



**INSTITUTO SUPERIOR MINERO
METALURGICO DE MOA
DR. ANTONIO NUÑEZ JIMENEZ**

**Ingeniería Informática
Facultad: Geología y Minas**

Trabajo de Diploma

Para Optar por el Título de

Ingeniero Informático

Título:

**Sistema para el registro y control del
equipamiento informático y de comunicaciones
para la Dirección Municipal de Salud de Mayarí**

Autor (es): Marlon Suárez Gámez

Tutor (es): MSc. Roiky Rodríguez Noa

Ing. Alfonso Fernández Céspedes

Ing. Marcos A. Martínez Rodríguez

Moa, 2014

“Año 56 de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez” y al Departamento de Informática para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los días____, del mes_____ del 2014.

Marlon Suárez Gámez

Firma del Autor

MsC. Roiky Rodríguez Noa

Firma del Tutor

Ing. Alfonso Fernández Céspedes

Firma del Tutor

Ing. Marcos A. Martínez Rodríguez

Firma del Tutor

PENSAMIENTO.

“El mundo camina hacia la era electrónica... Todo indica que esta ciencia se constituirá en algo así como una medida del desarrollo; quien la domine será un país de vanguardia. Vamos a volcar nuestros esfuerzos en este sentido con audacia revolucionaria”

Ernesto Che Guevara

AGRADECIMIENTOS.

A mi familia por siempre estar a mi lado apoyándome, en especial a mi mamá, mi papá, mis abuelos y a mis hermanos.

A mi segunda familia en Nicaro, que no por eso deja de ser más importante, por estar presente en todo momento.

A mis tutores, en especial a Alfonso que más que tutor lo considero un hermano.

A mis amigos y mis compañeros del aula, que son otra familia para mí, nunca los hubiese podido encontrar mejores.

A los profesores que de una forma u otra colaboraron en mi formación profesional.

DEDICATORIA.

Dedicado a toda mi familia por brindarme el apoyo que he necesitado en cualquier momento de manera incondicional y para mis amigos, los viejos y los nuevos, por ser parte de mi vida ayudándome a recorrerla en los momentos buenos y malos; para todos ellos gracias.

RESUMEN.

Aparejado al constante desarrollo de las tecnologías informáticas se han desarrollado nuevas herramientas o sistemas que facilitan y agilizan las prestaciones de servicios a la sociedad, economizando recursos y tiempo.

Este trabajo presenta un sistema para llevar el registro y control del equipamiento informático y de comunicaciones en el municipio Mayarí. Para guiar el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología OpenUP, se empleó como herramienta de modelado Visual Paradigm, como lenguaje de programación se utilizó PHP para el lado del servidor y HTML y JavaScript para el lado del cliente, también se decidió escoger como Sistema Gestor de Base de Datos MySQL, entre otras tecnologías seleccionadas para la implementación. Además se realizó un periodo de pruebas para verificar el correcto funcionamiento de la aplicación, presentándose como resultado un sistema listo para su instalación y funcionamiento.

ABSTRACT.

Rigged the constant development of computer technologies have developed new tools or systems that facilitate and speed the benefits society wing hygienic installation, saving time and resources.

This paper presents a system to keep the computer and of communications equipment in the town of Mayari. In order to guide the development of the application it was utilized the OpenUP methodology, it was employed like tool of modeling Visual Paradigm, it like language of code was utilized PHP for the side of the servant and HTML and JavaScript for the side of the client, it was also decided to choose like Data Base Management System MySQL, between other technologies selected for the implementation. It also was carried out a period of tests in order to verify the correct operation of the application, introducing it like result a clever system for their installation and operation.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.	II
PENSAMIENTO.	III
AGRADECIMIENTOS.	IV
DEDICATORIA.	V
RESUMEN.	VI
ABSTRACT.	VII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica	6
1.1 Introducción.	6
1.2 Conceptos fundamentales.	6
1.3 Proceso de registro y control del equipamiento informático y de comunicaciones en Salud Pública.	7
1.4 Estudio de sistemas homólogos.	9
1.5 Metodología de desarrollo.	9
1.6 Proceso unificado abierto (OpenUp).	10
1.7 Lenguajes de modelado y programación.	11
1.7.1 Lenguaje de modelado unificado (UML).	11
1.7.2 Lenguajes del lado del servidor.	12
1.7.3 Lenguajes del lado del cliente.	13
1.8 Tecnologías y herramientas a utilizar.....	13
1.8.1 Tecnologías.....	13
1.8.2 Herramientas.....	15
1.8.3 Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).	18
1.9 Conclusiones Parciales.	19
CAPÍTULO 2: Análisis y diseño del sistema.	20
2.1 Introducción.	20
2.2 Actores del sistema.	20
2.3 Requisitos del Sistema.....	21
2.3.1 Requisitos Funcionales.	21
2.3.2 Requisitos no Funcionales.	25
2.4 Diagrama de Casos de Uso del sistema.....	26
2.5 Descripción de los Casos de Uso.	27

2.6	Análisis.....	41
2.6.1	Diagrama de clases del análisis.	42
2.7	Diagramas de colaboración.....	44
2.8	Diagramas de secuencia.....	47
2.9	Diseño.....	51
2.9.1	Diagrama de clases del diseño.	51
2.10	Diseño de la Base de Datos.	56
2.10.1	Modelo de Datos.	57
2.11	Patrón arquitectónico.	57
2.12	Patrones de diseño.....	59
2.13	Conclusiones Parciales.	60
CAPÍTULO 3: Implementación y pruebas.....		61
3.1	Introducción.	61
3.2	Modelo de implementación.....	61
3.2.1	Diagrama de componentes.	61
3.3	Estándares de codificación.....	62
3.4	Pruebas.....	64
3.4.1	Pruebas de caja negra.	64
3.5	Resultados de las pruebas.....	76
3.6	Modelo de despliegue.....	77
3.7	Conclusiones Parciales.	78
CAPÍTULO 4. Estudio de Factibilidad.		79
4.1	Introducción.	79
4.2	Factibilidad Técnica.....	79
4.2.1	Hardware.....	79
4.2.2	Software.	81
4.3	Factibilidad Económica.....	82
4.3.1	Evaluación Costo-Beneficio.....	82
4.3.2	Efectos Económicos.....	82
4.3.2.1	Efectos Directos.....	83
4.3.2.2	Efecto Indirecto.	83
4.3.2.3	Efecto externo.....	83
4.3.2.4	Efectos Intangibles:	83

4.3.3	Beneficios y Costos Intangibles en el proyecto.....	84
4.3.4	Ficha de costo.....	85
4.4	Conclusiones Parciales.....	88
CONCLUSIONES GENERALES.....		89
RECOMENDACIONES.....		90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		91
BIBLIOGRAFÍA.....		95
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....		99
ANEXOS:		100

INTRODUCCIÓN

El mundo actual se caracteriza por el acelerado desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones trayendo cambios importantes en el comportamiento individual y social de los seres humanos, surgiendo el concepto de Sociedad de la Información. La misma se define como una sociedad centrada en las personas, integradora y orientada al desarrollo, en que todos puedan crear, consultar, utilizar y compartir la información y el conocimiento, para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida.

Cuba no está ajena a éste propósito y ha definido la Informatización de la Sociedad Cubana (INFOSOC), como el proceso de utilización ordenada y masiva de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la vida cotidiana, para satisfacer las necesidades de todas las esferas de la sociedad, en su esfuerzo por lograr cada vez más eficiencia en todos los procesos y por consiguiente mayor generación de riqueza y aumento en la calidad de vida de los ciudadanos [1].

El Ministerio de Salud Pública ha trabajado todos estos años en el establecimiento y desarrollo de la informatización de este sector socioeconómico. Definiendo a dicho proceso de informatización del Sistema Nacional de Salud Pública (SNS) al conjunto de métodos, técnicas, procedimientos y actividades gerenciales dirigidas al manejo de la información en salud [2].

El SNS utiliza servicios informáticos entre los que se encuentran: la red Telemática de Salud INFOMED, los GALEN Hospitalarios y los sistemas de gestión contables VERSAT.

En el territorio de Holguín el municipio Mayarí se suma a este proceso haciendo uso de estas tecnologías en las entidades principales, con el fin de dirigir, integrar de manera armónica y controlar metodológicamente las actividades y acciones

logrando así una mayor eficiencia en la gestión del Ministerio y un elevado nivel de informatización de los procesos de atención a la salud. De manera que éstas redunden en un incremento del nivel científico de los recursos humanos, calidad, efectividad y eficiencia de los servicios que se prestan a la población contribuyendo al logro de la satisfacción de los prestadores y usuarios del SNS.

Un ejemplo del creciente auge de las tecnologías de la informática en el municipio ha sido la creación de portales *web* como por ejemplo: el sitio del Hospital Docente “Mártires de Mayarí” disponible en la URL: <http://www.hmay.hlg.sld.cu> y el del Policlínico Universitario “26 de Julio” disponible: <http://www.hlg.sld.cu/plcmayari>.

Actualmente unas de las principales tareas de la Dirección Municipal de Salud (DMS), específicamente el Departamento de Informática e Infocomunicaciones es llevar el proceso de registro y control del equipamiento informático y de comunicaciones en el municipio Mayarí. La información generada por este proceso no se encuentra de forma centralizada por lo que la DMS no posee con certeza las características de las computadoras de cada unidad, además los especialistas informáticos tienen que solicitar todas las semanas el reporte de roturas a cada entidad, tampoco posee un registro detallado de los teléfonos del organismo así como la distribución de las plantas de radio en el municipio. Haciendo a este proceso un poco engorroso y generando grandes volúmenes de información complicándolo para los especialistas informáticos.

Además el responsable de seguridad informática en la DMS debe emitir un reporte mensual a la provincia de la cantidad de computadoras existentes, de ellas cuantas hay rotas, funcionando o dadas de baja en las entidades del territorio y al no contar con la información centralizada debe pedir esta información a cada unidad.

En la actualidad se cuenta con un *software* para el registro de computadoras que no cumple con las necesidades de la DMS debido a la falta de funcionalidades y que se encuentra alojado en un servidor de otra provincia (Las Tunas). Todos estos problemas se pudieran solucionar si existiera un sistema capaz de gestionar

y optimizar de forma sencilla al proceso de registro y control del equipamiento informático y de comunicaciones en el municipio Mayarí.

Por lo anteriormente expuesto queda definido el siguiente **problema de investigación**: ¿Cómo favorecer el control de forma centralizada del equipamiento informático y de comunicaciones de las entidades de salud en el municipio Mayarí?

Para solucionar el problema antes planteado es necesario definir como **objeto de estudio**: sistemas informáticos vinculados al proceso de registro y control del equipamiento informático y de comunicaciones en Salud Pública, el **campo de acción** se enmarca en la informatización del proceso de registro y control del equipamiento informático y de comunicaciones en las entidades de salud del municipio Mayarí.

El **objetivo general** de la investigación es desarrollar una aplicación informática para controlar de forma centralizada la información del equipamiento informático y de comunicaciones de todas las entidades de salud en el municipio Mayarí.

Planteando como **idea a defender** de que con el desarrollo de una aplicación informática, se podrá controlar de forma centralizada la información del equipamiento informático y de comunicaciones de las entidades pertenecientes a la Dirección Municipal de Salud del municipio Mayarí.

Como **objetivos específicos** se desglosan los siguientes:

- 1- Estudiar soluciones informáticas vinculas con el objeto de estudio, así como las tecnologías, herramientas y metodología para el desarrollo del sistema.
- 2- Realizar el análisis y el diseño del sistema a desarrollar además de la elaboración de la documentación y artefactos generados por la metodología escogida.
- 3- Implementar el sistema informático propuesto, diseñar y realizar pruebas funcionales una vez construido el sistema.

- 4- Analizar los beneficios y los costos del sistema para definir la factibilidad del producto.

Para organizar el presente trabajo se definieron como **tareas de investigación:**

- 1- Análisis de las ventajas y desventajas de los sistemas informáticos existentes vinculados con el proceso de control al equipamiento informático y de comunicaciones.
- 2- Selección del lenguaje de programación y las herramientas para implementar al sistema propuesto.
- 3- Estudio y selección de la metodología de desarrollo.
- 4- Desarrollo del sistema informático propuesto.
- 5- Realización de pruebas al sistema una vez finalizado el proceso de desarrollo.

Para realizar esta investigación se utilizaron los siguientes **métodos científicos:**

Métodos teóricos:

- **Histórico- lógico:** para la búsqueda de antecedentes del *software*, las herramientas utilizadas así como la forma en que se gestiona la información del equipamiento informático y de comunicaciones en la DMS para así obtener conocimiento histórico de su evolución, desarrollo y comportamiento.
- **Analítico- sintético:** Se utilizó en los fundamentos teóricos, en el procesamiento de la información y en la descomposición de cada uno de los requerimientos del sistema.

Métodos empíricos:

- **Observación:** Fue empleado en la caracterización de la ejecución del proceso de registro y control del equipamiento informático y de comunicaciones en el municipio Mayarí.

- **Entrevistas:** Se empleó en la determinación de los requisitos funcionales del sistema que se va implementar. Se llevó a cabo un diálogo con especialistas en informática de la DMS de Mayarí.

La investigación será abordada en cuatro capítulos:

Capítulo 1: Fundamentación teórica: En este capítulo se hace un análisis relacionado con la tecnología, herramientas y la metodología que se utilizará para el desarrollo del sistema, así como el estudio acerca de sistemas existentes vinculados al proceso de registro y control del equipamiento informático y de comunicaciones en Salud Pública.

Capítulo 2: Análisis y diseño: En este capítulo se presentan los requisitos del sistema a ser desarrollados, su descripción y todo el proceso de análisis y diseño de manera detallada de acuerdo a lo establecido en la metodología utilizada.

Capítulo 3: Implementación y prueba: En este capítulo quedará plasmado cómo será implementado el sistema, su estructuración en clases y componentes que garantizan la capacidad operacional del producto, con la explicación detallada de cada clase y sus funcionalidades; así como la elaboración de las pruebas para detectar las posibles no conformidades y corregirlas.

Capítulo 4: Estudio de factibilidad: Se hace referencia a los beneficios y se analizan los costos de desarrollo del sistema contra los beneficios para definir si es factible o no el producto y se valora su sostenibilidad.

CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica.

1.1 Introducción.

En el presente capítulo se describen los principales aspectos y conceptos de relevancia que han sido objeto de análisis a lo largo de la investigación. Se realiza un estudio del estado actual del proceso de registro y control del equipamiento informático en Salud Pública específicamente en las entidades del municipio Mayarí. También se determina la metodología, tecnologías, herramientas, lenguajes de programación, entorno de desarrollo (IDE por sus siglas en inglés) y sistema gestor de base de datos (SGBD) en el proceso de desarrollo del sistema a implementar.

1.2 Conceptos fundamentales.

Según la Real Academia Española de la Lengua (RAE) define a los siguientes términos como:

Registro: El término de registro se refiere a acción de registrar y lugar donde se registra, libro con índice donde se apuntan diferentes cosas [3].

Control: El término de control está referido a la acciones de comprobación, inspección e intervención [3].

Proceso: Transcurso del tiempo, fases sucesivas de un fenómeno [3].

Una vez analizados estos conceptos se puede tomar como proceso de registro y control del equipamiento informático y de comunicaciones a las acciones de registrar la información de los equipos destinados a la gestión de información y a la comunicación de forma dinámica para ayudar a las tareas de inspección y comprobación de estos en la DMS de Mayarí.

1.3 Proceso de registro y control del equipamiento informático y de comunicaciones en Salud Pública.

Según entrevistas realizadas a los licenciados Osmani Cantero Cano, Alberto Antonio Estupiñán Pérez y Jesús Esteban Morales, jefe de informática del Policlínico “26 de Julio”, responsable de seguridad informática en el Hospital Docente “Mártires de Mayarí” y especialista de infocomunicaciones en el municipio respectivamente, el proceso de registro y control del equipamiento informático y de comunicaciones se realiza de la siguiente forma:

De las computadoras se registra:

- Marca, modelo y número de inventario del monitor.
- Tipo de teclado.
- Tipo de ratón (*mouse* en inglés).
- Tipo y capacidad de RAM (Memoria de acceso aleatorio).
- Tipo y capacidad de disco duro.
- Tipo de socket.
- Número de batalla de ideas.
- Tipo de microprocesador.
- Estado.

De los equipos de interconexión se registra:

- Marca del equipo.
- Número de serie.
- Cantidad de puertos.
- Tipo.
- Estado.

De los teléfonos se registra:

- Número de teléfono.
- Modelo.

- Número de serie.
- Cantidad de extensiones.
- Departamentos.
- Estado.

De las plantas de radio se registra:

- Número de estación.
- Marca del equipo.
- Tipo de planta.
- Dalf.
- Estado.

Identificándose los siguientes problemas:

- Extensa documentación generando desorden en la información.
- De las computadoras el municipio no conoce con certeza a que departamento pertenece por lo que hay que llamar a las entidades y preguntar o visitarlas personalmente por no tener la información centralizada.
- El responsable de seguridad informática en la DMS mensualmente debe emitir un reporte a la Dirección Provincial de Salud (DPS) con la cantidad de computadoras existentes en el municipio, de ellas cuántas están funcionando, rotas y dadas de baja por lo que tienen que hacer el mismo proceso mencionado anteriormente.
- Tampoco se cuenta con un parte de roturas que se emite mensualmente a la DMS identificando a este proceso como tedioso y lento.
- Actualmente Salud cuenta con un sistema que permite llevar el registro de equipos como computadoras pero la conexión a este sistema es lenta por estar ubicado en otra provincia y además posee errores de programación y falta de funcionalidades.

Por lo que se hace necesario contar con un sistema con la información centralizada para agilizar y facilitar el trabajo.

1.4 Estudio de sistemas homólogos.

Según los compañeros anteriormente entrevistados, existe un sistema para llevar el control de algunos equipos, a continuación se detalla las principales características y deficiencias de este.

El sistema “Control del equipamiento informático en salud (CEIS)” alojado en la URL: <http://www.ceis.ltu.sld.cu> fue desarrollado en la provincia de Las Tunas, permite gestionar la información referente a equipos como computadoras, televisores, videos (etc.) identificándose las siguientes deficiencias:

- Lenta conectividad por estar en un servidor externo al municipio Mayarí.
- Una vez registrada la información de una computadora no permite modificarla o eliminarla, es decir si entras un dato erróneo no puedes arreglarlo.
- No permite llevar el control de equipos como plantas de radio.
- Tampoco permite la generación de reportes.

Resultados obtenidos del estudio al sistema homólogo.

