos de las máquinas clientes son de 2 GB de RAM.
- ⇒ Los servidores Web y de base de datos que soportan la aplicación tienen un mínimo de 2 GB de RAM y al menos 10 GB de espacio libre en el disco duro.

Requerimiento de Seguridad.

- ⇒ Se garantiza control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso.
- ⇒ El sistema está capacitado para la autenticación de un usuario, controlando la entrada por personas no autorizadas.
- ⇒ Se define una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de privilegios que puedan tener determinados grupos de usuarios.
- ⇒ Se tiene en cuenta que no exista la posibilidad de eliminar un rol que se encuentre en uso por alguno de los usuarios.
- ⇒ Para mayor seguridad no será válida la entrada al sistema a través de la copia de la dirección de la URL en otro navegador.
- ⇒ La información almacenada es consistente, y se minimiza la entrada de datos irreales mediante la utilización de validaciones.
- ⇒ La información está disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a la política de seguridad del sistema.

Requerimiento de Portabilidad.

⇒ La aplicación se desarrolló sobre Windows, pero se ejecuta desde cualquier plataforma que soporte Python y PostgreSQL.

Requerimiento Legal.

⇒ El sistema propuesto responde a los intereses del Departamento de Redes de la Universidad de Cienfuegos.

2.6 Modelo de casos de uso del sistema.

El modelo de casos de uso del sistema permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario. [44]

2.6.1 Actores del sistema.

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interaccionan con estos Casos de Uso. Los actores representan a terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez que hemos identificado los actores del sistema, tenemos identificado el entorno externo del sistema. [44]

Tabla 5. Descripción de los Actores del Sistema.

Actor	Descripción
Administrador del Sistema	Es el único actor que interactúa con todas las funcionalidades del sistema informático. Para ello, necesita autenticarse.
Directivos	Es cualquier persona del consejo de dirección de un área determinada. Interactúa con las funcionalidades relacionadas con la aprobación y denegación de solicitudes de servicios. Para ello, necesita autenticarse.
Administrador de Área	Es el actor encargado de comprobar las solicitudes de servicios. Para ello, necesita autenticarse.
Solicitante	Es el actor que puede realizar las solicitudes de servicios de red, así como actualizar los servicios y modificar datos de los mismos. Puede ser estudiante, profesor o cualquier trabajador del área docente. Necesita iniciar sesión en el sistema informático.

2.6.2 Casos de Uso del sistema.

La forma en que interactúa cada actor del sistema con 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. De manera más precisa, 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. [44]

Tabla 6. Casos de Uso del sistema.

No.	Caso de Uso
1	Reasignar contraseña por olvido.
2	Gestionar solicitudes de acceso telefónico a la red.
3	Gestionar solicitudes de acceso al correo nacional e internacional.
4	Gestionar solicitudes de acceso a internet.
5	Actualizar el contrato de acceso telefónico a la red.
6	Actualizar el contrato de acceso al correo nacional e internacional.
7	Actualizar el contrato de acceso a internet.
8	Visualizar estado de aprobación del acceso telefónico a la red.
9	Visualizar estado de aprobación del acceso a correo nacional e internacional.
10	Visualizar estado de aprobación del acceso a internet.
11	Gestionar departamentos.
12	Gestionar provincias.
13	Gestionar municipios.
14	Gestionar solicitudes de acceso a redes Wi-Fi.
15	Gestionar manifiesto.
16	Autenticarse.
17	Cambiar contraseña.

18	Cerrar sesión.
19	Gestionar usuarios.
20	Gestionar roles.
21	Aprobar solicitudes.
22	Gestionar áreas.
23	Comprobar solicitudes.
24	Buscar solicitudes.
25	Graficar porcentaje de solicitudes por áreas.
26	Graficar porcentaje de solicitudes por servicios.
27	Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por áreas.
28	Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por servicios.
29	Determinar la cantidad de solicitudes por servicios.
30	Graficar total de solicitudes por servicios.
31	Graficar total de solicitudes por áreas.
32	Graficar cantidad de solicitudes por áreas y servicios.
33	Mostrar mis operaciones realizadas.
34	Buscar operaciones realizadas por usuario dado.
35	Buscar operaciones realizadas en una fecha determinada.
36	Buscar operaciones realizadas por usuario y tipo de operación dados.
37	Buscar operaciones realizadas por fecha y tipo de operación dados.
38	Buscar operaciones realizadas por usuario y fecha determinados.
39	Solicitar instalación de programas.
40	Mostrar solicitudes de instalación de programas.
41	Modificar pregunta de seguridad.
42	Consultar Ayuda.
43	Registrarse.

2.6.3 Diagrama de Casos de Uso del sistema.

Debido a la complejidad y el tamaño del Diagrama de Casos de Uso, se toma la iniciativa de dividir los Casos de Uso según los actores que se relacionan con éstos. De esta forma se logra un mejor entendimiento de las todas las funcionalidades.

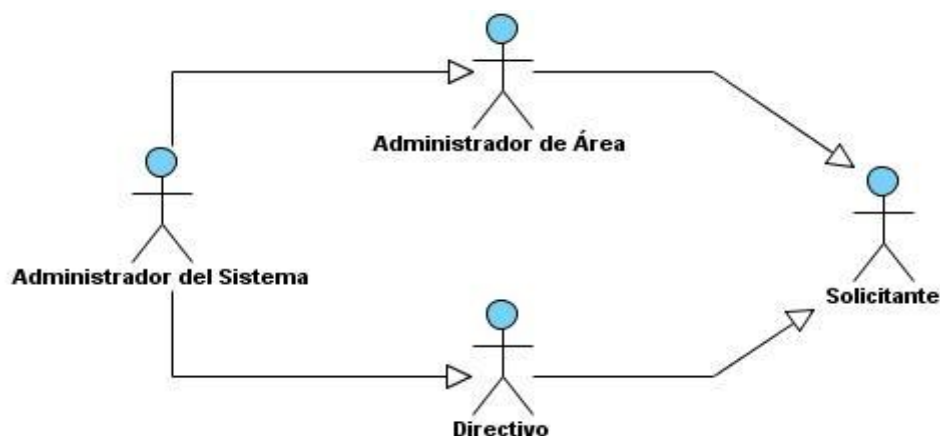


Figura 7. Relación entre los Actores del Sistema.

Los Diagramas de Casos de Uso del Sistema están representados en los Anexos. Para consultarlos, [Ver Anexo E1](#).

2.6.4 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.

Caso de Uso	Descripción
Reasignar contraseña por olvido.	Anexo C1
Gestionar solicitudes de acceso telefónico a la red.	Anexo C2
Gestionar solicitudes de acceso al correo nacional e internacional.	Anexo C3
Gestionar solicitudes de acceso a internet.	Anexo C4
Actualizar el contrato de acceso telefónico a la red.	Anexo C5
Actualizar el contrato de acceso al correo nacional e internacional.	Anexo C6

Actualizar el contrato de acceso a internet.	Anexo C7
Visualizar estado de aprobación del acceso telefónico a la red.	Anexo C8
Visualizar estado de aprobación del acceso a correo nacional e internacional.	Anexo C9
Visualizar estado de aprobación del acceso a internet.	Anexo C10
Gestionar departamentos.	Anexo C11
Gestionar provincias.	Anexo C12
Gestionar municipios.	Anexo C13
Gestionar solicitudes de acceso a redes Wi-Fi.	Anexo C14
Gestionar manifiesto.	Anexo C15
Autenticarse.	Anexo C16
Cambiar contraseña.	Anexo C17
Cerrar sesión.	Anexo C18
Gestionar usuarios.	Anexo C19
Gestionar roles.	Anexo C20
Aprobar solicitudes.	Anexo C21
Gestionar áreas.	Anexo C22
Comprobar solicitudes.	Anexo C23
Buscar solicitudes.	Anexo C24
Graficar porcentaje de solicitudes por áreas.	Anexo C25
Graficar porcentaje de solicitudes por servicios.	Anexo C26
Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por áreas.	Anexo C27
Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por servicios.	Anexo C28
Determinar la cantidad de solicitudes por servicios.	Anexo C29

Graficar total de solicitudes por servicios.	Anexo C30
Graficar total de solicitudes por áreas.	Anexo C31
Graficar cantidad de solicitudes por áreas y servicios.	Anexo C32
Mostrar mis operaciones realizadas.	Anexo C33
Buscar operaciones realizadas por usuario dado.	Anexo C34
Buscar operaciones realizadas en una fecha determinada.	Anexo C35
Buscar operaciones realizadas por usuario y tipo de operación dados.	Anexo C36
Buscar operaciones realizadas por fecha y tipo de operación dados.	Anexo C37
Buscar operaciones realizadas por usuario y fecha determinados.	Anexo C38
Solicitar instalación de programas.	Anexo C39
Mostrar solicitudes de instalación de programas.	Anexo C40
Modificar pregunta de seguridad.	Anexo C41
Consultar Ayuda.	Anexo C42
Registrarse.	Anexo C43
Gestionar carreras.	Anexo C44

2.7 Construcción del sistema propuesto.

Posteriormente, se realiza una descripción de la construcción de la solución propuesta. Para ello se utiliza el diagrama de clases del diseño como artefacto presentado por la metodología RUP. Se expone el diagrama del modelo físico de datos, para facilitar la comprensión del funcionamiento de la base de datos. El diagrama de implementación describe los elementos fundamentales que se necesitan para el desempeño del sistema informático.

2.7.1 Diagrama de clases del sistema.

Un diagrama de clases de diseño representa las clases del sistema con sus relaciones. En el caso de las aplicaciones web, representa las colaboraciones

que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase.

Los diagramas de clases del sistema se ilustran en los Anexos como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 7. Ubicación en los Anexos de los Diagramas de Clases.

Caso de Uso	Diagrama de Clases
Reasignar contraseña por olvido.	Ver Anexo D1
Gestionar solicitudes de acceso telefónico a la red.	Ver Anexo D2
Gestionar solicitudes de acceso al correo nacional e internacional.	Ver Anexo D3
Gestionar solicitudes de acceso a internet.	Ver Anexo D4
Actualizar el contrato de acceso telefónico a la red.	Ver Anexo D5
Actualizar el contrato de acceso al correo nacional e internacional.	Ver Anexo D6
Actualizar el contrato de acceso a internet.	Ver Anexo D7
Visualizar estado de aprobación del acceso telefónico a la red.	Ver Anexo D8
Visualizar estado de aprobación del acceso a correo nacional e internacional.	Ver Anexo D9
Visualizar estado de aprobación del acceso a internet.	Ver Anexo D10
Gestionar departamentos.	Ver Anexo D11
Gestionar provincias.	Ver Anexo D12
Gestionar municipios.	Ver Anexo D13
Gestionar solicitudes de acceso a redes Wi-Fi.	Ver Anexo D14
Gestionar manifiesto.	Ver Anexo D15
Autenticarse.	Ver Anexo D16
Cambiar contraseña.	Ver Anexo D17

Cerrar sesión.	Ver Anexo D18
Gestionar usuarios.	Ver Anexo D19
Gestionar roles.	Ver Anexo D20
Aprobar solicitudes.	Ver Anexo D21
Gestionar áreas.	Ver Anexo D22
Comprobar solicitudes.	Ver Anexo D23
Buscar solicitudes.	Ver Anexo D24
Graficar porcentaje de solicitudes por áreas.	Ver Anexo D25
Graficar porcentaje de solicitudes por servicios.	Ver Anexo D26
Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por áreas.	Ver Anexo D27
Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por servicios.	Ver Anexo D28
Determinar la cantidad de solicitudes por servicios.	Ver Anexo D29
Graficar total de solicitudes por servicios.	Ver Anexo D30
Graficar total de solicitudes por áreas.	Ver Anexo D31
Graficar cantidad de solicitudes por áreas y servicios.	Ver Anexo D32
Mostrar mis operaciones realizadas.	Ver Anexo D33
Buscar operaciones realizadas por usuario dado.	Ver Anexo D34
Buscar operaciones realizadas en una fecha determinada.	Ver Anexo D35
Buscar operaciones realizadas por usuario y tipo de operación dados.	Ver Anexo D36
Buscar operaciones realizadas por fecha y tipo de operación dados.	Ver Anexo D37
Buscar operaciones realizadas por usuario y fecha determinados.	Ver Anexo D38
Solicitar instalación de programas.	Ver Anexo D39
Mostrar solicitudes de instalación de programas.	Ver Anexo D40
Modificar pregunta de seguridad.	Ver Anexo D41

Consultar Ayuda.	Ver Anexo D42
Registrarse.	Ver Anexo D43
Gestionar carreras.	Ver Anexo D44

2.7.2 Modelo Físico de la base de datos.

El modelo de datos constituye la organización de las entidades, o sea, las tablas de la base de datos y se puede obtener a partir del diagrama de clases persistentes.

El Modelo Físico de la base de datos puede ser consultado en los Anexos, [Ver Anexo E2](#).

2.7.3 Diagrama de Implementación.

El Diagrama de Implementación puede ser consultado en los Anexos, [Ver Anexo E3](#).

2.8 Principios de diseño del sistema.

Estándares en la interfaz de la aplicación.

La impresión inicial del usuario cuando interactúa con el sistema informático es el diseño de la interfaz gráfica. La misma es agradable a la vista del usuario pero se evita el uso excesivo de imágenes, animaciones y efectos visuales, en beneficio de una interfaz sencilla y rápida. Se mantuvo un diseño único en todo el sistema informático que proporciona un menú en la parte izquierda del sitio el cual está presente en todas las páginas del sistema informático, permitiendo que los usuarios naveguen por la aplicación manteniendo la posibilidad de acceso a todas las opciones en todo momento. Para lograr la apariencia apropiada y que el usuario se sienta cómodo, se tienen en cuenta varios aspectos relacionados con tipografía, colores, gráficos, navegación y composición del sistema informático que a continuación se detallan:

- ⇒ Información legible.
- ⇒ No presenta una alta carga visual.
- ⇒ Facilidad de aprendizaje, navegación y uso.

- ⇒ Representación permanente de un contexto de acción, es decir, la estructura y el acceso a los servicios es mantenida para todas las páginas del sistema informático.
- ⇒ La entrada de información por parte de los usuarios se realiza a través de los componentes del formulario.
- ⇒ Las interacciones se basan en selecciones y en acciones físicas sobre elementos de código visual botones e imágenes.
- ⇒ Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos son rápidas e incrementales con efectos inmediatos.
- ⇒ Los reportes emitidos por el sistema informático son estructurados en tablas y gráficas.
- ⇒ Emplea hojas de estilo para mejorar y hacer más agradable la forma visual de representar el contenido.

Formatos de Reportes.

Los reportes, habitualmente, han sido esbozados con un formato de letra claro y legible, así como colores claros para no complejizar su visualización. Cada reporte tiene un encabezado que le identifica, luego se muestra la información obtenida de manera legible y organizada en tablas.

Concepción General de la Ayuda.

La ayuda constituye una parte imprescindible en todo sistema informático pues brinda información útil al usuario acerca de cómo realizar distintas acciones. En el menú principal se puede apreciar una opción “Ayuda”, que exhibirá detalladamente cómo funciona el sistema informático, tratando de aclarar las particularidades que podrían causar duda al usuario.

Tanto las opciones del sistema informático como las consideraciones que se asumen en la ejecución de ellas están adecuadamente documentadas para evitar cualquier tipo de confusión por parte del usuario. Cada aspecto de la ayuda ha sido diseñado con el objetivo de expresar explícitamente cómo y en qué orden debe operar el usuario.

Tratamiento de Excepciones.

En el sistema informático propuesto es conveniente evitar, minimizar y tratar los posibles errores, con el objetivo de garantizar la integridad y confiabilidad de los datos que se registran y muestran. Las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario deben ser 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 emita el sistema informático poseerán un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios sin conocimientos avanzados de computación.

2.9 Conclusiones del capítulo.

En este capítulo fueron descritos, a través del modelo del negocio, los procesos del negocio que ocurren en el Departamento de redes de la UCF, identificándose los actores y trabajadores, se realizaron los modelos de casos de uso y el modelo de objetos, lográndose comprender el negocio permitiendo avanzar hacia el modelado del sistema informático.

En el modelado del sistema informático se exponen los requerimientos funcionales y no funcionales, los actores y los casos de uso que serán implementados posteriormente. Del mismo modo, se realizaron los diagramas de clases web, el modelo físico de la base de datos propuesta y el diagrama de implementación. Por último se describieron los principios de diseño del sistema informático.

Capítulo III. Estudio de la Factibilidad y Validación del Sistema Informático.

En el presente capítulo, con el objetivo de concluir si es factible o no el desarrollo del sistema informático que se propone, se realiza un análisis entre costos y beneficios, para ello se utiliza el método de estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso. Finalmente se presenta la validación del sistema informático mediante los Casos de Prueba Funcionales y la aplicación de la Prueba T.

3.1 Análisis de Factibilidad.

La técnica utilizada para el estudio de la factibilidad del sistema informático es el Análisis de Puntos de Casos de Uso, cuyo objetivo principal es medir el tiempo de desarrollo de un proyecto, independientemente del lenguaje de programación, las metodologías, plataformas y tecnologías utilizadas. Se decidió recurrir a este método de estimación, debido a que es muy útil en proyectos pequeños, con pocos casos de uso del sistema y es recomendable para su uso que el sistema no cuente con más de cincuenta casos de uso.

3.1.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin Ajustar.

El primer paso para la estimación consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Dónde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin Ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin Ajustar.

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin Ajustar.

Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW).

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los

actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema informático, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8. Tipo de Actor, Descripción y su Factor de Peso.

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	Otro sistema interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API).	1
Medio	Otro sistema interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2
Complejo	Una persona interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3

Tabla 9. Especificación de Tipos de Actores del Sistema.

Actor	Tipo de Actor	Factor de Peso
Administrador	Complejo	3
Administrador de Área	Complejo	3
Directivo	Complejo	3
Solicitante	Complejo	3

Teniendo en cuenta que los actores Administrador del Sistema, Administrador de Área, Directivo y Solicitante son personas que utilizan el sistema informático mediante una interfaz gráfica, se considera que dichos actores son de tipo complejo a los cuales se les asigna un Factor de Peso de 3.

Luego, el factor de peso de los actores sin ajustar resulta:

$$UAW = (\text{Cantidad de Actores}) * \text{Peso}$$

$$UAW = 4 * 3 = 12$$

Factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW).

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de casos de uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los casos de uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se exponen en la próxima tabla:

Tabla 10. Tipos de Casos de Uso, Descripción y Factor de Peso.

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Factor de Peso
Simple	El caso de uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5
Medio	El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10
Complejo	El caso de uso contiene más de 8 transacciones.	15

Tabla 11. Clasificación de los Casos de Uso del Sistema.

Casos de Uso	Clasificación
Reasignar contraseña por olvido.	Simple
Gestionar solicitudes de acceso telefónico a la red.	Simple
Gestionar solicitudes de acceso al correo nacional e internacional.	Simple
Gestionar solicitudes de acceso a internet.	Simple
Actualizar el contrato de acceso telefónico a la red.	Simple
Actualizar el contrato de acceso al correo nacional e internacional.	Simple
Actualizar el contrato de acceso a internet.	Simple
Visualizar estado de aprobación del acceso telefónico a la red.	Simple

Visualizar estado de aprobación del acceso a correo nacional e internacional.	Simple
Visualizar estado de aprobación del acceso a internet.	Simple
Gestionar departamentos.	Simple
Gestionar provincias.	Simple
Gestionar municipios.	Simple
Gestionar solicitudes de acceso a redes Wi-Fi.	Simple
Gestionar manifiesto.	Simple
Autenticarse.	Simple
Cambiar contraseña.	Simple
Cerrar sesión.	Simple
Gestionar usuarios.	Simple
Gestionar roles.	Simple
Aprobar solicitudes.	Simple
Gestionar áreas.	Simple
Comprobar solicitudes.	Simple
Buscar solicitudes.	Simple
Graficar porcentaje de solicitudes por áreas.	Simple
Graficar porcentaje de solicitudes por servicios.	Simple
Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por áreas.	Simple
Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por servicios.	Simple
Determinar la cantidad de solicitudes por servicios.	Simple
Graficar total de solicitudes por servicios.	Simple
Graficar total de solicitudes por áreas.	Simple
Graficar cantidad de solicitudes por áreas y servicios.	Simple
Mostrar mis operaciones realizadas.	Simple

Buscar operaciones realizadas por usuario dado.	Simple
Buscar operaciones realizadas en una fecha determinada.	Simple
Buscar operaciones realizadas por usuario y tipo de operación dados.	Simple
Buscar operaciones realizadas por fecha y tipo de operación dados.	Simple
Buscar operaciones realizadas por usuario y fecha determinados.	Simple
Solicitar instalación de programas.	Simple
Mostrar solicitudes de instalación de programas.	Simple
Modificar pregunta de seguridad.	Simple
Consultar Ayuda.	Simple
Registrarse.	Simple
Gestionar carreras.	Simple

Tabla 12. Peso Total según Cantidad y Tipo de Caso de Uso.

Tipo de Caso de Uso	Cantidad de Casos de Uso	Factor de Peso por Caso de Uso	Peso Total
Simple	44	5	220

En la tabla previamente mostrada se obtienen 30 Casos de Uso de clasificación simple, por lo que se les asignan como Factor de Peso 5. En consecuencia, el Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar resulta:

$$UUCW = 44 * 5 = 220$$

Disponiendo de los valores de Factor de Peso de Actores y Casos de Uso sin Ajustar es posible obtener el valor de los Puntos de Caso de Uso sin Ajustar, que resulta:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 12 + 220 = 232$$

3.1.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso Ajustados.

Cuando ya se posee el valor de los Puntos de Casos de Uso sin Ajustar, se debe ajustar éste valor mediante la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Dónde:

UCP: Puntos de Casos de Uso Ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin Ajustar

TCF: Factor de Complejidad Técnica

EF: Factor de Ambiente

Como es lógico, es necesario calcular los valores de **TCF** y **EF**.

Factor de complejidad técnica (TCF).

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante.

En la próxima tabla se aprecia el significado, el peso, el valor asignado y el total:

Tabla 13. Peso Total según Cantidad y Tipo de Caso de Uso.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Peso _i * Valor _i
T1	Sistema distribuido.	2	1	2
T2	Tiempo de respuesta.	1	2	2
T3	Eficiencia del usuario final.	1	3	3
T4	Procesamiento interno complejo.	1	1	1
T5	El código debe ser reutilizable.	1	2	2
T6	Facilidad de instalación.	0.5	2	1
T7	Facilidad de uso.	0.5	2	1
T8	Portabilidad.	2	2	4

T9	Facilidad de cambio.	1	2	2
T10	Concurrencia.	1	2	2
T11	Incluye objetos especiales de seguridad.	1	1	1
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	0	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios.	1	0	0

El Factor de Complejidad Técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \sum (Peso_i * Valor_i)$$

Según los valores asignados en la tabla anterior, se procede al cálculo y se consigue:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * (2+2+3+1+2+1+1+4+2+2+1)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 21 = 0.81$$

Factor ambiente (EF).

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de Ambiente. El cálculo de este coeficiente es análogo al cálculo del Factor de Complejidad Técnica, o sea, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con costes de 0 a 5.

Tabla 14. Factor Ambiente.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Peso_i * Valor_i
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	4	6
E2	Experiencia con la aplicación.	0.5	3	1.5
E3	Experiencia en orientación a	1	5	5

	objetos.			
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	5	2.5
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	4	8
E7	Personal a tiempo parcial.	-1	2	-2

El Factor de Ambiente se determina a través de la fórmula:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * (6+1.5+5+2.5+5+8-2)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 26 = 0.62$$

Determinado el cálculo de estos coeficientes, es posible sustituir en la ecuación inicial y hallar el valor de los Puntos de Casos de Uso Ajustados.

Por tanto:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 232 * 0.81 * 0.62 = 116.51$$

3.1.3 Obtención de la Estimación del Esfuerzo.

El esfuerzo en horas /hombre está dado por la fórmula:

$$E = UCP * CF$$

Dónde:

E: Esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso Ajustados.

CF: Factor de conversión.

Para determinar el Factor de Conversión (**CF**):

CF = 20 horas-hombre (si Total EF ≤ 2)

CF = 28 horas-hombre (si Total EF = 3 ó Total EF = 4)

CF = abandonar o cambiar proyecto (si Total EF $\geq$ 5)

En este proyecto, si se observan los valores tabulados previamente, es posible percatarse que el total es menor que 2, por lo que se utiliza el Factor de Conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso.

De esta manera se obtiene que el esfuerzo necesario para desarrollar los casos de uso del sistema es igual a:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 116.51 * 20 = 2\,330.2 \text{ Horas-Hombre}$$

Duración:

Trabajando 25 días al mes y 9 horas diarias como promedio, se obtiene:

Duración (días) = Total de Horas-Hombre / 9 horas al día

$$= 2\,330.2 / 9 = 258.91 \text{ días.}$$

Duración (meses) = Total de días / 25 días por mes

$$= 258.91 / 25 = 10.35 \approx 11 \text{ meses.}$$

Existe un criterio que estadísticamente se considera aceptable, que distribuye el esfuerzo de las diferentes actividades dentro del desarrollo de un proyecto según la estimación que se muestra en la tabla siguiente, a la que también se le ha agregado el cálculo del valor del esfuerzo para el sistema informático de esta investigación:

Tabla 15. Criterios de Distribución de Esfuerzos.

Actividad	Porcentaje	Valor
Análisis.	10 %	466.04
Diseño.	15 %	699.06
Programación.	50 %	2 330.20
Prueba.	10 %	466.04
Sobrecarga.	15 %	699.06
Total de Horas.	100 %	4660.4

3.1.4 Cálculo de costos.

Tomando como salario promedio mensual \$350.00:

$$\text{Costo} = 11 \text{ meses} * \$350.00$$

$$\text{Costo} = \$ 3850.00$$

3.2 Análisis de costos y beneficios.

Para analizar si es factible o no realizar el sistema informático, es necesario analizar el costo de realizar dicho sistema informático contra los beneficios de realizar el mismo.

El sistema informático naciente de la presente investigación, no implica costo alguno y no necesita una inversión en medios técnicos para la Universidad de Cienfuegos, sin embargo, a la elaboración de cualquier sistema informático va aparejado un costo y su justificación económica viene dado por los beneficios que este produce. Con el desarrollo de este sistema informático se logra disminuir en gran manera el tiempo requerido para el proceso de gestión de la información de los servicios de red en la UCF.

La elaboración del sistema informático propuesto, representa un costo por concepto de salario de \$ 3 850.00 MN y se puede llevar a cabo por una sola persona en un período de 11 meses.

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del sistema informático permiten agilizar los procesos de gestión de servicios de red en la UCF. De esta manera se logra que los esfuerzos empleados en el desarrollo del sistema informático estén encaminados al cumplimiento de los objetivos planteados.

3.3 Casos de Pruebas Funcionales.

En las pruebas funcionales se hace una verificación dinámica del comportamiento de un sistema, basada en la observación de un conjunto seleccionado de casos de prueba. Para hacer pruebas funcionales se requiere una planificación que consiste en definir los aspectos a chequear y la forma de verificar su correcto funcionamiento, punto en el cual adquieren sentido los casos de prueba. [45]

A continuación se aplica el método para generar casos de prueba funcional a partir de los casos de uso del sistema del software propuesto.

3.3.1 Página para Autenticarse (A).

Pantalla que valida el *Usuario* y *Contraseña* con el fin de permitir el ingreso al sistema informático.

La imagen muestra una interfaz web con el título 'AUTENTICARSE' en un recuadro azul. Debajo, hay dos campos de entrada: 'Usuario:' y 'Contraseña:'. El campo de usuario contiene el texto 'Usuario' y el campo de contraseña contiene 'Contraseña'. En la parte inferior, hay tres botones: 'Iniciar Sesión', 'Registrarse' y 'Contraseña Perdida'.

Validaciones: La validación se hace en el evento “onClick” del Botón *Iniciar Sesión*, con las siguientes reglas:

Usuario: Es una cadena que debe ser un nombre de usuario existente en el dominio UCF. (Obligatorio)

Contraseña: Cadena de caracteres, mínimo de 8 caracteres, conteniendo mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Usuario o Contraseña inválidos. Intente de nuevo. (Ubicado en el centro de la pantalla)
- Usted no está registrado en este sitio web. (Ubicado en el centro de la pantalla)
- Inserte el usuario. (Ubicado en la parte derecha del campo Usuario)
- Inserte la contraseña. (Ubicado en la parte derecha del campo Contraseña)

3.3.2 Página para Registrarse (B).

Pantalla que valida el registro de un usuario en el sistema informático.

La imagen muestra una interfaz web con el título 'REGISTRARSE EN EL SISTEMA...'. El formulario está dividido en dos columnas. La columna izquierda, titulada 'Datos Personales', incluye campos para 'Escoge la Clasificación', 'Carnet de Identidad o Pasaporte', 'Nombre y Apellidos', 'Dirección', 'Municipio', 'Provincia' y 'Teléfono Particular'. La columna derecha, titulada 'Datos de la Cuenta de Usuario', incluye campos para 'Área a la que pertenece', 'Correo Alternativo', 'Usuario', 'Contraseña', 'Repetir Contraseña', 'Pregunta de Seguridad' y 'Respuesta de la Pregunta'. Al final del formulario, hay dos botones: 'Registrar' y 'Cancelar'. En la parte inferior, se indica: 'Los campos marcados con un asterisco (*) son obligatorios'.

Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Registrarse*:

Clasificación del Usuario: Lista desplegable donde se elige el tipo de usuario. (Obligatorio)

Carnet de Identidad o Pasaporte: Carnet de identidad o pasaporte en caso de ser extranjero, máximo de 11 caracteres. (Obligatorio)

Nombre y Apellidos: Nombre completo del usuario a registrar, acepta sólo letras. (Obligatorio)

Dirección: Dirección del usuario. (Obligatorio)

Municipio: Lista desplegable donde se elige el municipio. (Obligatorio)

Provincia: Lista desplegable donde se elige la provincia. (Obligatorio)

Teléfono particular: Teléfono particular del usuario. (Opcional)

Área a la que pertenece: Lista desplegable donde se elige el área a la que pertenece el usuario. (Obligatorio)

Correo Alternativo: Dirección de un correo electrónico propio o de un amigo. (Obligatorio)

Usuario: Cadena que debe ser un nombre de usuario existente en el dominio UCF. (Obligatorio)

Contraseña: Cadena de caracteres, mínimo de 8 caracteres, conteniendo mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales. (Obligatorio)

Repetir Contraseña: Idéntico al anterior. (Obligatorio)

Pregunta de Seguridad: Cadena de caracteres, Ej. “Mi color favorito”. (Obligatorio)

Respuesta a la Pregunta: Cadena de caracteres, Ej. “amarillo”. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Inserte “x” campo. (Ubicado en la parte derecha del campo “x”)
- Inserte sólo letras. (Ubicado en la parte derecha del campo *Nombre y Apellidos*)
- Seleccione “x” campo. (Ubicado en la parte derecha del campo “x”)
- Credenciales inválidas. No se pudo hacer el registro. (Ubicado en el centro de la pantalla)
- Las contraseñas no coinciden. (Ubicado a la derecha del campo *Contraseña*)
- Usted ya está registrado. (Ubicado en el centro de la pantalla)

3.3.3 Página Principal (C).

Esta es la página principal del sistema informático.



Invocada por: A.