El estudio realizado al sistema CEIS sirvió para detectar las funcionalidades más significativas con las que va a contar el sistema:

1. Gestionar computadoras.
2. Gestionar teléfonos.
3. Gestionar plantas de radio.
4. Gestionar equipos de interconexión.
5. Generar reportes.

1.5 Metodología de desarrollo.

Como metodología de desarrollo se decidió escoger OpenUp porque presenta varios beneficios, pues es apropiada para proyectos pequeños y de bajos

recursos, permite disminuir las probabilidades de fracaso en los proyectos pequeños e incrementar las probabilidades de éxito. Permite detectar errores tempranos a través de un ciclo iterativo. Evita la elaboración de documentación, diagramas e iteraciones innecesarias por ser una metodología ágil tiene un enfoque centrado al cliente y con iteraciones cortas.

A continuación se detallan las principales características de OpenUp.

1.6 Proceso unificado abierto (OpenUp).

OpenUp conserva las características principales del modelo de desarrollo RUP (por sus siglas en inglés), incluye el desarrollo iterativo, permite identificar los requisitos operacionales del sistema, prever las interacciones con los usuarios y prevenir los posibles riesgos en el desarrollo del sistema [4].

OpenUp es una forma de desarrollo más ágil y ligera, consiste en equipos a los cuales se les asigna una fase del desarrollo que tienen que complementarse entre sí para obtener un buen producto final, no puede ser una sola persona la que realice todo el trabajo pues esto podría ocasionar que se pierda de vista ciertas características importantes, por ejemplo para un proyecto pequeño constituyen equipos de 3 a 6 personas e implican 3 a 6 meses de esfuerzo del desarrollo [4].

Principales características:

1-Promueve prácticas que permiten a los participantes de los proyectos desarrollar una solución que maximice los beneficios obtenidos y que cumpla con los requisitos y restricciones del proyecto [4].

2-Se centra en la arquitectura de forma temprana para minimizar el riesgo y organizar el desarrollo, este último es evolutivo para obtener retroalimentación y mejoramiento continuo [4].

3-Promueve prácticas que permiten a los equipos de desarrollo obtener retroalimentación temprana y continua de los clientes del proyecto, permitiendo demostrarles incrementos progresivos en la funcionalidad [4].

Fases de OpenUp

Concepción: Primera de las 4 fases en el proyecto del ciclo de vida, obteniendo suficiente información para confirmar que el proyecto debe hacer. El objetivo de esta fase es capturar las necesidades de los stakeholder¹ en los objetivos del ciclo de vida para el proyecto [4].

Elaboración: Es el segundo de las 4 fases del ciclo de vida del OpenUp donde se trata los riesgos significativos para la arquitectura. El propósito de esta fase es establecer la base de la elaboración de la arquitectura del sistema [4].

Construcción: Esta fase está enfocada al diseño, implementación y prueba de las funcionalidades para desarrollar un sistema completo. El propósito de esta fase es completar el desarrollo del sistema basado en la Arquitectura definida [4].

Transición: Es la última fase, cuyo propósito es asegurar que el sistema es entregado a los usuarios, y evalúa la funcionalidad y *performance* del último entregable de la fase de construcción [4].

1.7 Lenguajes de modelado y programación.

1.7.1 Lenguaje de modelado unificado (UML).

El lenguaje unificado de modelado (UML) sirve para especificar, visualizar y documentar esquemas de sistemas de *software* orientado a objetos. UML no es un método de desarrollo, lo que significa que no sirve para determinar qué hacer en primer lugar o cómo diseñar el sistema, sino que simplemente le ayuda a visualizar el diseño y a hacerlo más accesible para los desarrolladores. UML está controlado por el grupo de administración de objetos (OMG) y es el estándar de descripción de esquemas de software [5].

¹ **Stakeholder:** las partes interesadas.

UML se compone de muchos elementos de esquematización que representan las diferentes partes de un sistema de software. Los elementos UML se utilizan para crear diagramas, que representa alguna parte o punto de vista del sistema [5].

El lenguaje de modelado es la notación (principalmente gráfica) que usan los métodos para expresar un diseño. El proceso indica los pasos que se deben seguir para llegar a un diseño. Una de las metas principales de UML es avanzar en el estado de la integración institucional proporcionando herramientas de interoperabilidad para el modelado visual de objetos [6].

1.7.2 Lenguajes del lado del servidor.

Lenguaje de programación PHP.

PHP (*Personal Home Page*) es un lenguaje de programación creado en 1994 por Rasmus Lerdof, es interpretado del lado Servidor. Los programas son ejecutados a través de un intérprete antes de transferir al cliente el resultado en forma de HTML puro. Su sintaxis es similar a C, Perl o Java. Es multiplataforma (trabaja sobre la mayoría de servidores Web y está preparado para interactuar con más de 20 tipos de bases de datos) [7].

Ventajas de PHP [8].

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos o extensiones.
- Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.

- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- No requiere definición de tipos de variables.

1.7.3 Lenguajes del lado del cliente.

JavaScript:

JavaScript es un lenguaje interpretado por lo que no requiere compilación. Fue creado por la empresa *Netscape Communication*. Es similar al Java, aunque no es un lenguaje orientado a objetos, no dispone de ninguno de los privilegios de la programación orientada a objetos (POO). Es muy fácil de aprender dada su simplicidad sintáctica y su manejabilidad, es uno de los lenguajes de scripting más utilizados en el mundo [9].

HTML:

El Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HyperText Markup Language, HTML por sus siglas en inglés) es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas Web. Usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. PHTML es una extensión para un tipo de páginas Web que llevan código PHP y HTML para ser generadas. Cuando una página está escrita en PHP podemos encontrarla con varios tipos de extensiones como por ejemplo .php, .php4, .php5 [10].

1.8 Tecnologías y herramientas a utilizar.

1.8.1 Tecnologías.

JQuery:

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 y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web. JQuery es la biblioteca de JavaScript más utilizada [11].

JQuery es *software* libre y de código abierto, posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU v2, permitiendo su uso en proyectos libres y privativos. JQuery, 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 [12].

Twitter Bootstrap:

Twitter Bootstrap es una colección de herramientas de *software* libre para la creación de sitios y aplicaciones web. Es el proyecto más popular en GitHub. Bootstrap tiene un soporte relativamente incompleto para HTML5 y CSS 3, pero es compatible con la mayoría de los navegadores web. La información básica de compatibilidad de sitios web o aplicaciones está disponible para todos los dispositivos y navegadores. Existe un concepto de compatibilidad parcial que hace disponible la información básica de un sitio web para todos los dispositivos y navegadores. Desde la versión 2.0 también soporta diseños sensibles. Esto significa que el diseño gráfico de la página se ajusta dinámicamente, tomando en cuenta las características del dispositivo usado (Computadoras, tabletas, teléfonos móviles) [13].

Proporciona un conjunto de hojas de estilo que proveen definiciones básicas de estilo para todos los componentes de HTML. Esto otorga una uniformidad al navegador y al sistema de anchura, da una apariencia moderna para el formateo

de los elementos de texto, tablas y formularios. En adición a los elementos regulares de HTML, Bootstrap contiene otra interfaz de elementos comúnmente usados. Ésta incluye botones con características avanzadas (e.g grupo de botones o botones con opción de menú desplegable, listas de navegación, etiquetas horizontales y verticales, ruta de navegación, paginación, etc.), etiquetas, capacidades avanzadas de miniaturas tipográficas, formatos para mensajes de alerta y barras de progreso [13].

Los componentes de JavaScript para Bootstrap están basados en la librería JQuery de JavaScript. Los *plug-ins* se encuentran en la herramienta de *plug-in* de JQuery. Proveen elementos adicionales de interfaz de usuario como diálogos, *tooltips* y carruseles. También extienden la funcionalidad de algunos elementos de interfaz existentes, incluyendo por ejemplo una función de auto-completar para campos de entrada (input). La versión 2.0 soporta los siguientes *plug-ins* de JavaScript: *Modal*, *Dropdown*, *Scrollspy*, *Tab*, *Tooltip*, *Popover*, *Alert*, *Button*, *Collapse*, *Carousel* y *Typeahead* [13].

1.8.2 Herramientas.

Entorno de desarrollo (IDE):

Como IDE se escogió el NetBeans porque posee todas las herramientas necesarias para crear aplicaciones de escritorio, de empresa, web y aplicaciones móviles, posee soporte para lenguajes como Java, C/C++, e incluso lenguajes dinámicos como PHP, Java Script, Groovy, y Ruby. Es fácil de instalar y utilizar, además es multiplataforma [14].

NetBeans permite crear aplicaciones Web con PHP 5, un potente debugger integrado y además viene con soporte para Symfony un gran framework² Modelo Vista Controlador escrito en php. Al tener también soporte para AJAX, cada vez más desarrolladores de aplicaciones web, están utilizando NetBeans como IDE.

² **Framework:** marco de trabajo.

Además posee un plugin para conectarse a base de datos MySQL y ejecutar las consultas con autocompletamiento [14].

Visual Paradigm:

Visual Paradigm es una herramienta para desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML, ideal para Ingenieros de Software, Analistas 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. Permite realizar modelos de todo el ciclo de vida del desarrollo del software desde el modelamiento del negocio hasta el despliegue del producto. Con este *software* de modelado se logra una mayor rapidez en el desarrollo de aplicaciones que pueden ser de mayor calidad y menos costosas. Además de permitir la creación de diagramas que indican la manera en que se debe construir un sistema. Es multiplataforma [15].

Visual Paradigm ofrece también [15]:

- Navegación intuitiva entre la escritura del código y su visualización.
- Potente generador de informes en formato PDF/HTML.
- Ambiente visualmente superior de modelado.
- Documentación automática.
- Realizar ingeniería inversa - código a modelo, código a diagrama.

MySQL Workbench:

MySQL Workbench es una aplicación para el diseño y documentación de bases de datos pensada para ser usada con el SGBD MySQL. Es totalmente gratuito en su versión Community (aunque existe una versión comercial con algunas funcionalidades extras) y está disponible para todas las plataformas (Windows, Linux y Mac OS) [16].

Principales características [16]:

- Ofrece sincronización con la base de datos y el modelo.
- Proporciona una representación visual de las tablas, vistas, procedimientos y funciones almacenadas y claves foráneas.
- Permite acceso a bases de datos e ingeniería inversa de las mismas para crear los SQL de creación.
- Ofrece soporte completo a las características de MySQL.

Apache:

Apache es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. Apache presenta entre otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. Apache es usado para muchas otras tareas donde el contenido necesita ser puesto a disposición en una forma segura y confiable. Un ejemplo es al momento de compartir archivos desde una computadora personal hacia Internet. Un usuario que tiene Apache instalado en su escritorio puede colocar arbitrariamente archivos en la raíz de documentos de Apache, desde donde pueden ser compartidos. Apache es el componente de servidor web en la popular plataforma de aplicaciones LAMP, junto a MySQL y los lenguajes de programación PHP, Perl, Python y Ruby [17].

Ventajas [17]:

- Es modular.
- Código abierto.
- Es multiplataforma.
- Extensible.
- Es popular (fácil conseguir ayuda/soporte).

1.8.3 Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).

Una base de datos (BD) es una colección de información organizada por filas, campos y columnas, es un conjunto de datos relacionados entre sí, entendiéndose por dato los hechos que pueden registrarse y que tienen un significado implícito. Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten a los usuarios crear, mantener, construir y manipular base de datos para diversas aplicaciones [18].

Como SGBD se decidió utilizar MySQL por las siguientes razones:

MySQL:

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. MySQL AB que desde enero de 2008 es una subsidiaria de Sun Microsystems y ésta a su vez de Oracle Corporation desde abril de 2009 desarrolla MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C [19].

MySQL es una base de datos muy rápida en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. En aplicaciones web hay baja concurrencia en la modificación de datos y en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, lo que hace a MySQL ideal para este tipo de aplicaciones [20].

Principales características [21]:

- Existen varias interfaces de programación de aplicaciones que permiten, a aplicaciones escritas en diversos lenguajes de programación, acceder a las

bases de datos MySQL, incluyendo C, C++, C#, Pascal, Delphi, Eiffel, Smalltalk, Java, Lisp, Perl, PHP, Python (etc.).

- Un sistema de reserva de memoria muy rápido basado en threads³.
- Un sistema de privilegios y contraseñas que es muy flexible y seguro. Las contraseñas son seguras porque todo el tráfico de estas está cifrado cuando se conecta con un servidor.
- Soporte a grandes bases de datos.

1.9 Conclusiones Parciales.

En este capítulo se realizó un análisis detallado de los sistemas existentes vinculados con el campo de acción, que sirvió de base para determinar las funcionalidades del sistema a desarrollar. Además se escogió como metodología OpenUp. Se determinó a utilizar, como lenguaje de modelado UML, NetBeans como IDE de programación, PHP como lenguaje de programación para el lado del servidor, Javascript y HTML para el cliente. También se determinaron algunas tecnologías y otras herramientas que serán necesarias para el desarrollo del *software* a implementar.

³ **Threads:** hilos.

CAPÍTULO 2: Análisis y diseño del sistema.

2.1 Introducción.

En este capítulo se detallan las principales características del sistema a desarrollar, realizando el análisis y diseño del sistema según el objeto de estudio de la presente investigación, definiendo los requisitos funcionales y no funcionales con los que debe cumplir el sistema, así como la arquitectura. Se explican los patrones arquitectónicos y del diseño utilizados.

2.2 Actores del sistema.

Nombre del Actor	Descripción
Administrador Municipal	El administrador municipal es la persona encargada de gestionar toda la información de las entidades, plantas de radio, noticias y de los usuarios que se registran en el sistema. Además puede generar los reportes, aprobar las solicitudes de baja de los equipos, buscar teléfonos y subir, descargar y eliminar documentos del sistema.
Administrador Entidad	El administrador entidad es la persona encargada de gestionar los datos de los teléfonos, computadoras, departamentos y equipos de interconexión. Además puede gestionar usuarios, descargar documentos del sistema, ver las noticias, buscar teléfonos y realizar las solicitudes de baja de los equipos.
	El encargado es la persona que gestiona

Encargado	los datos de las computadoras aunque no puede eliminarlas, además puede descargar documentos, ver las noticias y buscar teléfonos.
Usuario común	El usuario común es la persona que únicamente puede descargar documentos, buscar teléfonos y ver las noticias.
Sistema	Actor externo (servidor de correo) encargado de enviar correo.

Tabla 1. Descripción de actores.

2.3 Requisitos del Sistema.

2.3.1 Requisitos Funcionales.

Un requisito funcional define el comportamiento interno del software como detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo los casos de uso serán llevados a la práctica, es decir, capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir [22].

CU1: Gestionar usuario.

- **RF1. Insertar usuario:** Permite insertar un usuario a la base de datos.
- **RF2. Listar usuario:** Permite mostrar una lista de todos los usuarios registrados en la base de datos.
- **RF3. Modificar usuario:** Permite modificar los datos de un usuario existente en la base de datos.
- **RF4. Eliminar usuario:** Permite eliminar un usuario existente en la base de datos.

CU2: Gestionar computadora.

- **RF5. Insertar computadora:** Permite insertar una computadora en la base de datos.
- **RF6. Listar computadora:** Permite mostrar una lista de todas las computadoras registradas en la base de datos.
- **RF7. Modificar computadora:** Permite modificar los datos de una computadora existente en la base de datos.
- **RF8. Eliminar computadora:** Permite eliminar una computadora existente en la base de datos.

CU3: Gestionar equipo de interconexión.

- **RF9. Insertar equipo de interconexión:** Permite insertar un equipo de interconexión en la base de datos.
- **RF10. Listar equipo de interconexión:** Permite mostrar una lista de todos los equipos de interconexión registrados en la base de datos.
- **RF11. Modificar equipo de interconexión:** Permite modificar los datos de un equipo de interconexión existente en la base de datos.
- **RF12. Eliminar equipo de interconexión:** Permite eliminar un equipo de interconexión existente en la base de datos.

CU4: Gestionar plantas de radio.

- **RF13. Insertar planta de radio:** Permite insertar una planta de radio a la base de datos.
- **RF14. Listar planta de radio:** Permite mostrar una lista de las plantas de radio registradas en la base de datos.
- **RF15. Modificar planta de radio:** Permite modificar los datos de una planta de radio existente en la base de datos.
- **RF16. Eliminar planta de radio:** Permite eliminar una planta de radio existente en la base de datos.

CU5: Gestionar departamentos.

- **RF17. Insertar departamento:** Permite insertar un departamento en la base de datos.
- **RF18. Listar departamento:** Permite mostrar una lista de los departamentos registrados en la base de datos.
- **RF19. Modificar departamento:** Permite modificar los datos de un departamento existente en la base de datos.
- **RF20. Eliminar departamento:** Elimina un departamento existente en la base de datos.

CU6: Gestionar entidad.

- **RF21. Insertar entidad:** Permite insertar una entidad en la base de datos.
- **RF22. Listar entidad:** Permite mostrar una lista de las entidades registradas en la base de datos.
- **RF23. Modificar entidad:** Permite modificar los datos de una entidad existente en la base de datos.
- **RF24. Eliminar entidad:** Permite eliminar una entidad existente en la base de datos.

CU7: Gestionar teléfono.

- **RF25. Insertar teléfono:** Permite insertar un teléfono en la base de datos.
- **RF26. Listar teléfono:** Permite mostrar una lista de los teléfonos registrados en la base de datos.
- **RF27. Modificar teléfono:** Permite modificar los datos de un teléfono existente en la base de datos.
- **RF28. Eliminar teléfono:** Permite eliminar un teléfono existente en la base de datos.

CU8: Gestionar noticias.

- **RF29. Insertar noticia:** Permite insertar una noticia en la base de datos.

- **RF30. Listar noticia:** Permite mostrar una lista de las noticias registradas en la base de datos.
- **RF31. Modificar noticia:** Permite modificar los datos de una noticia existente en la base de datos.
- **RF32. Eliminar noticia:** Permite eliminar una noticia existente en la base de datos.

CU9: Subir documento.

- **RF33:** Permite subir un documento a la base de datos.

CU10: Descargar documento.

- **RF34:** Permite descargar un documento existente en la base de datos.

CU11: Generar reportes.

- **RF35:** Permite generar reportes de los listados de equipos registrados en la base de datos.

CU12: Buscar teléfonos.

- **RF36:** Permite buscar los números telefónicos registrados en la base de datos.

CU13: Solicitar baja.

- **RF37:** Permite solicitar baja de los equipos con desperfectos técnicos.

CU14: Aprobar solicitud de baja.

- **RF38:** Permite aprobar las solicitudes de bajas realizadas.

CU15: Ver noticias.

- **RF39:** Permite Mostrar las noticias.

CU16: Eliminar documento.

- **RF40:** Permite eliminar un documento existente en la base de datos.

CU17: Loguearse.

- **RF41:** Permite loguearse en el sistema.

2.3.2 Requisitos no Funcionales.

Un requisito no funcional especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos. Se refieren a todos los requisitos que ni describen información a guardar, ni funciones a realizar. En otras palabras son las propiedades o cualidades que el producto debe tener [22].

Apariencia o interfaz externa.

- **RNF1:** La aplicación deberá presentar y mantener una interfaz amigable, interactiva y entendible por el usuario.

Accesibilidad.

- **RNF2:** La información y las funcionalidades estarán disponibles según el rol del usuario y se podrá acceder a ella en todo momento.

Rendimiento.

- **RNF3:** El sistema permitirá que múltiples usuarios estén conectados a la vez.
- **RNF4:** El tiempo de respuesta y procesamiento de la información serán rápidos.

Software.

- **RNF5:** Navegador Web (Google Chrome, Mozilla Firefox).
- **RNF6:** Apache 2.
- **RNF7:** Sistema Operativo (GNU Linux, Microsoft Windows)

Hardware.

- **RNF8:** El servidor de aplicaciones requiere una RAM de 1Gb o superior para su correcto funcionamiento.
- **RNF9:** El servidor de aplicaciones requiere de 80 gigas disponibles para su correcto uso.

Soporte.

- **RNF10:** El sistema debe dar la posibilidad de ser mejorado, así como de incorporarle nuevos módulos en caso de ser necesarios.

Seguridad.

- **RNF11:** El sistema debe asegurar que la información contenida sea manipulada por las personas capacitadas para hacerlo, se hace necesario el uso de roles especificando los privilegios para cada uno en el sistema.

Restricciones del diseño e implementación.

- **RNF12:** El sistema debe ser implementado en PHP 5.
- **RNF13:** Como sistema gestor de base de datos se debe usar MySQL.
- **RNF14:** El servidor debe tener instalado el servidor web Apache 2.

2.4 Diagrama de Casos de Uso del sistema.

Un caso de uso (CU) del sistema no es más que fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. Todo sistema tiene como mínimo un diagrama de CU, que es una representación gráfica del entorno del sistema (actores) y su funcionalidad principal (CU). Un diagrama de CU muestra, los distintos requisitos funcionales que se esperan de una aplicación o sistema y como se relaciona con su entorno (usuarios u otras aplicaciones) [23].

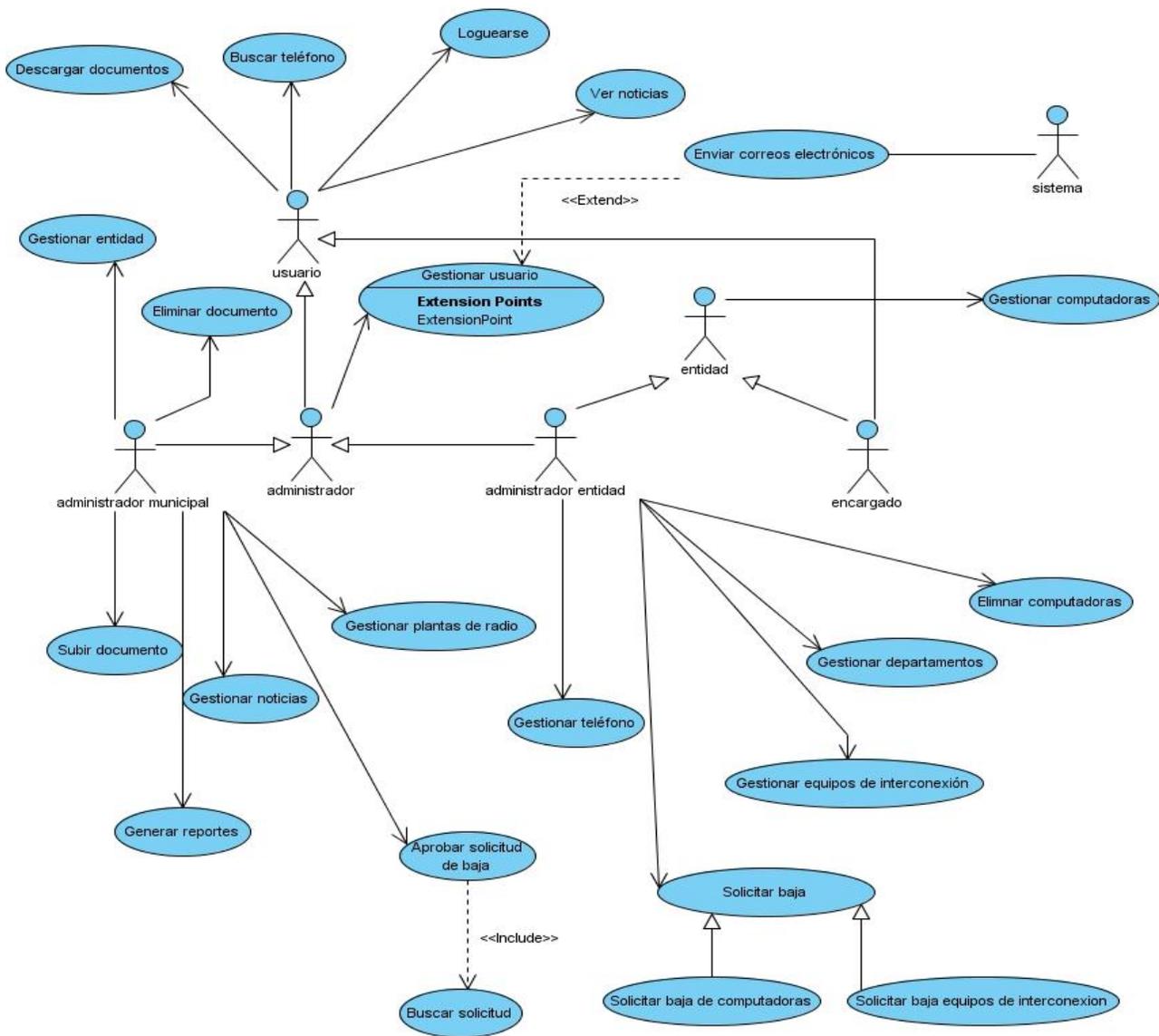


Figura 1. Diagrama de CU del sistema.

2.5 Descripción de los Casos de Uso.

A continuación se describen textualmente los casos de uso del sistema que fueron modelados en el diagrama anterior, especificando su propósito y sus condiciones de existencia.

Se especifican los CU Gestionar usuario, Gestionar computadoras, Gestionar equipos de interconexión y Gestionar plantas de radio, el resto se detalla en la sección de los **Anexos**.

CU1. Gestionar usuario.

Caso de uso		Gestionar usuario
Actores	Administrador municipal, Administrador entidad	
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que los actores puedan insertar, listar, modificar y eliminar los datos de un usuario.	
Resumen	El CU se inicia cuando los actores desean insertar, listar, modificar o eliminar los datos de un usuario y termina cuando el sistema realiza una de estas acciones.	
Precondiciones	Uno de los actores debe estar autenticado en el sistema.	
Referencias	RF1, RF2, RF3, RF4	
Prioridad	Crítico	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El CU se inicia cuando uno de los actores selecciona una de las opciones siguientes: - Insertar usuario. - Listar usuario. - Modificar usuario. - Eliminar usuario.	2. El sistema realiza la operación según la opción seleccionada por uno de los actores. - Si selecciona "Insertar usuario", ver sección "Insertar usuario". - Si selecciona "Listar usuario", ver sección "Listar usuario". - Si selecciona "Modificar usuario", ver sección "Modificar usuario". - Si selecciona "Eliminar usuario", ver sección "Modificar usuario".	

	3. El CU termina cuando el sistema procesa la información según la acción realizada por uno de los actores.
--	---

Sección “Insertar usuario”

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Uno de los actores introduce los datos del usuario: - Nombre - Correo - Contraseña - Rectificar contraseña - Rol	2. El sistema verifica que los datos estén correctos y que no exista en la BD.
	3. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por uno de los actores, almacena los datos del usuario y envía un correo al usuario registrado con su contraseña y nombre de usuario en el sistema.

Flujos alternos

Acción del actor	Respuesta del sistema
	2. Si los datos del usuario están incorrectos o el usuario ya existe en la BD el sistema muestra un mensaje “Datos incorrectos” o “El usuario ya existe en la BD”.

Sección “Listar usuario”

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Uno de los actores solicita que se muestre el listado de usuarios.	2. El sistema muestra un listado con los usuarios registrados en la BD.

Sección "Modificar usuario"

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Uno de los actores solicita que se muestre el listado de usuarios.	2. El sistema muestra un listado con los usuarios registrados en la BD.
3. Uno de los actores escoge el nombre del usuario que desea modificar.	4. El sistema permite modificar los datos del usuario.
5. Uno de los actores modifica los datos del usuario.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por uno de los actores y modifica los datos del usuario.

Flujos alternos

Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. Si los datos del usuario están incorrectos el sistema muestra un mensaje.

Sección "Eliminar usuario"

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Uno de los actores solicita que se muestre el listado de usuarios.	2. El sistema muestra un listado con los usuarios registrados en la BD.
3. Uno de los actores escoge el nombre del usuario que desea eliminar.	4. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminar usuario.
5. Uno de los actores selecciona la	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por uno de

opción aceptar.	los actores y elimina el usuario.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema cancela la acción de eliminar usuario.

Tabla 2. Especificación CU Gestionar usuario.

CU2. Gestionar computadora.

Caso de uso	Gestionar computadora
Actores	Administrador entidad, Encargado
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que los actores puedan insertar, listar, modificar y eliminar los datos de una computadora.
Resumen	El CU se inicia cuando uno de los actores desea insertar, listar, modificar o eliminar los datos de una computadora y termina cuando el sistema realiza una de estas acciones.
Precondiciones	Uno de los actores debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF5, RF6, RF7, RF8
Prioridad	Crítico
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El CU se inicia cuando uno de los actores solicita alguna de las opciones siguiente: - Insertar computadora.	2. El sistema realiza la acción según la opción seleccionada por uno de los actores. - Si selecciona "Insertar computadora"

- Listar computadora.	ver sección "Insertar computadora".
- Modificar computadora.	- Si selecciona "Listar computadora" ver sección "Listar computadora".
- Eliminar computadora.	- Si selecciona "Modificar computadora" ver sección "Modificar computadora".
	- Si selecciona "Eliminar computadora" ver sección "Eliminar computadora".

Sección "Insertar computadora"

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Uno de los actores introduce los datos de la computadora:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre departamento - Número pc - Marca del monitor - Marca del teclado - Marca del mouse - Tipo de RAM - Tamaño de la RAM - Tipo de Disco duro - Capacidad del disco duro - Tipo de Microprocesador - Tipo de socket - # Batalla de ideas 	<p>2. El sistema verifica que los datos estén correctos y que no exista en la BD.</p>

- Estado	
	3. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por uno de los actores y almacena los datos de la computadora.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	2. Si los datos de la computadora están incorrectos o la computadora ya existe en la BD el sistema muestra un mensaje "Datos incorrectos" o "La computadora ya existe en la BD".
Sección "Listar computadora"	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Uno de los actores solicita que se muestre el listado de computadoras.	2. El sistema muestra un listado con las computadoras registradas en la BD.
Sección "Modificar computadora"	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Uno de los actores solicita que se muestre el listado de computadoras.	2. El sistema muestra un listado con las computadoras registradas en la BD.
3. Uno de los actores escoge la computadora que desea modificar.	4. El sistema permite modificar los datos de la computadora.
5. Uno de los actores modifica los datos de la computadora.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por uno de los actores y modifica los datos de la computadora.

Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. Si los datos de la computadora están incorrectos el sistema muestra un mensaje.
Sección "Eliminar computadora"	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador entidad solicita que se muestre el listado de computadoras.	2. El sistema muestra un listado con las computadoras registradas en la BD.
3. El Administrador entidad escoge la computadora que desea eliminar.	4. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminar computadora.
5. El Administrador entidad selecciona la opción aceptar.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador entidad y elimina la computadora.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema cancela la acción de eliminar computadora.

Tabla 3. Especificación CU Gestionar computadora.

CU3. Gestionar equipos de interconexión.

Caso de uso	Gestionar equipos de interconexión
Actores	Administrador entidad
	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que el Administrador entidad pueda insertar, listar, modificar y

Propósito	eliminar los datos de un equipo de interconexión.
Resumen	El CU se inicia cuando el Administrador entidad desea insertar, listar, modificar o eliminar los datos de un equipo de interconexión y termina cuando el sistema realiza una de estas acciones.
Precondiciones	El Administrador entidad debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF9, RF10, RF11, RF12
Prioridad	Crítico

Flujo normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El CU se inicia cuando el Administrador entidad solicita alguna de las opciones siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insertar equipo de interconexión. - Listar equipo de interconexión. - Modificar equipo de interconexión. 	<p>2. El sistema realiza la acción según la opción seleccionada por el Administrador entidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si selecciona “Insertar equipo de interconexión” ver sección “Insertar equipo de interconexión”. - Si selecciona “Listar equipo de interconexión” ver sección “Listar equipo de interconexión”. - Si selecciona “Modificar equipo de interconexión” ver sección “Modificar equipo de interconexión”. - Si selecciona “Eliminar equipo de interconexión” ver sección “Eliminar

-Eliminar equipo de interconexión.	equipo de interconexión”.
Sección “Insertar equipo de interconexión”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador entidad introduce los datos del equipo de interconexión: - Marca - Cantidad de puertos - Número de serie - Tipo - Estado	2. El sistema verifica que los datos estén correctos y que no exista en la BD.
	3. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador entidad y almacena los datos del equipo de interconexión.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	2. Si los datos del equipo de interconexión están incorrectos o el equipo de interconexión ya existe en la BD el sistema muestra un mensaje “Datos incorrectos” o “El equipo de interconexión ya existe en la BD”.
Sección “Listar equipo de interconexión”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador entidad solicita que	2. El sistema muestra un listado con los

se muestre el listado de equipos de interconexión.	equipos de interconexión registrados en la BD.
--	--

Sección “Modificar equipo de interconexión”

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador entidad solicita que se muestre el listado de equipos de interconexión.	2. El sistema muestra un listado con los equipos de interconexión registrados en la BD.
3. El Administrador entidad escoge el equipo de interconexión que desea modificar.	4. El sistema permite modificar los datos del equipo de interconexión.
5. El Administrador entidad modifica los datos del equipo de interconexión.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador entidad y modifica los datos del equipo de interconexión.

Flujos alternos

Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. Si los datos del equipo de interconexión están incorrectos el sistema muestra un mensaje.

Sección “Eliminar equipo de interconexión”

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador entidad solicita que se muestre el listado de equipos de interconexión.	2. El sistema muestra un listado con los equipos de interconexión registrados en la BD.
3. El Administrador entidad escoge el equipo de interconexión que desea	4. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminar equipo de

eliminar.	interconexión.
5. El Administrador entidad selecciona la opción aceptar.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador entidad y elimina el equipo de interconexión.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema cancela la acción de eliminar equipo de interconexión.

Tabla 4. Especificación CU Gestionar equipos de interconexión.

CU4. Gestionar plantas de radio.

Caso de uso	Gestionar plantas de radio
Actores	Administrador municipal
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que el Administrador municipal pueda insertar, listar, modificar y eliminar los datos de una planta de radio.
Resumen	El CU se inicia cuando el Administrador municipal desea insertar, listar, modificar o eliminar los datos de una planta de radio y termina cuando el sistema realiza una de estas acciones.
Precondiciones	El Administrador municipal debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF13, RF14, RF15, RF16
Prioridad	Crítico
Flujo normal de eventos	

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El CU se inicia cuando el Administrador municipal solicita alguna de las opciones siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insertar planta de radio. - Listar planta de radio. - Modificar planta de radio. - Eliminar planta de radio. 	<p>2. El sistema realiza la acción según la opción seleccionada por el Administrador municipal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si selecciona "Insertar planta de radio" ver sección "Insertar planta de radio". - Si selecciona "Listar planta de radio" ver sección "Listar planta de radio". - Si selecciona "Modificar planta de radio" ver sección "Modificar planta de radio". - Si selecciona "Eliminar planta de radio" ver sección "Eliminar planta de radio".

Sección "Insertar planta de radio"

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El Administrador municipal introduce los datos de la planta de radio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estación - Dalf - Modelo equipo - Estado - Tipo de planta (Fija o Móvil) <p>3. El Administrador municipal introduce los datos del tipo de planta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - (Ubicación) si es una planta fija o 	<p>2. El sistema muestra otro campo para completar según el tipo de planta escogida (Fija o Móvil).</p> <p>4. El sistema verifica que los datos estén</p>

(Vehículo/Chapa) si es móvil.	correctos y que no exista en la BD.
	3. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador municipal y almacena los datos de la planta de radio.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	4. Si los datos de la planta de radio están incorrectos o la planta de radio ya existe en la BD el sistema muestra un mensaje “Datos incorrectos” o “La planta de radio ya existe en la BD”.
Sección “Listar planta de radio”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador municipal solicita que se muestre el listado de plantas de radio.	2. El sistema muestra un listado con las plantas de radio registradas en la BD.
Sección “Modificar planta de radio”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador municipal solicita que se muestre el listado de plantas de radio.	2. El sistema muestra un listado con las plantas de radio registradas en la BD.
3. El Administrador municipal escoge la planta de radio que desea modificar.	4. El sistema permite modificar los datos de la planta de radio.
5. El Administrador municipal modifica los datos de la planta de radio.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador municipal y modifica los datos de la planta de radio.

Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. Si los datos de la planta de radio están incorrectos el sistema muestra un mensaje.
Sección “Eliminar planta de radio”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador municipal solicita que se muestre el listado de plantas de radio.	2. El sistema muestra un listado con las plantas de radio registradas en la BD.
3. El Administrador municipal escoge la planta de radio que desea eliminar.	4. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminar planta de radio.
5. El Administrador municipal selecciona la opción aceptar.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador municipal y elimina la planta de radio.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema cancela la acción de eliminar planta de radio.

Tabla 5. Especificación CU Gestionar plantas de radio.

2.6 Análisis.

El análisis es uno de los flujos de trabajos desarrollado en la fase de elaboración. Consiste en obtener una visión del sistema que se preocupa de ver qué hace, de modo que solo se interesa por los requisitos funcionales. Representa los elementos del mundo real, no de la implementación automatizada de estos elementos [24].