Esta Página tiene la característica de que la parte posterior y el menú de la izquierda son estáticos, es decir una vez ingresado al sistema informático siempre van a estar en todas las demás pantallas; mientras que la información general (al centro) si puede variar su contenido dependiendo del caso.

3.3.4 Página para Solicitar Servicio Telefónico (D).

Pantalla que valida las solicitudes del servicio telefónico realizadas en el sistema informático.

Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Aceptar*:

Número del Teléfono: Contiene el número del teléfono que se usará para la conexión a la red UCF, acepta sólo números. (Obligatorio)

Justificación: Motivo por el cual se solicita el servicio. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Inserte el número de teléfono. (Ubicado en la parte derecha del campo)
- Inserte la justificación. (Ubicado debajo del campo)
- Inserte sólo números. (Ubicado en la parte derecha del campo *Número del Teléfono*)
- No ha leído el manifiesto o no estuvo de acuerdo. (Ubicado en el centro de la pantalla)
- Usted ya ha solicitado este servicio. (Ubicado en el centro de la pantalla)

3.3.5 Página para Solicitar Servicio Telefónico (E).

Pantalla que valida las solicitudes del servicio de correo electrónico realizadas en el sistema informático.



Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Aceptar*:

Alcance del Correo: Lista desplegable que contiene el alcance del correo. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Seleccione el tipo de correo. (Ubicado en la parte derecha del campo)
- No ha leído el manifiesto o no estuvo de acuerdo. (Ubicado en el centro de la pantalla)
- Usted ya ha solicitado este servicio. (Ubicado en el centro de la pantalla)

3.3.6 Página para Solicitar Servicio de Internet (F).

Pantalla que valida las solicitudes del servicio de internet realizadas en el sistema informático.



Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Aceptar*:

Tipo de Navegación: Lista desplegable que contiene el tipo de navegación. (Obligatorio)

Justificación: Motivo por el cual se solicita el servicio. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Seleccione el tipo de navegación. (Ubicado en la parte derecha del campo *Tipo de Navegación*)
- Por favor, rellene este campo. (Ubicado debajo del campo *Justificación*)
- No ha leído el manifiesto o no estuvo de acuerdo. (Ubicado en el centro de la pantalla)
- Usted ya ha solicitado este servicio. (Ubicado en el centro de la pantalla)

3.3.7 Página para Solicitar Servicio de Red Wi-Fi (G).

Pantalla que valida las solicitudes del servicio de red Wi-Fi realizadas en el sistema informático.



Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Aceptar*:

Modelo del Dispositivo: Cadena que contiene el modelo del dispositivo, admite letras y números. (Obligatorio)

Dirección MAC: Contiene la MAC del dispositivo. (Obligatorio)

Clasificación: Lista desplegable que contiene la clasificación o tipo del dispositivo. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Inserte el modelo. (Ubicado a la derecha del campo *Modelo del Dispositivo*)
- Inserte la dirección MAC. (Ubicado a la derecha del campo *Dirección MAC*)
- Dirección MAC no válida. (Ubicado en el centro de la pantalla)
- Seleccione la clasificación. (Ubicado a la derecha del campo *Clasificación*)
- No ha leído el manifiesto o no estuvo de acuerdo. (Ubicado en el centro de la pantalla)
- Usted ya ha solicitado este servicio. (Ubicado en el centro de la pantalla)

3.3.8 Página para Modificar la Pregunta de Seguridad (H).

Pantalla que valida la modificación de la pregunta de seguridad.



Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Modificar*:

Pregunta de Seguridad: Cadena de caracteres, Ej. “Mi color favorito”. (Obligatorio)

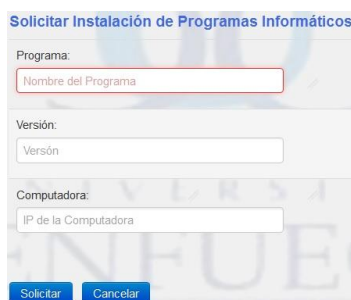
Respuesta a la Pregunta: Cadena de caracteres, Ej. “amarillo”. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Por favor, rellene este campo. (Ubicado debajo de cada campo)

3.3.9 Página para Solicitar Instalación de Programas (I).

Pantalla que valida las solicitudes de instalación de programas informáticos.



Formulario de solicitud de instalación de programas informáticos. El formulario tiene el título "Solicitar Instalación de Programas Informáticos". Contiene tres campos de texto: "Programa:" con el placeholder "Nombre del Programa", "Versión:" con el placeholder "Versión", y "Computadora:" con el placeholder "IP de la Computadora". En la parte inferior hay dos botones: "Solicitar" (en azul) y "Cancelar" (en gris).

Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Solicitar*:

Programa: Cadena de caracteres que contiene el nombre del programa. (Obligatorio)

Versión: Cadena que contiene la versión del programa. (Obligatorio)

Computadora: IP de la Computadora donde se desea instalar el programa. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Por favor, rellene este campo. (Ubicado debajo de los campos *Programa* y *Versión*)
- Dirección IP inválida. (Ubicado a la derecha del campo *Computadora*)

3.3.10 Página para Cambiar Contraseña (J).

Pantalla que valida el cambio de contraseña.



Formulario para cambiar la contraseña de acceso. El formulario tiene el título "Cambiar contraseña de acceso". Contiene tres campos de texto: "Contraseña Actual:" con el placeholder "Contraseña Actual", "Nueva Contraseña:" con el placeholder "Nueva Contraseña", y "Repetir Contraseña:" con el placeholder "Repetir Contraseña". En la parte inferior hay dos botones: "Aceptar" (en azul) y "Cancelar" (en gris).

Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Aceptar*:

Contraseña Actual: Cadena de caracteres, mínimo de 8 caracteres, conteniendo mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales. (Obligatorio)

Nueva Contraseña: Cadena de caracteres, mínimo de 8 caracteres, conteniendo mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales. (Obligatorio)

Repetir Contraseña: Idéntico al anterior. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Inserte la actual contraseña. (Ubicado a la derecha del campo *Contraseña Actual*)
- Inserte la nueva contraseña. (Ubicado a la derecha del campo *Nueva Contraseña*)
- La contraseña debe tener más de 8 caracteres. (Ubicado a la derecha del campo *Nueva Contraseña*)
- Repita la nueva contraseña. (Ubicado a la derecha del campo *Repetir Contraseña*)
- Las contraseñas no coinciden. (Ubicado a la derecha del campo *Nueva Contraseña*)
- La contraseña actual es incorrecta. (Ubicado al centro de la pantalla)
- El formato de la contraseña no es correcto (debe tener caracteres especiales, mayúsculas, minúsculas y números). (Ubicado al centro de la pantalla)

3.3.11 Página para Reasignar Contraseña por olvido (K).

Pantalla que valida la reasignación de contraseña por olvido.



La imagen muestra una interfaz web para la recuperación de contraseña. El título de la sección es "CONTRASEÑA OLVIDADA..." con un icono de llave inglesa. Debajo, hay una instrucción: "Rellenar campos con la información usada al registrarse.". Se presentan cuatro campos de entrada con sus respectivos labels: "Carnet de Identidad o Pasaporte:", "Usuario:", "Pregunta de Seguridad:" y "Respuesta:". Cada campo tiene un placeholder que indica el tipo de información requerida. Al final, hay dos botones: "Enviar" (en azul) y "Cancelar" (en gris).

Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento "onClick" del Botón *Enviar*:

Carnet de Identidad o Pasaporte: Cadena de caracteres, máximo de 8 caracteres, números o combinaciones de números y letras. (Obligatorio)

Usuario: Cuenta de usuario que utilizó para el registro en el sistema informático. (Obligatorio)

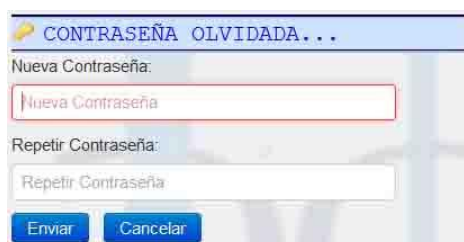
Pregunta de Seguridad: Pregunta de Seguridad que utilizó para el registro en el sistema informático. (Obligatorio)

Respuesta: Respuesta a la Pregunta de Seguridad que utilizó para el registro en el sistema informático. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Inserte su identificador. (Ubicado a la derecha del campo *Carnet de Identidad o Pasaporte*)
- Inserte su usuario. (Ubicado a la derecha del campo *Usuario*)
- Inserte su pregunta de seguridad. (Ubicado a la derecha del campo *Pregunta de Seguridad*)
- Inserte su respuesta. (Ubicado a la derecha del campo *Respuesta*)
- Sus datos son incorrectos. (Ubicado al centro de la pantalla)
- El usuario con carnet “xxxxxxxxxxx” no existe. (Ubicado al centro de la pantalla)

Si la validación tuvo éxito los datos se mostrará la interfaz para reasignar la contraseña.

La imagen muestra una ventana de diálogo con el título "CONTRASEÑA OLVIDADA...". Dentro, hay dos campos de texto: "Nueva Contraseña:" y "Repetir Contraseña:". El campo "Nueva Contraseña:" tiene un recuadro rojo alrededor de él. En la parte inferior, hay dos botones: "Enviar" y "Cancelar".

Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Enviar*:

Nueva Contraseña: Cadena de caracteres, mínimo de 8 caracteres, conteniendo mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales. (Obligatorio)

Repetir Contraseña: Idéntico al anterior. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Inserte la nueva contraseña. (Ubicado a la derecha del campo *Nueva Contraseña*)
- La contraseña debe tener más de 8 caracteres. (Ubicado a la derecha del campo *Nueva Contraseña*)
- Debe repetir la contraseña. (Ubicado a la derecha del campo *Repetir Contraseña*)
- Las contraseñas no coinciden. (Ubicado a la derecha del campo *Nueva Contraseña*)
- El formato de la contraseña no es correcto (debe tener caracteres especiales, mayúsculas, minúsculas y números). (Ubicado al centro de la pantalla)

3.3.12 Página para Gestionar Áreas (L).

Pantalla que valida la modificación y la inserción de áreas en el sistema informático.

Gestionar Áreas

[Insertar](#)

Nombre del Área	Descripción	Acciones
Ingeniería	FING	
Humanidades	FCSH	
Economía	FCEE	
Agronomía	FCA	
CRAI	CRAI	
Rectorado	Rectorado UCF	
Tecnología Educativa	TE	
FUM-Palmira	FUM Palmira	
FUM-Aguada	FUM Aguada	
FUM-Cumanayagua	FUM Cumanayagua	
FUM-Lajas	FUM Lajas	

« Anterior | 1 | Siguiente »



Validaciones al insertar un Área: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Aceptar*:

Área: Cadena de caracteres que contiene el nombre del Área. (Obligatorio)

Descripción: Breve descripción del Área. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Debe insertar el área. (Ubicado a la derecha del campo *Área*)
- Inserte breve descripción. (Ubicado a la derecha del campo *Descripción*)
- Ya existe el área “x”. (Ubicado al centro de la pantalla)

Validaciones al modificar un Área: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Aceptar*:

Área: Cadena de caracteres que contiene el nombre del Área. (Obligatorio)

Descripción: Breve descripción del Área. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Debe insertar el área. (Ubicado a la derecha del campo *Área*)
- Inserte breve descripción. (Ubicado a la derecha del campo *Descripción*)
- Ya existe el área “x”. (Ubicado al centro de la pantalla)

3.4 Aplicación de la Prueba T de Student.

Para realizar la validación del sistema informático se decide, además, aplicar la Prueba T de Student para muestras pareadas que permite comparar el tiempo de gestión de servicios de red, antes y después de la implantación del sistema informático en la UCF.

Una **Prueba T de Student**, es cualquier prueba en la que el estadístico utilizado tiene una distribución T de Student si la hipótesis nula es cierta. Se

aplica cuando la población estudiada sigue una distribución normal pero el tamaño muestral es demasiado pequeño como para que el estadístico en el que está basada la inferencia esté normalmente distribuido, utilizándose una estimación de la desviación típica en lugar del valor real. [46]

Para realizar la validación del sistema informático propuesto se tomaron 20 observaciones del tiempo, en minutos, en que demoraba el proceso de gestión de servicios de red antes y después del sistema informático. Se observó que el procesamiento antes del software demoraba como promedio 17 minutos y después solo 9 minutos, por lo que a simple vista se aprecia la existencia de diferencias significativas entre ellos. Para comprobarlo estadísticamente se realizó la Prueba T para comparar las medias antes y después del sistema informático.

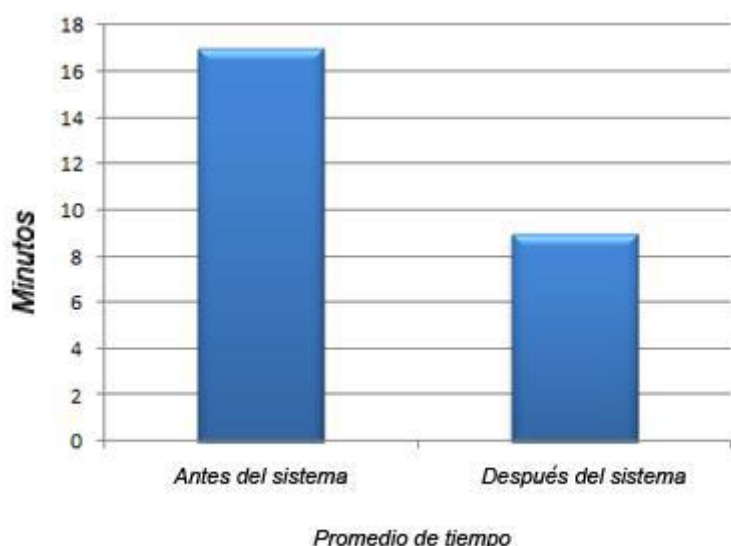


Figura 1. Comparación del tiempo promedio de los procesos antes y después del sistema informático.

Inicialmente, se comprobó que ambas variables (X- Tiempo antes del sistema y Y-Tiempo después del sistema) seguían una distribución normal mediante la Prueba Kolmogorov-Smirnov.

Esta prueba comprueba la hipótesis nula que plantea que la variable sigue una distribución normal contra la hipótesis alternativa en que se considera que la variable no sigue una distribución normal. Tomando como referencia un nivel de significación del 5 %, si este es mayor que la significación asintótica, entonces rechazamos H_0 , de lo contrario aceptamos. Empleando un nivel de

significación de 0,05 al comparar con la significación asintótica de los estadísticos calculados (0,280 y 0,168) puede concluirse que no se rechaza la hipótesis nula, demostrando que ambas variables siguen una distribución normal, por tanto al cumplirse este supuesto puede realizarse la Prueba T. (Ver Anexo F1).

La Prueba T para muestras relacionadas plantea como hipótesis nula que la media de X es igual que la media de Y, considerando que no hay diferencias significativas entre ellas y la hipótesis alternativa plantea que la media de X es diferente a la media Y, es decir, que existen diferencias significativas entre ambas variables. Utilizando un nivel de significación de 0,05 al comparar con la significación del estadístico calculado (0,00) puede concluirse que se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la alternativa, demostrando que hay diferencias significativas entre ambas medias. (Ver Anexo F2).

De esta forma, se puede plantear que con el sistema informático propuesto se logra agilizar el proceso de gestión de servicios de red.

3.5 Conclusiones del capítulo.

En este capítulo, se realizó el análisis de factibilidad que evidenció que el sistema informático propuesto contribuye positivamente en el proceso de gestión de servicios de red, proporcionando un ahorro de recursos para la UCF. Según el estudio de factibilidad efectuado se estima un tiempo de 11 meses y un costo por concepto de salario de \$ 3 850.00. Además se validó el sistema informático mediante aplicación de Casos de Prueba Funcionales y la Prueba T.

Conclusiones generales

Teniendo en cuenta los objetivos trazados en la investigación se puede concluir que:

- ⇒ Se analizaron los procesos de gestión de servicios de red en la Universidad de Cienfuegos, lo que permitió lograr un mejor entendimiento de los procesos e identificar las funcionalidades a informatizar.
- ⇒ Se implementó un sistema informático para la gestión de servicios de red en la Universidad de Cienfuegos, dando respuesta a la problemática planteada y reduciendo significativamente el tiempo empleado en el proceso de gestión de servicios de red.
- ⇒ Se validó el sistema informático mediante los Casos de Pruebas Funcionales y la aplicación de la Prueba T, esta última demostró estadísticamente las diferencias significativas de tiempo que presenta la realización de los procesos de gestión de servicios de red antes y después de implementado el sistema informático, dando resultados satisfactorios.

Recomendaciones

A pesar de que los objetivos trazados con la realización de este trabajo fueron cumplidos, se sugiere tomar esta propuesta solo como la primera fase de un proyecto mucho más ambicioso y continuar esta investigación.

Se recomienda entonces:

- ⇒ Realizar pruebas al sistema informático durante un amplio período de tiempo para comprobar de forma práctica todas sus funcionalidades y adquirir datos precisos para su perfeccionamiento.
- ⇒ Prolongar el estudio y análisis del sistema informático desarrollado para añadir o retocar funcionalidades que permitan aprovechar al máximo la información.
- ⇒ Trazar una estrategia para extender el uso del sistema informático naciente a otras universidades en el país.

Referencias bibliográficas

- [1] L. C. Marrero y Daily García Dorta, «Sistema de gestión de solicitudes de descargas para la red de la Universidad Agraria de La Habana*», vol. V. 4 No. 1, 2014.
- [2] «Internet: la red de redes en Cuba», 24-feb-2014. [En línea]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol11_1_97/ems06197.mht. [Accedido: 24-feb-2014].
- [3] «¿Qué es una red informática? - RedUSERS», 18-feb-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.redusers.com/noticias/que-es-una-red-informatica/>. [Accedido: 18-feb-2014].
- [4] «Concepto de gestión - Qué es, Significado y Definición», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://concepto.de/concepto-de-gestion/>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [5] «Definición de sistema - Qué es, Significado y Concepto», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://definicion.de/sistema/>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [6] «Definición de Informática - Significado y definición de Informática», 07-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.mastermagazine.info/termino/5368.php>. [Accedido: 07-mar-2014].
- [7] «Sistema informático - EcuRed», 05-mar-2014. [En línea]. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Sistema_informático. [Accedido: 05-mar-2014].
- [8] «Definición de solicitud - Qué es, Significado y Concepto». [En línea]. Disponible en: <http://definicion.de/solicitud/>. [Accedido: 19-jun-2014].
- [9] «Definición de servicio - Qué es, Significado y Concepto». [En línea]. Disponible en: <http://definicion.de/servicio/>. [Accedido: 19-jun-2014].
- [10] «Servicio de red - Wikipedia, la enciclopedia libre». [En línea]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/servicio de red](http://es.wikipedia.org/wiki/servicio_de_red). [Accedido: 19-jun-2014].
- [11] «Usuario (Informática) - EcuRed», 05-mar-2014. [En línea]. Disponible en: [http://www.ecured.cu/index.php/Usuario_\(Informática\)](http://www.ecured.cu/index.php/Usuario_(Informática)). [Accedido: 05-mar-2014].
- [12] «Definicion de servidor de acceso remoto - ¿qué es servidor de acceso remoto?» [En línea]. Disponible en: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/servidor%20de%20acceso%20remoto.php>. [Accedido: 19-jun-2014].

- [13] «Tecnología Wi-Fi - EcuRed». [En línea]. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Tecnolog%C3%ADA_Wi-Fi. [Accedido: 19-jun-2014].
- [14] «Dirección MAC - EcuRed», 05-mar-2014. [En línea]. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Dirección_MAC. [Accedido: 05-mar-2014].
- [15] J. Jaque Sobrino, «Sistema Informático para la gestión de las solicitudes de servicios de la Red UCF», Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2014.
- [16] «LDAP - EcuRed». [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/LDAP>. [Accedido: 30-ene-2015].
- [17] «Universidad de Cienfuegos - EcuRed». [En línea]. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Universidad_de_Cienfuegos. [Accedido: 19-jun-2014].
- [18] «Descripcion del Departamento de Redes de la UCF.ppt». .
- [19] «UML - EcuRed». [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/UML>. [Accedido: 30-ene-2015].
- [20] «Lenguajes de programación», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://es.kioskea.net/contents/304-lenguajes-de-programacion>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [21] «Lenguaje de Programación - EcuRed», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Lenguaje_de_Programaci%C3%B3n. [Accedido: 06-mar-2014].
- [22] «Qué es HTML», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-html.html>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [23] «JavaScript - EcuRed», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Javascript>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [24] Gabriel Alejandro López Garrido, «PROPUESTA DE HISTORIA CLÍNICA PARA DISPOSITIVOS MÓVILES», Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echevarría», CUJAE, LA HABANA, CUBA, 2014.
- [25] «Guía Breve de CSS», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/HojasEstilo>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [26] «Definición de SQL - Qué es, Significado y Concepto». [En línea]. Disponible en: <http://definicion.de/sql/>. [Accedido: 03-feb-2015].

- [27] «Python - EcuRed», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Python>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [28] «python para todos.pdf». .
- [29] Iris Castillo Quintana, «Sistema para la centralización, análisis y procesamiento de trazas de servicios telemáticos para la Red UCf: Nuevos módulos y servicios.», Carlos Rafael Rodríguez, Universidad de Cienfuegos, 2010.
- [30] K. Brito Acuña, «Selección de Metodologías de Desarrollo para Aplicaciones Web en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos», Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2009.
- [31] «Proceso de Desarrollo Unificado (RUP)». [En línea]. Disponible en: <http://www.utvm.edu.mx/OrganoInformativo/orgJul07/RUP.htm>. [Accedido: 15-dic-2014].
- [32] Deivis Leal Rodríguez, «Gestión de Indicadores y KPI en BIAdviser», Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echevarría», CUJAE, LA HABANA, CUBA, 2014.
- [33] «PostgreSQL - EcuRed». [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/PostgreSQL>. [Accedido: 03-feb-2015].
- [34] Rigoberto Arce Gómez, «Sistema informático para la gestión de la información de los portadores energéticos en la Universidad de Cienfuegos», Carlos Rafael Rodríguez, Universidad de Cienfuegos, 2014.
- [35] «Visual Paradigm para UML - Programación - herramienta para desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML* ideal para los que están interesados en construcción de sistemas a gran escala y necesitan confiabilidad | www.targetware.com.ar», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.software.com.ar/visual-paradigm-para-uml.html>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [36] «Sublime Text - Wikipedia, la enciclopedia libre». [En línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text. [Accedido: 09-jul-2014].
- [37] «Guía de Sublime Text: ¿El mejor editor de código? | Emezeta». [En línea]. Disponible en: <http://www.emezeta.com/articulos/guia-sublime-text>. [Accedido: 03-feb-2015].
- [38] «Framework - EcuRed», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Framework>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [39] «¿Qué es un 'framework'? | jordisan.net». [En línea]. Disponible en: <http://jordisan.net/blog/2006/que-es-un-framework/>. [Accedido: 19-jun-2014].

- [40] «Web2py - EcuRed», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Web2py>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [41] MASSIMO DI PIERRO, *WEB2PY COMPLETE REFERENCE MANUAL, 5TH EDITION*. School of Computing DePaul University, USA, 2013.
- [42] «Patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/mvc.html>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [43] I. Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Félix Varela, 2004.
- [44] E. M. Bennatan, *Software Project Management: A Practitioner's Approach*. E.U: Editorial McGraw Hill, 1992.
- [45] Liliana González Palacio, «Método para generar casos de prueba funcional en el desarrollo de software», *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 8, n.º 15 especial, dic-2009.
- [46] «Prueba t de Student - Wikipedia, la enciclopedia libre». [En línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_t_de_Student. [Accedido: 07-jul-2014].

Bibliografía

- [1] «¿Qué es un 'framework'? | jordisan.net». [En línea]. Disponible en: <http://jordisan.net/blog/2006/que-es-un-framework/>. [Accedido: 19-jun-2014].
- [2] «¿Qué es una red informática? - RedUSERS», 18-feb-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.redusers.com/noticias/que-es-una-red-informatica/>. [Accedido: 18-feb-2014].
- [3] «Concepto de gestión - Qué es, Significado y Definición», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://concepto.de/concepto-de-gestion/>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [4] «Definición de Informática - Significado y definición de Informática», 07-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.mastermagazine.info/termino/5368.php>. [Accedido: 07-mar-2014].
- [5] «Definición de servicio - Qué es, Significado y Concepto». [En línea]. Disponible en: <http://definicion.de/servicio/>. [Accedido: 19-jun-2014].
- [6] «Definicion de servidor de acceso remoto - ¿qué es servidor de acceso remoto?» [En línea]. Disponible en: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/servidor%20de%20acceso%20remoto.php>. [Accedido: 19-jun-2014].
- [7] «Definición de sistema - Qué es, Significado y Concepto», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://definicion.de/sistema/>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [8] «Definición de solicitud - Qué es, Significado y Concepto». [En línea]. Disponible en: <http://definicion.de/solicitud/>. [Accedido: 19-jun-2014].
- [9] «Definición de SQL - Qué es, Significado y Concepto». [En línea]. Disponible en: <http://definicion.de/sql/>. [Accedido: 03-feb-2015].
- [10] «Descripcion del Departamento de Redes de la UCF». .
- [11] «Dirección MAC - EcuRed», 05-mar-2014. [En línea]. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Dirección_MAC. [Accedido: 05-mar-2014].
- [12] I. Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Félix Varela, 2004.

- [13] «Framework - EcuRed», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Framework>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [14] Deivis Leal Rodríguez, «Gestión de Indicadores y KPI en BIAdviser», Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echevarría», CUJAE, LA HABANA, CUBA, 2014.
- [15] «Guía Breve de CSS», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/HojasEstilo>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [16] «Guía de Sublime Text: ¿El mejor editor de código? | Emezeta». [En línea]. Disponible en: <http://www.emezeta.com/articulos/guia-sublime-text>. [Accedido: 03-feb-2015].
- [17] «HTML5 - EcuRed», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Html5>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [18] «Internet: la red de redes en Cuba», 24-feb-2014. [En línea]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol11_1_97/ems06197.mht. [Accedido: 24-feb-2014].
- [19] «JavaScript - EcuRed», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Javascript>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [20] «LDAP - EcuRed». [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/LDAP>. [Accedido: 30-ene-2015].
- [21] «Lenguaje de Programación - EcuRed», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Lenguaje_de_Programaci%C3%B3n. [Accedido: 06-mar-2014].
- [22] «Lenguaje Unificado de Modelado - Wikipedia, la enciclopedia libre», 07-mar-2014. [En línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado. [Accedido: 07-mar-2014].
- [23] «Lenguajes de programación», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://es.kioskea.net/contents/304-lenguajes-de-programacion>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [24] Liliana González Palacio, «Método para generar casos de prueba funcional en el desarrollo de software», *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 8, n.º 15 especial, dic-2009.

- [25] «Patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)», 06-mar-2014.
[En línea]. Disponible en:
<http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/mvc.html>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [26] «PgAdmin – ArPug - PostgreSQL Argentina - Grupo de Usuarios», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en:
<http://www.arpug.com.ar/trac/wiki/PgAdmin>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [27] «PostgreSQL - EcuRed». [En línea]. Disponible en:
<http://www.ecured.cu/index.php/PostgreSQL>. [Accedido: 03-feb-2015].
- [28] «Proceso de Desarrollo Unificado (RUP)». [En línea]. Disponible en:
<http://www.utvm.edu.mx/OrganoInformativo/orgJul07/RUP.htm>. [Accedido: 15-dic-2014].
- [29] Gabriel Alejandro López Garrido, «PROPUESTA DE HISTORIA CLÍNICA PARA DISPOSITIVOS MÓVILES», Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echevarría», CUJAE, LA HABANA, CUBA, 2014.
- [30] «Prueba t de Student - Wikipedia, la enciclopedia libre». [En línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_t_de_Student. [Accedido: 07-jul-2014].
- [31] «Python - EcuRed», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en:
<http://www.ecured.cu/index.php/Python>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [32] «python para todos.pdf». .
- [33] «Qué es HTML», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-html.html>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [34] «Qué es SCRUM | proyectos Ágiles», 07-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.proyectosagiles.org/que-es-scrum>. [Accedido: 07-mar-2014].
- [35] «salinas1104.pdf». .
- [36] «Scrum y XP desde las trincheras.doc - scrum-y-xp-desde-las-trincheras.pdf». .
- [37] «scrum.pdf». .
- [38] K. Brito Acuña, «Selección de Metodologías de Desarrollo para Aplicaciones Web en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos», Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2009.

- [39] «Servicio de red - Wikipedia, la enciclopedia libre». [En línea]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/servicio de red](http://es.wikipedia.org/wiki/servicio_de_red). [Accedido: 19-jun-2014].
- [40] L. C. Marrero y Daily García Dorta, «Sistema de gestión de solicitudes de descargas para la red de la Universidad Agraria de La Habana*», vol. V. 4 No. 1, 2014.
- [41] «Sistema informático - EcuRed», 05-mar-2014. [En línea]. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Sistema_informático. [Accedido: 05-mar-2014].
- [42] Jorge Julio Suárez Broche, «Sistema Informático para la Gestión Comercial de la UEB Havanatur Tour & Travel Centro. Módulos de la Plataforma Aérea y los Contratos.», Carlos Rafael Rodríguez, Universidad de Cienfuegos, 2014.
- [43] Rigoberto Arce Gómez, «Sistema informático para la gestión de la información de los portadores energéticos en la Universidad de Cienfuegos», Carlos Rafael Rodríguez, Universidad de Cienfuegos, 2014.
- [44] J. Jaque Sobrino, «Sistema Informático para la gestión de las solicitudes de servicios de la Red UCF», Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2014.
- [45] Iris Castillo Quintana, «Sistema para la centralización, análisis y procesamiento de trazas de servicios telemáticos para la Red UCf: Nuevos módulos y servicios.», Carlos Rafael Rodríguez, Universidad de Cienfuegos, 2010.
- [46] «Sobre PostgreSQL | www.postgresql.org.es», *PostgreSQL-es*. [En línea]. Disponible en: http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql. [Accedido: 03-feb-2015].
- [47] E. M. Bennatan, *Software Project Management: A Practitioner's Approach*. E.U: Editorial McGraw Hill, 1992.
- [48] «Sublime Text - Wikipedia, la enciclopedia libre». [En línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text. [Accedido: 09-jul-2014].
- [49] «Tecnología Wi-Fi - EcuRed». [En línea]. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Tecnolog%C3%ADA_Wi-Fi. [Accedido: 19-jun-2014].
- [50] «Tesis_G Karenny Brito Acuna.pdf». .
- [51] «Twitter-Bootstrap». [En línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Twitter_Bootstrap. [Accedido: 04-jul-2014].

- [52] «UML - EcuRed». [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/UML>. [Accedido: 30-ene-2015].
- [53] «Universidad de Cienfuegos - EcuRed». [En línea]. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Universidad_de_Cienfuegos. [Accedido: 19-jun-2014].
- [54] «Usuario (Informática) - EcuRed», 05-mar-2014. [En línea]. Disponible en: [http://www.ecured.cu/index.php/Usuario_\(Informática\)](http://www.ecured.cu/index.php/Usuario_(Informática)). [Accedido: 05-mar-2014].
- [55] «Visual Paradigm para UML - Programación - herramienta para desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML* ideal para los que están interesados en construcción de sistemas a gran escala y necesitan confiabilidad | www.targetware.com.ar», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.software.com.ar/visual-paradigm-para-uml.html>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [56] «Web2py - EcuRed», 06-mar-2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Web2py>. [Accedido: 06-mar-2014].
- [57] MASSIMO DI PIERRO, *WEB2PY COMPLETE REFERENCE MANUAL, 5TH EDITION*. School of Computing DePaul University, USA, 2013.