2.6.1 Diagrama de clases del análisis.

Los diagramas de clases de análisis representan un modelo conceptual temprano que describe las características y comportamiento comunes de un conjunto de elementos que existen en el sistema. Se expresa que es conceptual pues pospone todos los elementos de diseño ya que no considera posibles tecnologías a emplear en el desarrollo del software; constituyen un prototipo de las futuras clases que darán vida al mismo.

En el análisis se presentan los siguientes estereotipos de clases:

- Clase de frontera o interfaz: modela la interfaz del sistema, y manejan la comunicación entre el entorno y el interior del mismo. Durante el diseño, estas clases son refinadas para tomar en consideración los mecanismos de interfaz seleccionados o implementados, además de facilitar la comunicación con otros sistemas, etc.

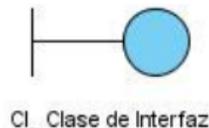


Figura 2. Clase de Interfaz.

- Clases de control o software: coordinan los eventos necesarios para la realización o especificación del caso de uso, son las que ejecutan el caso de uso. Usualmente son dependientes de la aplicación, además de tener un control sobre todas las acciones a realizar.



Figura 3. Clase de Control.

- Clases de entidad o sistema: representan la información manejada en el caso de uso, además de que modelan información y comportamiento asociado que generalmente es de larga duración. Reflejan entidades del

mundo real, que resultan necesarias para realizar tareas internas del sistema [24].

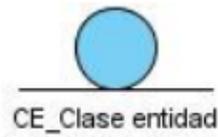


Figura 4. Clase de entidad.

A continuación se presentan los diagramas de clases del análisis correspondientes a los casos de uso críticos descritos anteriormente el resto se detalla en los **Anexos**:

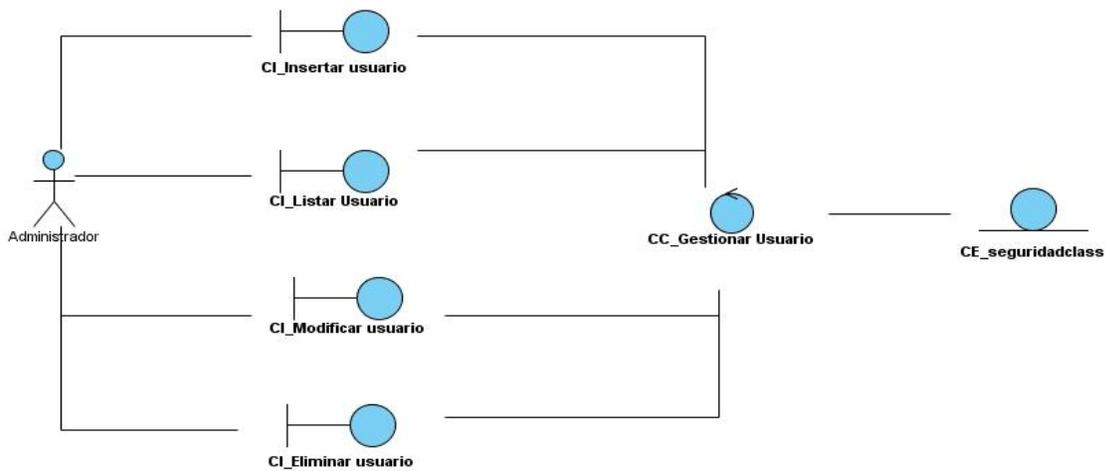


Figura 5. Diagrama de clases del análisis CU “Gestionar usuario”.

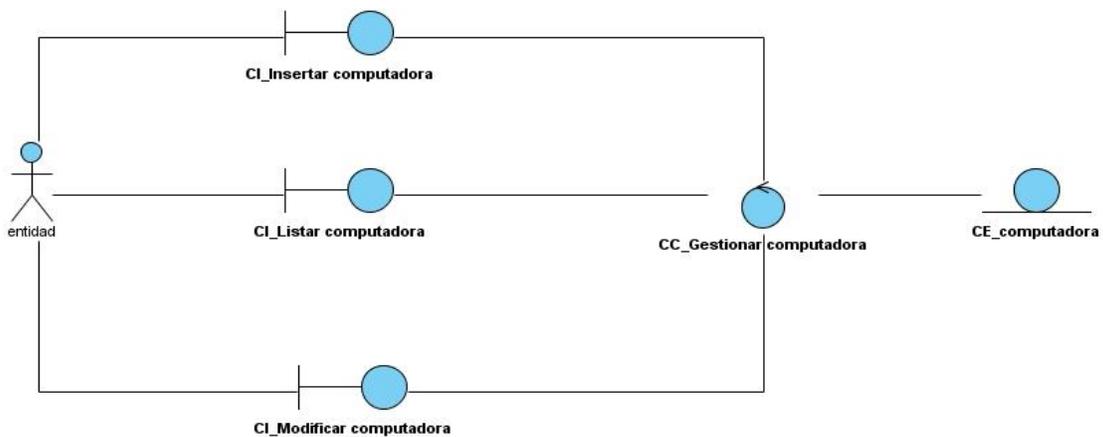


Figura 6. Diagrama de clases del análisis CU “Gestionar computadora”.

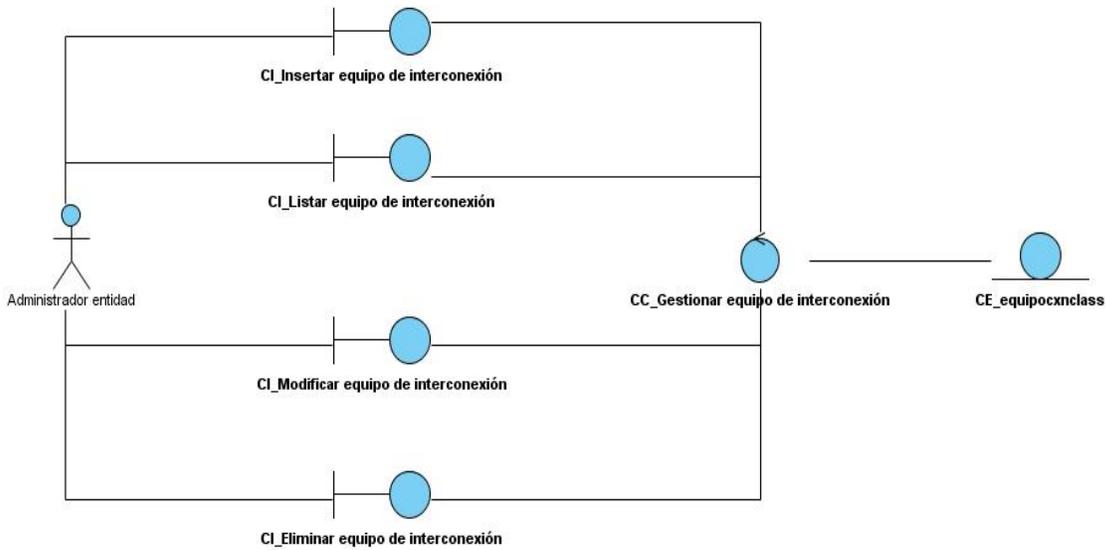


Figura 7. Diagrama de clases del análisis CU “Gestionar equipo de interconexión”.

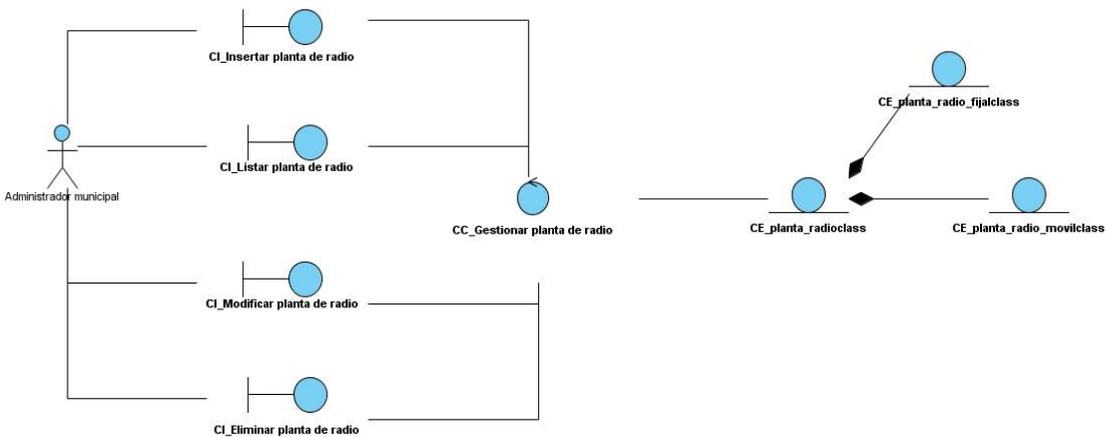


Figura 8. Diagrama de clases del análisis CU “Gestionar planta de radio”.

2.7 Diagramas de colaboración.

Un diagrama de colaboración es una forma de representar interacción entre objetos, pueden mostrar el contexto de la operación viéndose los objetos que son atributos, los temporales y los ciclos en la ejecución. A continuación se presentan los diagramas de colaboración correspondientes a los casos de uso críticos descritos anteriormente el resto se detalla en los **Anexos**:

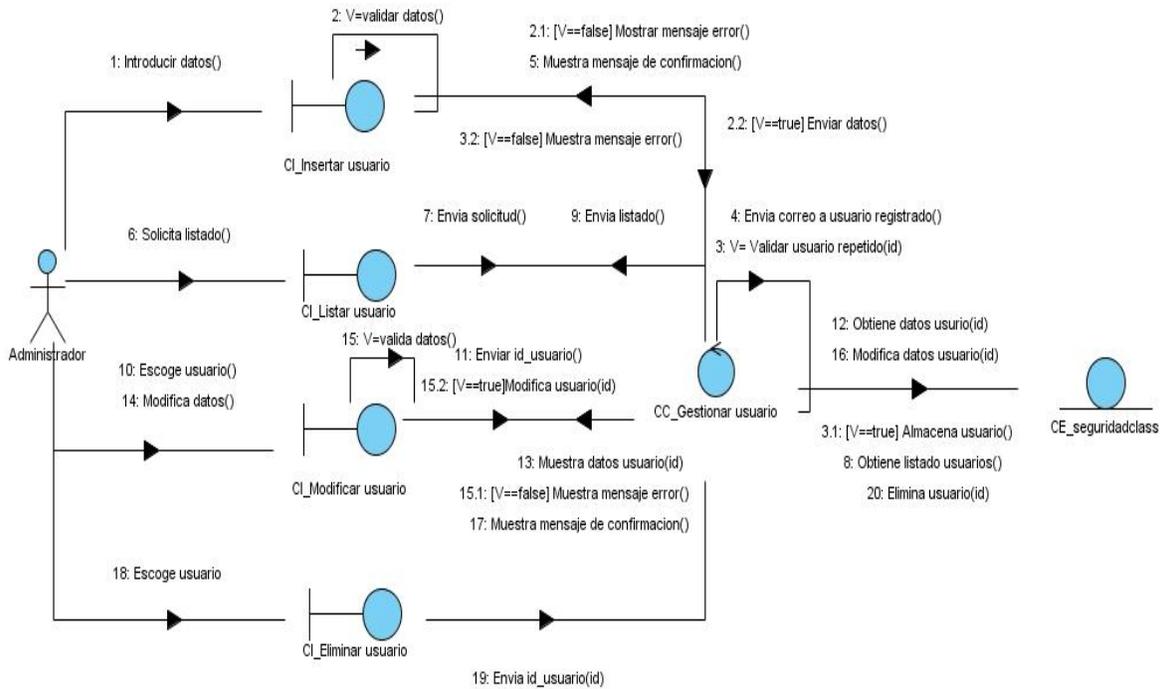


Figura 22. Diagrama de colaboración del CU “Gestionar usuario”.

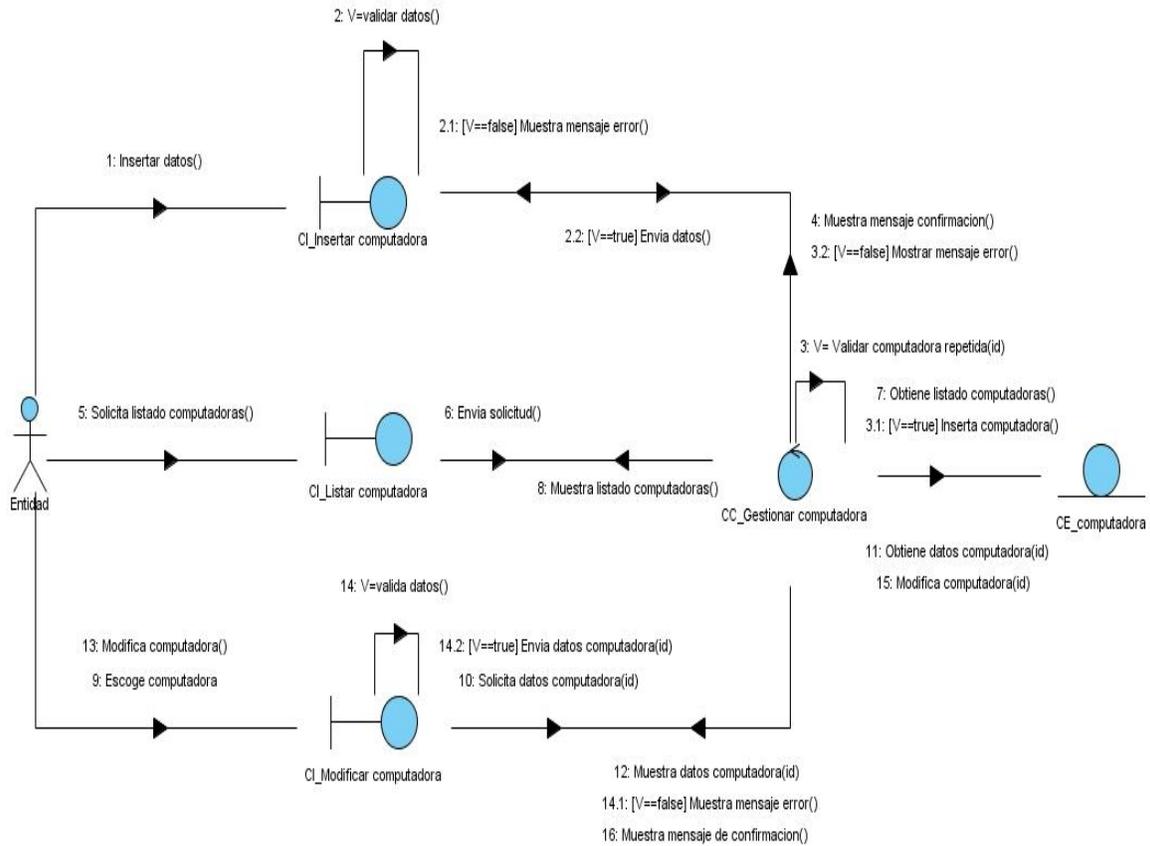


Figura 23. Diagrama de colaboración del CU “Gestionar computadora”.

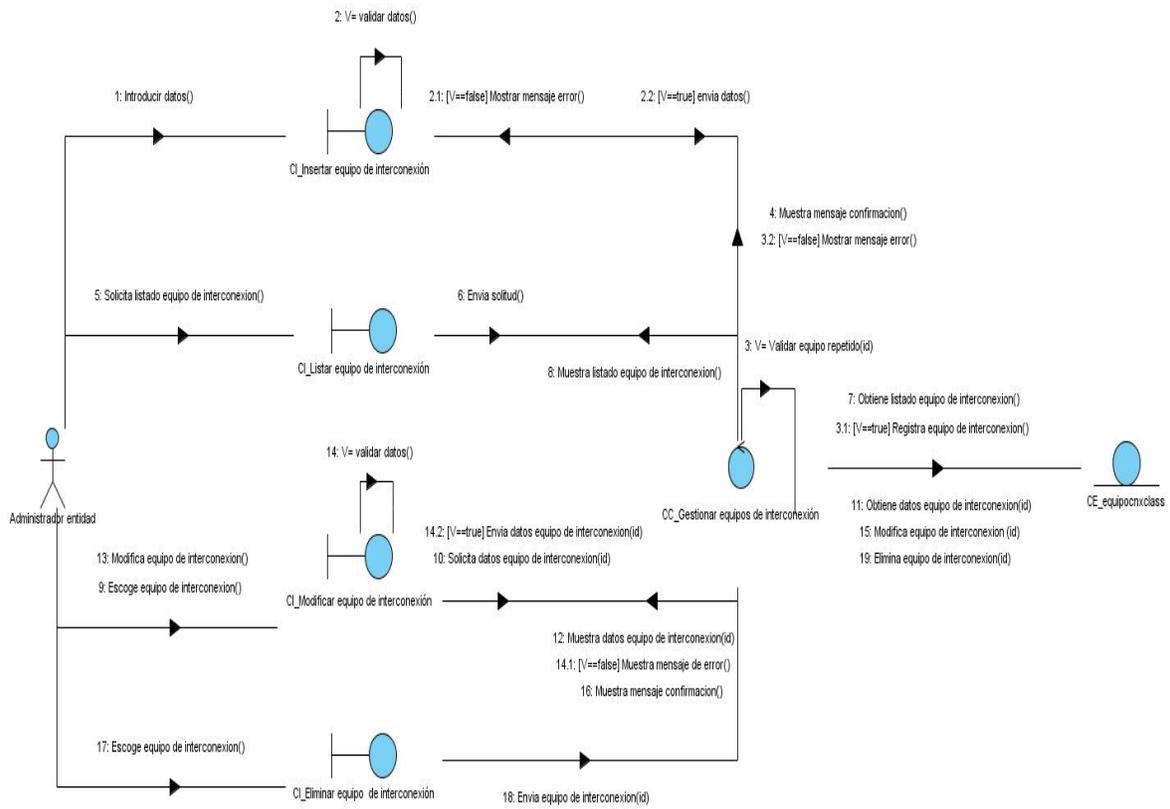


Figura 24. Diagrama de colaboración del CU “Gestionar equipo de interconexión”.

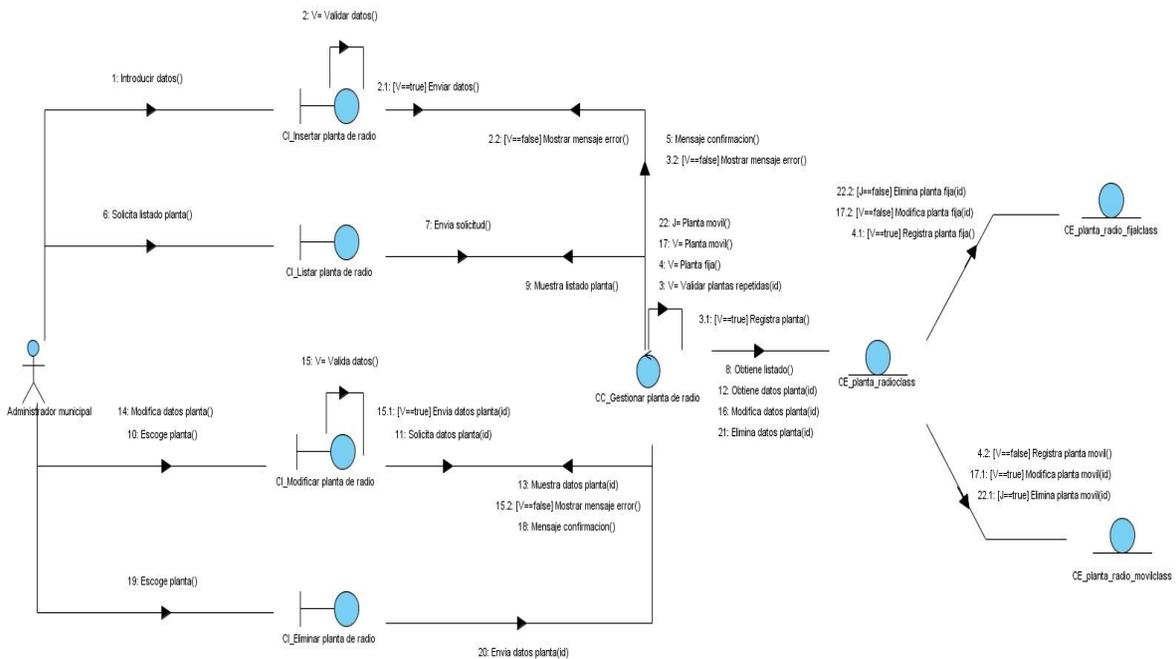


Figura 25. Diagrama de colaboración del CU “Gestionar planta de radio”.

2.8 Diagramas de secuencia.

Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso. El diagrama de secuencia contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario, y mensajes intercambiados entre los objetos. Típicamente se examina la descripción de un caso de uso para determinar qué objetos son necesarios para la implementación del escenario. Si se dispone de la descripción de cada caso de uso como una secuencia de varios pasos, entonces se puede "caminar sobre" ellos para descubrir qué objetos son necesarios para que se puedan seguir los pasos [22].

A continuación se muestran los diagramas de secuencia para los casos críticos antes expuestos el resto se detalla en los **Anexos**:

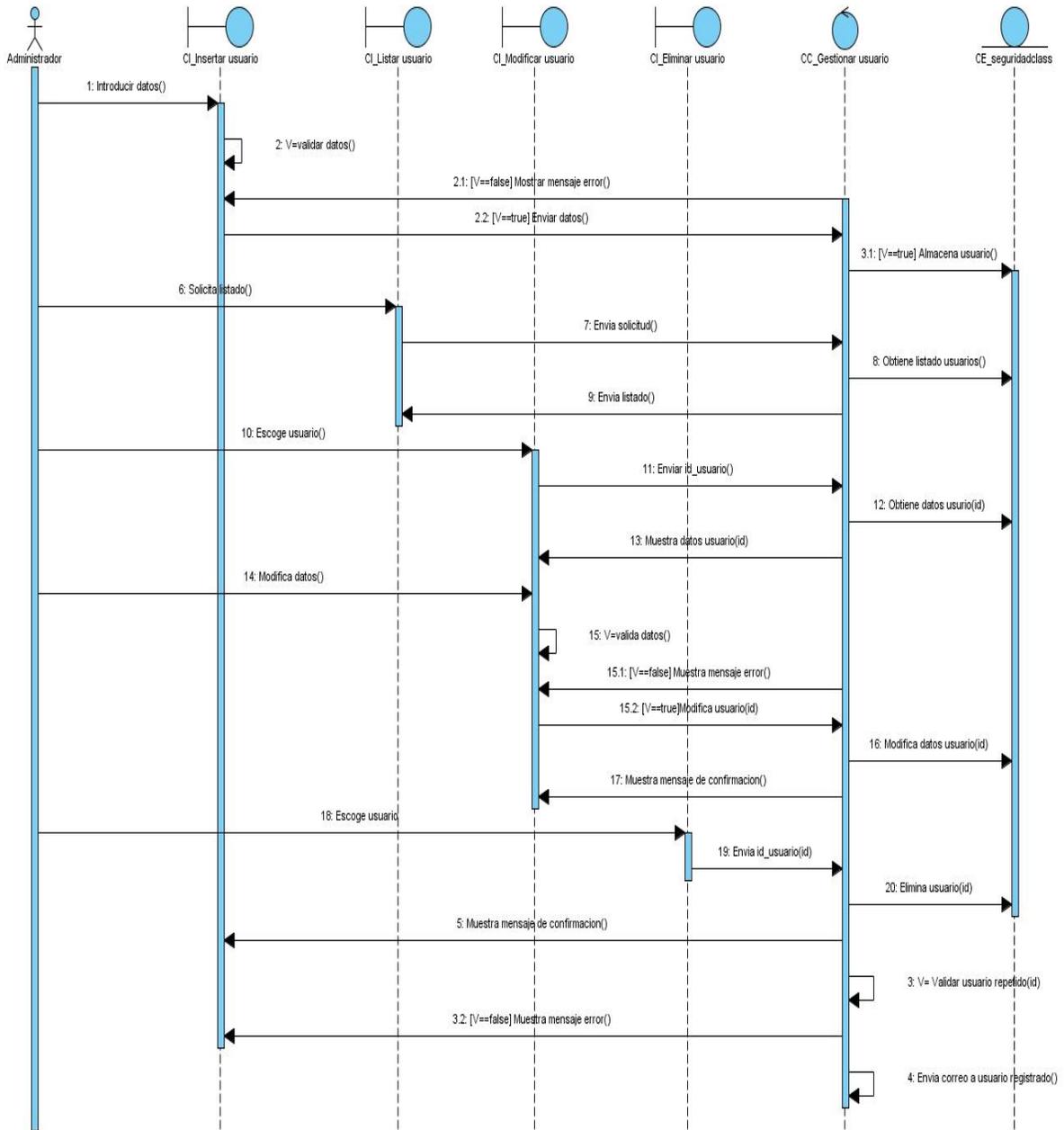


Figura 39. Diagrama de secuencia del CU “Gestionar usuario”.

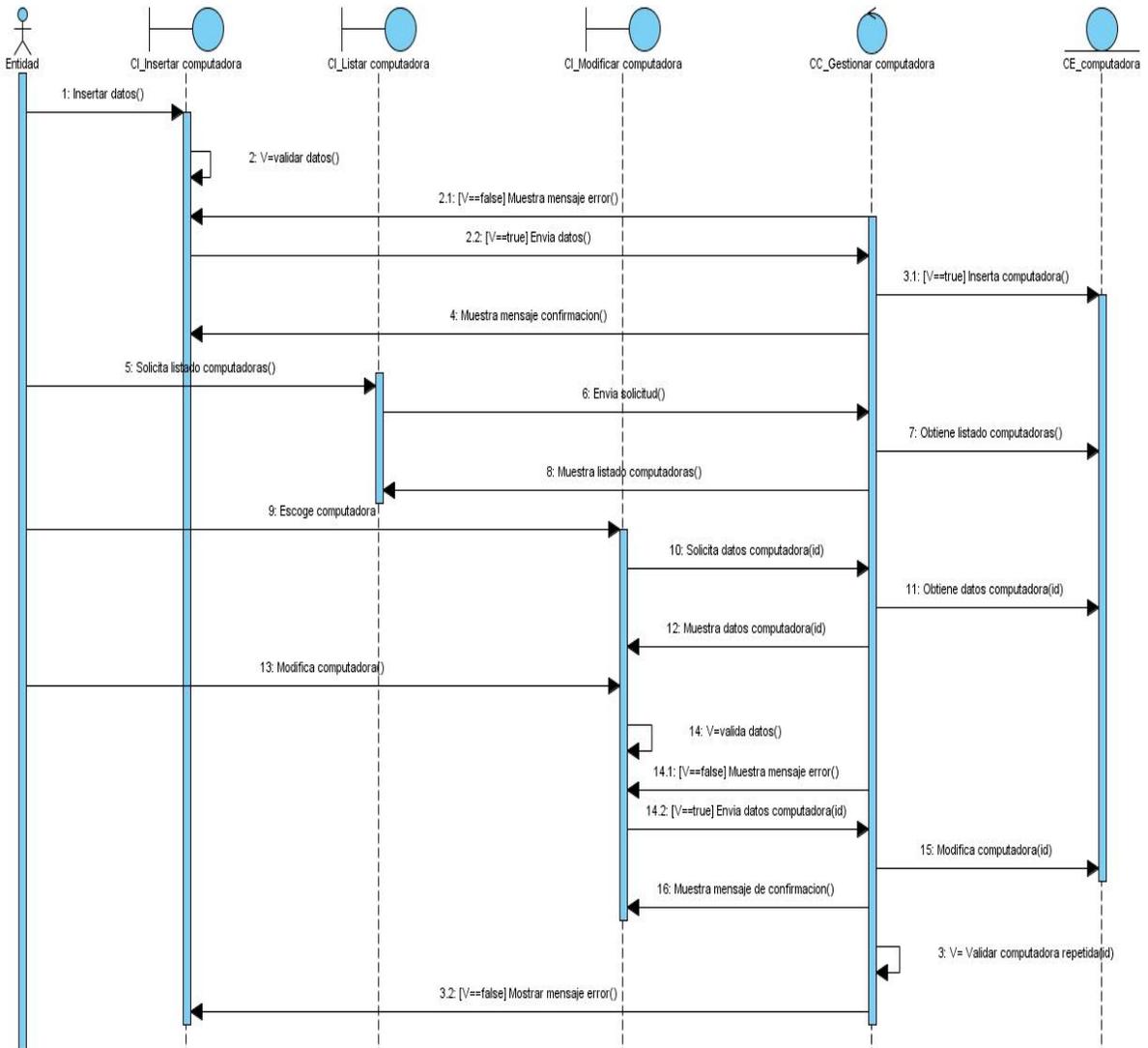


Figura 40. Diagrama de secuencia del CU “Gestionar computadora”.

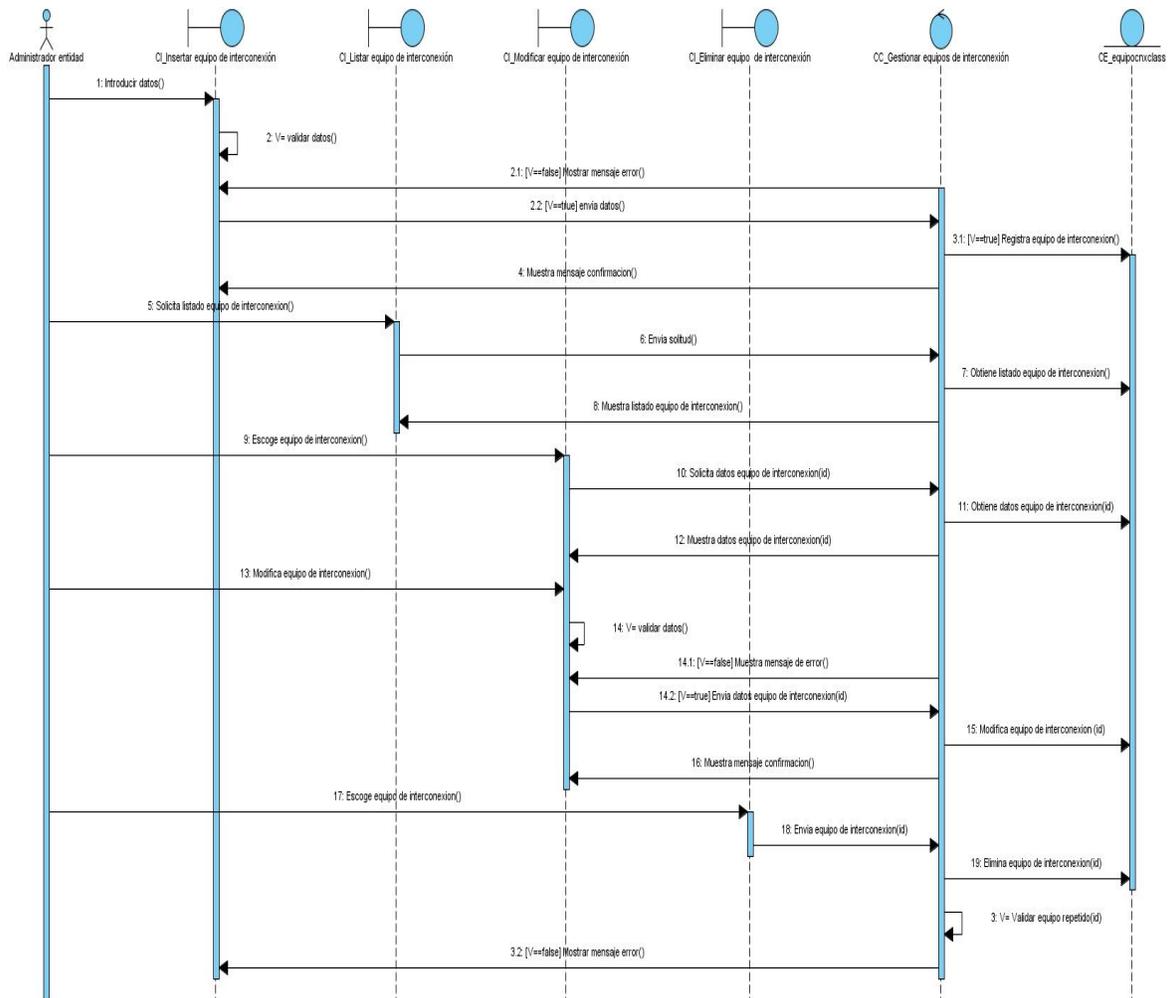


Figura 41. Diagrama de secuencia del CU “Gestionar equipo de interconexión”.

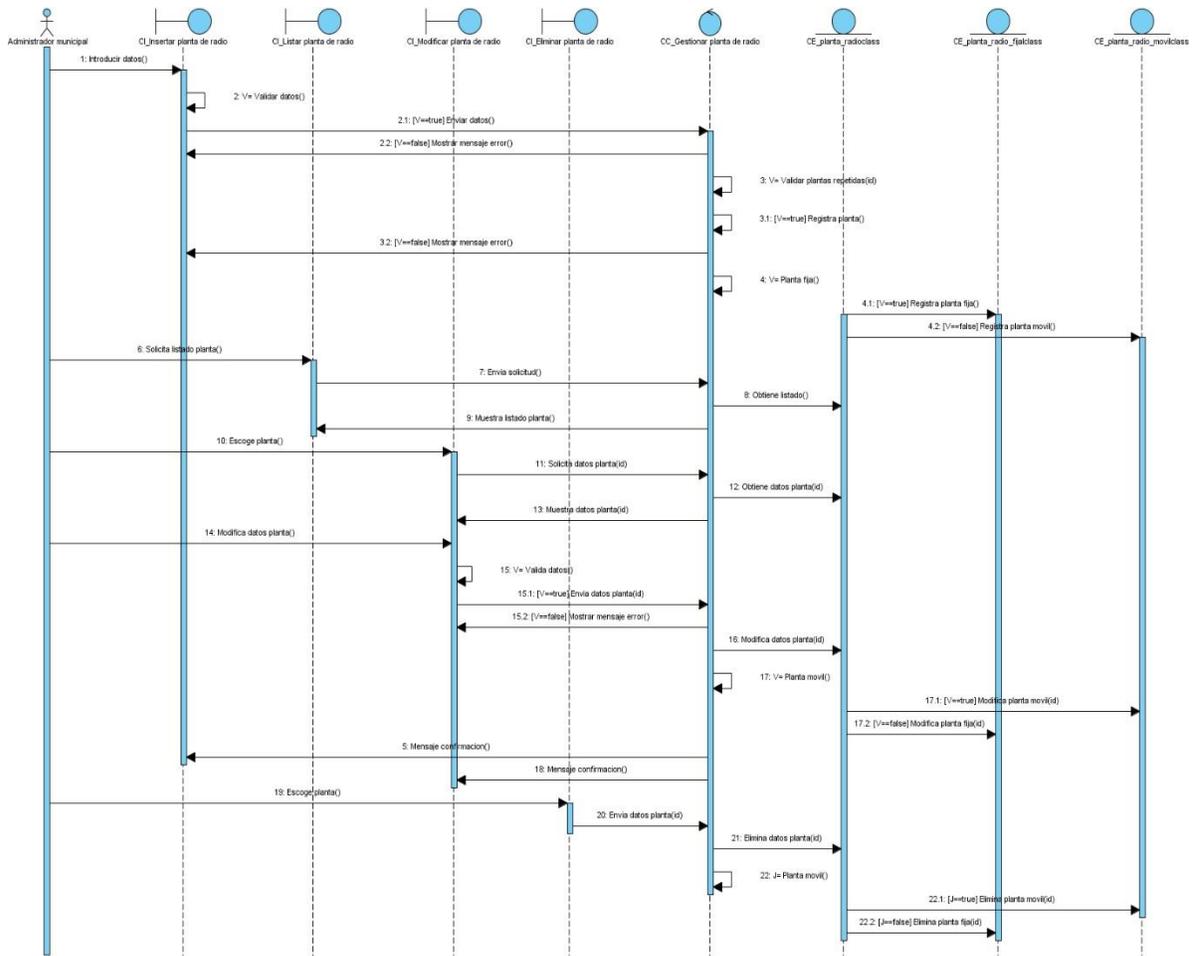


Figura 42. Diagrama de secuencia del CU “Gestionar planta de radio”.

2.9 Diseño.

El diseño es otro de los flujos de trabajo que se realiza al final de la fase de elaboración después del análisis. Este es un refinamiento del análisis, es decir es una representación más concreta que el diagrama de clases del análisis, el cual tiene en cuenta los requisitos no funcionales, en definitiva cómo cumple el sistema sus objetivos. El diseño debe ser suficiente para que el sistema pueda ser implementado sin ambigüedades [25].

2.9.1 Diagrama de clases del diseño.

El diseño es el centro de atención al final de la fase de elaboración y el comienzo de las iteraciones de construcción. Esto contribuye a una arquitectura estable,

sólida y crea un plano al modelo de implementación. En el diseño se confeccionan los diagramas de clases del diseño. Los elementos básicos que se pueden encontrar en este diagrama son clases y relaciones entre estas [25].