Anexos

Anexo A. Descripción textual del caso de uso del negocio.

Anexo A1. Caso de uso: Solicitar servicios de red.

Caso de Uso del Negocio: Solicitar servicios de red.

Actores	Usuario Solicitante.
Propósito	Solicitar servicios mediante el llenado del contrato de servicios de red.

Resumen

El caso de uso se inicia cuando el Usuario Solicitante desea solicitar servicios de red. Para ello, llena un contrato de servicios de red en el cual introduce datos personales, laborales y de cada servicio en específico. Después de conformado, el contrato es firmado por el Jefe de Área y se le entrega al Administrador de Red del Área en cuestión. Éste último, después de revisarlo, crea el nombre de usuario teniendo en cuenta si el usuario es trabajador o estudiante. Si es estudiante se utiliza una abreviatura de la carrera, el año y el número de orden en la matrícula (ejemplo: inf0914); en caso de que el usuario sea trabajador se tiene en cuenta la forma inicial del nombre y primer apellido (ejemplo: xperez). Luego, el Administrador de Red del Área inscribe al usuario en la base de datos del Directorio Activo, y el SICC, creando y configurando los servicios a otorgar. Posteriormente, el Administrador de Red del Área solicita a la Administración del Nodo Central la activación de estos. La Administración del Nodo Central revisa las solicitudes de los servicios que se pidieron y las configuraciones aplicadas por el Administrador de Red del Área; en caso de estar todo correcto se activan los servicios utilizando las diferentes aplicaciones administrativas.

Casos de uso asociados:

Curso Normal de los eventos

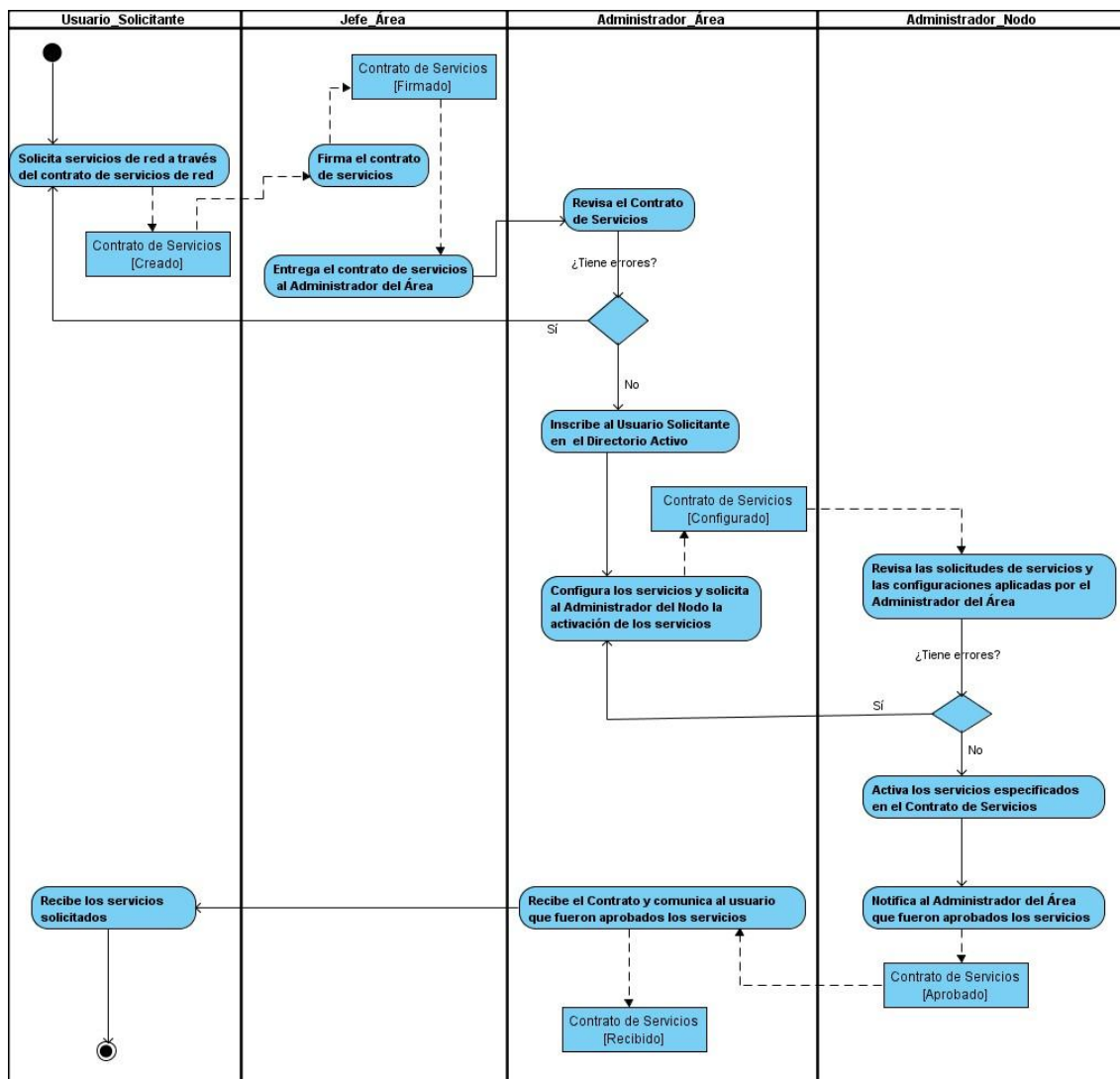
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1- El Usuario Solicitante solicita servicios de red y luego introduce los datos que especifica el	

contrato de servicios de red. 10- El Usuario Solicitante recibe los servicios solicitados.	2- El Jefe de Área firma el contrato de servicios. 3- El Jefe de Área entrega el contrato de servicios al Administrador de Red del Área. 4- El Administrador de Red del Área revisa el contrato de servicios e inscribe al Usuario Solicitante en el Directorio Activo y el SICC. 5- El Administrador de Red del Área crea, configura los servicios y solicita a la Administración del Nodo Central la activación de los mismos. 6- La Administración del Nodo Central revisa las solicitudes de los servicios y las configuraciones aplicadas por el Administrador de Red del Área. 7- Si todo está correcto, la Administración del Nodo Central activa los servicios utilizando las diferentes aplicaciones administrativas. 8- La Administración del Nodo Central notifica al Administrador de Red del Área que ya están listos los servicios. 9- El Administrador de Red del Área comunica al usuario que ya puede hacer uso de los servicios.
Curso Alternos: Paso 7. Si la Administración del Nodo Central detecta algún error, entrega el contrato de servicios al Administrador de Red del Área y el flujo de eventos se traslada al paso 4.	
Prioridad	Proceso fundamental del negocio.
Mejoras	El proceso de realización de solicitudes de servicios de red será informatizado. Permitirá, además solicitar servicios que no están incluidos en el contrato de

servicios como el servicio de redes Wi-Fi.

Anexo B. Diagrama de actividades del caso de uso del negocio.

Anexo B1. Caso de uso: Solicitar servicios de red.



Anexo C. Descripción de los Casos de uso del Sistema.

Anexo C1. Caso de uso: Reasignar Contraseña por olvido.

Caso de uso del Negocio	Reasignar Contraseña por olvido.
Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir a cualquier usuario la recuperación de su contraseña de dominio.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando cualquier usuario ha olvidado su contraseña y necesita recuperarla. Para ello,

	accede a la opción “Contraseña Perdida” en la interfaz “Autenticarse”. El sistema muestra la interfaz correspondiente, procesa los datos entrados por el usuario e imprime mensajes con los resultados de la acción.
Referencias	2
Precondiciones	El usuario que haga la petición debe tener una cuenta de usuario en el dominio UCF.
Post-condiciones	El usuario recupera o no su contraseña.
Prototipo	

Anexo C2. Caso de uso: Gestionar solicitudes de acceso telefónico a la red.

Caso de uso del Negocio	Gestionar solicitudes de acceso telefónico a la red.
Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir a cualquier usuario solicitar el servicio telefónico o modificar los datos del mismo.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando se accede a la opción “Servicio telefónico” del menú de la aplicación y luego seleccionar “Solicitar Servicio”. Se introducen los datos especificados para realizar la solicitud. Si están correctos, el sistema emite un mensaje afirmando que la solicitud fue realizada con éxito.
Referencias	4
Precondiciones	El usuario que solicite el servicio telefónico debe

	estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje de éxito.
Prototipo	

Anexo C3. Caso de uso: Gestionar solicitudes de acceso al correo nacional e internacional.

Caso de uso del Negocio	Gestionar solicitudes de acceso al correo nacional e internacional.
Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir a cualquier usuario solicitar el servicio de correo electrónico o modificar los datos del mismo.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando se accede a la opción “Servicio de Correo” del menú de la aplicación y luego seleccionar “Solicitar Servicio”. Se introducen los datos especificados para realizar la solicitud. Si están correctos, el sistema emite un mensaje afirmando que la solicitud fue realizada con éxito.
Referencias	8
Precondiciones	El usuario que solicite el servicio de correo debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje de éxito.

Prototipo**Solicitar Servicio de Correo**

Alcance del Correo:

--- Seleccionar Tipo ---

[Lea Aquí el Manifiesto](#)

Aceptar

Limpiar

Modificar Datos del Servicio de Correo

Alcance del Correo:

Internacional

Aceptar

Atrás

Anexo C4. Caso de uso: Gestionar solicitudes de acceso a internet.

Caso de uso del Negocio	Gestionar solicitudes de acceso a internet.
Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir a cualquier usuario solicitar el servicio de internet o modificar los datos del mismo.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando se accede a la opción “Servicio de Internet” del menú de la aplicación y luego seleccionar “Solicitar Servicio”. Se introducen los datos especificados para realizar la solicitud. Si están correctos, el sistema emite un mensaje afirmando que la solicitud fue realizada con éxito.
Referencias	12
Precondiciones	El usuario que solicite el servicio de internet debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje de éxito.
Prototipo	Solicitar Servicio de Internet Tipo de Navegación: --- Seleccionar Tipo --- Justificación: Justificación de la solicitud Lea Aquí el Manifiesto Aceptar Limpiar Modificar Datos del Servicio de Internet Tipo de Navegación: Internet Justificación: Servicio de internet desde mi casa. Aceptar Atrás

Anexo C5. Caso de uso: Actualizar el contrato de acceso telefónico a la red.

Caso de uso del Negocio	Actualizar el contrato de acceso telefónico a la red.
Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir a cualquier usuario actualizar el contrato del servicio telefónico.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando se accede a la opción “Servicio Telefónico” del menú de la aplicación y luego seleccionar “Actualizar Servicio”. El sistema emite un mensaje afirmando si fue actualizado el servicio o no.
Referencias	5
Precondiciones	El usuario debe poseer el servicio telefónico y estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de la acción.
Prototipo	

Anexo C6. Caso de uso: Actualizar el contrato de acceso al correo nacional e internacional.

Caso de uso del Negocio	Actualizar el contrato de acceso al correo nacional e internacional.
Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir a cualquier usuario actualizar el contrato del servicio de correo electrónico.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando se accede a la opción “Servicio de Correo” del menú de la aplicación y luego seleccionar “Actualizar

	Servicio". El sistema emite un mensaje afirmando si fue actualizado el servicio o no.
Referencias	9
Precondiciones	El usuario debe poseer el servicio de correo y estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de la acción.
Prototipo	

Anexo C7. Caso de uso: Actualizar el contrato de acceso a internet.

Caso de uso del Negocio	Actualizar el contrato de acceso a internet.
Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir a cualquier usuario actualizar el contrato del servicio de internet.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando se accede a la opción "Servicio de Internet" del menú de la aplicación y luego seleccionar "Actualizar Servicio". El sistema emite un mensaje afirmando si fue actualizado el servicio o no.
Referencias	13
Precondiciones	El usuario debe poseer el servicio de internet y estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de la acción.

Prototipo
Anexo C8. Caso de uso: Visualizar estado de aprobación del acceso telefónico a la red.

Caso de uso del Negocio	Visualizar estado de aprobación del acceso telefónico a la red.
Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir a cualquier usuario visualizar el estado de aprobación del servicio telefónico.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando se accede a la opción “Servicio Telefónico” del menú de la aplicación y luego seleccionar “Estado de Aprobación”. El usuario selecciona visualizar y podrá ver si tiene aprobado o no el servicio. En caso de no haber realizado alguna solicitud de este tipo, el sistema informará al usuario mediante un mensaje.
Referencias	6
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de la acción.
Prototipo	

Anexo C9. Caso de uso: Visualizar estado de aprobación del acceso a correo nacional e internacional.

Caso de uso del Negocio	Visualizar estado de aprobación del acceso a correo nacional e internacional.
--------------------------------	--

Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir a cualquier usuario visualizar el estado de aprobación del servicio de correo electrónico.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando se accede a la opción “Servicio de Correo” del menú de la aplicación y luego seleccionar “Estado de Aprobación”. El usuario selecciona visualizar y podrá ver si tiene aprobado o no el servicio. En caso de no haber realizado alguna solicitud de este tipo, el sistema informará al usuario mediante un mensaje.
Referencias	10
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de la acción.
Prototipo	

Anexo C10. Caso de uso: Visualizar estado de aprobación del acceso a internet.

Caso de uso del Negocio	Visualizar estado de aprobación del acceso a internet.
Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir a cualquier usuario visualizar el estado de aprobación del servicio de internet.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando se accede a la opción “Servicio de Internet” del menú de la aplicación y luego seleccionar “Estado de Aprobación”. El usuario selecciona visualizar y podrá ver si tiene aprobado o no el servicio. En caso de no haber realizado alguna solicitud de este tipo, el sistema informará al usuario mediante

	un mensaje.
Referencias	14
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de la acción.
Prototipo	

Anexo C11. Caso de uso: Gestionar departamentos.

Caso de uso del Negocio	Gestionar departamentos.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir la gestión de los departamentos existentes en cada una de las áreas.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea insertar, modificar o eliminar un departamento. Para ello, accede a la opción "Operaciones" del menú de la aplicación, luego selecciona "Gestionar..." y finalmente elige "Departamentos". El Administrador del Sistema escoge alguna de estas tres opciones, Insertar, Modificar o Eliminar algún Departamento. Para el caso del insertar, ingresar los valores que se piden y si todo está correcto se mostrará un mensaje notificando que fue insertado correctamente, para el caso del modificar escoger los campos a modificar y para el eliminar escoger el departamento que se desea eliminar.
Referencias	21-24
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de cada acción.

Prototipo

Gestionar Departamentos

[Insertar](#)

Departamento	Descripción	Acciones
Informática	Departamento de Informática.	Editar Eliminar

[« Anterior | 1 | Siguiente »](#)

Insertar Departamento

Departamento:

Descripción:

[Aceptar](#) [Cancelar](#)

Modificar Departamento

Departamento:

Descripción:

[Aceptar](#) [Cancelar](#)

Departamento	Descripción
Informática	Departamento de Informática.
Matemática	Departamento de Matemática.

[« Anterior | 1 | Siguiente »](#)

¿Eliminar este Departamento?

[Aceptar](#) [Cancelar](#)

Anexo C12. Caso de uso: Gestionar provincias.

Caso de uso del Negocio	Gestionar provincias.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir la gestión de las provincias para almacenar los datos correctamente.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea insertar, modificar o eliminar una provincia. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Gestionar...” y finalmente elige “Provincias”. El Administrador del Sistema escoge alguna de estas tres opciones, Insertar, Modificar o Eliminar una Provincia. Para el caso del insertar, ingresar los valores que se piden y si todo está correcto se mostrará un mensaje notificando que fue insertado correctamente, para el

	caso del modificar escoger los campos a modificar y para el eliminar escoger el provincia que se desea eliminar.
Referencias	25-28
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de cada acción.
Prototipo	Gestionar Provincias  Insertar Provincia  Modificar Provincia  Below the forms is a table with columns: Provincia, Descripción, and Acciones. The table lists Cienfuegos (CFG), Villa Clara (VCL), Sancti Spiritus (SSP), and Matanzas (MTZ). Each row has edit and delete icons. A modal dialog is open over the Cienfuegos row asking '¿Eliminar esta Provincia?' with 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. A small 'Eliminar' button is also visible at the bottom right of the table.

Anexo C13. Caso de uso: Gestionar municipios.

Caso de uso del	Gestionar municipios.
-----------------	-----------------------

Negocio	
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir la gestión de las provincias para almacenar los datos correctamente.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea insertar, modificar o eliminar un municipio. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Gestionar...” y finalmente elige “Municipios”. El Administrador del Sistema escoge alguna de estas tres opciones, Insertar, Modificar o Eliminar un Municipio. Para el caso del insertar, ingresar los valores que se piden y si todo está correcto se mostrará un mensaje notificando que fue insertado correctamente, para el caso del modificar escoger los campos a modificar y para el eliminar escoger el municipio que se desea eliminar.
Referencias	29-32
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de cada acción.

Prototipo

Gestionar Municipios

Insertar

Municipio	Descripción	Provincia	Acciones
Cienfuegos	Municipio CFG	Cienfuegos	
Palmira	Municipio PAL	Cienfuegos	
Cruces	Cruces	Cienfuegos	
Abreus	Municipio ABR	Cienfuegos	
Lajas	Municipio LAJ	Cienfuegos	
Cumanayagua	Municipio CUM	Cienfuegos	
Rodas	Municipio ROD	Cienfuegos	
Aguada de Pasajeros	Municipio APJ	Cienfuegos	
Ranchuelo	Municipio RAN	Villa Clara	
Santa Clara	Municipio STC	Villa Clara	
Trinidad	Municipio TRI	Sancti Spiritus	
Sancti Spiritus	Municipio SSP	Sancti Spiritus	

« Anterior | 1 | Siguiente »

Insertar Municipio

Nombre del Municipio:

Cienfuegos

Descripción:

Descripción

< Inserte breve descripción

Provincia:

--- Seleccionar Provincia ---

Aceptar

Cancelar

Modificar Municipio

Municipio:

Cienfuegos

Descripción:

Municipio CFG

Provincia:

Cienfuegos

Aceptar

Cancelar

Municipio	Descripción	Provincia	Acciones
Cienfuegos	Municipio CFG	Cienfuegos	
Palmira	Municipio PAL	Cienfuegos	
Cruces	Cruces	Cienfuegos	
Abreus	Municipio ABR	Cienfuegos	

¿Eliminar este Municipio?

Aceptar

Cancelar

Eliminar

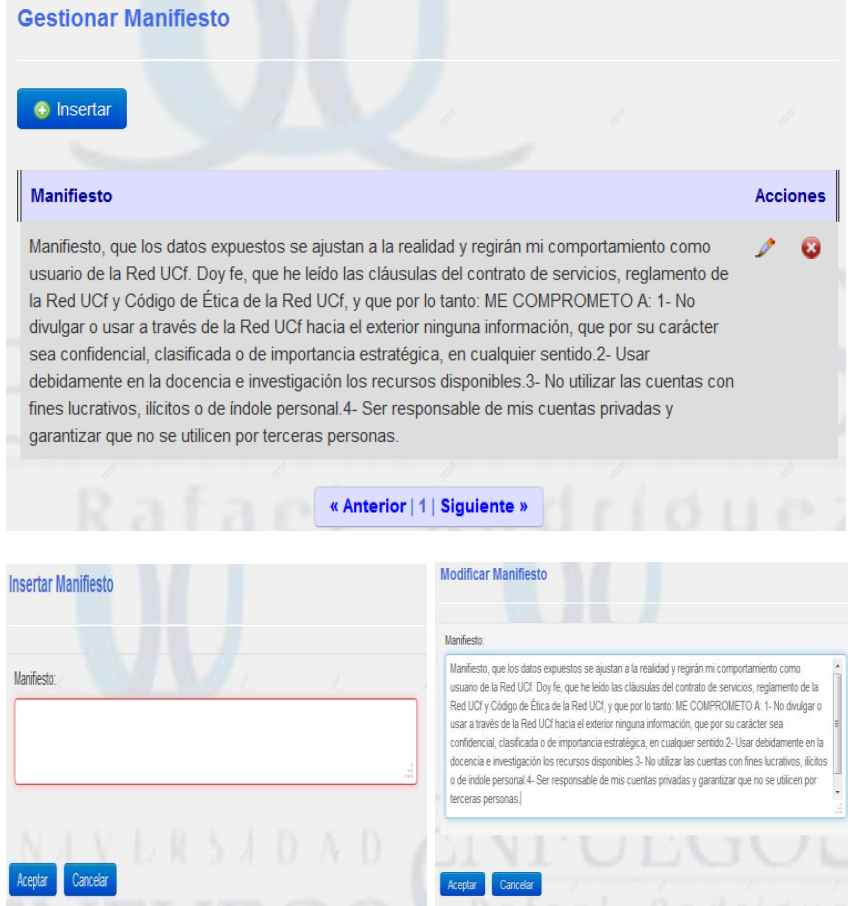
Anexo C14. Caso de uso: Gestionar solicitudes de acceso a redes Wi-Fi.

Caso de uso del Negocio	Gestionar solicitudes de acceso a redes Wi-Fi.
-------------------------	--

Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir a cualquier usuario solicitar el servicio de redes Wi-Fi.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando se accede a la opción “Servicio de Red Wi-Fi” del menú de la aplicación y luego seleccionar “Solicitar Servicio”. Se introducen los datos especificados para realizar la solicitud. Si están correctos, el sistema emite un mensaje afirmando que la solicitud fue realizada con éxito.
Referencias	16
Precondiciones	El usuario que solicite el servicio de red Wi-Fi debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje de éxito.
Prototipo	

Anexo C15. Caso de uso: Gestionar manifiesto.

Caso de uso del Negocio	Gestionar manifiesto.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir la gestión del manifiesto para almacenar los datos correctamente.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea insertar, modificar o eliminar un manifiesto. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la

	aplicación, luego selecciona “Gestionar...” y finalmente elige “Manifiesto”. El Administrador del Sistema escoge alguna de estas tres opciones, Insertar, Modificar o Eliminar un Manifiesto. Para el caso del insertar, ingresar los valores que se piden y si todo está correcto se mostrará un mensaje notificando que fue insertado correctamente, para el caso del modificar escoger los campos a modificar y para el eliminar escoger el manifiesto que se desea eliminar.
Referencias	3
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de cada acción.
Prototipo	 Gestionar Manifiesto Insertar Manifiesto Acciones Manifiesto, que los datos expuestos se ajustan a la realidad y registraré mi comportamiento como usuario de la Red UCf. Doy fe, que he leído las cláusulas del contrato de servicios, reglamento de la Red UCf y Código de Ética de la Red UCf, y que por lo tanto: ME COMPROMETO A: 1- No divulgar o usar a través de la Red UCf hacia el exterior ninguna información, que por su carácter sea confidencial, clasificada o de importancia estratégica, en cualquier sentido. 2- Usar debidamente en la docencia e investigación los recursos disponibles. 3- No utilizar las cuentas con fines lucrativos, ilícitos o de índole personal. 4- Ser responsable de mis cuentas privadas y garantizar que no se utilicen por terceras personas. « Anterior 1 Siguiente » Insertar Manifiesto Manifiesto: Aceptar Cancelar Modificar Manifiesto Manifiesto: Manifiesto, que los datos expuestos se ajustan a la realidad y registraré mi comportamiento como usuario de la Red UCf. Doy fe, que he leído las cláusulas del contrato de servicios, reglamento de la Red UCf y Código de Ética de la Red UCf, y que por lo tanto: ME COMPROMETO A: 1- No divulgar o usar a través de la Red UCf hacia el exterior ninguna información, que por su carácter sea confidencial, clasificada o de importancia estratégica, en cualquier sentido. 2- Usar debidamente en la docencia e investigación los recursos disponibles. 3- No utilizar las cuentas con fines lucrativos, ilícitos o de índole personal. 4- Ser responsable de mis cuentas privadas y garantizar que no se utilicen por terceras personas. Aceptar Cancelar

Manifiesto

Manifiesto, que los datos expuestos se ajustan a la realidad y regirán mi comportamiento como usuario de la Red UCF. Doy fe, que he leído las cláusulas del contrato de servicios, reglamento de la Red UCF y Código de Ética de la Red UCF, y que por lo tanto: ME COMPROMETO A: 1- No divulgar o usar a través de la Red UCF hacia el exterior ninguna información, que por su carácter sea confidencial, clasificada o de importancia estratégica, en cualquier sentido. 2- Usar debidamente en la docencia e investigación los recursos disponibles. 3- No utilizar las cuentas con fines lucrativos, ilícitos o de índole personal. 4- Ser responsable de mis cuentas privadas y garantizar que no se utilicen por terceras personas.

¿Eliminar el Manifiesto?

Aceptar Cancelar

Eliminar Manifiesto

Anexo C16. Caso de uso: Autenticarse.

Caso de uso del Negocio	Autenticarse.
Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir el acceso a las funcionalidades del sistema, teniendo en cuenta el rol de cada usuario.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando cualquier usuario desea ingresar al sistema. Para ello debe introducir su usuario, y contraseña, a continuación se chequea. Si los datos son correctos el usuario podrá acceder a las opciones del sistema que le corresponden, en el caso de que no lo sean se mostrará un mensaje de error, denegando el acceso.
Referencias	1
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el dominio UCF, teniendo un identificador (nombre de usuario) y contraseña.
Post-condiciones	El usuario accede a la información dentro de su sesión.

Prototipo

Información

Estimado Usuario:

Si usted no posee servicios de red puede solicitarlos a través de este sitio. Para hacerlo debe seguir los siguientes pasos:

1. Registrarse en este sitio (En caso de acceder por primera vez).
2. Autenticarse.
3. Solicitar el servicio de red que desee.

Hecha la solicitud, cada nuevo curso escolar usted debe actualizar el contrato de servicios que se le ha creado.

 **AUTENTICARSE**

Usuario:

Usuario

Contraseña:

Contraseña

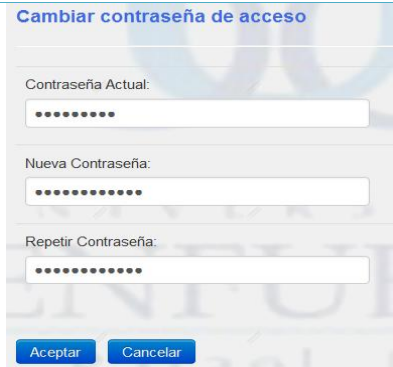
Iniciar Sesión

Regístrese

Contraseña Perdida

Anexo C17. Caso de uso: Cambiar Contraseña.

Caso de uso del Negocio	Cambiar Contraseña.
Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Permitir el cambio de la contraseña para acceder al sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando cualquier usuario desea cambiar su contraseña de entrada al sistema. Para ello debe insertar la contraseña actual, la nueva contraseña, y la confirmación de esta. Una vez llenado el formulario, el sistema comprueba que el usuario y contraseña existan y que la contraseña nueva y su confirmación sean iguales, de no serlo se muestra un mensaje de error para que el usuario compruebe que las contraseña sean iguales, si son correctas se realiza la modificación concluyendo así el caso de uso.
Referencias	45
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el dominio UCF, teniendo un identificador (nombre de usuario) y contraseña.

Post-condiciones	Se actualiza la contraseña del usuario.
Prototipo	

Anexo C18. Caso de uso: Cerrar sesión.

Caso de uso del Negocio	Cerrar sesión.
Actores	Solicitante, Administrador de Área, Administrador del Sistema y Directivo.
Propósito	Cerrar la sesión del usuario para salir del sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando cualquier usuario desea salir del sistema. El sistema hace visible la opción de “Cerrar Sesión” a cualquier usuario que esté autenticado.
Referencias	74
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema destruye la sesión del usuario.
Prototipo	

Anexo C19. Caso de uso: Gestionar usuarios.