A continuación se explican los estereotipos web utilizados:

	<p><<Client Page>>: Es la página web de formato HTML, que le brinda al usuario toda la interfaz de la aplicación. Sus atributos son las variables declaradas dentro del script que son accesibles para cualquier función dentro de la página. Cada página cliente es construida por una sola página de servidor.</p>
	<p><<Server Page>>: Representa la clase que tiene código que se ejecuta en el servidor, la cual se encarga de construir (<i>build</i>) o generar el resultado HTML y/o realizar peticiones a la capa inferior.</p>
	<p><<Form>>: Es una colección de elementos de entrada que están contenidos en la página cliente. Sus atributos son los elementos de entrada del formulario. No tienen operaciones y se comunican con las páginas servidores mediante <i>submit</i>.</p>

Tabla 19. Estereotipos web.

A continuación se muestran los diagramas de clases del diseño web correspondientes a los casos de uso críticos descritos anteriormente el resto se detalla en los **Anexos**:

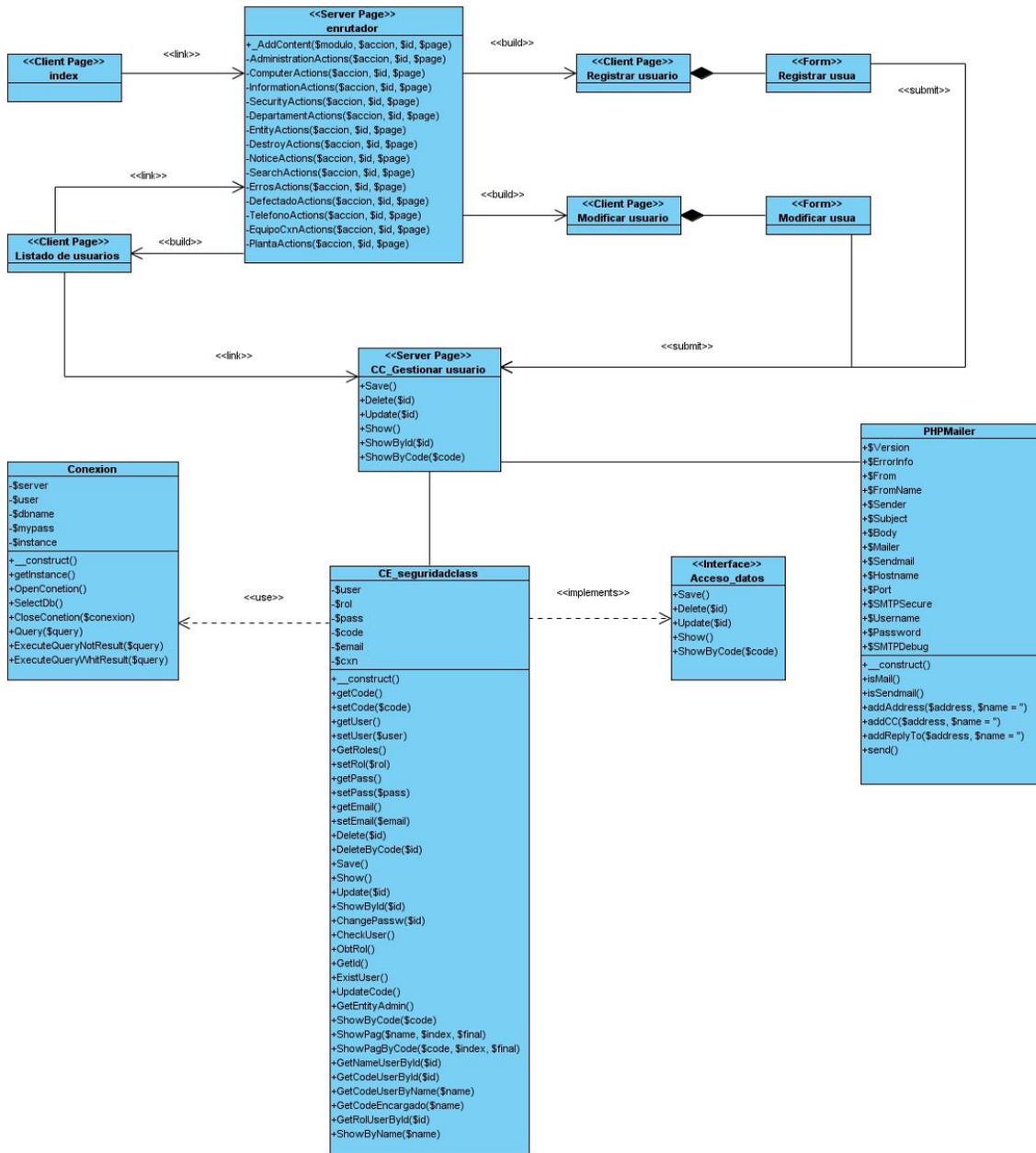


Figura 56. Diagrama de clases del diseño CU “Gestionar usuario”.

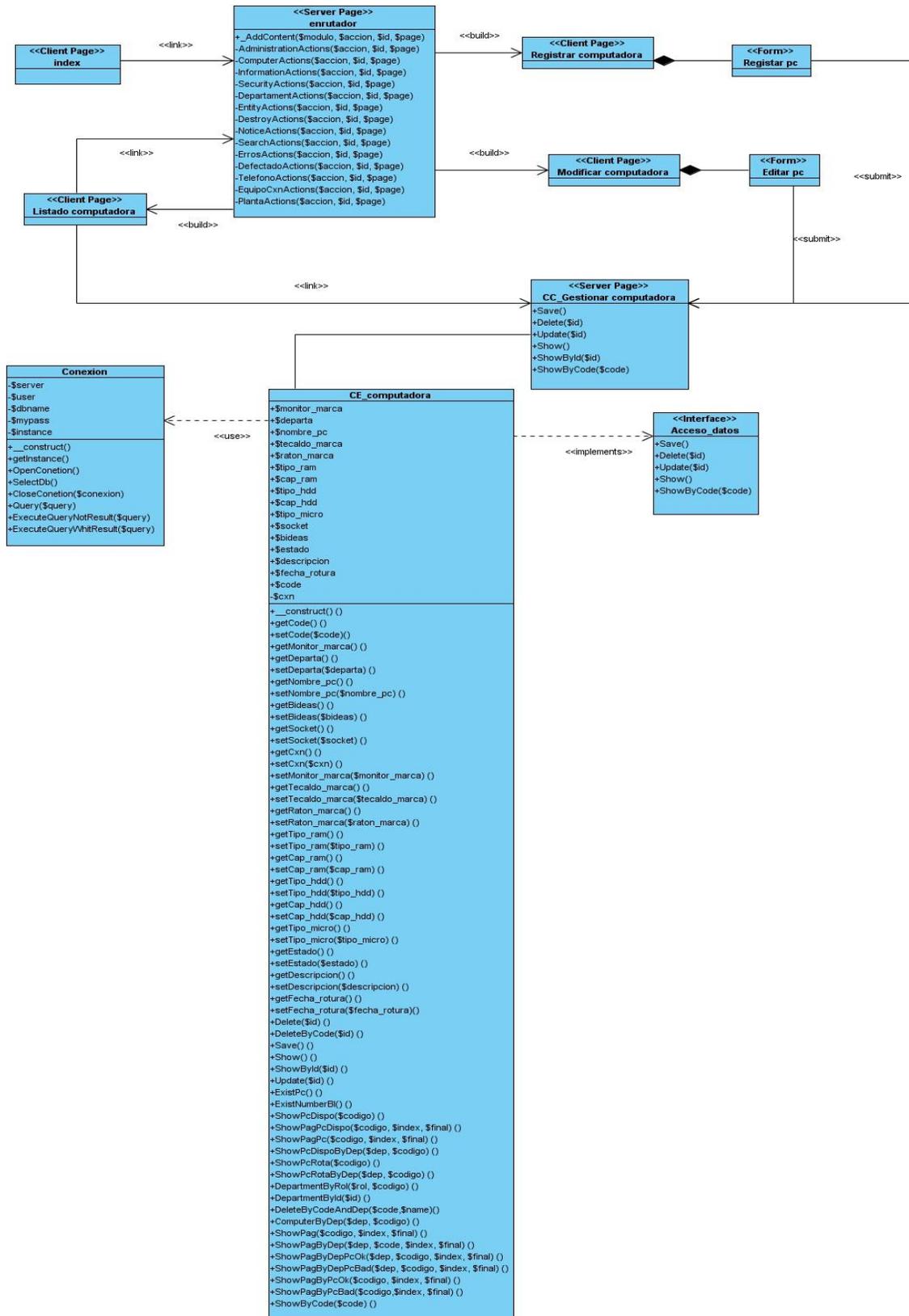


Figura 57. Diagrama de clases del diseño del CU “Gestionar computadora”.

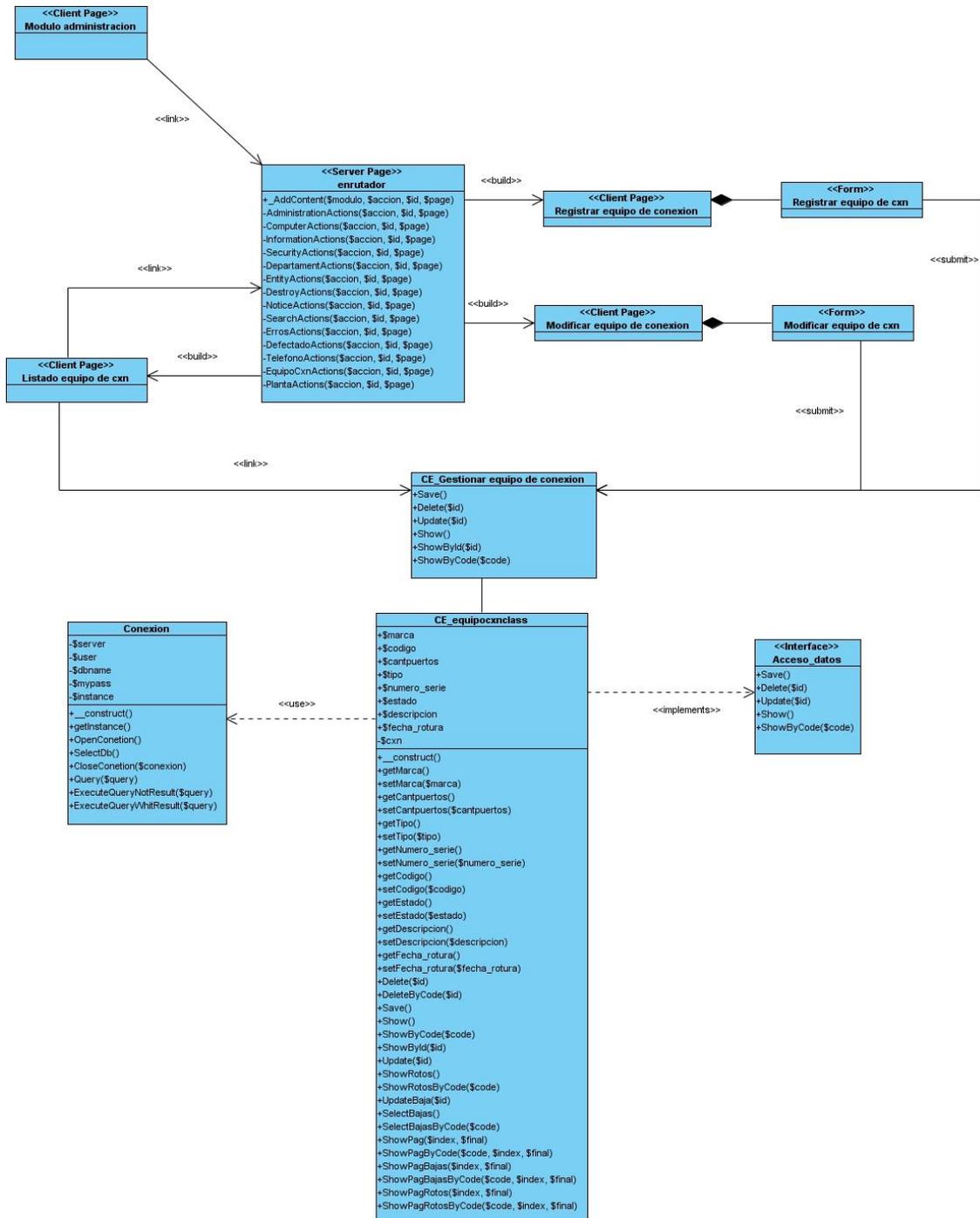


Figura 58. Diagrama de clases del diseño del CU “Gestionar equipo de interconexión”.

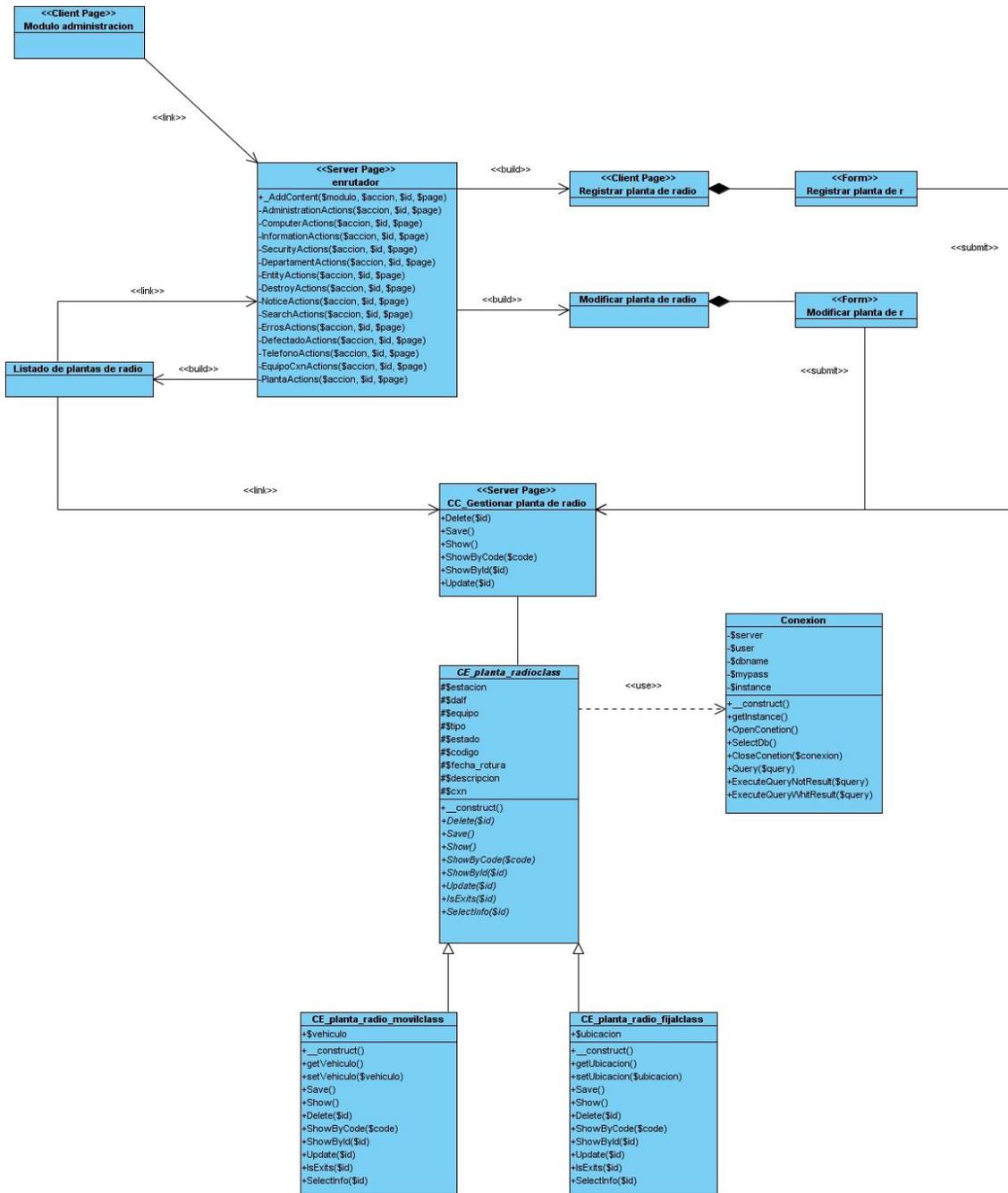


Figura 59. Diagrama de clases del diseño del CU “Gestionar planta de radio”.

2.10 Diseño de la Base de Datos.

Partiendo de las clases obtenidas en el diseño, se realiza el diseño de la base de datos a fin de asegurar que los datos persistentes sean almacenados consistente y eficientemente, además de definir el comportamiento que debe ser

implementado en la base de datos, como resultado de esto surge el artefacto modelo de datos, que describe la representación lógica y física de los datos persistentes.

2.10.1 Modelo de Datos.

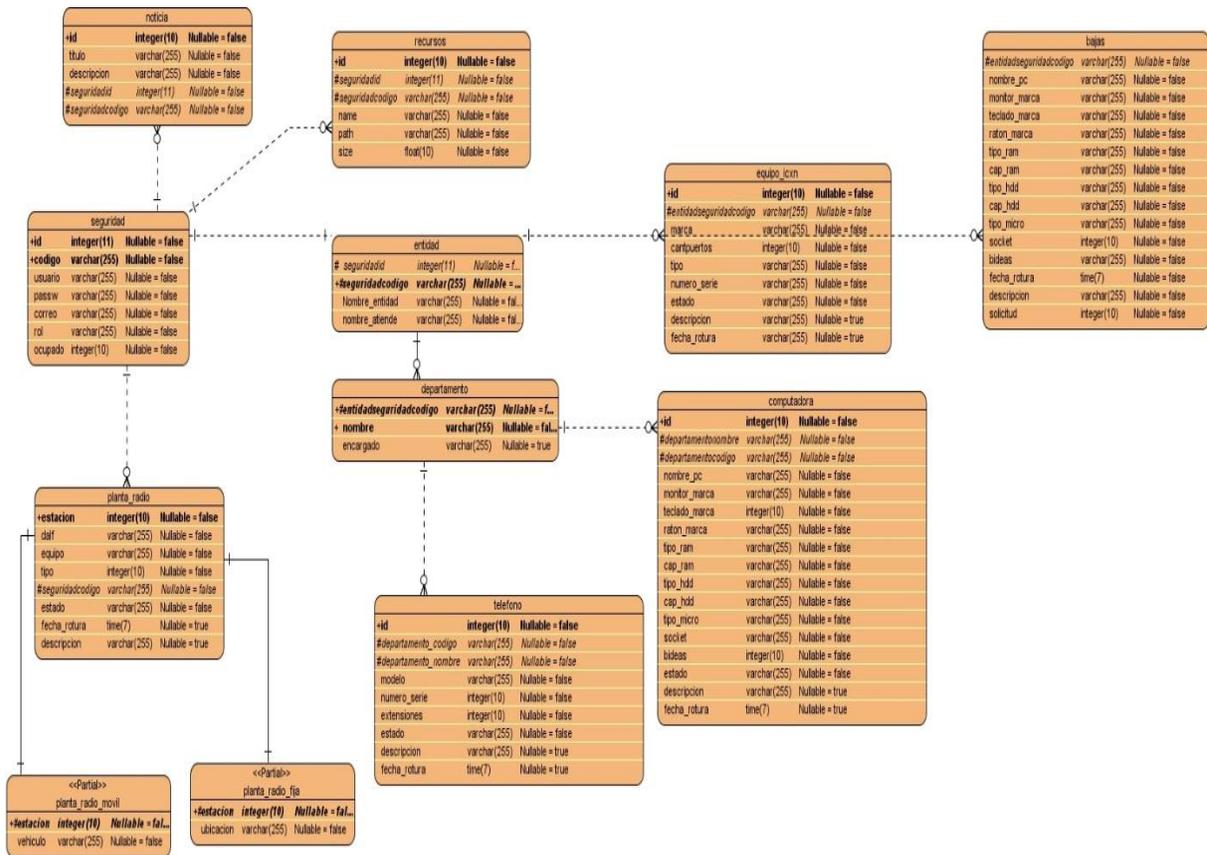


Figura 73. Diagrama de la Base de Datos.

2.11 Patrón arquitectónico.

Un patrón es una solución a un problema en un contexto, codifica conocimiento específico acumulado por la experiencia en un dominio. Un sistema bien estructurado está lleno de patrones. Cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro ambiente, y luego describe el núcleo de la solución a ese problema [26].

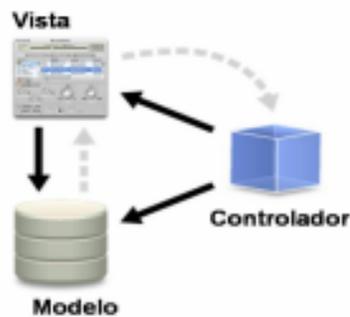


Figura 74. Patrón modelo- vista- controlador.

La arquitectura Modelo – Vista – Controlador (MVC), fue diseñada para el mejor manejo de los datos, así se reduce el esfuerzo en la implementación de sistemas múltiples. Su principal característica es que ambas partes (MVC), se tratan como entidades separadas, haciendo que cualquier cambio en el modelo se refleje en cada una de las vistas [26].

- **Modelo:** Este no presenta conocimiento específico de las vistas o de los controladores, sino que es el propio sistema quien mantiene los enlaces entre modelos y vistas. Es el objeto que representa los datos del programa, así como también maneja y controla todas las transformaciones de datos [26].
- **Vista:** La vista genera una representación visual del modelo y muestra los datos al usuario. Interactúa con el modelo. En esencia, es el objeto que maneja la presentación visual de los datos representados por el modelo [26].
- **Controlador:** El Controlador es el objeto que proporciona significado a las órdenes del usuario, actuando sobre los datos representados por el Modelo. Cuando se realiza algún cambio, entra en acción, bien sea por cambios en la información del Modelo o por alteraciones de la Vista. Interactúa con el Modelo a través de una referencia al propio Modelo [26].

2.12 Patrones de diseño.

Los patrones de diseño son el esqueleto de las soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software. Es decir, brindan una solución ya probada y documentada a problemas de desarrollo de software que están sujetos a contextos similares. Se debe tener presente los siguientes elementos de un patrón: su nombre, el problema (cuando aplicar un patrón), la solución (descripción abstracta del problema) y las consecuencias (costos y beneficios) [27].

En el trabajo de investigación se utilizaron los siguientes patrones de diseño:

De asignación de responsabilidades (GRASP):

- **Experto:** Consiste en asignar la responsabilidad al experto en la información. Indica que la implementación de un método, debe recaer sobre la clase que conoce toda la información necesaria para crearlo. De este modo obtendremos un diseño con mayor cohesión y así la información se mantiene encapsulada (disminución del acoplamiento). Un ejemplo donde se utilizó este patrón fue en la clase **seguridadclass**, para saber todos los nombres de los usuarios registrados a la base de datos es necesario implementarlo en esta, pues esta clase es la que posee todos los métodos referentes a la gestión de un usuario [27].
- **Controlador:** Sirve como intermediario entre una determinada interfaz y el algoritmo que la implementa, de tal forma que es la que recibe los datos del usuario y la que los envía a las distintas clases según el método llamado. Este patrón sugiere que la lógica de negocios debe estar separada de la capa de presentación, esto para aumentar la reutilización de código y a la vez tener un mayor control. Se recomienda dividir los eventos del sistema en el mayor número de controladores para poder aumentar la cohesión y disminuir el acoplamiento. Un ejemplo donde se utilizó este patrón fue en la clase controladora **Gestionar usuario** pues esta clase sirve como intermediario entre la interfaz visual **Insertar usuario** y la clase acceso a datos **seguridadclass** [27].

Pandilla de cuatro (GOF por sus siglas en inglés) [27]:

- *Singlenton* (Solitario): Asegura que una clase tiene una única instancia, y proporciona un mecanismo global de acceso a dicha instancia. Un ejemplo donde se utilizó este patrón fue en la clase **conexion** donde se detalla a continuación su uso:

```
class conexion {  
  
    private static $instance;  
  
    public static function getInstance() {  
        if (self::$instance == NULL) {  
            self::$instance = new conexion();  
        }  
        return self::$instance;  
    }  
}
```

2.13 Conclusiones Parciales.

En este capítulo se definieron los aspectos relacionados con el análisis y el diseño de la aplicación. Se plantearon, además, los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación, con el objetivo de lograr el buen funcionamiento de la aplicación. Se modelaron algunos diagramas de consideración importante para favorecer una mejor comprensión de las funcionalidades con las que debe contar el sistema. Partiendo de todo lo planteado y analizado en este capítulo se logrará una eficaz implementación, pues el diseño es factor elemental para la comprensión de la estructura del sistema y su composición.

CAPÍTULO 3: Implementación y pruebas.

3.1 Introducción.

En el presente capítulo se detallan los estándares de codificación que sirven como base para un buen manejo de los elementos de programación. Se muestra también aspectos del modelo de implementación como el diagrama de componentes y despliegue. Se realiza la validación del sistema a través de los casos de prueba.

3.2 Modelo de implementación.

El modelo de implementación permite organizar los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponible en el entorno de implementación y en el lenguaje utilizado, y muestra la dependencia entre componentes [28].

3.2.1 Diagrama de componentes.

Un componente es una parte física y reemplazable de un sistema que se conforma con un conjunto de interfaces y proporciona la realización de dicho conjunto. Se usan para modelar los elementos físicos que pueden hallarse en un nodo por lo que empaquetan elementos como clases, colaboraciones e interfaces [29].

A continuación se presenta el diagrama de componente de la aplicación:

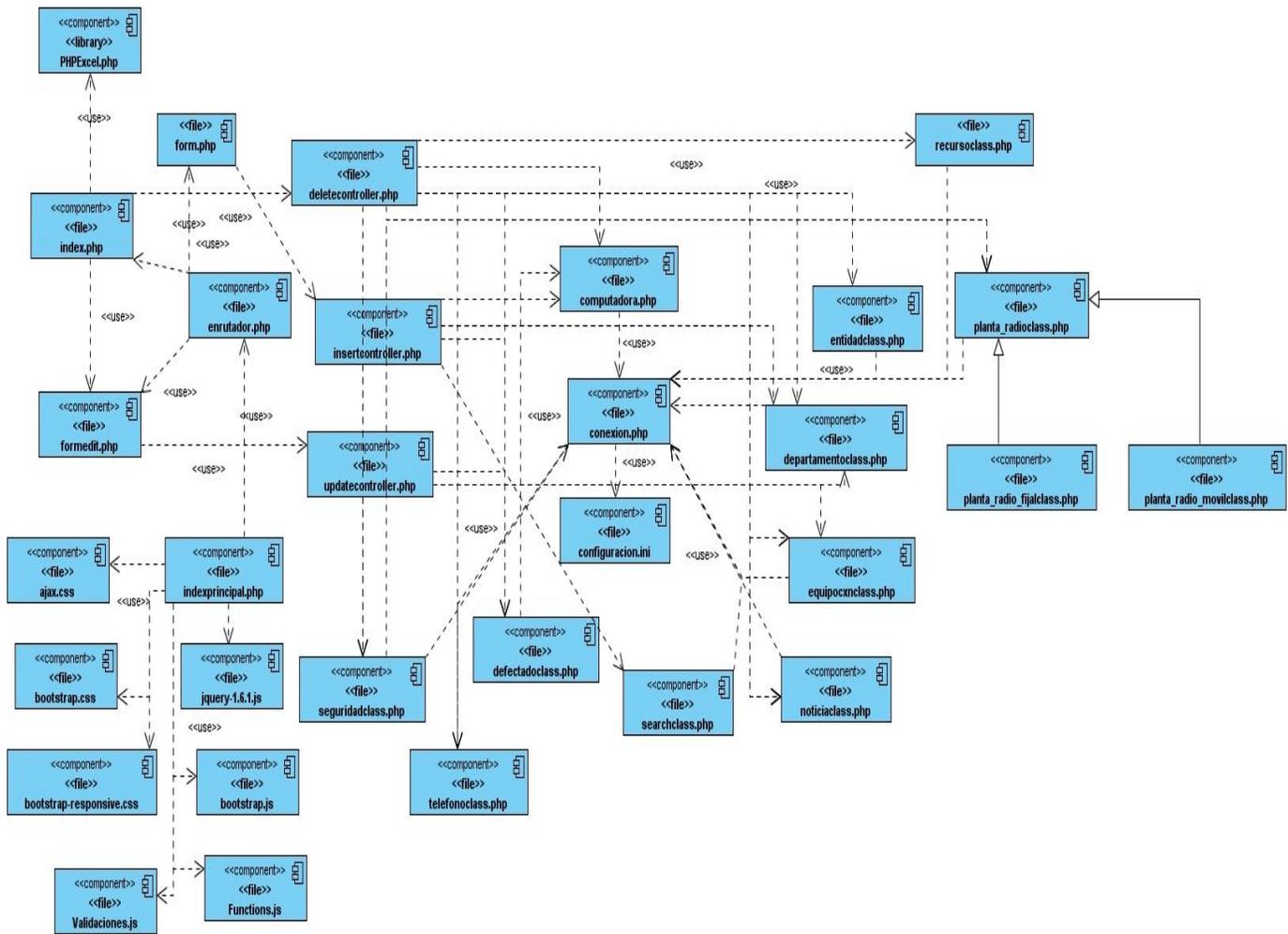


Figura 75. Patrón modelo- vista- controlador.

3.3 Estándares de codificación.

Los estándares de codificación son un conjunto de reglas o pautas que están enfocados a la estructura de la lógica del código, para facilitar su lectura, comprensión y mantenimiento para que cualquier persona que se desempeñe como codificador de dicho lenguaje pueda interpretar de manera eficiente la escritura del código [30].

Un estándar de codificación completo comprende todos los aspectos de la generación de código. Si bien los programadores deben implementar un estándar de forma prudente, éste debe tender siempre a lo práctico. Un código fuente

completo debe reflejar un estilo armonioso, como si un único programador hubiera escrito todo el código de una sola vez [31].

A continuación se presentan estas reglas para la programación en el lenguaje PHP.

Identificador de variables.

- Cuando las variables están compuestas por más de una palabra la primera palabra comienza con minúscula y el resto comienzan con mayúscula.
- Para distinguir palabras dentro del nombre deberá emplearse una letra mayúscula o un guión bajo (_), sin mezclar ambas formas en un mismo programa.

Ejemplos:

- nombreDeVariable.
- nombre_de_variable.

Identificador de funciones.

- La primera letra debe ser mayúscula.

Ejemplo:

- *function* Delete();
- *function* Save();

Identificadores de tipos definidos por el usuario.

- La primera letra deberá ser minúscula.

Ejemplos:

- *class* clase.

Indicadores generales.

- No manejar en los programas más de una instrucción por línea.
- Declarar las variables en líneas separadas.
- Añadir comentarios descriptivos junto a cada declaración de variables, si es necesario.

3.4 Pruebas.

Las pruebas de software permiten evaluar un producto desde un punto crítico. En este proceso el probador que es el responsable de llevar a cabo las pruebas, somete al producto a una serie de acciones y este a su vez responde con un comportamiento determinado.

3.4.1 Pruebas de caja negra.

Las pruebas de caja negra son pruebas funcionales. Se parte de los requisitos funcionales, a muy alto nivel, para diseñar pruebas que se aplican sobre el sistema sin necesidad de conocer como está construido por dentro (Caja negra). Las pruebas se aplican sobre el sistema empleando un determinado conjunto de datos de entrada y observando las salidas que se producen para determinar si la función se está desempeñando correctamente por el sistema bajo prueba [32].

Descripción de las variables.

	Nombre del campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	nombreUsuario	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres alfanuméricos
2	correo	Cadena de texto	si	Si no es nulo debe estar en el siguiente formato xxx@yyy.zz
3	contraseña	Cadena de texto	no	Puede contener cualquier tipo de caracter

4	rectificarContraseña	Cadenas de texto	no	Puede contener cualquier tipo de caracter
---	----------------------	------------------	----	---

Tabla 20. Descripción de las variables caso de pruebas gestionar usuario.

Caso de pruebas Gestionar Usuario.

Escenario	Descripción	nombreUsuario	correo	contraseña	rectificarContraseña	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 1.1	Los administradores introducen los datos del usuario correctamente	V	V	V	V	El sistema comprueba que los datos estén correctamente y el usuario no esté en la base de datos.	Los administradores escogen la opción "Insertar Usuario". El sistema le permite introducir los datos.
EC 1.2	Los administradores introducen los datos del usuario incorrectamente	V	V	V	I	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	

EC 1.3 Insertar usuario incorrectamente	Los administradores introducen los datos del usuario incorrectamente	I	V	V	V	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.
		(vacío)	(vacío)	“a23”	“a23”	
Escenario	Descripción	contraseña	rectificarContraseña	Respuesta del Sistema	Flujo Central	
EC 2.1 Modificar usuario correctamente	Los administradores introducen los datos del usuario correctamente	V	V	El sistema comprueba que los datos estén correctamente.	Los administradores introducen la opción “Modificar usuario”. El sistema permite escoger el usuario a modificar.	
		“pass12”	“pass12”			
EC 2.2 Modificar usuario incorrectamente	Los administradores introducen los datos del usuario incorrectamente	V	I	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.		
		“pass12”	“pass45”			

Tabla 21. Caso de pruebas Gestionar Usuario.

Descripción de las variables.

	Nombre del campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	nombrePC	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres alfanuméricos
2	marcaTeclado	Cadena de texto	no	Puede contener caracteres alfanuméricos
3	marcaMouse	Cadena de texto	no	Puede contener caracteres alfanuméricos
4	capacidadDiscoDuro	Cadenas de texto	no	Debe contener caracteres numéricos
5	tipoMicro	Cadena de texto	no	Puede contener caracteres alfanuméricos
6	#batallaIdea	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres numéricos

Tabla 22. Descripción de las variables caso de pruebas gestionar computadora.

Caso de pruebas Gestionar Computadora.

Escenario	Descripción	nom breP C	marc aTecl ado	marc aMou se	capac idadD iscoD uro	tipoM icro	#bat alla Idea	Respuest a del Sistema	Flujo del Central
EC	1.1 El usuario	V	V	V	V	V	V	El sistema	El usuario

Insertar computadora correctamente	introduce los datos de la computadora correctamente	"1"	"hp"	"hp"	"80"	"Intel"	"12"	comprueba que los datos estén correctamente y la computadora no exista en la base de datos.	escoge la opción "Insertar computadora". El sistema le permite introducir los datos.
EC 1.2 Insertar computadora incorrectamente	El usuario introduce los datos de la computadora incorrectamente	V	V	V	I	V	I	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
			(vacío)	"Intel"	(vacío)				

EC 1.3	El usuario introduce los datos de la computadora incorrectamente	I	V	V	V	I	V	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.
		(vacío)	"hp"	"hp"	"80"	(vacío)	"12"	
Escenario	Descripción	marcaTeclado	marcaMouse	capacidadDiscoDuro	tipoMicro	Respuesta del Sistema	Flujo Central	
EC 2.1	El usuario introduce los datos de la computadora correctamente	V	V	V	V	El sistema comprueba que los datos estén correctamente.	El usuario escoge la opción "Modificar computadora". El sistema permite	
		"hp"	"hp"	"500"	"Intel"			
EC 2.2	El usuario	V	I	I	V	El sistema		

Modificar computadora incorrectamente	introduce los datos de la computadora incorrectamente	"hp"	(vacío)	(vacío)	"Intel"	verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	escoger la computadora a modificar.
EC 2.3 Modificar computadora incorrectamente	El usuario introduce los datos de la computadora incorrectamente	V	V	V	I	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
		"hp"	"hp"	"500"	(vacío)		

Tabla 23. Caso de pruebas Gestionar Computadora.

Descripción de las variables.

	Nombre del campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	marcaEcxn	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres alfanuméricos
2	cantidadPuertos	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres numéricos

3	#serie	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres numéricos
---	--------	-----------------	----	------------------------------------

Tabla 24. Descripción de las variables caso de pruebas gestionar equipo de interconexión.

Caso de pruebas Gestionar Equipo de Interconexión.

Escenario	Descripción	marcaEcxn	cantidadPuertos	#serie	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 1.1	El usuario introduce los datos del equipo de interconexión correctamente	V	V	V	El sistema comprueba que los datos estén correctamente y el equipo de interconexión no exista en la base de datos.	El usuario escoge la opción "Insertar equipo de interconexión". El sistema le permite introducir los datos.
EC 1.2	El usuario introduce los datos del equipo de interconexión incorrectamente	V	I	V	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
EC 1.3	El usuario	V	V	I	El sistema	

Insertar equipo de interconexión incorrectamente	introduce los datos del equipo de interconexión incorrectamente	“Sam sung”	“12”	(vacío)	verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
Escenario	Descripción	marcaEcxn	cantidadPuntos	#serie	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 2.1 Modificar equipo de interconexión correctamente	El usuario introduce los datos del equipo de interconexión correctamente	V “Sam sung”	V “14”	V “144”	El sistema comprueba que los datos estén correctamente.	El usuario escoge la opción “Modificar equipo de interconexión”. El sistema permite escoger el equipo de interconexión a modificar.
EC 2.2 Modificar equipo de interconexión incorrectamente	El usuario introduce los datos del equipo de interconexión incorrectamente	V “Sam sung”	I (vacío)	V “144”	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
EC 2.3	El usuario	I	V	V	El sistema	

Modificar equipo de interconexión incorrectamente	introduce los datos del equipo de interconexión incorrectamente	(vacío)	"14"	"144"	verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.
---	---	----------	------	-------	---

Tabla 25. Caso de pruebas Gestionar Equipo de Interconexión.