Caso de uso del Negocio	Gestionar usuarios.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir proteger la información de los usuarios del sistema a través de la administración de los mismos.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea insertar, modificar o eliminar un usuario. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Gestionar...” y finalmente elige “Usuarios”. El Administrador del Sistema escoge alguna de estas tres opciones, Insertar, Modificar o Eliminar un Usuario. Para el caso del insertar, ingresar los datos que se piden y si todo está correcto se mostrará un mensaje notificando que fue insertado correctamente, para el caso del modificar escoger los campos a modificar y para el eliminar escoger el usuario que se desea eliminar.																																																																																
Referencias	37-40																																																																																
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe estar autenticado en el sistema.																																																																																
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de cada acción.																																																																																
Prototipo	Gestionar Usuarios del Sistema Insertar <table><thead><tr><th>Usuario</th><th>Nombre y Apellidos</th><th>Rol</th><th>Correo Electrónico</th><th>Acciones</th></tr></thead><tbody><tr><td>inf0935</td><td>Yosdeny Peñalver Medina</td><td>Administrador</td><td>inf0935@ucf.edu.cu</td><td></td></tr><tr><td>kelvin</td><td>Kelvin Ernesto</td><td>Administrador de Area</td><td>kelvin@ucf.edu.cu</td><td></td></tr><tr><td>djarderi</td><td>Dairon J Arderí</td><td>Administrador de Area</td><td>djarderi@ucf.cu</td><td></td></tr><tr><td>amroque</td><td>Ariel Martínez Roque</td><td>Administrador de Area</td><td>amroque@ucf.edu.cu</td><td></td></tr><tr><td>sperez</td><td>Susana Pérez</td><td>Directivo</td><td>sperez@ucf.edu.cu</td><td></td></tr><tr><td>dmoreno</td><td>Diana Moreno</td><td>Directivo</td><td>dmoreno@ucf.cu</td><td></td></tr><tr><td>eperera</td><td>Emma Perera Alonso</td><td>Directivo</td><td>eperera@ucf.edu.cu</td><td></td></tr><tr><td>imontero</td><td>Ignacio Montero Alba</td><td>Directivo</td><td>imontero@ucf.edu.cu</td><td></td></tr><tr><td>hperdomo</td><td>Hilda Perdomo Ramos</td><td>Directivo</td><td>hperdomo@ucf.edu.cu</td><td></td></tr><tr><td>eddy</td><td>Eddy Escalante</td><td>Solicitante</td><td>eddy@hotmail.com</td><td></td></tr><tr><td>ytirado</td><td>Yadira Tirado Fuentes</td><td>Solicitante</td><td>inf0935@ucf.edu.cu</td><td></td></tr><tr><td>yoandys</td><td>Yoandys Peñalver Medina</td><td>Solicitante</td><td>ypmedina@ucf.edu.cu</td><td></td></tr><tr><td>elena</td><td>Elena Medina</td><td>Solicitante</td><td>elena@ucf.cu</td><td></td></tr><tr><td>lazarro</td><td>Lazaro Perez</td><td>Solicitante</td><td>lazarro92@ucf.cu</td><td></td></tr><tr><td>yamile</td><td>Yamile Peñalver Medina</td><td>Solicitante</td><td>ypmedina@ucf.edu.cu</td><td></td></tr></tbody></table> « Anterior 1 Siguiente »	Usuario	Nombre y Apellidos	Rol	Correo Electrónico	Acciones	inf0935	Yosdeny Peñalver Medina	Administrador	inf0935@ucf.edu.cu	 	kelvin	Kelvin Ernesto	Administrador de Area	kelvin@ucf.edu.cu	 	djarderi	Dairon J Arderí	Administrador de Area	djarderi@ucf.cu	 	amroque	Ariel Martínez Roque	Administrador de Area	amroque@ucf.edu.cu	 	sperez	Susana Pérez	Directivo	sperez@ucf.edu.cu	 	dmoreno	Diana Moreno	Directivo	dmoreno@ucf.cu	 	eperera	Emma Perera Alonso	Directivo	eperera@ucf.edu.cu	 	imontero	Ignacio Montero Alba	Directivo	imontero@ucf.edu.cu	 	hperdomo	Hilda Perdomo Ramos	Directivo	hperdomo@ucf.edu.cu	 	eddy	Eddy Escalante	Solicitante	eddy@hotmail.com	 	ytirado	Yadira Tirado Fuentes	Solicitante	inf0935@ucf.edu.cu	 	yoandys	Yoandys Peñalver Medina	Solicitante	ypmedina@ucf.edu.cu	 	elena	Elena Medina	Solicitante	elena@ucf.cu	 	lazarro	Lazaro Perez	Solicitante	lazarro92@ucf.cu	 	yamile	Yamile Peñalver Medina	Solicitante	ypmedina@ucf.edu.cu	 
Usuario	Nombre y Apellidos	Rol	Correo Electrónico	Acciones																																																																													
inf0935	Yosdeny Peñalver Medina	Administrador	inf0935@ucf.edu.cu	 																																																																													
kelvin	Kelvin Ernesto	Administrador de Area	kelvin@ucf.edu.cu	 																																																																													
djarderi	Dairon J Arderí	Administrador de Area	djarderi@ucf.cu	 																																																																													
amroque	Ariel Martínez Roque	Administrador de Area	amroque@ucf.edu.cu	 																																																																													
sperez	Susana Pérez	Directivo	sperez@ucf.edu.cu	 																																																																													
dmoreno	Diana Moreno	Directivo	dmoreno@ucf.cu	 																																																																													
eperera	Emma Perera Alonso	Directivo	eperera@ucf.edu.cu	 																																																																													
imontero	Ignacio Montero Alba	Directivo	imontero@ucf.edu.cu	 																																																																													
hperdomo	Hilda Perdomo Ramos	Directivo	hperdomo@ucf.edu.cu	 																																																																													
eddy	Eddy Escalante	Solicitante	eddy@hotmail.com	 																																																																													
ytirado	Yadira Tirado Fuentes	Solicitante	inf0935@ucf.edu.cu	 																																																																													
yoandys	Yoandys Peñalver Medina	Solicitante	ypmedina@ucf.edu.cu	 																																																																													
elena	Elena Medina	Solicitante	elena@ucf.cu	 																																																																													
lazarro	Lazaro Perez	Solicitante	lazarro92@ucf.cu	 																																																																													
yamile	Yamile Peñalver Medina	Solicitante	ypmedina@ucf.edu.cu	 																																																																													

Modificar Usuario del Sistema

Rol:

Carnet de Identidad:

Nombre y Apellidos:

Título Académico:

Área a la que pertenece:

Correo electrónico:

Usuario:

Contraseña:

Pregunta de Seguridad:

Respuesta de la Pregunta:

Insertar Usuario

Clasificación del Usuario:

Rol:

Usuario	Nombre y Apellidos	Rol	Correo Electrónico	
inf0935	Yosdeny Peñalver Medina	Administrador	inf0935@ucf.edu.cu	¿Eliminar este Usuario? Aceptar Cancelar
kelvin	Kelvin Ernesto	Administrador de Area	kelvin@ucf.edu.cu	
djarderi	Dairon J Arderi	Administrador de Area	djarderi@ucf.cu	Eliminar Usuario

Anexo C20. Caso de uso: Gestionar roles.

Caso de uso del Negocio	Gestionar roles.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir a cada usuario jugar un rol en el sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea insertar, modificar o eliminar un rol. Para ello, accede a la opción "Operaciones" del menú de la

	aplicación, luego selecciona “Gestionar...” y finalmente elige “Roles”. El Administrador del Sistema escoge alguna de estas tres opciones, Insertar, Modificar o Eliminar un Rol. Para el caso del insertar, ingresar los datos que se piden y si todo está correcto se mostrará un mensaje notificando que fue insertado correctamente, para el caso del modificar escoger los campos a modificar y para el eliminar escoger el rol que se desea eliminar.															
Referencias	33-36															
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe estar autenticado en el sistema.															
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de cada acción.															
Prototipo	Gestionar Roles Insertar <table><thead><tr><th>Nombre del Rol</th><th>Descripción</th><th>Acciones</th></tr></thead><tbody><tr><td>Administrador</td><td>Acceso total al sistema</td><td> </td></tr><tr><td>Administrador de Area</td><td>Comprueba Solicitudes de servicios</td><td> </td></tr><tr><td>Directivo</td><td>Aprueba solicitudes de servicios</td><td> </td></tr><tr><td>Solicitante</td><td>Cualquier usuario</td><td> </td></tr></tbody></table> « Anterior 1 Siguiente » Insertar Rol Nombre del Rol: Nombre del Rol Ingrese el Rol Descripción: Descripción Aceptar Cancelar Modificar Rol Rol: Administrador Descripción: Acceso total al sistema. Aceptar Cancelar	Nombre del Rol	Descripción	Acciones	Administrador	Acceso total al sistema	 	Administrador de Area	Comprueba Solicitudes de servicios	 	Directivo	Aprueba solicitudes de servicios	 	Solicitante	Cualquier usuario	 
Nombre del Rol	Descripción	Acciones														
Administrador	Acceso total al sistema	 														
Administrador de Area	Comprueba Solicitudes de servicios	 														
Directivo	Aprueba solicitudes de servicios	 														
Solicitante	Cualquier usuario	 														

Nombre del Rol	Descripción	Acciones
Administrador	Acceso total al sistema	 
Administrador de Area	Comprueba Solicitudes de servicios	 
Directivo	Aprueba solicitudes de servicios	 
Solicitante	Cualquier usuario	 

¿Eliminar este Rol?
 Aceptar Cancelar

Eliminar Rol

« Anterior | 1 | Siguiente »

Anexo C21. Caso de uso: Gestionar áreas.

Caso de uso del Negocio	Gestionar áreas.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Almacenar los datos de las áreas correctamente.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea insertar, modificar o eliminar un área. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Gestionar...” y finalmente elige “Áreas”. El Administrador del Sistema escoge alguna de estas tres opciones, Insertar, Modificar o Eliminar un Área. Para el caso del insertar, ingresar los datos que se piden y si todo está correcto se mostrará un mensaje notificando que fue insertado correctamente, para el caso del modificar escoger los campos a modificar y para el eliminar escoger el área que se desea eliminar.
Referencias	41-44
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de cada acción.

Prototipo

Gestionar Áreas

[Insertar](#)

Nombre del Área	Descripción	Acciones	
Ingeniería	FING		
Humanidades	FCSH		
Economía	FCEE		
Agronomía	FCA		
CRAI	CRAI		
Rectorado	Rectorado UCF		
Tecnología Educativa	TE		
FUM-Palmira	FUM Palmira		
FUM-Aguada	FUM Aguada		
FUM-Cumanayagua	FUM Cumanayagua		
FUM-Lajas	FUM Lajas		

[« Anterior | 1 | Siguiente »](#)

Insertar Área

Área:

Descripción:

 Inserte breve descripción

[Aceptar](#) [Cancelar](#)

Modificar Área

Área:

Descripción:

[Aceptar](#) [Cancelar](#)

Nombre del Área	Descripción	
Ingeniería	FING	
Humanidades	FCSH	
Economía	FCEE	

¿Eliminar esta Área?

[Aceptar](#) [Cancelar](#)

Eliminar Área

Anexo C22. Caso de uso: Aprobar solicitudes.

Caso de uso del Negocio	Aprobar solicitudes.
Actor	Administrador del Sistema, Directivo.
Propósito	Permitir aprobar cada solicitud hecha por los usuarios.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema o cualquier Directivo deseen aprobar solicitudes de servicios. Para ello, acceden a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Aprobar Solicitudes”. Pueden seleccionar una solicitud de la lista y luego eligen “Verificar” para finalmente aprobarla o denegarla.
Referencias	19
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de la acción.
Prototipo	

Anexo C23. Caso de uso: Comprobar solicitudes.

Caso de uso del Negocio	Comprobar solicitudes.
Actor	Administrador del Sistema, Administrador de Área.
Propósito	Permitir comprobar cada solicitud hecha por los usuarios.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema o cualquier Administrador de Área deseen comprobar solicitudes de servicios. Para ello, acceden a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Comprobar Solicitudes”. Pueden seleccionar una solicitud de la lista y luego eligen “Verificar” para finalmente validarla o la denegarla.																																																																																
Referencias	18																																																																																
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe estar autenticado en el sistema.																																																																																
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del resultado de la acción.																																																																																
Prototipo	Procesar Solicitudes Pendientes CI: CI o Pasaporte Área: --- Seleccionar Área --- Buscar <table><thead><tr><th>Estado</th><th>Fecha de Solicitud</th><th>IP</th><th>Tipo de Solicitud</th><th>Acción</th></tr></thead><tbody><tr><td>Pendiente</td><td>2014-11-20</td><td>127.0.0.1</td><td>Servicio de Red Wifi</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2014-11-22</td><td>127.0.0.1</td><td>Servicio de Internet</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2014-11-22</td><td>127.0.0.1</td><td>Servicio de Red Wifi</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2014-11-24</td><td>127.0.0.1</td><td>Servicio de Internet</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2014-12-12</td><td>127.0.0.1</td><td>Servicio de Correo</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2014-12-20</td><td>127.0.0.1</td><td>Servicio de Internet</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2015-01-20</td><td>127.0.0.1</td><td>Servicio de Red Wifi</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2015-02-16</td><td>10.14.54.222</td><td>Servicio de Red Wifi</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2015-02-17</td><td>10.14.54.222</td><td>Servicio Telefónico</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2015-02-17</td><td>10.14.54.222</td><td>Servicio de Internet</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2015-02-27</td><td>127.0.0.1</td><td>Servicio de Correo</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2015-02-27</td><td>127.0.0.1</td><td>Servicio Telefónico</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2015-02-27</td><td>127.0.0.1</td><td>Servicio Telefónico</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2015-02-27</td><td>127.0.0.1</td><td>Servicio de Internet</td><td>Verificar</td></tr><tr><td>Pendiente</td><td>2015-02-27</td><td>127.0.0.1</td><td>Servicio Telefónico</td><td>Verificar</td></tr></tbody></table> « Anterior 1 Siguiente »	Estado	Fecha de Solicitud	IP	Tipo de Solicitud	Acción	Pendiente	2014-11-20	127.0.0.1	Servicio de Red Wifi	Verificar	Pendiente	2014-11-22	127.0.0.1	Servicio de Internet	Verificar	Pendiente	2014-11-22	127.0.0.1	Servicio de Red Wifi	Verificar	Pendiente	2014-11-24	127.0.0.1	Servicio de Internet	Verificar	Pendiente	2014-12-12	127.0.0.1	Servicio de Correo	Verificar	Pendiente	2014-12-20	127.0.0.1	Servicio de Internet	Verificar	Pendiente	2015-01-20	127.0.0.1	Servicio de Red Wifi	Verificar	Pendiente	2015-02-16	10.14.54.222	Servicio de Red Wifi	Verificar	Pendiente	2015-02-17	10.14.54.222	Servicio Telefónico	Verificar	Pendiente	2015-02-17	10.14.54.222	Servicio de Internet	Verificar	Pendiente	2015-02-27	127.0.0.1	Servicio de Correo	Verificar	Pendiente	2015-02-27	127.0.0.1	Servicio Telefónico	Verificar	Pendiente	2015-02-27	127.0.0.1	Servicio Telefónico	Verificar	Pendiente	2015-02-27	127.0.0.1	Servicio de Internet	Verificar	Pendiente	2015-02-27	127.0.0.1	Servicio Telefónico	Verificar
Estado	Fecha de Solicitud	IP	Tipo de Solicitud	Acción																																																																													
Pendiente	2014-11-20	127.0.0.1	Servicio de Red Wifi	Verificar																																																																													
Pendiente	2014-11-22	127.0.0.1	Servicio de Internet	Verificar																																																																													
Pendiente	2014-11-22	127.0.0.1	Servicio de Red Wifi	Verificar																																																																													
Pendiente	2014-11-24	127.0.0.1	Servicio de Internet	Verificar																																																																													
Pendiente	2014-12-12	127.0.0.1	Servicio de Correo	Verificar																																																																													
Pendiente	2014-12-20	127.0.0.1	Servicio de Internet	Verificar																																																																													
Pendiente	2015-01-20	127.0.0.1	Servicio de Red Wifi	Verificar																																																																													
Pendiente	2015-02-16	10.14.54.222	Servicio de Red Wifi	Verificar																																																																													
Pendiente	2015-02-17	10.14.54.222	Servicio Telefónico	Verificar																																																																													
Pendiente	2015-02-17	10.14.54.222	Servicio de Internet	Verificar																																																																													
Pendiente	2015-02-27	127.0.0.1	Servicio de Correo	Verificar																																																																													
Pendiente	2015-02-27	127.0.0.1	Servicio Telefónico	Verificar																																																																													
Pendiente	2015-02-27	127.0.0.1	Servicio Telefónico	Verificar																																																																													
Pendiente	2015-02-27	127.0.0.1	Servicio de Internet	Verificar																																																																													
Pendiente	2015-02-27	127.0.0.1	Servicio Telefónico	Verificar																																																																													

Comprobar Solicitudes de Servicios	
Fecha:	2014-11-22
Estado:	Pendiente
IP donde se realizó:	127.0.0.1
Tipo de Solicitud:	Servicio de Internet
Nombre del Área:	Ingeniería
Nombre del Solicitante:	Lazaro Perez
CI del Solicitante:	888888888888
Validar Denegar Atrás	

Anexo C24. Caso de uso: Buscar solicitudes.

Caso de uso del Negocio	Buscar solicitudes.
Actor	Administrador del Sistema, Administrador de Área, Directivo.
Propósito	Permitir la búsqueda de una solicitud específica para comprobarla o aprobarla.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema, cualquier Administrador de Área o Directivo deseen buscar solicitudes de servicios, ya sea para comprobarla o aprobarla. Para ello, acceden a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego seleccionan “Comprobar Solicitudes” o “Aprobar solicitudes”. En la interfaz mostrada introduce los datos (CI y/o Área) y el sistema imprimirá los resultados en otra interfaz. Si no hay resultados el sistema lo expresará en un mensaje en la página.
Referencias	46-47
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema y tener permiso para comprobar o validar solicitudes.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en caso de no hallar solicitudes.

Prototipo

Procesar Solicitudes Pendientes

CI: Área:

Aprobar Solicitudes de Servicios

CI: Área:

Buscar Solicitudes

Estado	Fecha de Solicitud	IP	Tipo de Solicitud	Acción
Pendiente	2014-11-20	127.0.0.1	Servicio de Red Wifi	Verificar
Pendiente	2014-12-20	127.0.0.1	Servicio de Internet	Verificar

« Anterior | 1 | Siguiente »

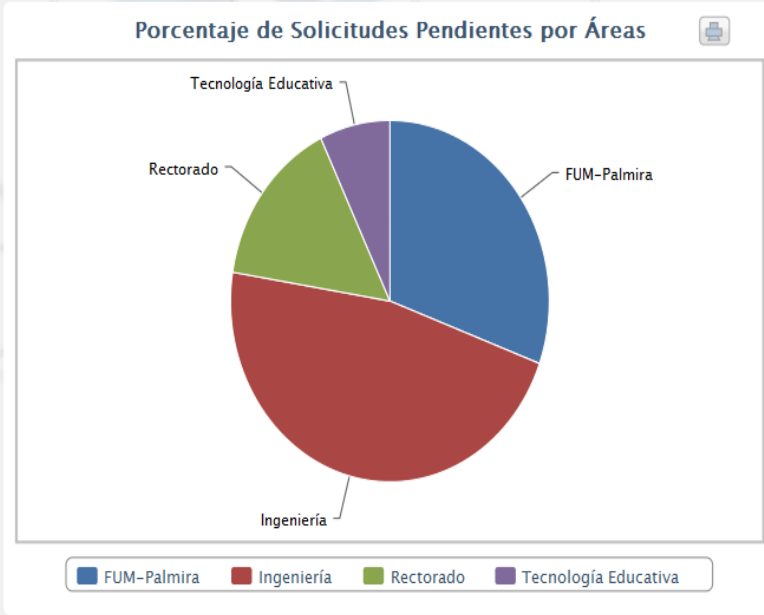
Buscar Solicitudes

Sin resultados.

< No se encontraron solicitudes

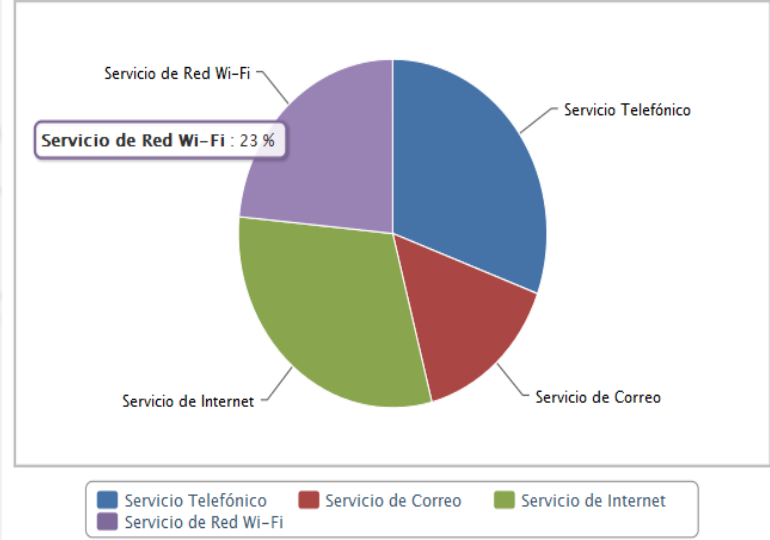
Anexo C25. Caso de uso: Graficar porcentaje de solicitudes por áreas.

Caso de uso del Negocio	Graficar porcentaje de solicitudes por áreas.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir comparar la realización de solicitudes por cada área.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar en forma gráfica una comparación de las solicitudes por áreas. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Graficar Solicitudes” y finalmente “Solicitudes por Áreas”. Al instante, el sistema muestra la gráfica correspondiente. Si no hay solicitudes

	realizadas el sistema imprime un mensaje en la página dando a conocer que no se puede mostrar la gráfica.										
Referencias	48										
Precondiciones	Debe haber solicitudes registradas en el sistema.										
Post-condiciones											
Prototipo	Graficar Porcentaje de Solicitudes Pendientes por Áreas  <table border="1"> <caption>Porcentaje de Solicitudes Pendientes por Áreas</caption> <thead> <tr> <th>Área</th> <th>Color</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FUM-Palmira</td> <td>Blue</td> </tr> <tr> <td>Ingeniería</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td>Rectorado</td> <td>Green</td> </tr> <tr> <td>Tecnología Educativa</td> <td>Purple</td> </tr> </tbody> </table>	Área	Color	FUM-Palmira	Blue	Ingeniería	Red	Rectorado	Green	Tecnología Educativa	Purple
Área	Color										
FUM-Palmira	Blue										
Ingeniería	Red										
Rectorado	Green										
Tecnología Educativa	Purple										

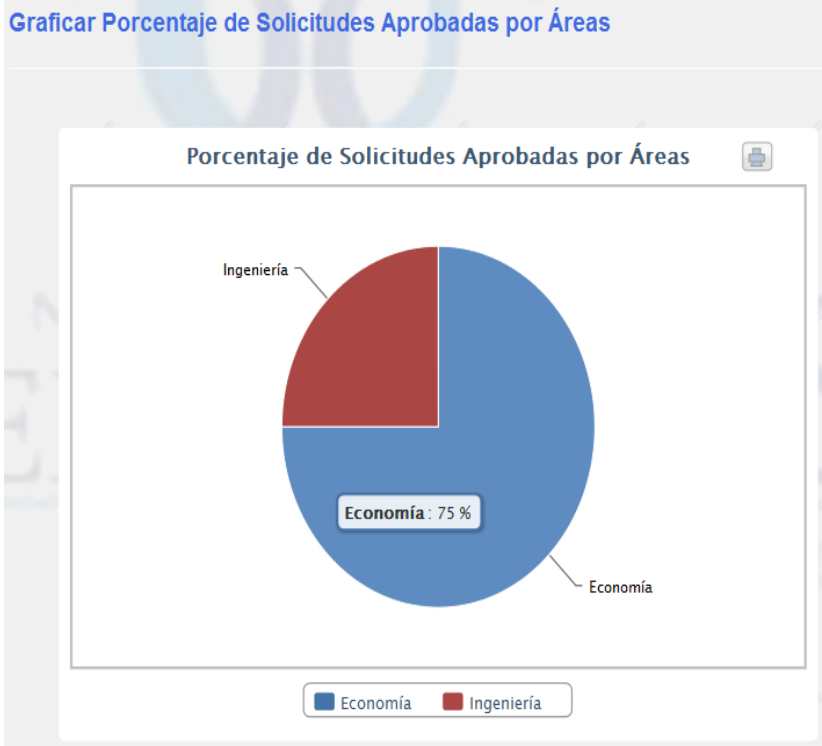
Anexo C26. Caso de uso: Graficar porcentaje de solicitudes por servicios.

Caso de uso del Negocio	Graficar porcentaje de solicitudes por servicios.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir comparar la realización de solicitudes por cada uno de los servicios.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar en forma gráfica una comparación de las solicitudes por servicios. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Graficar Solicitudes” y finalmente “Solicitudes por Servicios”. Al instante, el sistema muestra la gráfica correspondiente. Si no hay solicitudes realizadas el sistema imprime un mensaje en

	la página dando a conocer que no se puede mostrar la gráfica.										
Referencias	49										
Precondiciones	Debe haber solicitudes registradas en el sistema.										
Post-condiciones											
Prototipo	Graficar Porcentaje de Solicitudes Pendientes por Servicios  <table border="1"> <caption>Porcentaje de Solicitudes Pendientes por Servicios</caption> <thead> <tr> <th>Servicio</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Servicio de Red Wi-Fi</td> <td>23 %</td> </tr> <tr> <td>Servicio Telefónico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Servicio de Internet</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Servicio de Correo</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Servicio	Porcentaje	Servicio de Red Wi-Fi	23 %	Servicio Telefónico		Servicio de Internet		Servicio de Correo	
Servicio	Porcentaje										
Servicio de Red Wi-Fi	23 %										
Servicio Telefónico											
Servicio de Internet											
Servicio de Correo											

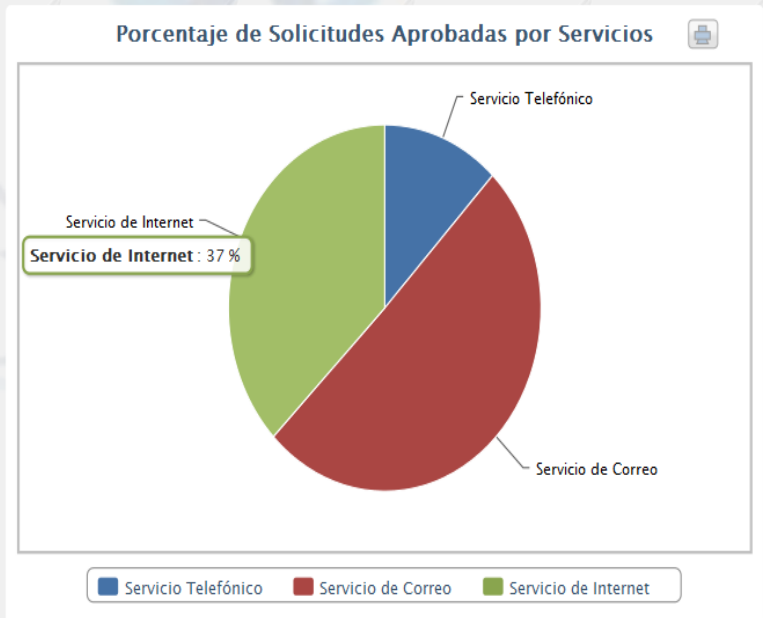
Anexo C27. Caso de uso: Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por áreas.

Caso de uso del Negocio	Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por áreas.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir comparar la aprobación de solicitudes por cada una de las áreas.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar en forma gráfica una comparación de las solicitudes aprobadas por áreas. Para ello, accede a la opción "Operaciones" del menú de la aplicación, luego selecciona "Graficar Solicitudes" y finalmente "Solicitudes Aprobadas por Áreas". Al instante, el sistema muestra la gráfica correspondiente. Si no hay

	solicitudes aprobadas el sistema imprime un mensaje en la página dando a conocer que no se puede mostrar la gráfica.
Referencias	50
Precondiciones	Debe haber solicitudes aprobadas registradas en el sistema.
Post-condiciones	
Prototipo	Graficar Porcentaje de Solicitudes Aprobadas por Áreas 

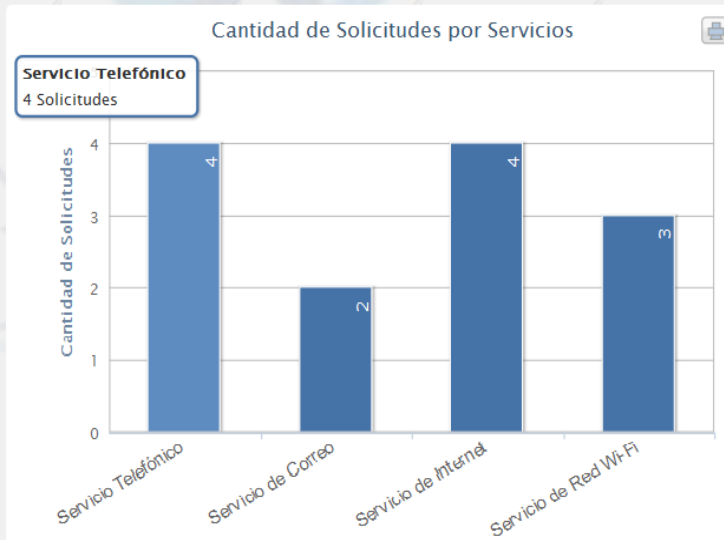
Anexo C28. Caso de uso: Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por servicios.

Caso de uso del Negocio	Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por servicios.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir comparar la aprobación de solicitudes por cada uno de los servicios.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar en forma gráfica una comparación de las solicitudes aprobadas por servicios. Para ello, accede a la opción "Operaciones" del menú de la aplicación, luego selecciona "Graficar Solicitudes" y

	finalmente “Solicitudes Aprobadas por Servicios”. Al instante, el sistema muestra la gráfica correspondiente. Si no hay solicitudes aprobadas el sistema imprime un mensaje en la página dando a conocer que no se puede mostrar la gráfica.
Referencias	51
Precondiciones	Debe haber solicitudes aprobadas registradas en el sistema.
Post-condiciones	
Prototipo	Graficar Porcentaje de Solicitudes Aprobadas por Servicios  Porcentaje de Solicitudes Aprobadas por Servicios Servicio de Internet: 37 % Servicio Telefónico Servicio de Correo Servicio de Internet

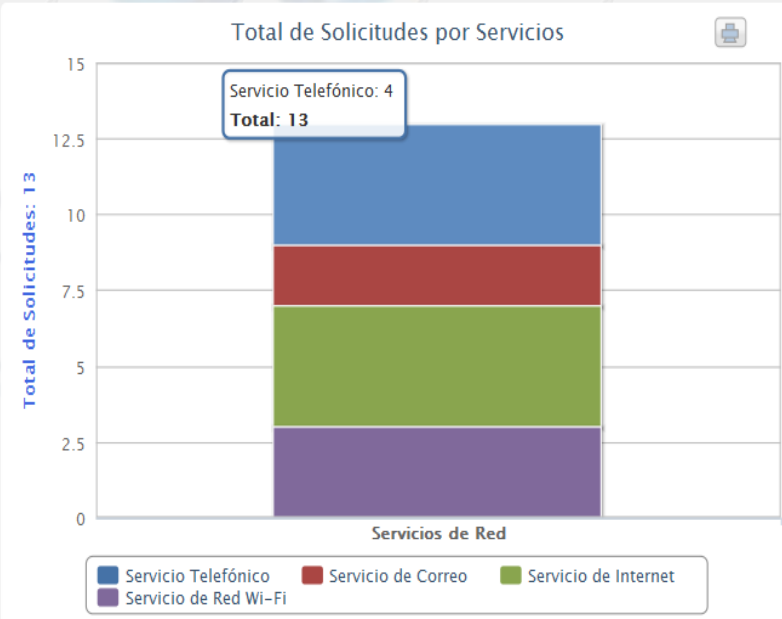
Anexo C29. Caso de uso: Determinar la cantidad de solicitudes por servicios.

Caso de uso del Negocio	Determinar la cantidad de solicitudes por servicios.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir comparar mediante una gráfica la cantidad de solicitudes por cada uno de los servicios.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar en forma gráfica una comparación de las cantidades de solicitudes realizadas

	por servicios. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Graficar Solicitudes” y finalmente “Cantidad por Servicios”. Al instante, el sistema muestra la gráfica correspondiente. Si no hay solicitudes el sistema imprime un mensaje en la página dando a conocer que no se puede mostrar la gráfica.										
Referencias	52										
Precondiciones	Debe haber solicitudes registradas en el sistema.										
Post-condiciones											
Prototipo	Graficar Cantidad de Solicitudes por Servicios  <table border="1"> <caption>Cantidad de Solicitudes por Servicios</caption> <thead> <tr> <th>Servicio</th> <th>Cantidad de Solicitudes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Servicio Telefónico</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Servicio de Correo</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Servicio de Internet</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Servicio de Red Wi-Fi</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Servicio	Cantidad de Solicitudes	Servicio Telefónico	4	Servicio de Correo	2	Servicio de Internet	4	Servicio de Red Wi-Fi	3
Servicio	Cantidad de Solicitudes										
Servicio Telefónico	4										
Servicio de Correo	2										
Servicio de Internet	4										
Servicio de Red Wi-Fi	3										

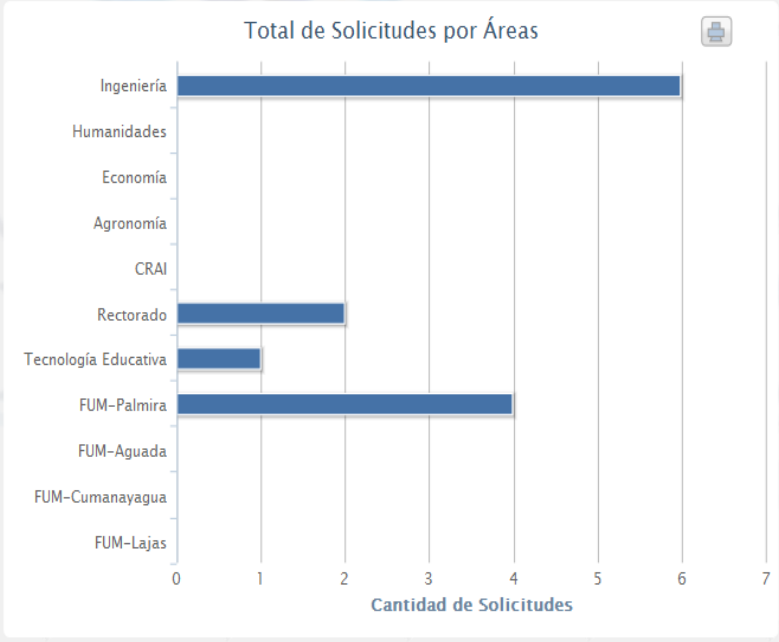
Anexo C30. Caso de uso: Graficar total de solicitudes por servicios.

Caso de uso del Negocio	Graficar total de solicitudes por servicios.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Determinar mediante una gráfica el total de solicitudes por cada uno de los servicios.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar en forma gráfica una comparación de los totales de solicitudes realizadas por servicios. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Graficar

	Solicitudes” y finalmente “Total por Servicios”. Al instante, el sistema muestra la gráfica correspondiente. Si no hay solicitudes el sistema imprime un mensaje en la página dando a conocer que no se puede mostrar la gráfica.												
Referencias	53												
Precondiciones	Debe haber solicitudes registradas en el sistema.												
Post-condiciones													
Prototipo	Total de Solicitudes por Servicios  <table border="1"> <caption>Datos del Gráfico de Barras Apiladas</caption> <thead> <tr> <th>Servicio de Red</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Servicio Telefónico</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Servicio de Correo</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Servicio de Internet</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Servicio de Red Wi-Fi</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table>	Servicio de Red	Valor	Servicio Telefónico	4	Servicio de Correo	2	Servicio de Internet	3	Servicio de Red Wi-Fi	4	Total	13
Servicio de Red	Valor												
Servicio Telefónico	4												
Servicio de Correo	2												
Servicio de Internet	3												
Servicio de Red Wi-Fi	4												
Total	13												

Anexo C31. Caso de uso: Graficar total de solicitudes por áreas.

Caso de uso del Negocio	Graficar total de solicitudes por áreas.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Determinar mediante una gráfica el total de solicitudes por cada una de las áreas.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar en forma gráfica una comparación de los totales de solicitudes realizadas por áreas. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Graficar Solicitudes” y finalmente “Total por Áreas”. Al instante, el

	sistema muestra la gráfica correspondiente. Si no hay solicitudes el sistema imprime un mensaje en la página dando a conocer que no se puede mostrar la gráfica.																								
Referencias	54																								
Precondiciones	Debe haber solicitudes registradas en el sistema.																								
Post-condiciones																									
Prototipo	Total de Solicitudes por Áreas  <table border="1"> <caption>Data for Total de Solicitudes por Áreas</caption> <thead> <tr> <th>Área</th> <th>Cantidad de Solicitudes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ingeniería</td><td>6</td></tr> <tr><td>Humanidades</td><td>0</td></tr> <tr><td>Economía</td><td>0</td></tr> <tr><td>Agronomía</td><td>0</td></tr> <tr><td>CRAI</td><td>0</td></tr> <tr><td>Rectorado</td><td>2</td></tr> <tr><td>Tecnología Educativa</td><td>1</td></tr> <tr><td>FUM-Palmira</td><td>4</td></tr> <tr><td>FUM-Aguada</td><td>0</td></tr> <tr><td>FUM-Cumanayagua</td><td>0</td></tr> <tr><td>FUM-Lajas</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Área	Cantidad de Solicitudes	Ingeniería	6	Humanidades	0	Economía	0	Agronomía	0	CRAI	0	Rectorado	2	Tecnología Educativa	1	FUM-Palmira	4	FUM-Aguada	0	FUM-Cumanayagua	0	FUM-Lajas	0
Área	Cantidad de Solicitudes																								
Ingeniería	6																								
Humanidades	0																								
Economía	0																								
Agronomía	0																								
CRAI	0																								
Rectorado	2																								
Tecnología Educativa	1																								
FUM-Palmira	4																								
FUM-Aguada	0																								
FUM-Cumanayagua	0																								
FUM-Lajas	0																								

Anexo C32. Caso de uso: Graficar cantidad de solicitudes por áreas y servicios.

Caso de uso del Negocio	Graficar cantidad de solicitudes por áreas y servicios.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Determinar mediante una gráfica el total de solicitudes por áreas y servicios.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar en forma gráfica una comparación de los totales de solicitudes realizadas por áreas y servicios. Para ello, accede a la opción "Operaciones" del menú de la aplicación, luego selecciona "Graficar Solicitudes" y finalmente "Por Áreas y Servicios".

	Al instante, el sistema muestra la gráfica correspondiente. Si no hay solicitudes el sistema imprime un mensaje en la página dando a conocer que no se puede mostrar la gráfica.																																																																								
Referencias	55																																																																								
Precondiciones	Debe haber solicitudes registradas en el sistema.																																																																								
Post-condiciones																																																																									
Prototipo	Cantidad de Solicitudes por Áreas y Servicios <table><caption>Solicitudes por Áreas y Servicios</caption><thead><tr><th>Área</th><th>Servicio Telefónico</th><th>Servicio de Correo</th><th>Servicio de Internet</th><th>Servicio de Red Wi-Fi</th><th>Total</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ingeniería</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>6</td></tr><tr><td>Humanidades</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Economía</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Agronomía</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>CRAI</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Rectorado</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>Tecnología Educativa</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>FUM-Palmira</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>FUM-Aguada</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>FUM-Cumanayagua</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>FUM-Lajas</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></tbody></table>	Área	Servicio Telefónico	Servicio de Correo	Servicio de Internet	Servicio de Red Wi-Fi	Total	Ingeniería	2	1	2	1	6	Humanidades	0	0	0	0	0	Economía	0	0	0	0	0	Agronomía	0	0	0	0	0	CRAI	0	0	0	0	0	Rectorado	1	0	0	1	2	Tecnología Educativa	0	0	1	0	1	FUM-Palmira	1	1	1	1	4	FUM-Aguada	0	0	0	0	0	FUM-Cumanayagua	0	0	0	0	0	FUM-Lajas	0	0	0	0	0
Área	Servicio Telefónico	Servicio de Correo	Servicio de Internet	Servicio de Red Wi-Fi	Total																																																																				
Ingeniería	2	1	2	1	6																																																																				
Humanidades	0	0	0	0	0																																																																				
Economía	0	0	0	0	0																																																																				
Agronomía	0	0	0	0	0																																																																				
CRAI	0	0	0	0	0																																																																				
Rectorado	1	0	0	1	2																																																																				
Tecnología Educativa	0	0	1	0	1																																																																				
FUM-Palmira	1	1	1	1	4																																																																				
FUM-Aguada	0	0	0	0	0																																																																				
FUM-Cumanayagua	0	0	0	0	0																																																																				
FUM-Lajas	0	0	0	0	0																																																																				

Anexo C33. Caso de uso: Mostrar mis operaciones realizadas.

Caso de uso del Negocio	Mostrar mis operaciones realizadas.
Actor	Administrador de Área, Directivo, Solicitante.
Propósito	Permitir al usuario la visualización de las operaciones que ha realizado en el sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando cualquier usuario, excepto si es Administrador del Sistema, desea observar las operaciones que ha realizado en el sistema. Para ello, accede a la opción "Operaciones" del menú de la aplicación, luego selecciona "Mis Operaciones". En caso

	de ser el Administrador del Sistema, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Buscar Operaciones” y finalmente elige “Mis Operaciones”. Al instante, el sistema muestra detalladamente las operaciones realizadas del usuario autenticado.																																												
Referencias	64																																												
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.																																												
Post-condiciones	Se ha mostrado las operaciones realizadas por el usuario.																																												
Prototipo	Mis Operaciones <table><thead><tr><th>Usuario</th><th>Operación</th><th>Hora</th><th>Fecha</th></tr></thead><tbody><tr><td>yoandys</td><td>Inicio de Sesión</td><td>20:47</td><td>2015-01-20</td></tr><tr><td>yoandys</td><td>Solicitar Servicio de Red Wi-Fi</td><td>20:48</td><td>2015-01-20</td></tr><tr><td>yoandys</td><td>Inicio de Sesión</td><td>21:1</td><td>2015-01-20</td></tr><tr><td>yoandys</td><td>Inicio de Sesión</td><td>21:8</td><td>2015-01-20</td></tr><tr><td>yoandys</td><td>Inicio de Sesión</td><td>23:11</td><td>2015-01-20</td></tr><tr><td>yoandys</td><td>Inicio de Sesión</td><td>23:14</td><td>2015-01-20</td></tr><tr><td>yoandys</td><td>Cerrar Sesión</td><td>23:14</td><td>2015-01-20</td></tr><tr><td>yoandys</td><td>Inicio de Sesión</td><td>13:18</td><td>2015-02-27</td></tr><tr><td>yoandys</td><td>Solicitar Servicio Telefónico</td><td>13:19</td><td>2015-02-27</td></tr><tr><td>yoandys</td><td>Solicitar Instalación de Programas</td><td>13:19</td><td>2015-02-27</td></tr></tbody></table> « Anterior 1 Siguiente »	Usuario	Operación	Hora	Fecha	yoandys	Inicio de Sesión	20:47	2015-01-20	yoandys	Solicitar Servicio de Red Wi-Fi	20:48	2015-01-20	yoandys	Inicio de Sesión	21:1	2015-01-20	yoandys	Inicio de Sesión	21:8	2015-01-20	yoandys	Inicio de Sesión	23:11	2015-01-20	yoandys	Inicio de Sesión	23:14	2015-01-20	yoandys	Cerrar Sesión	23:14	2015-01-20	yoandys	Inicio de Sesión	13:18	2015-02-27	yoandys	Solicitar Servicio Telefónico	13:19	2015-02-27	yoandys	Solicitar Instalación de Programas	13:19	2015-02-27
Usuario	Operación	Hora	Fecha																																										
yoandys	Inicio de Sesión	20:47	2015-01-20																																										
yoandys	Solicitar Servicio de Red Wi-Fi	20:48	2015-01-20																																										
yoandys	Inicio de Sesión	21:1	2015-01-20																																										
yoandys	Inicio de Sesión	21:8	2015-01-20																																										
yoandys	Inicio de Sesión	23:11	2015-01-20																																										
yoandys	Inicio de Sesión	23:14	2015-01-20																																										
yoandys	Cerrar Sesión	23:14	2015-01-20																																										
yoandys	Inicio de Sesión	13:18	2015-02-27																																										
yoandys	Solicitar Servicio Telefónico	13:19	2015-02-27																																										
yoandys	Solicitar Instalación de Programas	13:19	2015-02-27																																										

Anexo C34. Caso de uso: Buscar operaciones realizadas por usuario dado.

Caso de uso del Negocio	Buscar operaciones realizadas por usuario dado.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir al administrador la búsqueda de las operaciones que ha realizado en el sistema un usuario determinado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar las operaciones que ha realizado

	en el sistema un usuario dado. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Buscar Operaciones” y finalmente elige “Por Usuario”. El sistema muestra la interfaz correspondiente y el Administrador del Sistema introduce el usuario a buscar. Al instante, el sistema muestra detalladamente las operaciones realizadas por usuario introducido o muestra un mensaje especificando que no hay operaciones.																									
Referencias	65																									
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe haberse autenticado en el sistema.																									
Post-condiciones	Se han mostrado las operaciones realizadas por el usuario especificado o se muestra un mensaje afirmando que no hay resultados.																									
Prototipo	Operaciones por Usuario Usuario: Usuario a buscar Buscar Atrás Usuario: Usuario a buscar Buscar Atrás Sin resultados. < El Usuario 'inf0902' no ha realizado ninguna Operación. Operaciones por Usuario Usuario: Usuario a buscar Buscar Atrás <table><thead><tr><th>Usuario</th><th>Operación</th><th>IP</th><th>Hora</th><th>Fecha</th></tr></thead><tbody><tr><td>amroque</td><td>Inicio de Sesión</td><td>127.0.0.1</td><td>21:30</td><td>2015-01-20</td></tr><tr><td>amroque</td><td>Cerrar Sesión</td><td>127.0.0.1</td><td>21:37</td><td>2015-01-20</td></tr><tr><td>amroque</td><td>Inicio de Sesión</td><td>127.0.0.1</td><td>23:24</td><td>2015-01-20</td></tr><tr><td>amroque</td><td>Inicio de Sesión</td><td>127.0.0.1</td><td>23:25</td><td>2015-01-20</td></tr></tbody></table> « Anterior 1 Siguiente »	Usuario	Operación	IP	Hora	Fecha	amroque	Inicio de Sesión	127.0.0.1	21:30	2015-01-20	amroque	Cerrar Sesión	127.0.0.1	21:37	2015-01-20	amroque	Inicio de Sesión	127.0.0.1	23:24	2015-01-20	amroque	Inicio de Sesión	127.0.0.1	23:25	2015-01-20
Usuario	Operación	IP	Hora	Fecha																						
amroque	Inicio de Sesión	127.0.0.1	21:30	2015-01-20																						
amroque	Cerrar Sesión	127.0.0.1	21:37	2015-01-20																						
amroque	Inicio de Sesión	127.0.0.1	23:24	2015-01-20																						
amroque	Inicio de Sesión	127.0.0.1	23:25	2015-01-20																						

Anexo C35. Caso de uso: Buscar operaciones realizadas en una fecha determinada.

Caso de uso del Negocio	Buscar operaciones realizadas en una fecha determinada.
Actor	Administrador del Sistema.

Propósito	Permitir al administrador la búsqueda de las operaciones que se han realizado en el sistema en una fecha determinada.																																																								
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar las operaciones que se han realizado en el sistema en una fecha dada. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Buscar Operaciones” y finalmente elige “Por Fecha”. El sistema muestra la interfaz correspondiente y el Administrador del Sistema introduce la fecha a buscar. Al instante, el sistema muestra detalladamente las operaciones realizadas en la fecha introducida o muestra un mensaje especificando que no hay operaciones.																																																								
Referencias	66																																																								
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe haberse autenticado en el sistema.																																																								
Post-condiciones	Se han mostrado las operaciones realizadas en la fecha especificada o se muestra un mensaje afirmando que no hay resultados.																																																								
Prototipo	Operaciones por Fecha Fecha: Fecha a buscar Buscar Atrás ? Marzo, 2015 x « < Hoy > » <table><tr><th>Sem.</th><th>Lun</th><th>Mar</th><th>Mié</th><th>Jue</th><th>Vie</th><th>Sáb</th><th>Dom</th></tr><tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>10</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>11</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>12</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr><tr><td>13</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr><tr><td>14</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Seleccionar fecha Operaciones por Fecha Fecha: Fecha a buscar Buscar Atrás Sin resultados. < En la fecha '2015/03/02' no se realizaron Operaciones.	Sem.	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	9							1	10	2	3	4	5	6	7	8	11	9	10	11	12	13	14	15	12	16	17	18	19	20	21	22	13	23	24	25	26	27	28	29	14	30	31					
Sem.	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom																																																		
9							1																																																		
10	2	3	4	5	6	7	8																																																		
11	9	10	11	12	13	14	15																																																		
12	16	17	18	19	20	21	22																																																		
13	23	24	25	26	27	28	29																																																		
14	30	31																																																							

Operaciones por Fecha

Fecha:

Usuario	Operación	IP	Hora	Fecha
kelvin	Inicio de Sesión	127.0.0.1	9:34	2015-03-01
kelvin	Cerrar Sesión	127.0.0.1	9:36	2015-03-01
inf0935	Inicio de Sesión	127.0.0.1	9:36	2015-03-01
inf0935	Inicio de Sesión	127.0.0.1	10:41	2015-03-01

« Anterior | 1 | Siguiente »

Anexo C36. Caso de uso: Buscar operaciones realizadas por usuario y tipo de operación dados.

Caso de uso del Negocio	Buscar operaciones realizadas por usuario y tipo de operación dados.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir al administrador la búsqueda de las operaciones que ha realizado en el sistema un usuario determinado según el tipo de operación que ha realizado el mismo.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar las operaciones que ha realizado en el sistema un usuario determinado según el tipo de operación que ha realizado el mismo. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Buscar Operaciones” y finalmente elige “Por Usuario y Tipo”. El sistema muestra la interfaz correspondiente y el Administrador del Sistema introduce el usuario y tipo de operación a buscar. Al instante, el sistema muestra detalladamente las operaciones realizadas por el usuario según el tipo de operación introducido o muestra un mensaje especificando que no hay operaciones.
Referencias	67
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe haberse autenticado en el sistema.

Post-condiciones

Se han mostrado las operaciones realizadas por el usuario especificado según el tipo de operación introducido o se muestra un mensaje afirmando que no hay resultados.

Prototipo

Operaciones por Usuario y Tipo

Usuario:

inf0935

Operación:

Solicitar Servicio de Correo

Buscar

Atrás

Operaciones por Usuario y Tipo

Usuario:

Usuario a buscar

Operación:

-- Seleccionar --

Buscar

Atrás

Sin resultados.

< El usuario 'inf0935' no ha realizado la Operación 'Solicitar Servicio de Correo'.

Operaciones por Usuario y Tipo

Usuario:

Usuario a buscar

Operación:

-- Seleccionar --

Buscar

Atrás

Usuario	Operación	IP	Hora	Fecha
yoandys	Inicio de Sesión	127.0.0.1	20:47	2015-01-20
yoandys	Inicio de Sesión	127.0.0.1	21:1	2015-01-20
yoandys	Inicio de Sesión	127.0.0.1	21:8	2015-01-20
yoandys	Inicio de Sesión	127.0.0.1	23:11	2015-01-20
yoandys	Inicio de Sesión	127.0.0.1	23:14	2015-01-20
yoandys	Inicio de Sesión	127.0.0.1	13:18	2015-02-27
yoandys	Inicio de Sesión	192.168.43.150	15:46	2015-03-01

« Anterior | 1 | Siguiente »

Anexo C37. Caso de uso: Buscar operaciones realizadas por fecha y tipo de operación dados.

Caso de uso del Negocio	Buscar operaciones realizadas por fecha y tipo de operación dados.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir al administrador la búsqueda de las operaciones que se han realizado en el sistema en una fecha

	determinada según el tipo de operación.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar las operaciones que se han realizado en el sistema en una fecha determinada según el tipo de operación. Para ello, accede a la opción "Operaciones" del menú de la aplicación, luego selecciona "Buscar Operaciones" y finalmente elige "Por Fecha y Tipo". El sistema muestra la interfaz correspondiente y el Administrador del Sistema introduce la fecha y tipo de operación a buscar. Al instante, el sistema muestra detalladamente las operaciones realizadas según la fecha y el tipo de operación introducidos o muestra un mensaje especificando que no hay operaciones.
Referencias	68
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe haberse autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Se han mostrado las operaciones realizadas según la fecha y el tipo de operación introducidos o se muestra un mensaje afirmando que no hay resultados.
Prototipo	 The Prototipo section contains two screenshots of a web application interface titled "Operaciones por Fecha y Tipo". The top screenshot shows the search form with the following fields and values: Fecha: 2015/03/01 Operación: Solicitar Servicio de Red Wi-Fi (selected from a dropdown menu) Buttons: Buscar, Atrás The bottom screenshot shows the same form with the following fields and values: Fecha: Fecha a buscar Operación: -- Seleccionar -- (selected from a dropdown menu) Buttons: Buscar, Atrás Below the form in the bottom screenshot, there is a red message indicating no results: Sin resultados. < En la fecha '2015/03/01' no se realizaron Operaciones de tipo 'Solicitar Servicio de Red Wi-Fi'.

Operaciones por Fecha y Tipo

Fecha: Operación:

Usuario	Operación	IP	Hora	Fecha
kelvin	Inicio de Sesión	127.0.0.1	9:34	2015-03-01
inf0935	Inicio de Sesión	127.0.0.1	9:36	2015-03-01
inf0935	Inicio de Sesión	127.0.0.1	10:41	2015-03-01
inf0935	Inicio de Sesión	127.0.0.1	11:46	2015-03-01

[« Anterior | 1 | Siguiente »](#)

Anexo C38. Caso de uso: Buscar operaciones realizadas por usuario y fecha determinados.

Caso de uso del Negocio	Buscar operaciones realizadas por usuario y fecha determinados.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Permitir al administrador la búsqueda de las operaciones que ha realizado en el sistema un usuario determinado en una fecha dada.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea observar las operaciones que ha realizado en el sistema un usuario determinado en una fecha dada. Para ello, accede a la opción "Operaciones" del menú de la aplicación, luego selecciona "Buscar Operaciones" y finalmente elige "Por Usuario y Fecha". El sistema muestra la interfaz correspondiente y el Administrador del Sistema introduce el usuario y la fecha a buscar. Al instante, el sistema muestra detalladamente las operaciones realizadas por el usuario y la fecha introducida o muestra un mensaje especificando que no hay operaciones.
Referencias	69
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe haberse autenticado en el sistema.

Post-condiciones

Se han mostrado las operaciones realizadas según el usuario y la fecha introducidos o se muestra un mensaje afirmando que no hay resultados.

Prototipo**Operaciones por Usuario y Fecha**

Usuario: Fecha:

? **Febrero, 2015** x

<< < > >> Hoy

Sem.	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
5							1
6	2	3	4	5	6	7	8
7	9	10	11	12	13	14	15
8	16	17	18	19	20	21	22
9	23	24	25	26	27	28	

Viernes, 13 de Febrero de 2015

Operaciones por Usuario y Fecha

Usuario: Fecha:

Sin resultados.

< El usuario 'inf0930' no realizó Operaciones en la fecha '2015/02/01'.

Operaciones por Usuario y Fecha

Usuario: Fecha:

Usuario	Operación	IP	Hora	Fecha
yoandys	Inicio de Sesión	127.0.0.1	13:18	2015-02-27
yoandys	Solicitar Servicio Telefónico	127.0.0.1	13:19	2015-02-27
yoandys	Solicitar Instalación de Programas	127.0.0.1	13:19	2015-02-27
yoandys	Cerrar Sesión	127.0.0.1	14:50	2015-02-27

« Anterior | 1 | Siguiente »

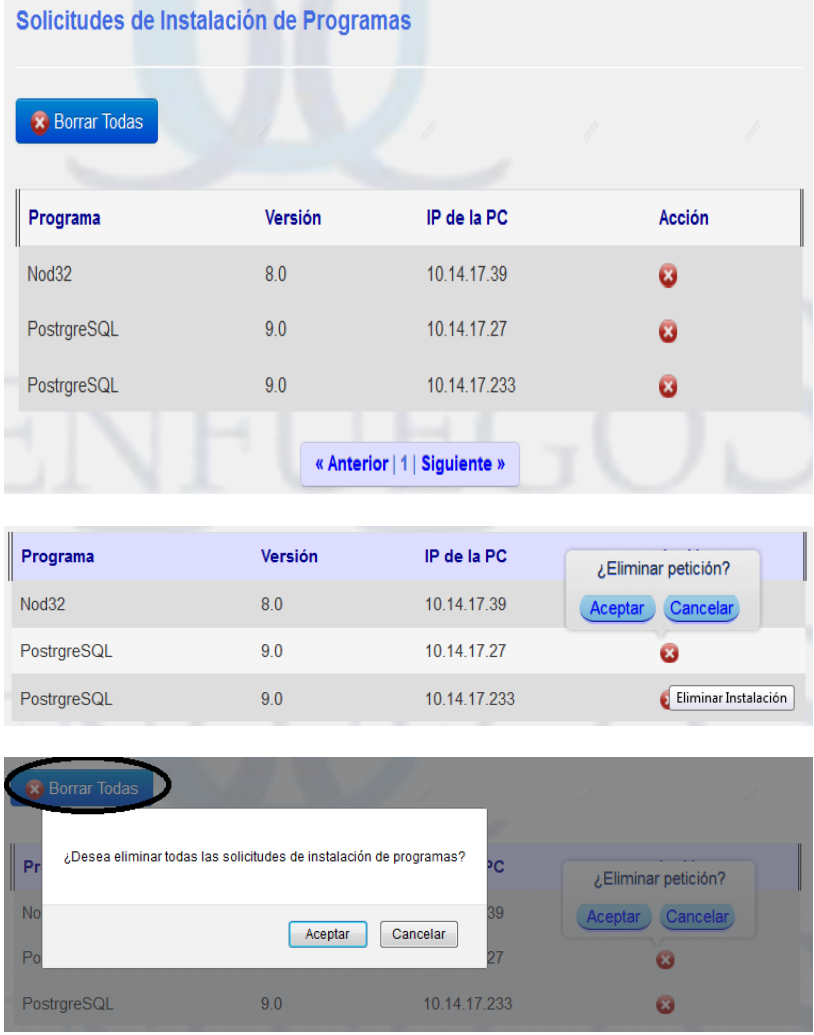
Anexo C39. Caso de uso: Solicitar instalación de programas.

Caso de uso del Negocio	Solicitar instalación de programas.
Actor	Directivo, Solicitante.
Propósito	Permitir al usuario la realización de solicitudes de instalación de programas en una computadora

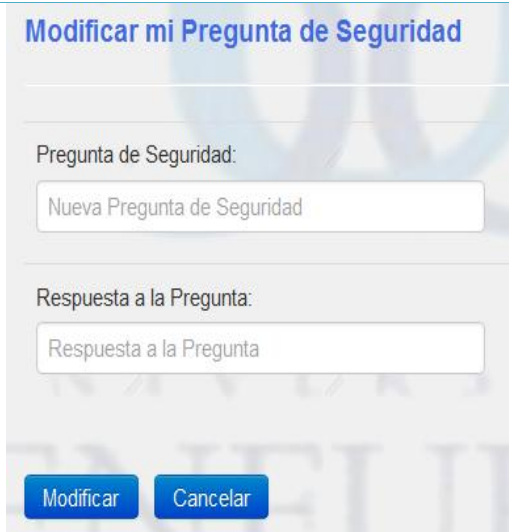
	determinada.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Directivo y el Solicitante desean solicitar la instalación de programas en una computadora determinada. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Instalación de Programas”. El sistema muestra la interfaz correspondiente y el usuario introduce el programa a instalar con su respectiva versión así como también, la dirección IP de la computadora donde desea que sea instalado el software. Luego, el sistema muestra un mensaje afirmando que se ha solicitado la instalación del programa especificado.
Referencias	70
Precondiciones	El Directivo o Solicitante debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Se ha solicitado la instalación de un programa determinado.
Prototipo	

Anexo C40. Caso de uso: Mostrar solicitudes de instalación de programas.

Caso de uso del Negocio	Mostrar solicitudes de instalación de programas.
Actor	Administrador del Sistema, Administrador de Área.
Propósito	Permitir al usuario la visualización de solicitudes de instalación de programas que se han realizado para proceder a la instalación del software en cuestión.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema y el Administrador de Área desean visualizar las solicitudes de instalación de programas que se han realizado. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación, luego selecciona “Instalación de Programas”. El sistema muestra la interfaz correspondiente y el usuario puede luego eliminar cada una de las solicitudes de instalación.
Referencias	71, 72, 73
Precondiciones	El Administrador del Sistema y el Administrador de Área deben haberse autenticado en el sistema y tienen que existir solicitudes de instalación de programas registradas.
Post-condiciones	Se han mostrado las solicitudes de instalación de programas.
Prototipo	

Anexo C41. Caso de uso: Modificar pregunta de seguridad.

Caso de uso del Negocio	Modificar pregunta de seguridad.
Actor	Administrador del Sistema, Administrador de Área, Directivo, Solicitante.
Propósito	Permitir al usuario la modificación de su pregunta de seguridad.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando cualquier usuario desea modificar su pregunta de seguridad. Para ello, accede a la opción “Operaciones” del menú de la aplicación y luego selecciona “Modificar Pregunta de Seguridad”. El sistema muestra la interfaz correspondiente y el usuario puede modificar su pregunta de seguridad.
Referencias	75
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado.
Post-condiciones	Se ha modificado la pregunta de seguridad.
Prototipo	

Anexo C42. Caso de uso: Consultar ayuda.

Caso de uso del Negocio	Consultar ayuda.
Actor	Administrador del Sistema, Administrador de Área, Directivo, Solicitante.
Propósito	Permitir al usuario la visualización de la Ayuda del sistema para beneficiar la navegación.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando cualquier usuario desea visualizar la Ayuda del sistema. Para ello, accede a la opción “Ayuda” del menú de la aplicación. El sistema muestra la Ayuda y el usuario puede esclarecerse del uso de las funcionalidades a las que tiene permitido el acceso.
Referencias	76
Precondiciones	El Administrador del Sistema y el Administrador de Área deben haberse autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Se ha mostrado la Ayuda del sistema.
Prototipo	

Anexo C43. Caso de uso: Registrarse.

Caso de uso del Negocio	Registrarse.
Actor	Administrador del Sistema, Administrador de Área, Directivo, Solicitante.
Propósito	Permitir al usuario registrarse en el sistema para efectuar la navegación en el mismo.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando cualquier usuario desea registrarse para acceder al sistema. Para ello, accede a la opción “Registrarse” de la página de inicio de la aplicación. El sistema muestra la interfaz correspondiente para efectuar el registro y luego el usuario introduce los datos que se requieren.
Referencias	77
Precondiciones	
Post-condiciones	Se ha realizado el registro del usuario.
Prototipo	

	Datos de la Cuenta de Usuario Usuario *: Usuario Contraseña *: Contraseña Repetir Contraseña *: Repita la Contraseña Pregunta de Seguridad *: Pregunta de Seguridad Respuesta de la Pregunta *: Respuesta de la Pregunta Registrarse Cancelar Los campos marcados con un asterisco (*) son obligatorios.
--	--

Anexo C44. Caso de uso: Gestionar carreras.

Caso de uso del Negocio	Gestionar carreras.
Actor	Administrador del Sistema.
Propósito	Almacenar los datos de las carreras correctamente.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema desea insertar, modificar o eliminar una carrera. Para ello, accede a la opción "Operaciones" del menú de la aplicación, luego selecciona "Gestionar..." y finalmente elige "Carreras". El Administrador del Sistema escoge alguna de estas tres opciones, Insertar, Modificar o Eliminar una Carrera. Para el caso del insertar, ingresar los datos que se piden y si todo está correcto se mostrará un mensaje notificando que fue insertada correctamente, para el caso del modificar escoger los campos a modificar y para el eliminar escoger la carrera que se desea eliminar.
Referencias	78, 79, 80, 81
Precondiciones	El Administrador del Sistema debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	El sistema imprime un mensaje en dependencia del

resultado de cada acción.

Prototipo

Gestionar Carreras

Insertar

Carrera	Descripción	Área	Acciones
Agronomía	Carrera de Agronomía	Agronomía	 
Derecho	Carrera de Derecho	Humanidades	 
Historia	Carrera de Historia	Humanidades	 
Informática	Carrera de Informática	Ingeniería	 
Mecánica	Carrera de Mecánica	Ingeniería	 
Química	Carrera de Química	Ingeniería	 

« Anterior | 1 | Siguiente »

Insertar Carrera

Carrera:
Contabilidad

Descripción:

Descripción

Inserte breve descripción

Área:
--- Seleccionar ---

Aceptar

Cancelar

Modificar Carrera

Carrera:
Agronomía

Descripción:
Carrera de Agronomía

Área:
Agronomía

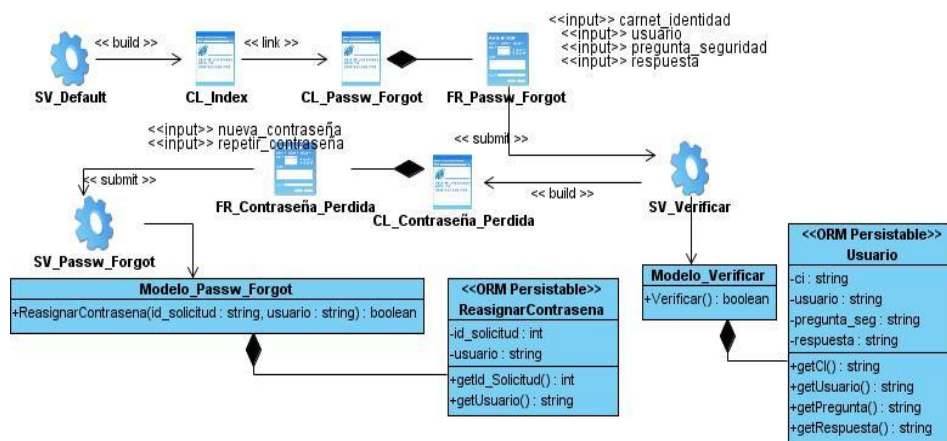
Aceptar

Cancelar

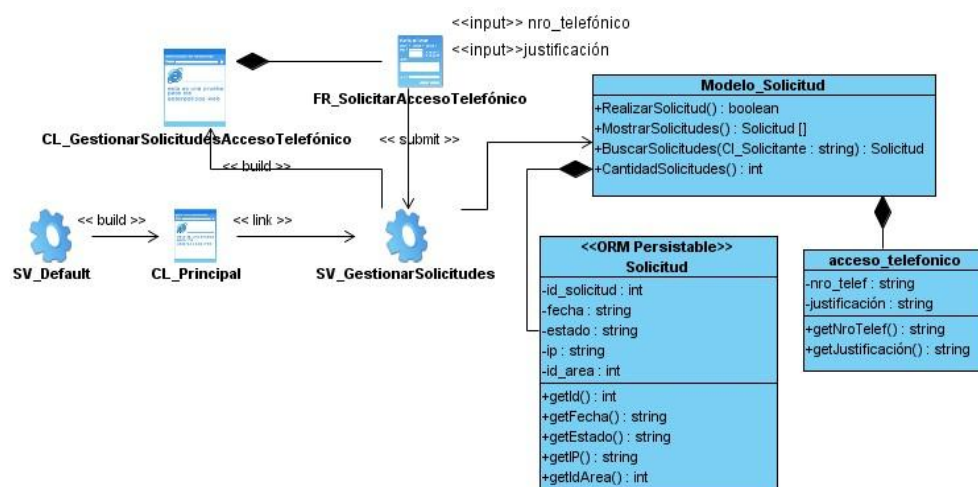
Carrera	Descripción	Área	Acciones
Agronomía	Carrera de Agronomía	Agronomía	¿Eliminar esta Carrera? Aceptar Cancelar
Derecho	Carrera de Derecho	Humanidades	
Historia	Carrera de Historia	Humanidades	 
Informática	Carrera de Informática	Ingeniería	 

Eliminar Carrera

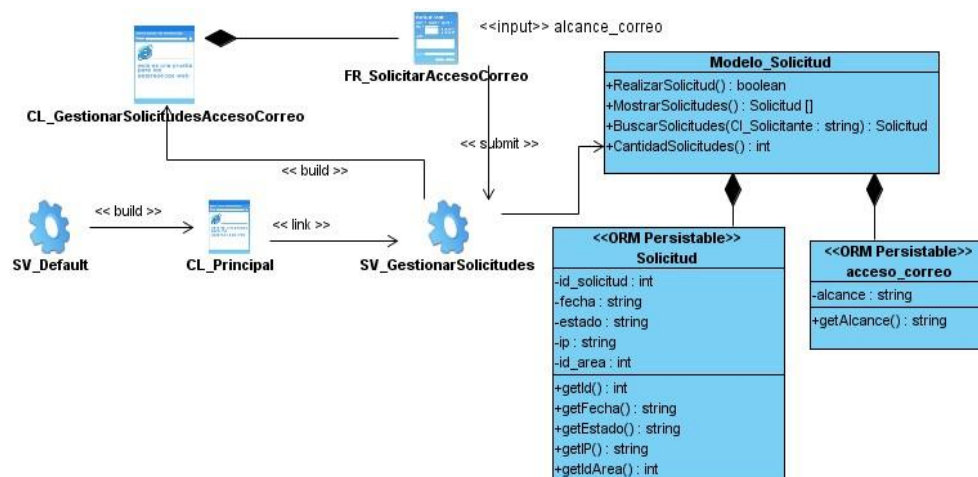
Anexo D. Diagramas de Clases del Sistema.
Anexo D1.Caso de Uso: Reasignar Contraseña.



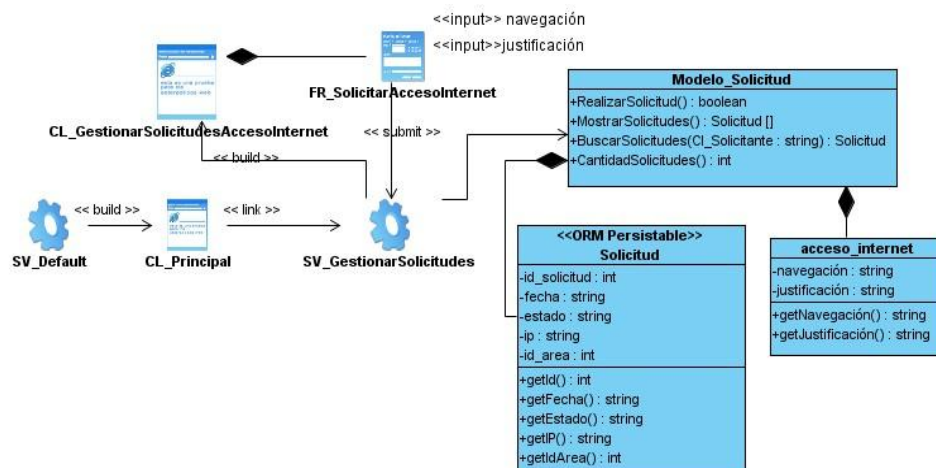
Anexo D2.Caso de Uso: Gestionar solicitudes de acceso telefónico a la red.



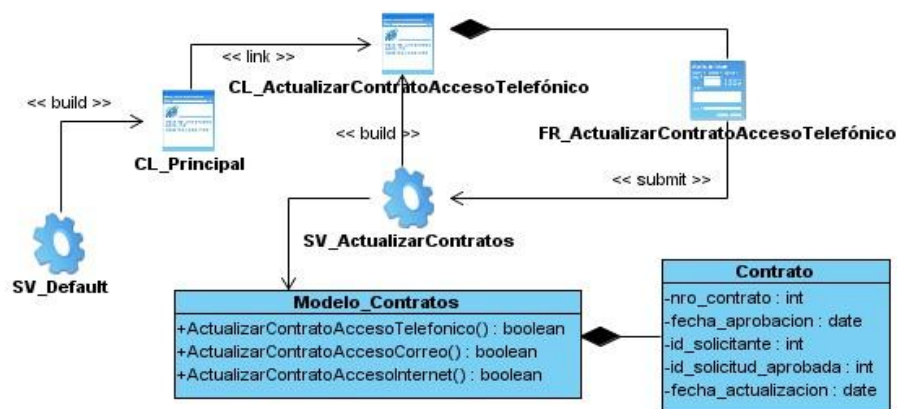
Anexo D3.Caso de Uso: Gestionar solicitudes de acceso a correo nacional e internacional.



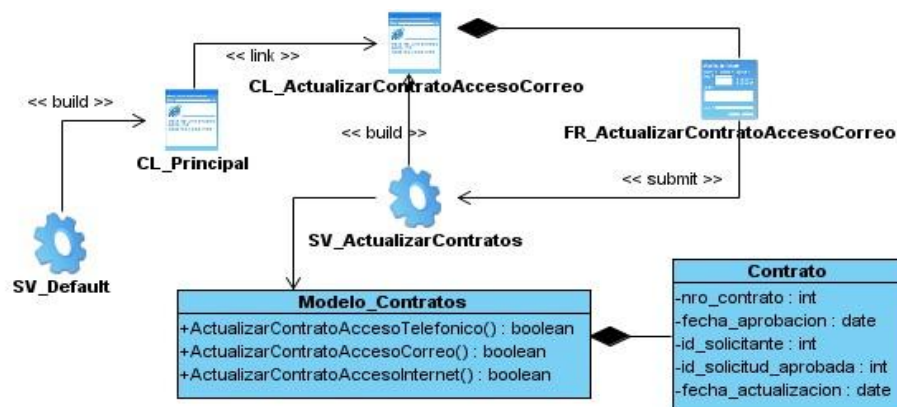
Anexo D4.Caso de Uso: Gestionar solicitudes de acceso a internet.



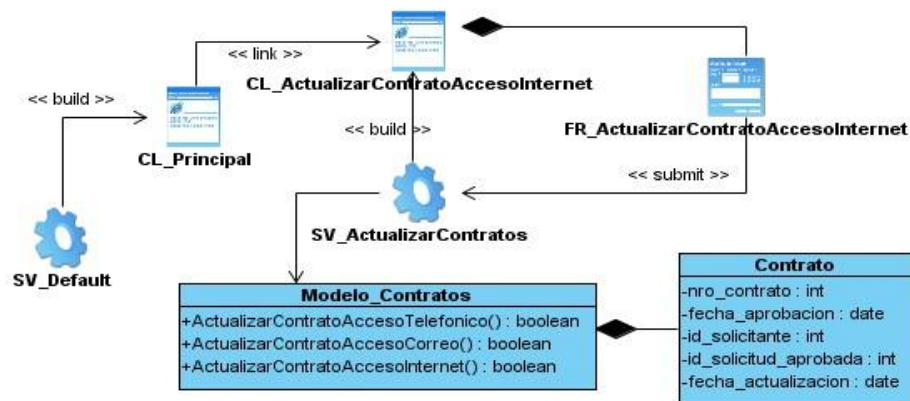
Anexo D5.Caso de Uso: Actualizar el contrato de acceso telefónico a la red.



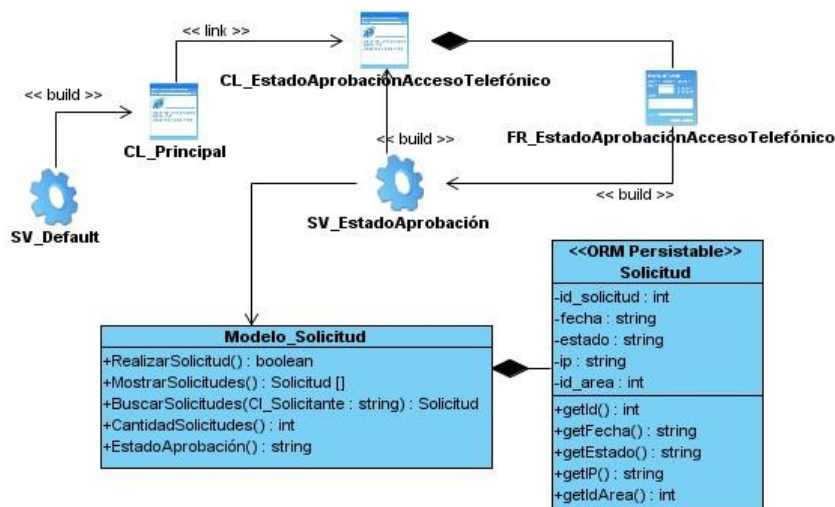
Anexo D6.Caso de Uso: Actualizar contrato de acceso a correo nacional e internacional.



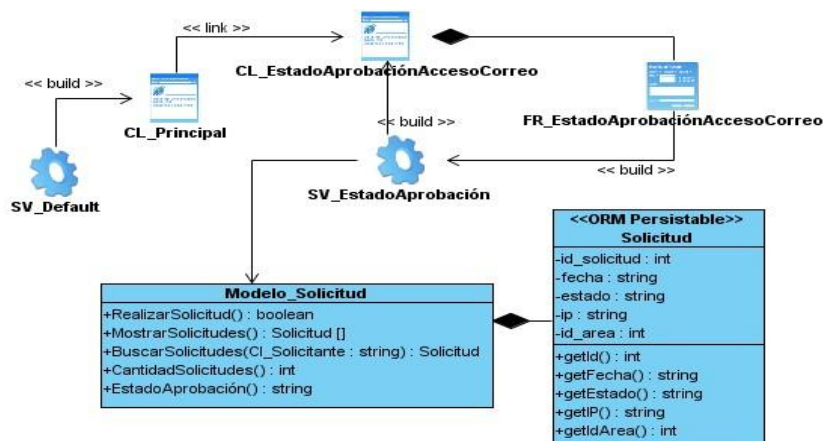
Anexo D7.Caso de Uso: Actualizar contrato de acceso a internet.



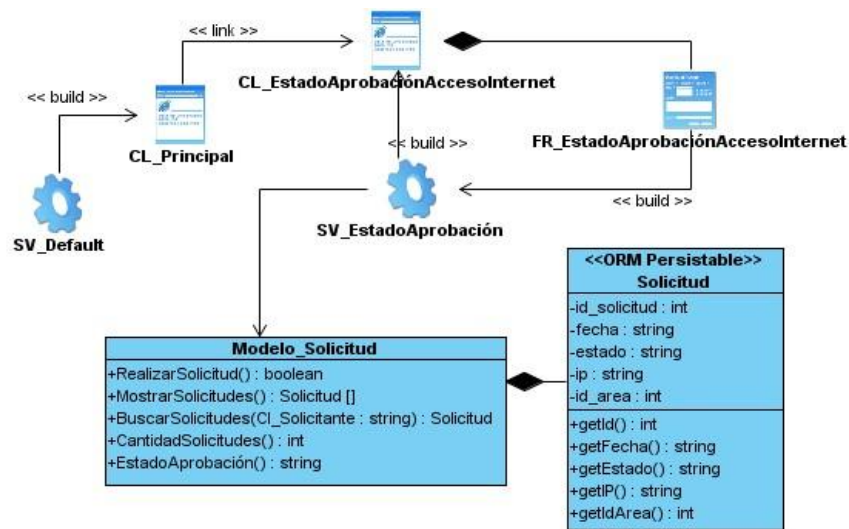
Anexo D8.Caso de Uso: Visualizar estado de aprobación del acceso telefónico a la red.



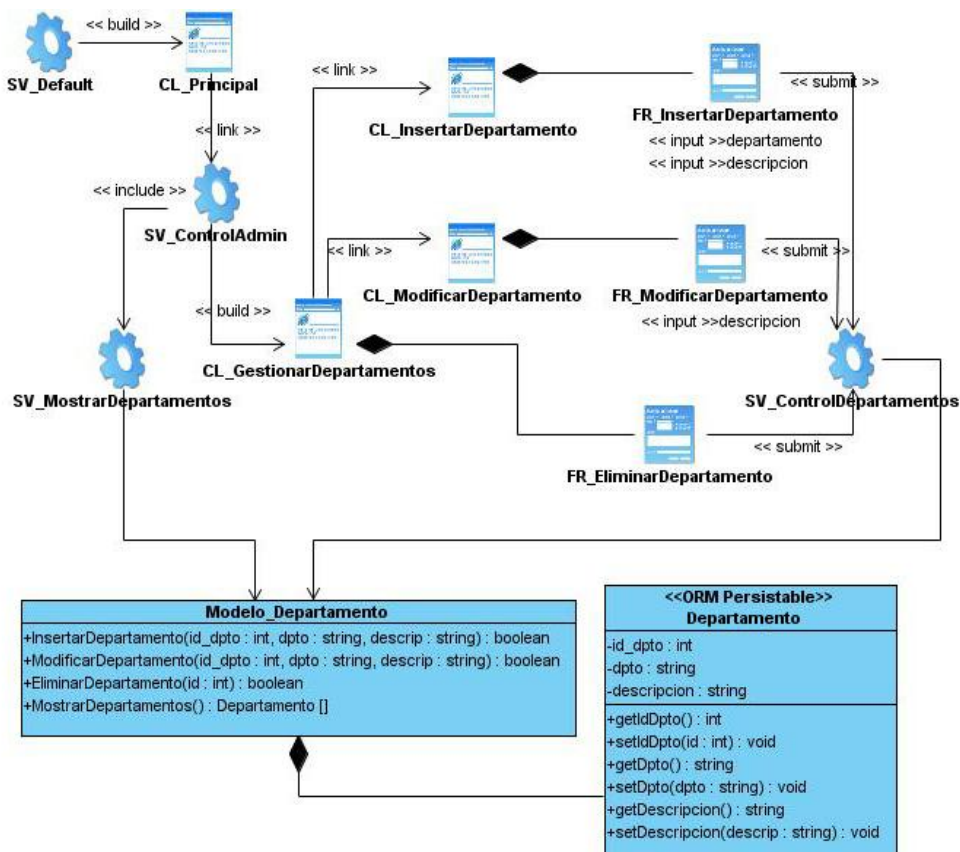
Anexo D9.Caso de Uso: Visualizar estado de aprobación del acceso a correo nacional e internacional.



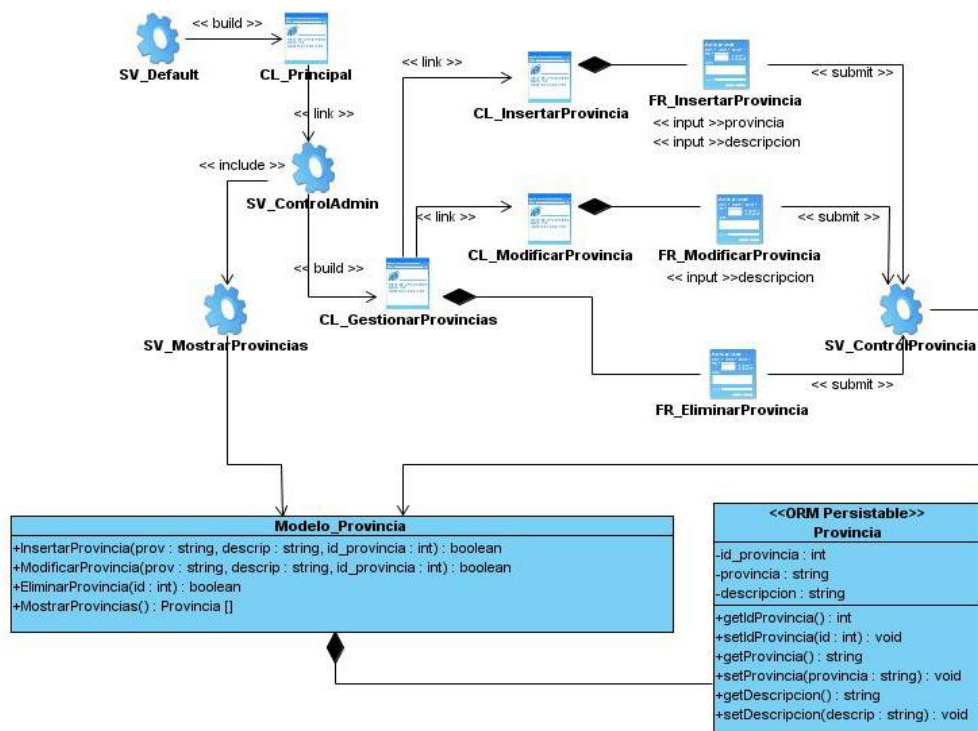
Anexo D10.Caso de Uso: Visualizar estado de aprobación del acceso a internet.



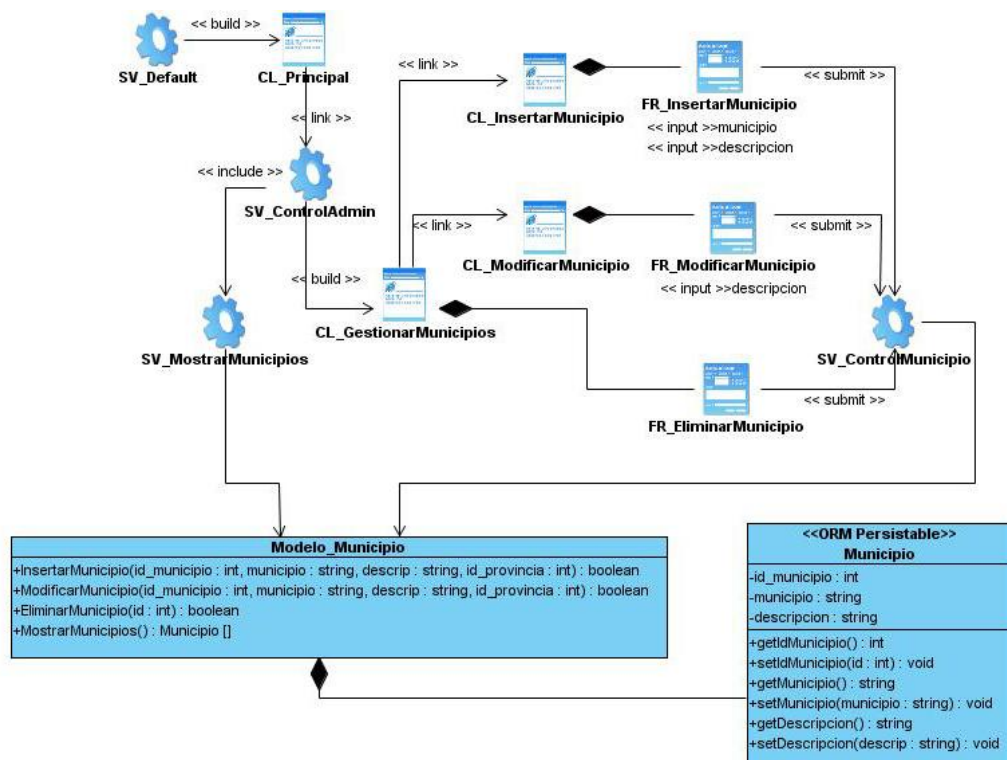
Anexo D11.Caso de Uso: Gestionar departamentos.



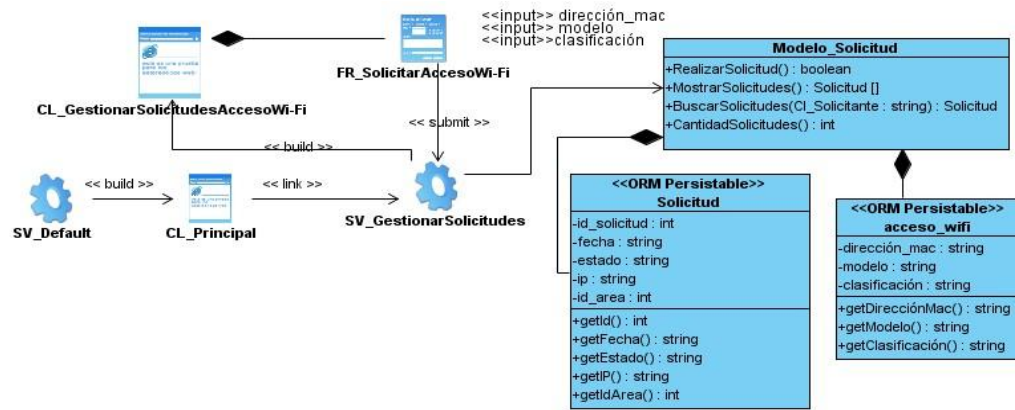
Anexo D12.Caso de Uso: Gestionar provincias.



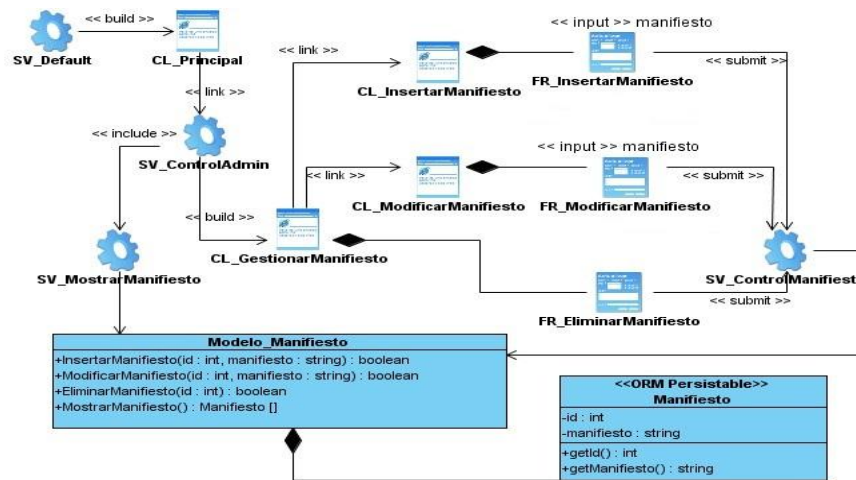
Anexo D13.Caso de Uso: Gestionar municipios.



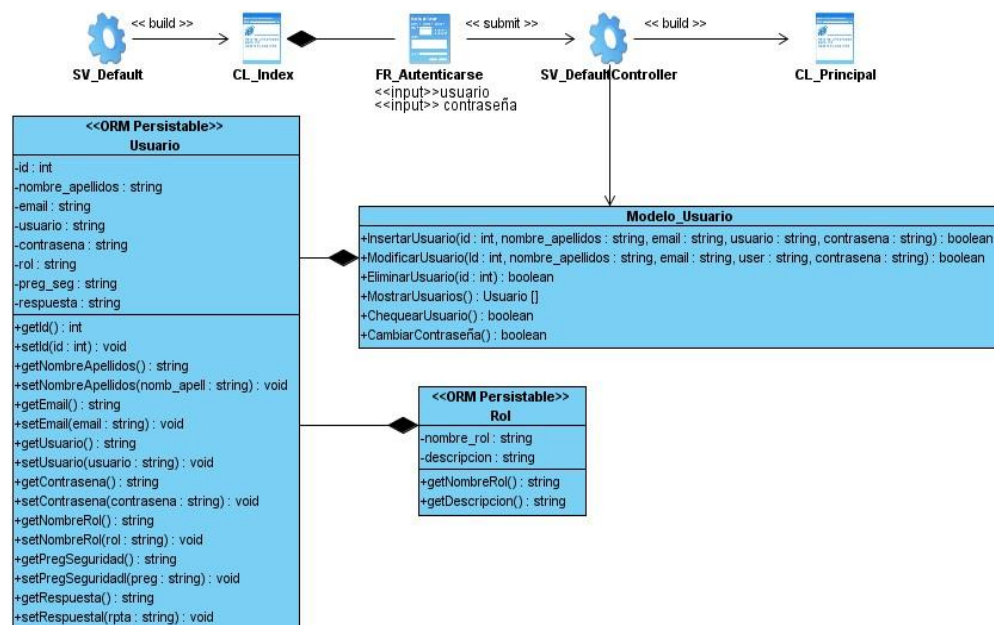
Anexo D14.Caso de Uso: Gestionar solicitudes de acceso a redes Wi-Fi.



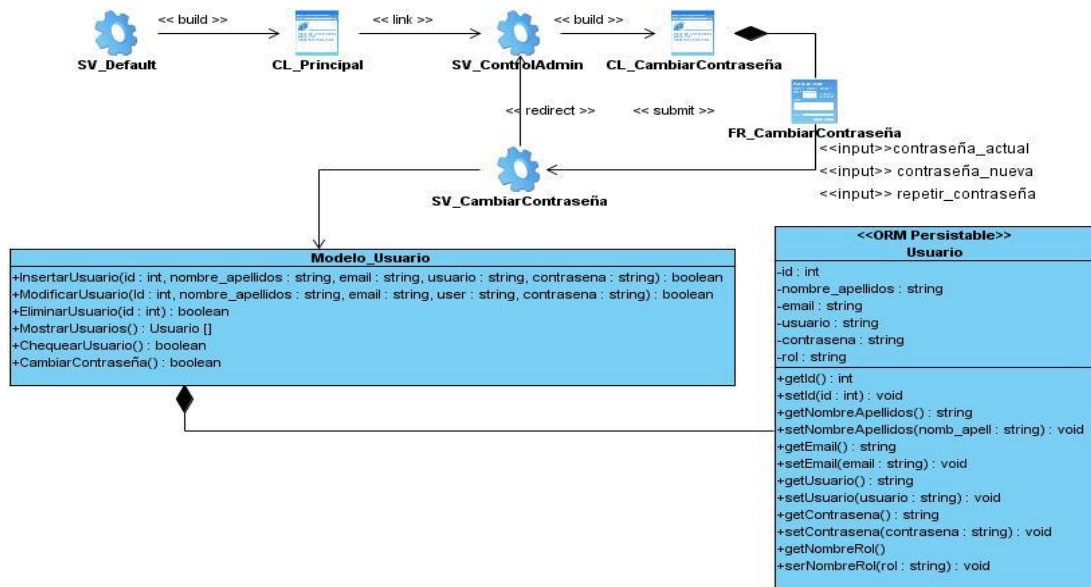
Anexo D15.Caso de Uso: Gestionar manifiesto.



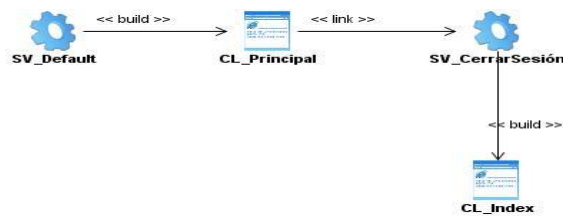
Anexo D16.Caso de Uso: Autenticarse.



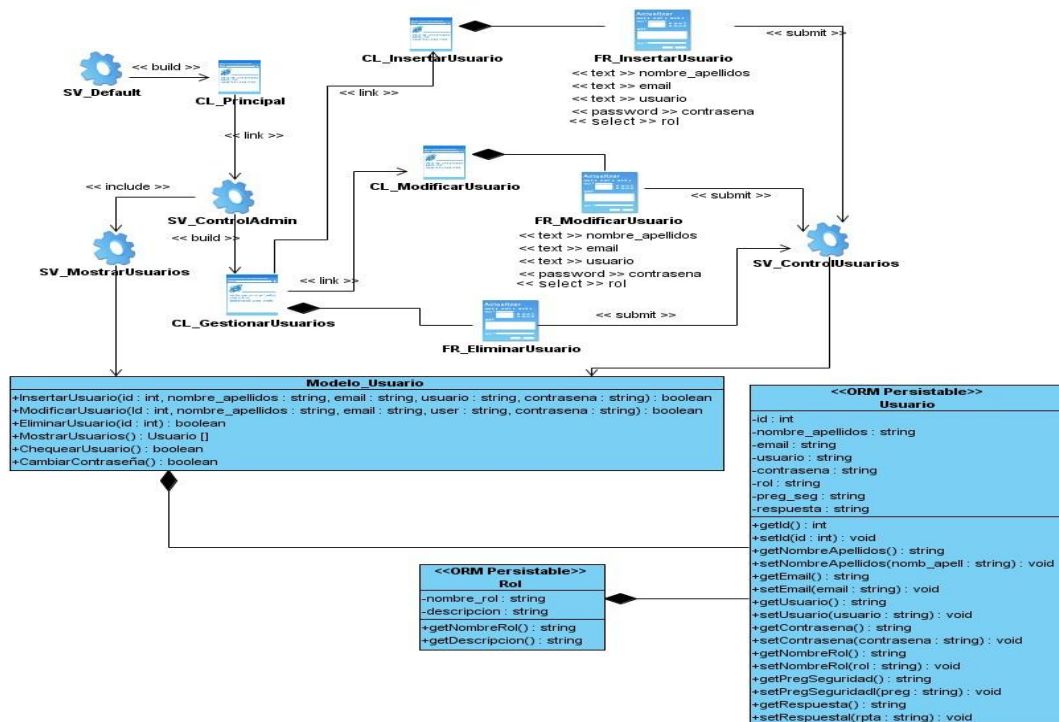
Anexo D17.Caso de Uso: Cambiar contraseña.



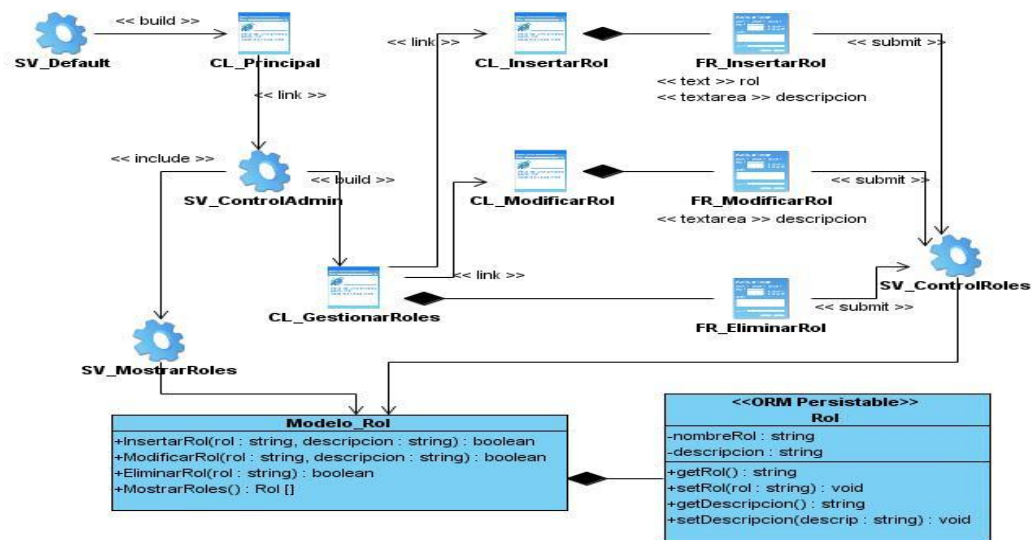
Anexo D18.Caso de Uso: Cerrar sesión.



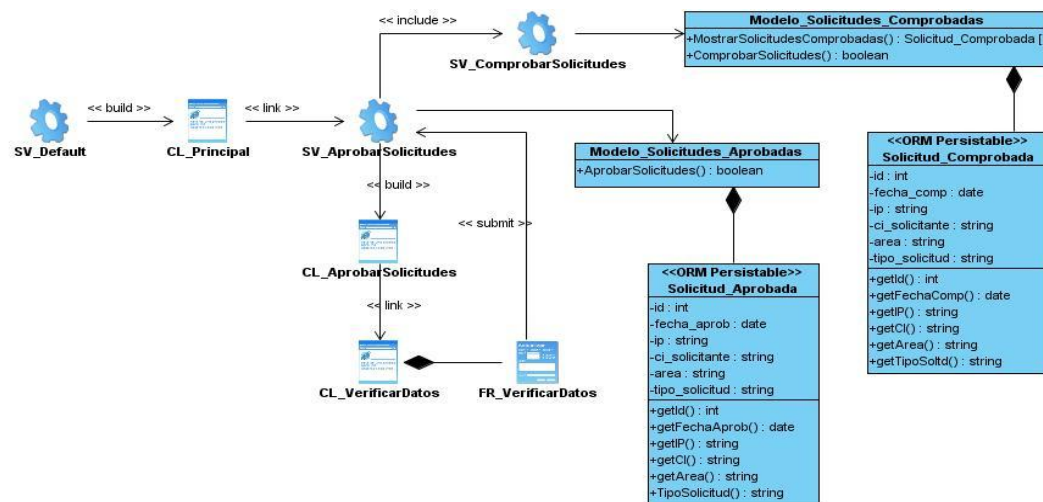
Anexo D19.Caso de Uso: Gestionar usuarios.



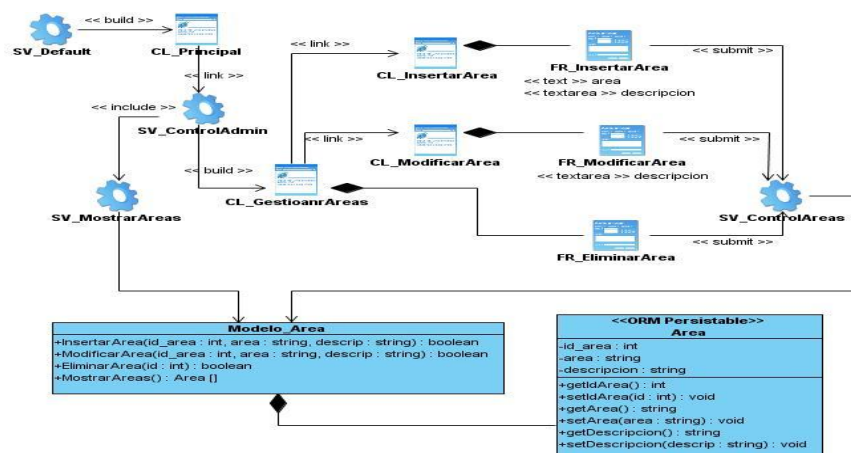
Anexo D20.Caso de Uso: Gestionar Roles.



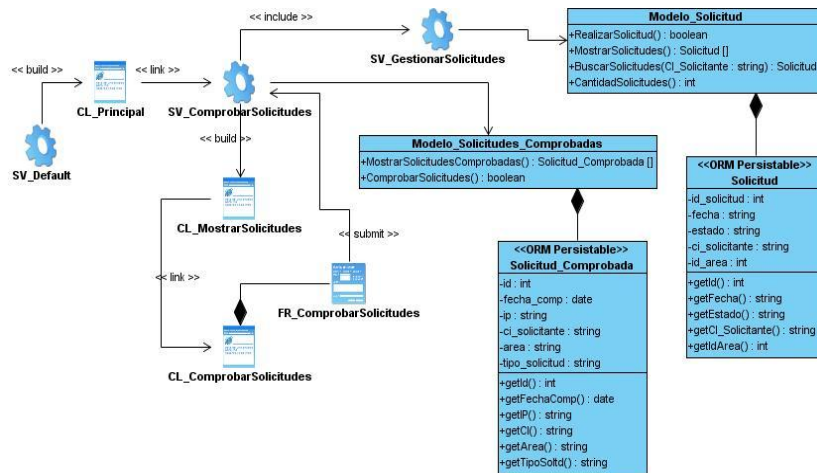
Anexo D21.Caso de Uso: Aprobar solicitudes.



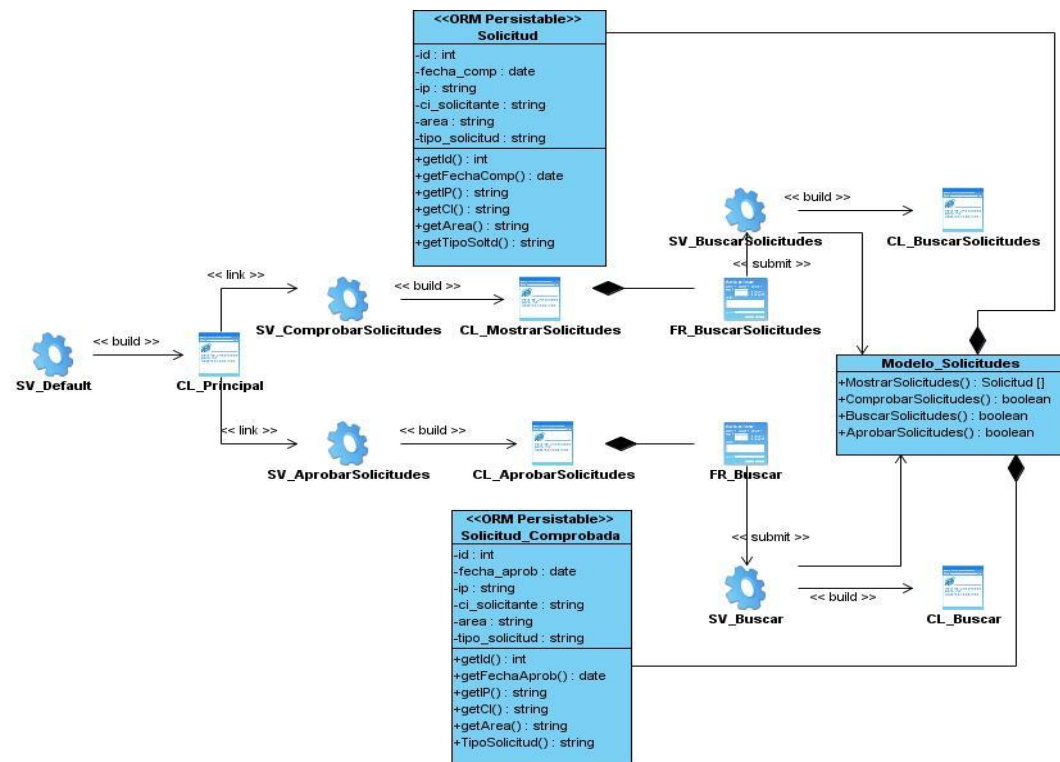
Anexo D22.Caso de Uso: Gestionar áreas.



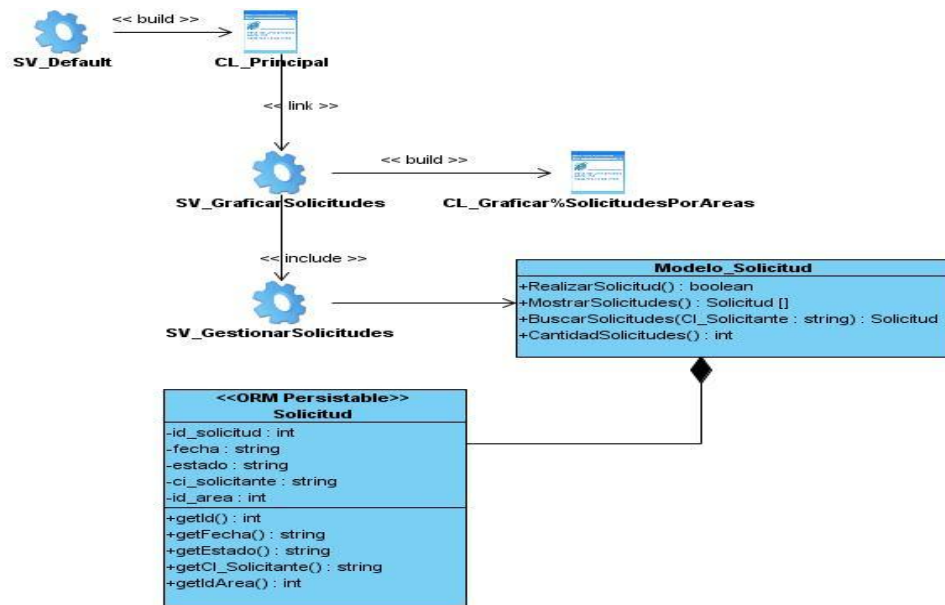
Anexo D23.Caso de Uso: Comprobar solicitudes.



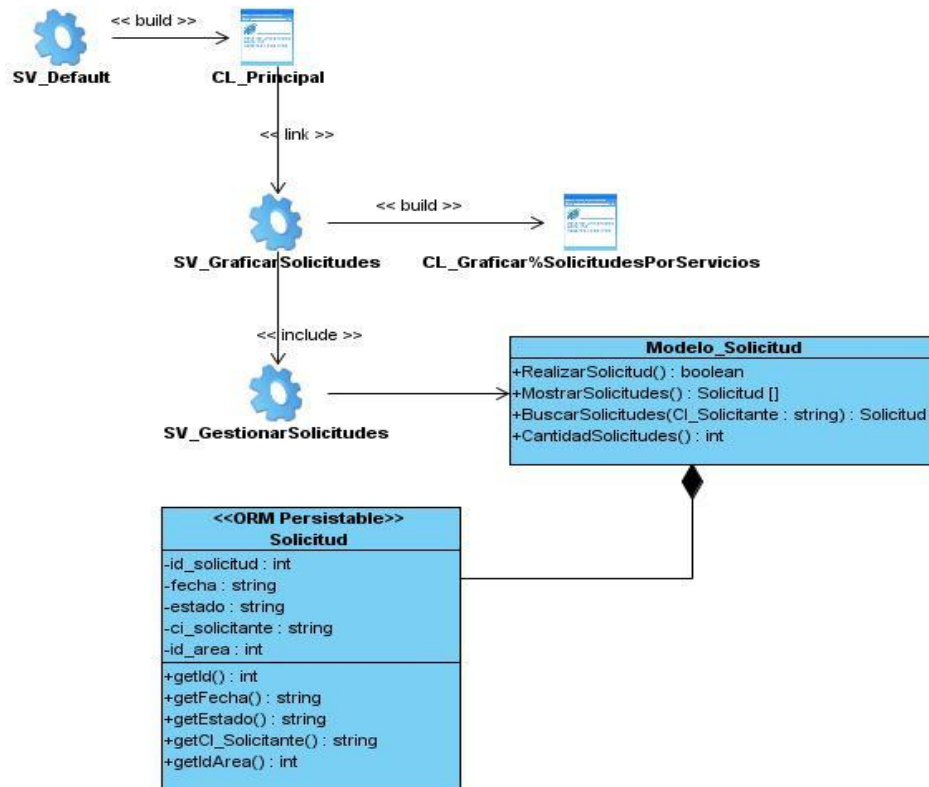
Anexo D24.Caso de Uso: Buscar solicitudes.



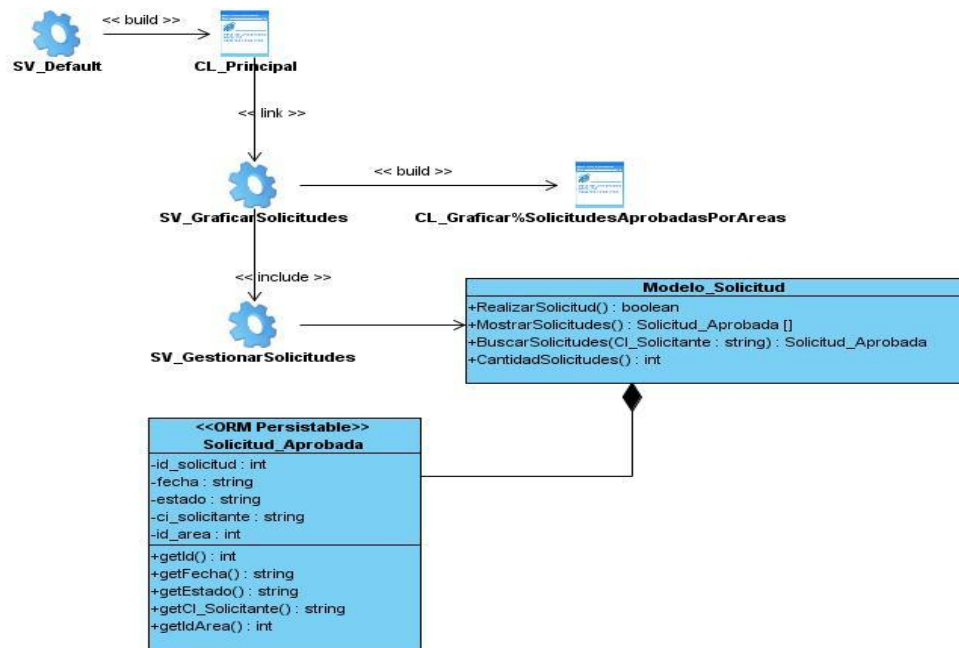
Anexo D25.Caso de Uso: Graficar porcentaje de solicitudes por áreas.



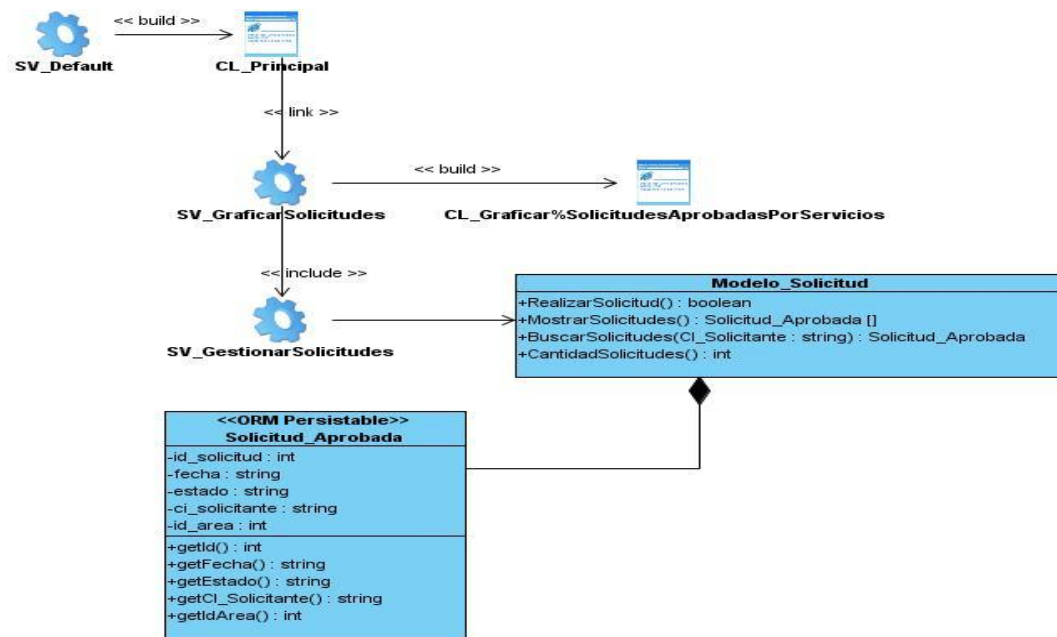
Anexo D26.Caso de Uso: Graficar porcentaje de solicitudes por servicios.



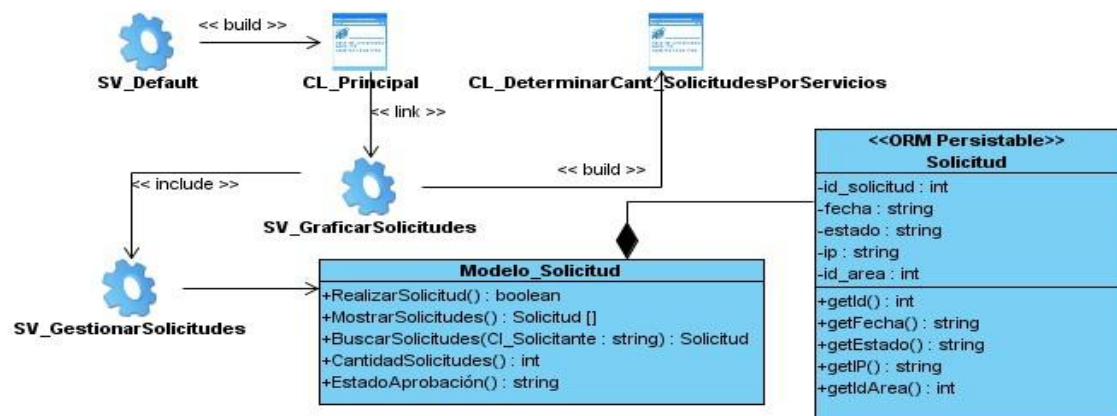
Anexo D27.Caso de Uso: Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por áreas.



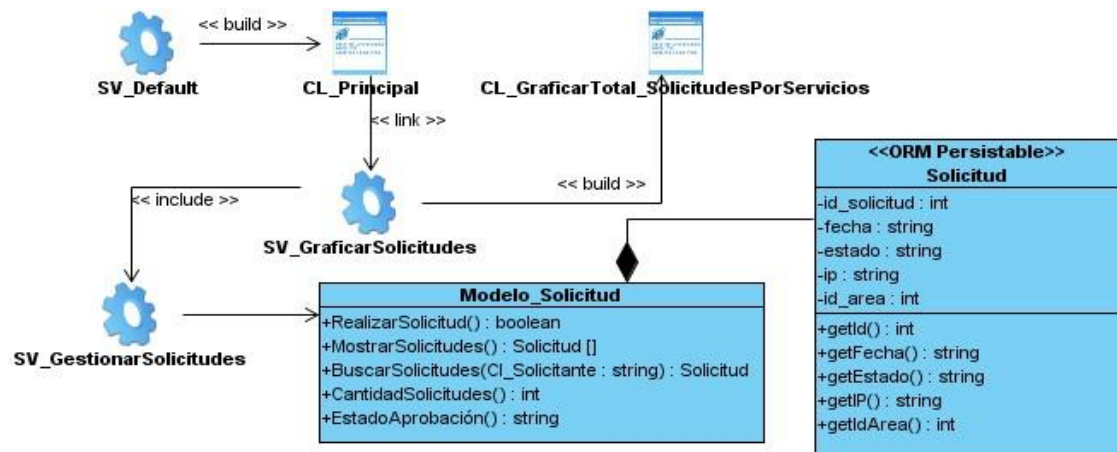
Anexo D28.Caso de Uso: Graficar porcentaje de solicitudes aprobadas por servicios.



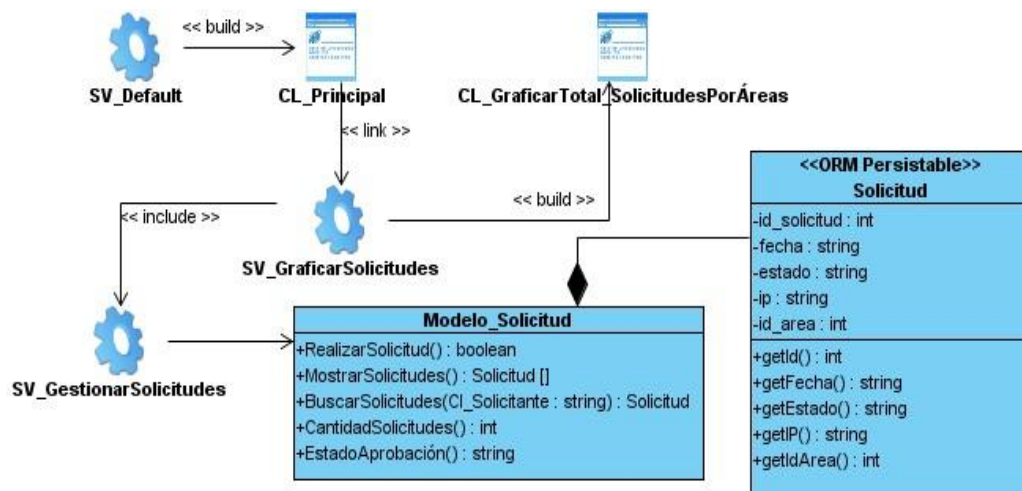
Anexo D29.Caso de Uso: Determinar la cantidad de solicitudes por servicios.



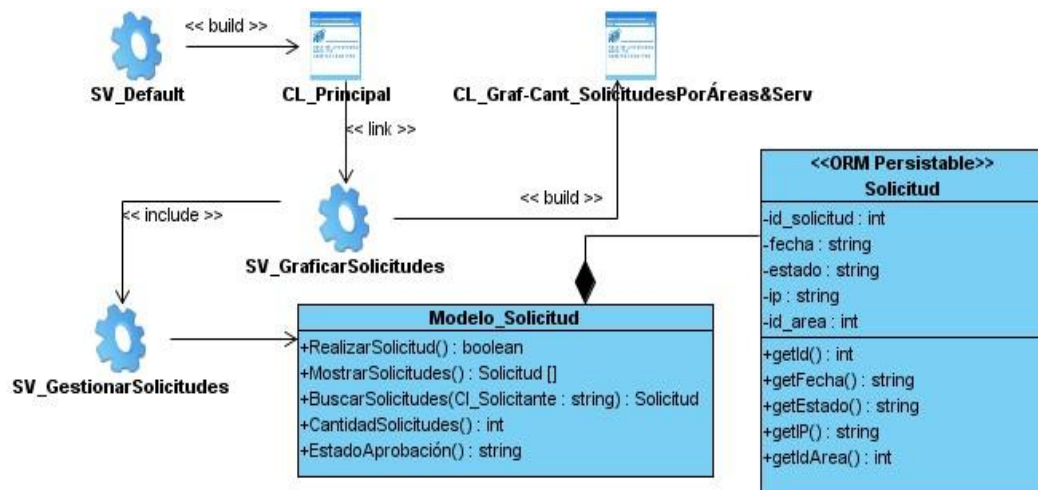
Anexo D30.Caso de Uso: Graficar total de solicitudes por servicios.



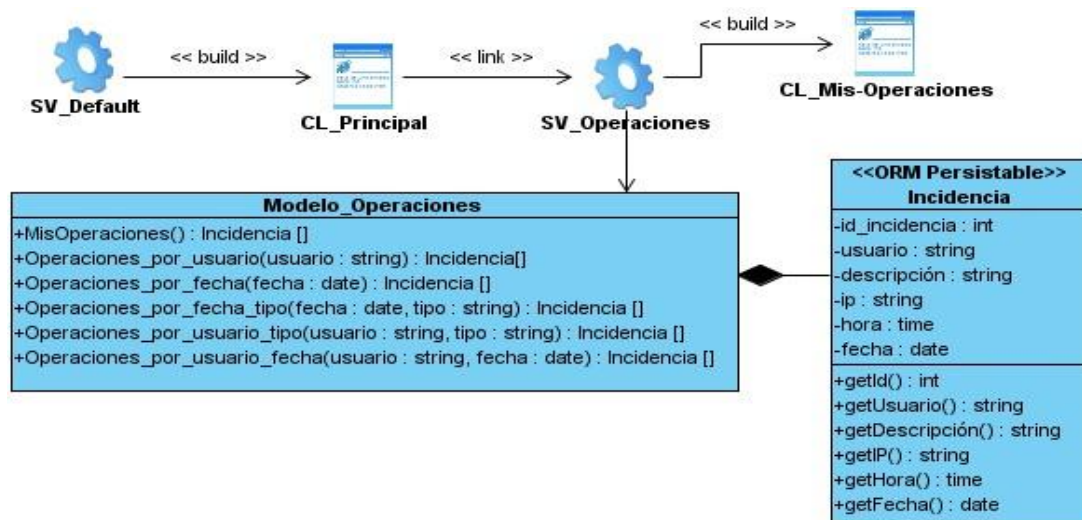
Anexo D31.Caso de Uso: Graficar total de solicitudes por áreas.



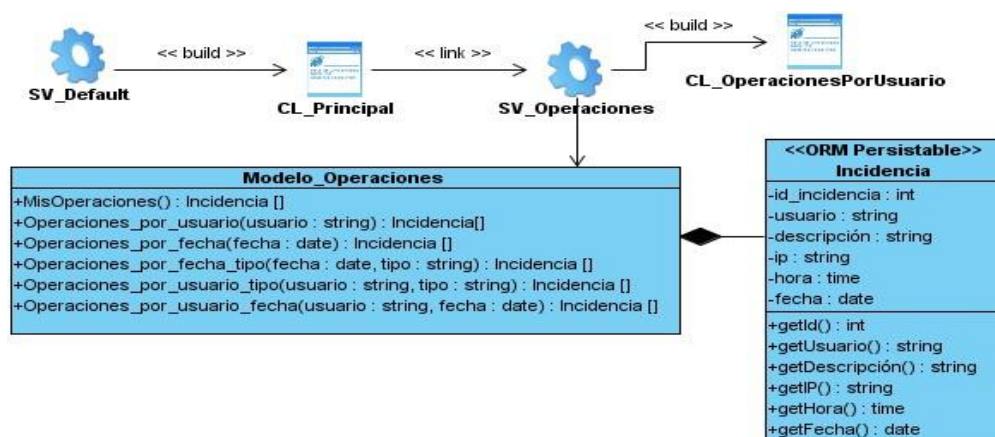
Anexo D32.Caso de Uso: Graficar cantidad de solicitudes por áreas y servicios.



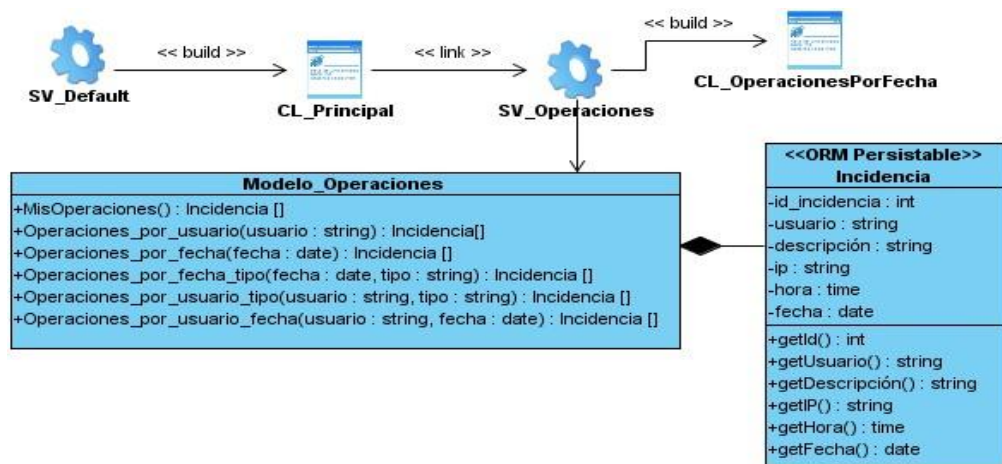
Anexo D33.Caso de Uso: Mostrar mis operaciones realizadas.



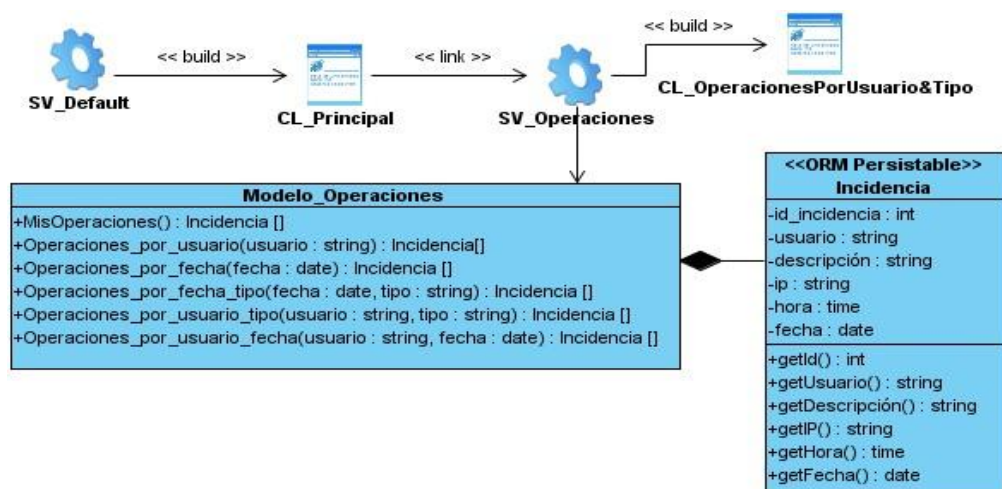
Anexo D34.Caso de Uso: Buscar operaciones realizadas por usuario dado.



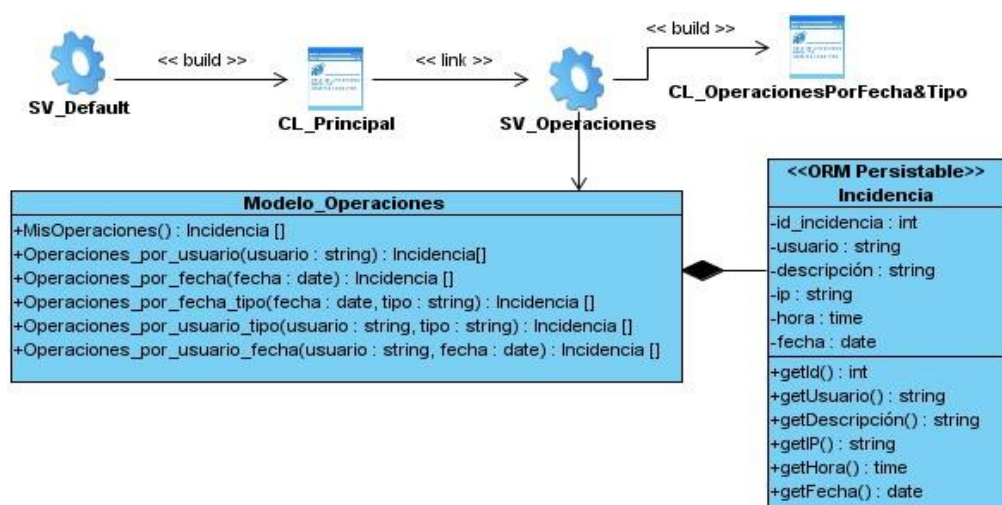
Anexo D35.Caso de Uso: Buscar operaciones realizadas en una fecha determinada.



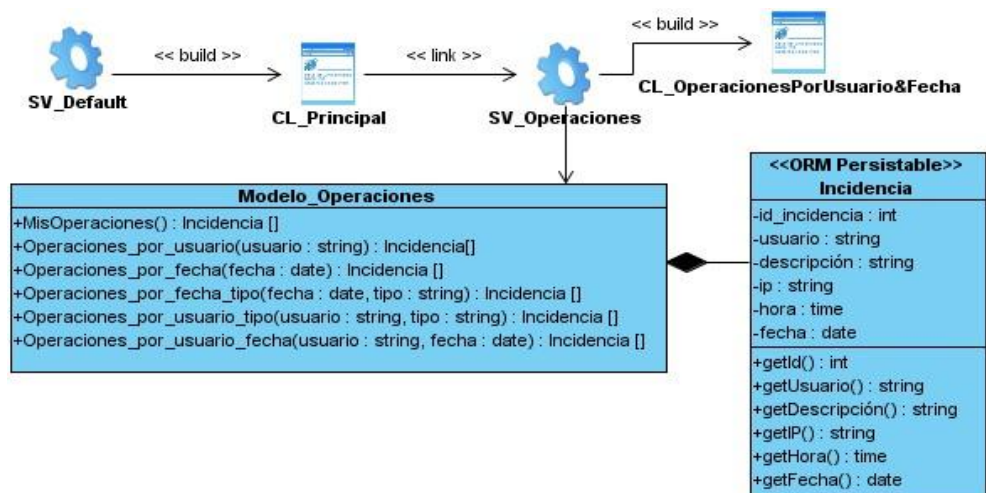
Anexo D36.Caso de Uso: Buscar operaciones realizadas por usuario y tipo de operación dados.



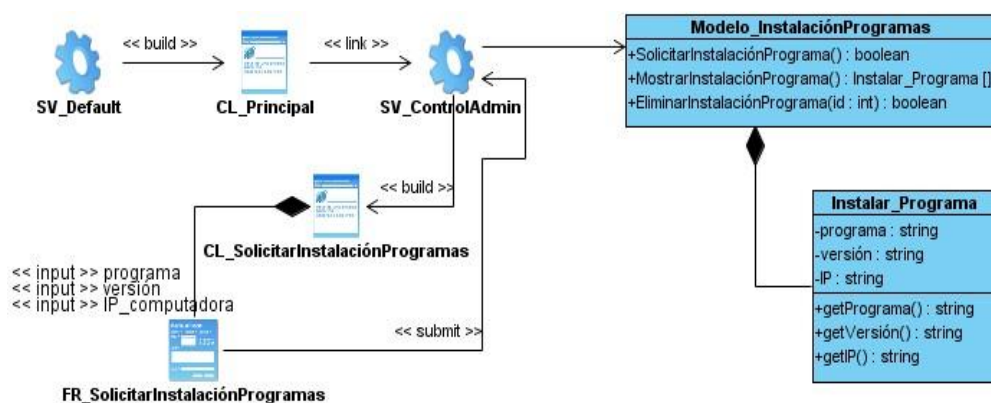
Anexo D37.Caso de Uso: Buscar operaciones realizadas por fecha y tipo de operación dados.



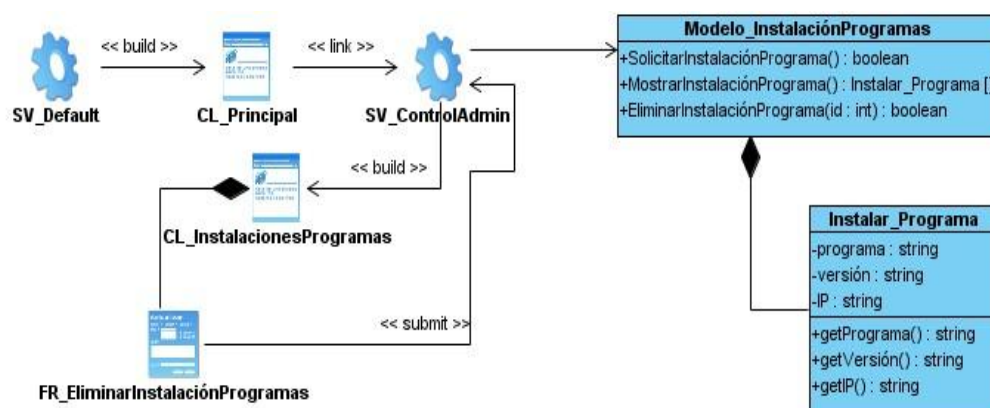
Anexo D38.Caso de Uso: Buscar operaciones realizadas por usuario y fecha determinados.



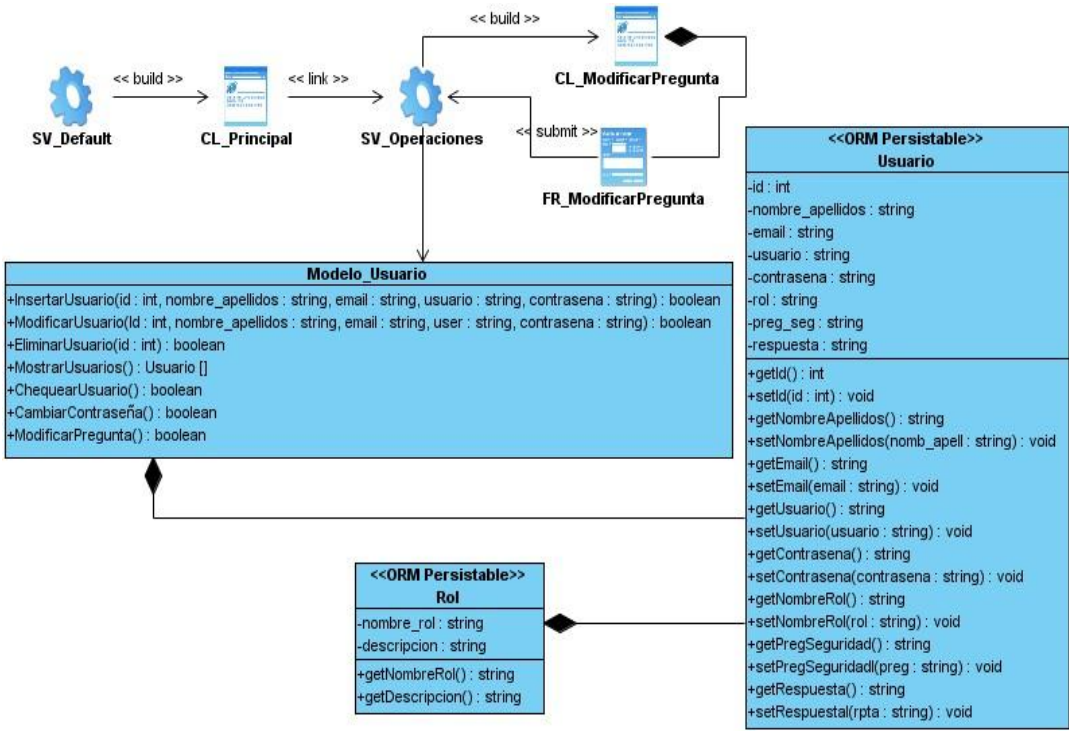
Anexo D39.Caso de Uso: Solicitar instalación de programas.



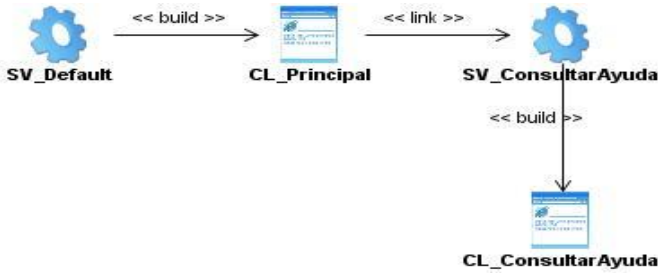
Anexo D40.Caso de Uso: Mostrar solicitudes de instalación de programas.



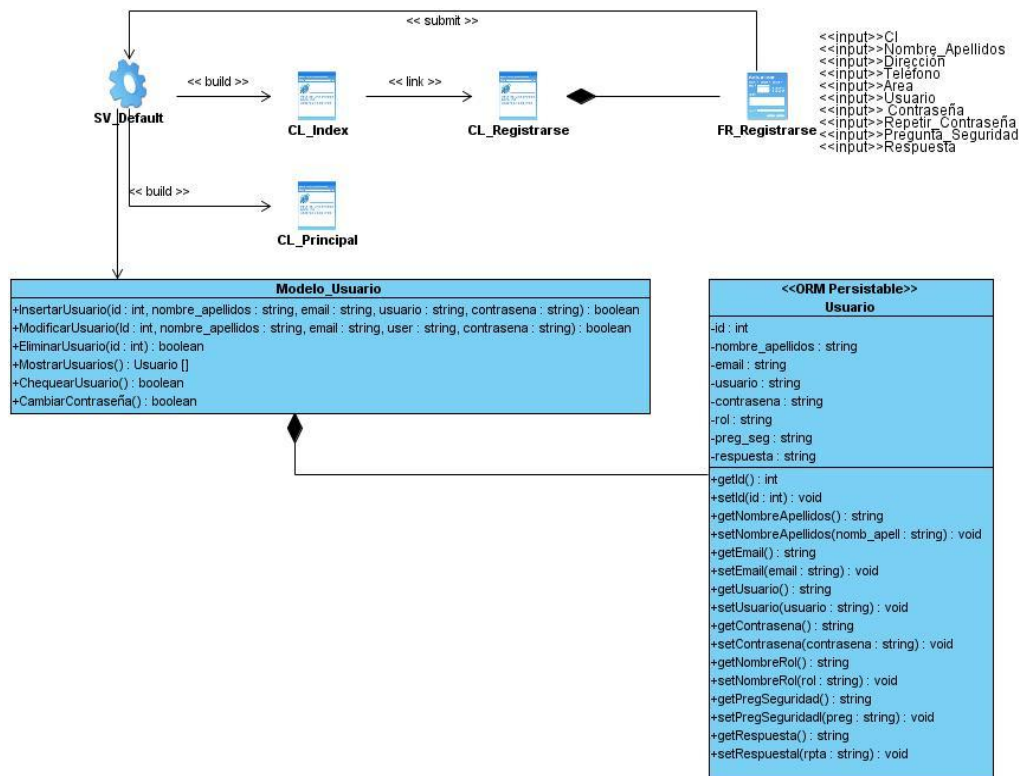
Anexo D41.Caso de Uso: Modificar pregunta de seguridad.



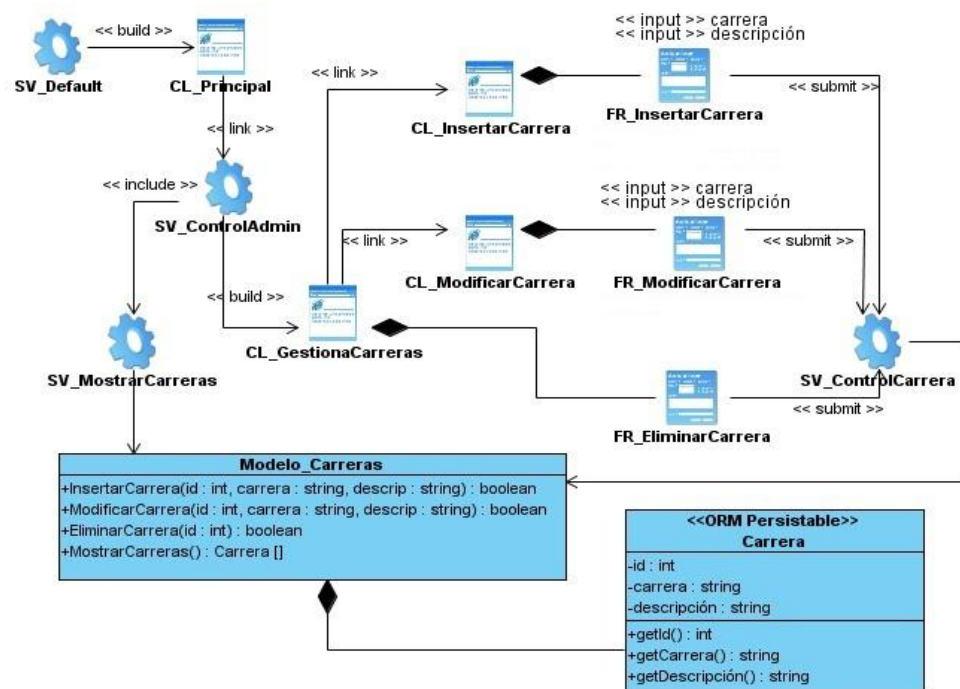
Anexo D42.Caso de Uso: Consultar Ayuda.



Anexo D43.Caso de Uso: Registrarse.



Anexo D44.Caso de Uso: Gestionar carreras.



Anexo E. Diagrama de Casos de Uso del Sistema, Modelo Físico de la base de datos y Diagrama de Implementación.

Anexo E1. Diagramas de Casos de Uso del Sistema.

Anexo E1.1. Diagrama de Casos de Uso del Sistema (Actor Solicitante).

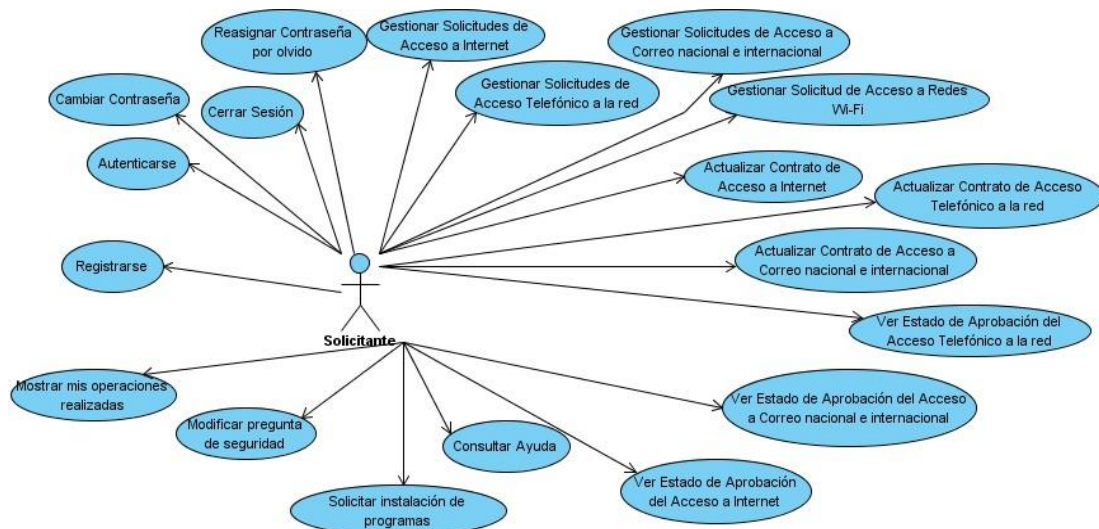


Figura 8. Diagrama de Casos de Uso del Sistema (Actor Solicitante).

Anexo E1.2. Diagrama de Casos de Uso del Sistema (Actor Administrador de Área).

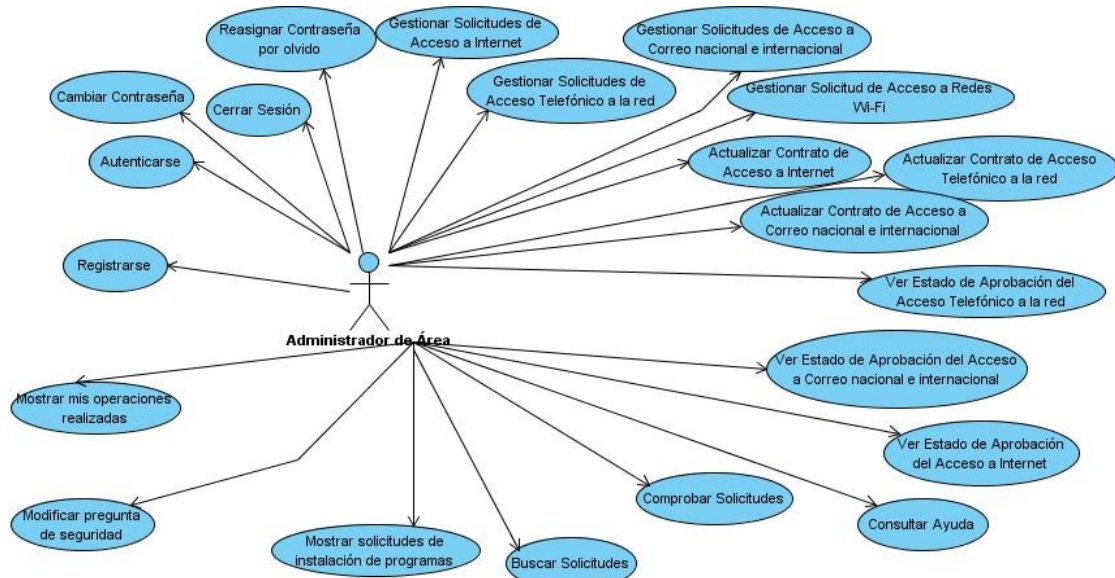


Figura 9. Diagrama de Casos de Uso del Sistema (Actor Administrador de Área).

Anexo E1.3. Diagrama de Casos de Uso del sistema (Actor Directivo).

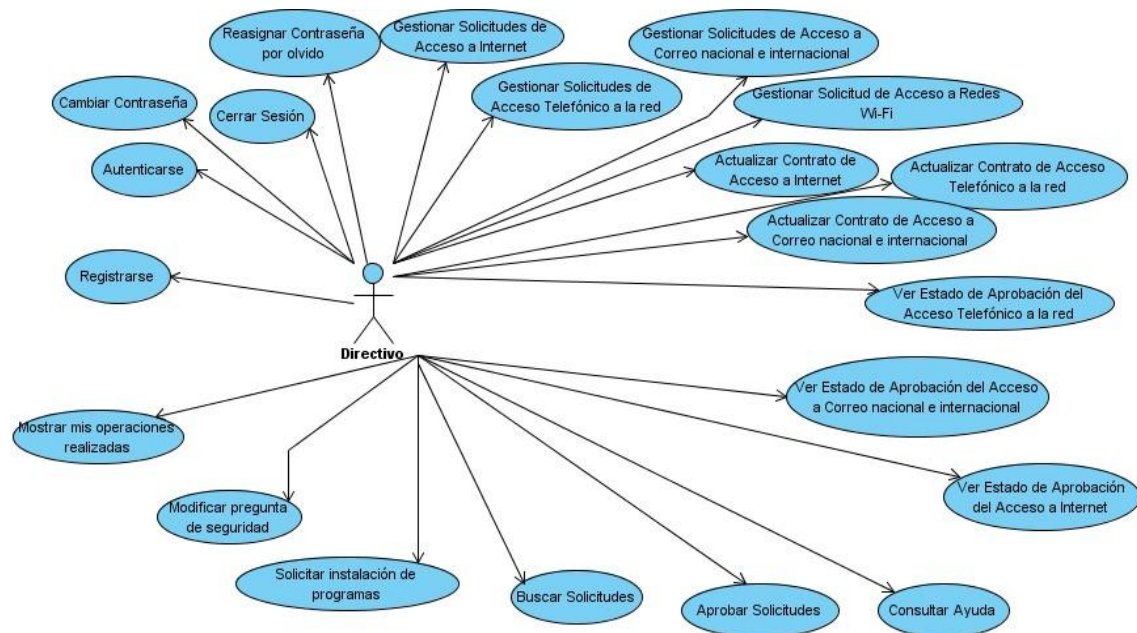


Figura 10. Diagrama de Casos de Uso del Sistema (Actor Directivo).

Anexo E1.4. Diagrama de Casos de Uso del sistema (Actor Administrador del Sistema).

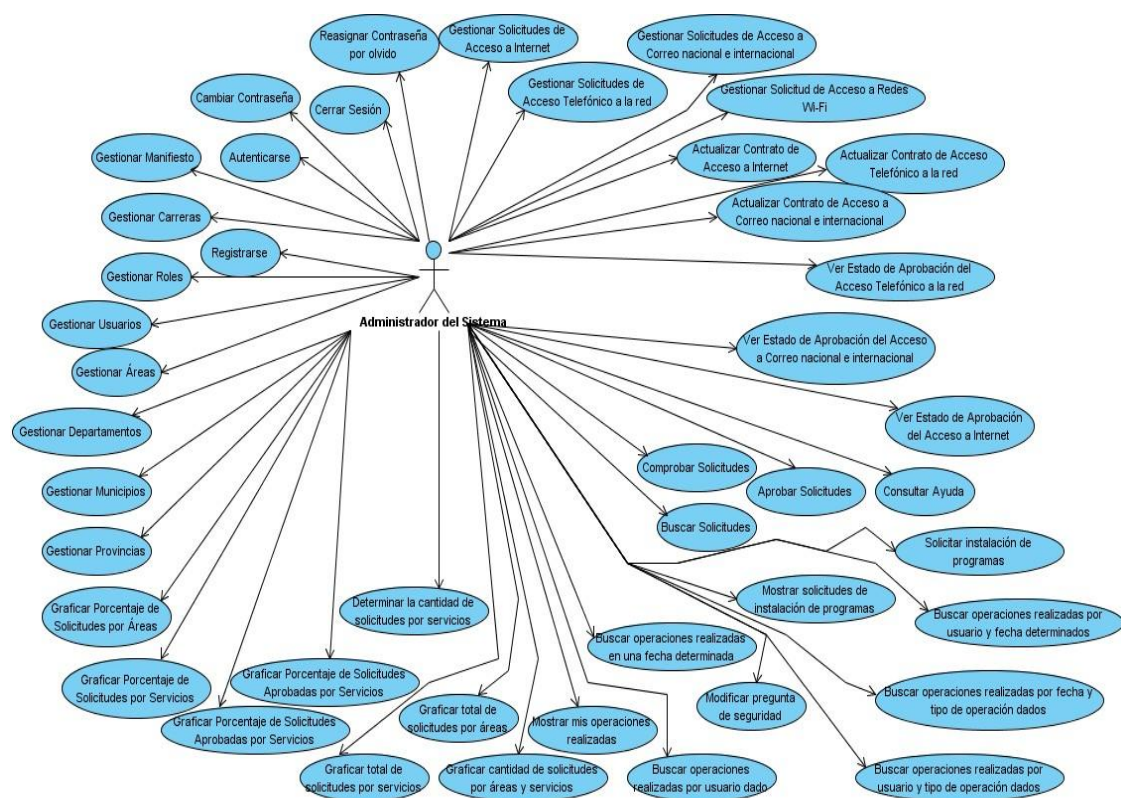


Figura 11. Diagrama de Casos de Uso del sistema (Actor Administrador del Sistema).

Anexo E2. Modelo Físico de la Base de Datos.

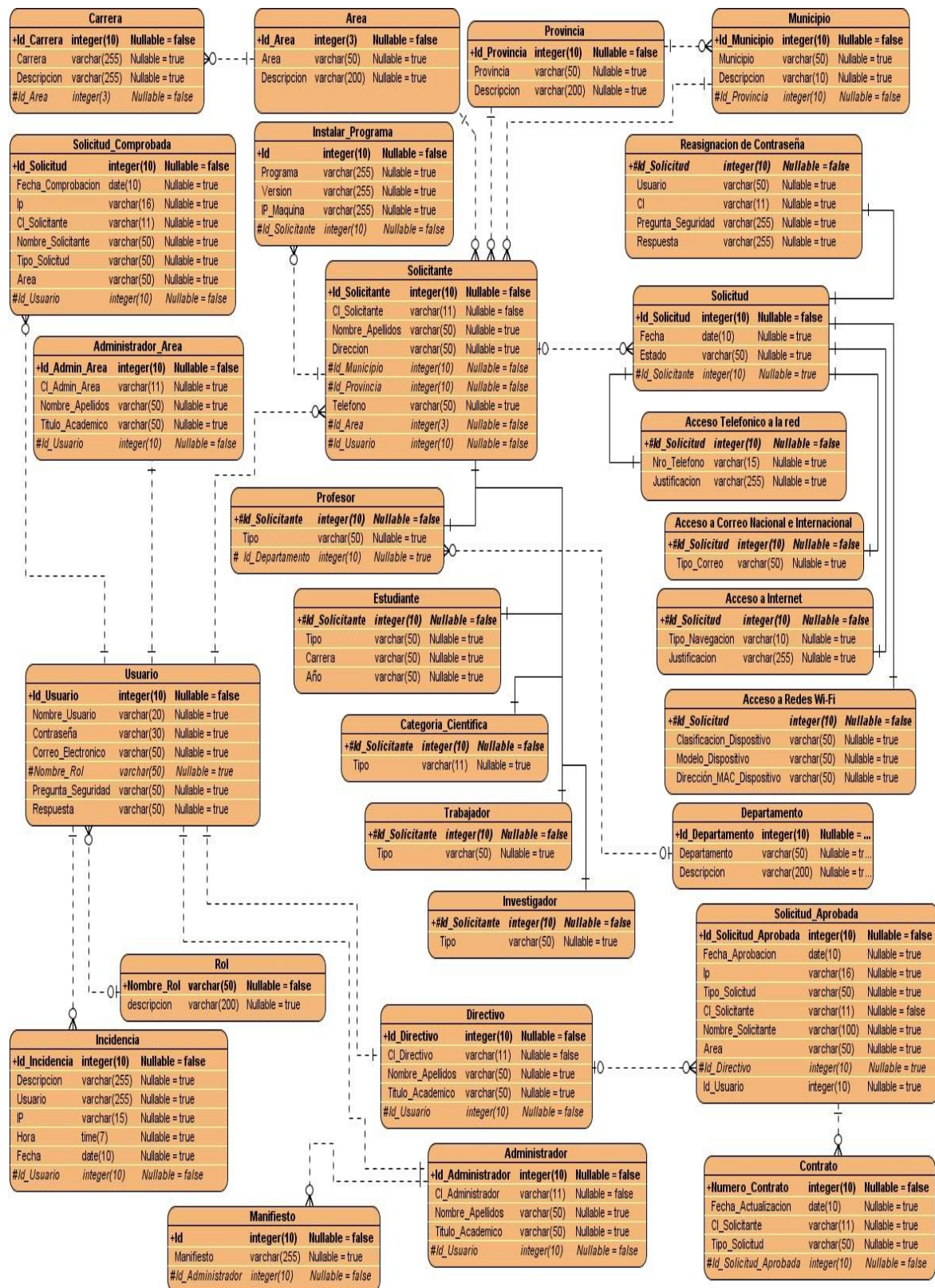


Figura 12. Modelo Físico de la base de datos.

Anexo E3. Diagrama de Implementación.

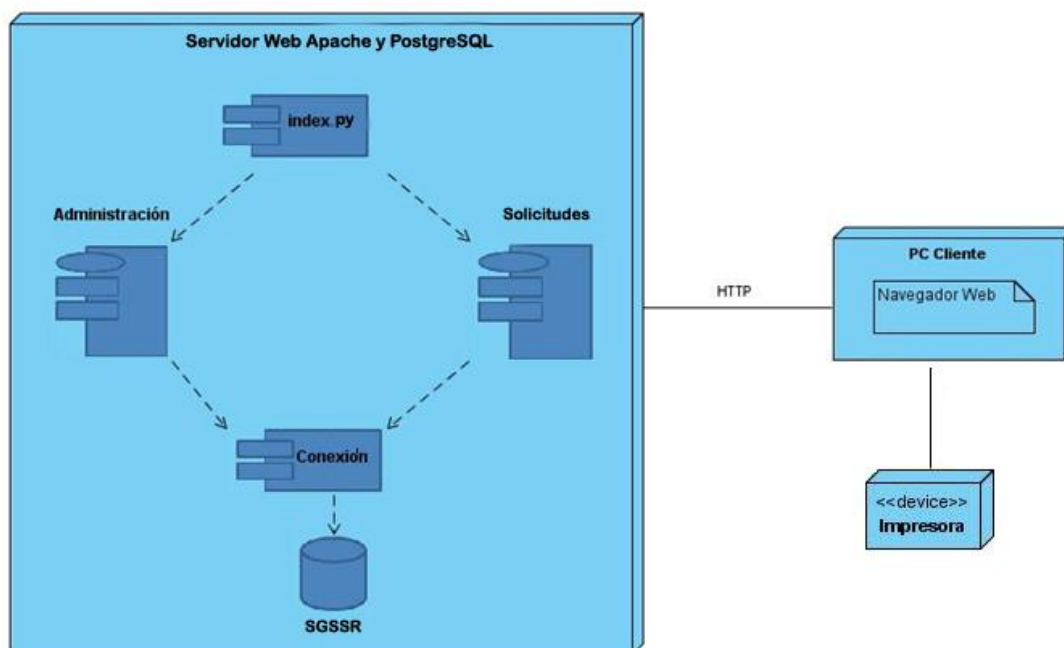


Figura 13. Diagrama de Implementación.

Anexo F. Aplicación de la Prueba T de Student para muestras pareadas.

Anexo F1. Resultados de la prueba Kolmogorov-Smirnov.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		antes	despues
N		20	20
Parámetros normales ^{a, b}	Media	17,0500	9,3500
	Desviación típica	3,20321	2,60111
Diferencias más extremas	Absoluta	,221	,249
	Positiva	,179	,154
	Negativa	-,221	-,249
Z de Kolmogorov-Smirnov		,990	1,112
Sig. asintót. (bilateral)		,280	,168

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Figura 14. Prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Anexo F2. Resultados de la Prueba T.

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	antes	17,0500	20	3,20321	,71626
	despues	9,3500	20	2,60111	,58163

Figura 15. Estadísticos de muestras relacionadas.

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 antes - despues	7,70000	2,67739	,59868	6,44694	8,95306	12,862	19	,000

Figura 16. Prueba de muestras relacionadas.