Descripción de las variables.

	Nombre del campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	estacion	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres numéricos
2	dalf	Cadena de texto	no	Puede contener cualquier tipo de caracter
3	modelo	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres alfanuméricos
4	ubicacion	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres alfanuméricos
5	vehiculoChapa	Cadena de texto	si	Puede contener caracteres alfanuméricos

Tabla 26. Descripción de las variables caso de pruebas gestionar planta de radio.

Caso de pruebas Gestionar Planta de Radio.

Escenario	Descripción	estacion	dalf	ubicacion	vehiculo	mod	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 1.1	El usuario introduce los datos de la planta de radio correctamente	V	V	V	V	V	El sistema comprueba que los datos estén correctamente y el equipo de interconexión no exista en la base de datos.	El usuario escoge la opción "Insertar planta de radio". El sistema le permite introducir los datos.
		"12"	"12a d"	"Pinares"	(vacío)	"hyt"		
EC 1.2	El usuario introduce los datos de la planta de radio incorrectamente.	V	V	V	V	I	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
		"12"	"12a d"	"Pinares"	(vacío)	(vacío)		
EC 1.3	El usuario introduce los datos de la	I	V	V	V	I	El sistema verifica que los datos	

radio incorrectamente	planta de radio incorrectamente.	(vacío)	"12a d"	"Pinares"	(vacío)	(vacío)	estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
Escenario	Descripción	estacion	dalf	ubicacion	vehiculo Chapa	modelo	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 2.1 Modificar planta de radio correctamente	El usuario introduce los datos de la planta de radio correctamente.	V "12"	V "12s d"	V "Pinares"	V (vacío)	V "hyt"	El sistema comprueba que los datos estén correctamente.	El usuario escoge la opción "Modificar planta de radio". El sistema permite escoger la planta de radio a modificar.
EC 2.2 Modificar planta de radio incorrectamente	El usuario introduce los datos de la planta de radio incorrectamente.	V "12"	I (vacío)	V "Pinares"	V (vacío)	I (vacío)	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos	

							están incorrectos.
EC 2.3	El usuario introduce los datos de la planta de radio incorrectamente.	I (vacío)	V "12s d"	V "Pines"	V (vacío)	V "hyt"	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.

Tabla 27. Caso de pruebas Gestionar Planta de Radio.

3.5 Resultados de las pruebas.

Durante el proceso de pruebas realizadas al sistema se detectaron un grupo de no conformidades de los casos de pruebas anteriores, los cuales arrojaron 22 no conformidades en la primera iteración las cuales fueron resueltas, en la segunda iteración se detectaron 10 no conformidades las cuales fueron resueltas también y en la tercera no se encontraron más no conformidades. A continuación se muestra un gráfico que representa las no conformidades.

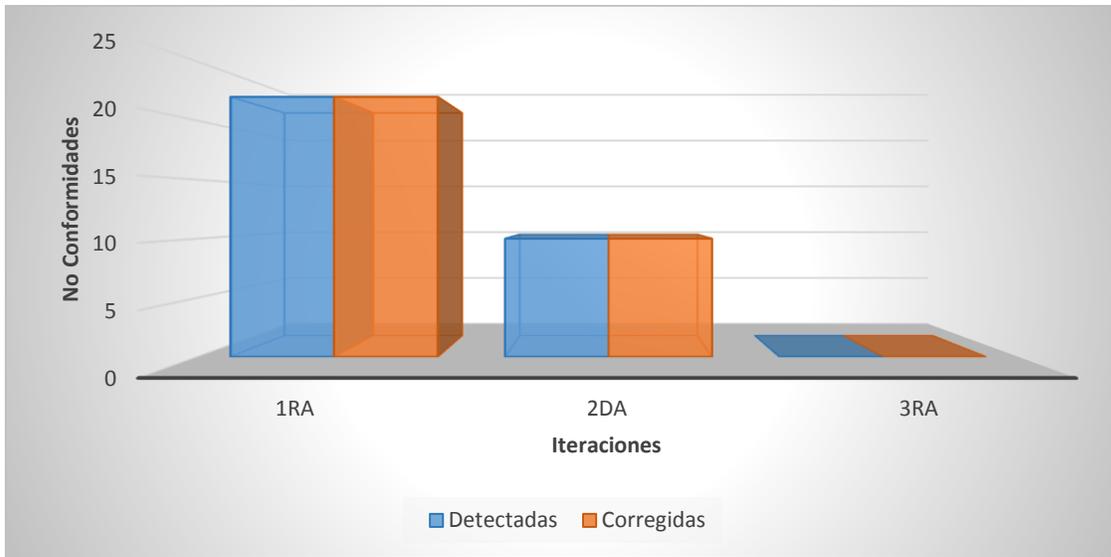


Figura 76. Resultados de las pruebas.

3.6 Modelo de despliegue.

Un diagrama de despliegue muestra cómo y dónde se desplegará el sistema. Las máquinas físicas y los procesadores se representan como nodos [28].

- Permiten modelar la disposición física o topología de un sistema.
- Muestra el hardware usado y los componentes instalados en el hardware.
- Muestra las conexiones físicas entre el hardware y las relaciones entre componentes.

Computadora Cliente: Acceder a los servicios del sistema.

Servidor Web Apache: Donde se encuentra físicamente el sistema.

Servidor BD MySQL: Donde se encuentra la BD.



Figura 77. Diagrama de despliegue.

3.7 Conclusiones Parciales.

En el presente capítulo se realizó el diagrama de componentes, también se definieron los estándares de codificación a utilizar. Luego se realizaron las pruebas al sistema, o sea, los casos de pruebas correspondientes a los casos de uso. Por último se analizó el diagrama de despliegue del sistema.

CAPÍTULO 4. Estudio de Factibilidad.

4.1 Introducción.

En la actualidad es muy importante tener en cuenta al desarrollar un proyecto que el mismo cuente con gran eficiencia a la hora de su implementación. Por esto se realiza este estudio de factibilidad para determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación del sistema, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera. Además establece las posibilidades que representa el proyecto al realizarse, con el propósito de contar con los recursos y capacidades para cumplir con los objetivos y necesidades de los usuarios. Los estudios de factibilidad consideran la factibilidad técnica, económica y operacional del sistema, a fin de considerar que el proyecto es apropiado, aceptable e importante para desarrollarse.

4.2 Factibilidad Técnica.

El estudio de factibilidad técnica consiste en evaluar la tecnología existente en la organización. Es decir tiene como propósito principal evaluar la infraestructura tecnológica y las plataformas requeridas para la puesta en marcha e implementación del sistema [22].

La infraestructura tecnológica con la que cuenta actualmente el Ministerio de la Salud Pública en el municipio Mayarí deberá responder al proceso de control del equipamiento informático y de comunicaciones. Esencialmente este estudio recolectó información sobre los componentes técnicos que se poseen y la posibilidad de hacer el correcto y eficiente uso de los mismos en el desarrollo e implementación del sistema propuesto. Y en caso de ser necesario, que recursos deben ser adquiridos para la puesta en marcha del sistema.

Este estudio se desarrolló bajo dos enfoques, **Hardware y Software**.

4.2.1 Hardware.

Específicamente el servidor donde estará instalado el sistema para un óptimo desempeño debe tener los siguientes requisitos de hardware:

- ✓ Procesador: Pentium 1.5 GHz.
- ✓ Motherboard⁴: Pentium 4 (o Superior).
- ✓ Memoria RAM: 1 GB (o Superior).
- ✓ Disco Duro: 80 GB (o Superior).
- ✓ Unidad de protección UPS.

Al evaluar el hardware existente y teniendo en cuenta los requisitos mínimos necesarios, el Ministerio de Salud Pública no requirió realizar ninguna inversión para la adquisición de nuevos equipos, ni para mejorar los equipos existentes, ya que los mismos poseen los requisitos establecidos tanto para el desarrollo como para la puesta en funcionamiento del sistema.

A continuación se muestran las características de hardware disponible con que cuentan las instalaciones de Salud en el municipio:

Servidores	
Cantidad	Especificaciones
3	Pentium IV, 3 GHz, 2 GB RAM, Disco Duro 500 GB.
Estaciones de Trabajo	
Pentium III y Pentium IV, entre 40 y 80 GB en disco duro, memoria RAM entre 128 MB y 512 MB, microprocesadores que varían entre 1.8 GHz y 2.8 GHz de velocidad.	

Tabla 38 Descripción del hardware disponible.

⁴ **Motherboard:** tarjeta madre.

Las estaciones de trabajo están conectadas al servidor a través de una red de topología estrella, utilizando cable par trenzado sin apantallamiento “UTP”, categoría número Cinco (5), según las normas internacionales del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos “IEEE”. El servidor cumple las funciones de puerta de enlace entre estos y el resto de la red interna de Salud, así como el router cumple la función de puerta de enlace con la red telemática INFOMED e Internet. Esta configuración permite que los equipos instalados en las entidades puedan interactuar sin problemas con el sistema.

4.2.2 Software.

En cuanto al software, el Ministerio de Salud cuenta con todas las aplicaciones empleadas para el desarrollo del proyecto y posterior funcionamiento del sistema, lo cual no requiere inversión alguna para la adquisición de los mismos. Las estaciones de trabajo, operarán bajo ambiente Windows, pero existen algunas que poseen Linux. Los servidores se encuentran instalados bajo una plataforma Windows, pero además ofrecen igual conectividad a estaciones bajo Linux. Para el uso general de las estaciones en diversas actividades se deben poseer las herramientas y los navegadores que existen en el mercado actualmente.

Tipos de Software	Software Instalado
Sistemas Operativos	Microsoft Windows XP, 7 o Linux
SGBD	MySQL
Software de Seguridad	Corta Fuegos y Antivirus
Navegador Web	Internet Explorer, Mozilla Firefox y Google Chrome.
Herramientas de Escritorio	Microsoft Office 2003 y 2010, OpenOffice, Foxit Reader.

Tabla 39. Descripción del software disponible.

Este estudio técnico arrojó como resultados que la Institución posee la infraestructura tecnológica (Hardware y Software) necesaria para el desarrollo y puesta en funcionamiento del sistema propuesto.

4.3 Factibilidad Económica.

4.3.1 Evaluación Costo-Beneficio.

Para analizar la factibilidad económica de este proyecto se utilizará la **Metodología Costo Efectividad (Beneficio)**, esta plantea que la conveniencia de la ejecución de un proyecto se determina por la observación conjunta de dos factores:

- **El costo**, que involucra la implementación de la solución informática, adquisición y puesta en marcha del sistema hardware/software y los costos de operación asociados.
- **La efectividad**, que se entiende como la capacidad del proyecto para satisfacer las necesidades, solucionar el problema o lograr el objetivo para el cual se ideó, es decir, un proyecto será más o menos efectivo con relación al mayor o menor cumplimiento que alcance en la finalidad para la cual fue ideado (costo por unidad de cumplimiento del objetivo).

Este puede estar justificado por los beneficios tanto tangibles como intangibles que origina el mismo. En este proceso, se necesita de una selección adecuada de los elementos más convenientes para su evaluación.

4.3.2 Efectos Económicos.

- Efectos Directos.
- Efectos Indirectos.
- Efectos Externos
- Efectos Intangibles.

4.3.2.1 Efectos Directos.

Positivos:

- El responsable de seguridad informática contaría con un sistema que le ayudaría a mejorar la eficiencia y calidad en el manejo de la información del equipamiento informático y de comunicaciones, además de facilitar su actualización.
- Una vía eficiente para emitir reportes con los datos almacenados en la BD.
- Una persona interesada puede acceder al sistema desde cualquier entidad de salud en el municipio con la posibilidad de buscar teléfonos y descargar documentos de su interés, así como ver las noticias publicadas.
- No sería necesario visitar las unidades para saber a qué departamento específico pertenece determinado equipo pues cada encargado desde su entidad puede gestionar esta información.

Negativos:

- ✓ Para usar la aplicación es vital el uso de un ordenador conectado a la red, aparejado a los gastos de consumo de energía eléctrica.

4.3.2.2 Efecto Indirecto.

Los efectos económicos observados que pudiera repercutir sobre otros mercados no son perceptibles, aunque este proyecto no está construido con la finalidad de comercializarse.

4.3.2.3 Efecto externo.

Se contará con un sistema disponible que facilitará y humanizará la gestión y control del equipamiento informático y de comunicaciones en las entidades de Salud Pública en el municipio Mayarí, optimizando recursos y tiempo.

4.3.2.4 Efectos Intangibles:

En el estudio de factibilidad la valoración económica posee elementos perceptibles por una comunidad como perjuicio o beneficio, pero a la hora de demostrar en

unidades monetarias esto resulta muy difícil o prácticamente imposible. A fin de medir con precisión los efectos intangibles, deberán considerarse dos situaciones:

Situación sin Sistema:

Actualmente el proceso de gestión del equipamiento informático y de comunicaciones se realiza de la siguiente forma:

Los especialistas informáticos tienen que solicitar todas las semanas el reporte de roturas de los equipos (computadoras, equipos de interconexión, etc.) a cada entidad, por lo que la DMS no posee un registro detallado con las características de las computadoras de cada unidad, información de los teléfonos del organismo, así como la distribución de las plantas de radio en el municipio. Haciendo a este proceso un poco engorroso y generando grandes volúmenes de información complicándolo para los especialistas informáticos. Además el responsable de seguridad informática en la DMS debe emitir un reporte mensual a la provincia de la cantidad de computadoras existentes, de ellas cuantas hay rotas, funcionando o dadas de baja en las entidades del territorio y al no contar con la información centralizada debe pedir esta información a cada unidad.

Situación con sistema:

Se contaría con toda la información necesaria y suficiente de forma centralizada y sería muy sencillo para el responsable de seguridad informática del municipio generar los reportes en hojas de MS Excel. Además el usuario con los permisos adecuados podría gestionar los datos del sistema desde cualquier lugar y en cualquier momento. También se contaría con una fuente de información confiable y ágil para cualquier persona interesada, pues el personal de trabajo puede consultar las noticias, buscar teléfonos de departamentos por entidad y descargar documentos que se encuentren en el sistema.

4.3.3 Beneficios y Costos Intangibles en el proyecto.

Costos:

- ✓ Resistencia al cambio.

Beneficios:

- ✓ Ahorra recursos y fundamentalmente tiempo.
- ✓ Mayor comodidad para los usuarios.
- ✓ Mejora la calidad de la información y la comunicación entre los especialistas informáticos del municipio.
- ✓ Agiliza la gestión de la información en apoyo a la creación de los reportes.
- ✓ Reduce el gasto de materiales de oficina utilizados.

4.3.4 Ficha de costo.

Para determinar el costo económico del proyecto o sistema se utilizará el procedimiento para elaborar Una Ficha De Costo de un Producto Informático planteado por la Dra. Ana María Gracia Pérez, de la Universidad Central de las Villas. Para la elaboración de la ficha se consideran los siguientes elementos de costo, desglosados en moneda libremente convertible y moneda nacional.

Costo en Moneda Libremente Convertible.

Costos directos:

1. Compra de equipos de cómputo: No procede.
2. Alquiler de equipos de cómputo: No procede.
3. Compra de licencia de Software: No procede.
4. Materiales directos: No procede.
5. Depreciación de equipos: No procede.
6. Gasto por consumo de energía eléctrica: \$ 17.00

Subtotal: \$ 17.00

Costos indirectos:

1. Formación del personal que elabora el proyecto: No procede.
2. Gastos en llamadas telefónicas: No procede.

3. Gastos para el mantenimiento del centro: No procede.
4. Know How: No procede.
5. Gastos en representación: No procede.

Subtotal: \$ 0.00

Gastos de distribución y venta:

1. Participación en ferias o exposiciones: No procede.
2. Gastos en transportación: No procede.
3. Compra de materiales de propagandas: No procede.

Subtotal: \$ 0.00

Total de Costo en Moneda Librementemente Convertible: \$22.00

Costo en Moneda Nacional.

Costos directos:

1. Salario del personal que laborará en el proyecto: \$100.00 (\$500.00 por 5 meses de trabajo).
2. El 5% del total de gastos por salarios se dedica a la seguridad social: No procede.
3. El 0.09% de salario total, por concepto de vacaciones a acumular: No procede.
4. Gasto por consumo de energía eléctrica: No procede.
5. Gastos en llamadas telefónicas: No procede.
6. Gastos administrativos: No procede.

Costos indirectos:

1. Know How: No procede.

Subtotal: \$ 0.00

Gastos en Distribución y Ventas Subtotal: \$0.00

Total de Costo en Moneda Nacional: \$ 500.00

La evaluación de la factibilidad económica se efectúa conjuntamente con la evaluación técnica del sistema, que consiste en cerciorarse de la factibilidad técnica del mismo. En el análisis de la Factibilidad Técnica del sistema, se pudo concluir que se cuenta con la disponibilidad de hardware/software por lo que se puede inferir que el proyecto es factible técnicamente y no necesita de inversión alguna para su realización. Como se hizo referencia anteriormente, la técnica seleccionada para evaluar la factibilidad del proyecto es la Metodología Costo-Efectividad (Beneficio). Dentro de esta metodología la técnica de punto de equilibrio aplicable a proyectos donde los beneficios tangibles no son evidentes, el análisis se basa exclusivamente en los costos. Para esta técnica es imprescindible definir una variable discreta que haga variar los costos. Teniendo en cuenta que el costo para este proyecto es despreciable, tómesese como costo el tiempo empleado para realizar la gestión de los equipos en el sistema. Este se divide en 3 pasos:

Valores de las Variables (Solución Manual).

1. Los especialistas informáticos deben gestionar la información del equipamiento informático y de comunicaciones.(45 min)
2. Los especialistas informáticos deben solicitar un reporte de rotura semanal a cada entidad.(60 min)
3. El encargado de seguridad informática en la DMS debe realizar un reporte mensual con las computadoras que se encuentran en funcionamiento, con roturas o han sido dados de baja.(90 min)

Valores de las Variables (Solución con la aplicación)

1. El sistema permitirá a los especialistas informáticos gestionar la información del equipamiento informático y de comunicaciones.(5 min)
2. El sistema permite a los especialistas informáticos generar un reporte de roturas en una hoja de MS Excel con los datos almacenados en la BD.(2 min)

3. El sistema permite al encargado de seguridad informática en la DMS generar un reporte en una hoja MS Excel con las computadoras que se encuentran en funcionamiento, con roturas o dadas de bajas.(3 min)

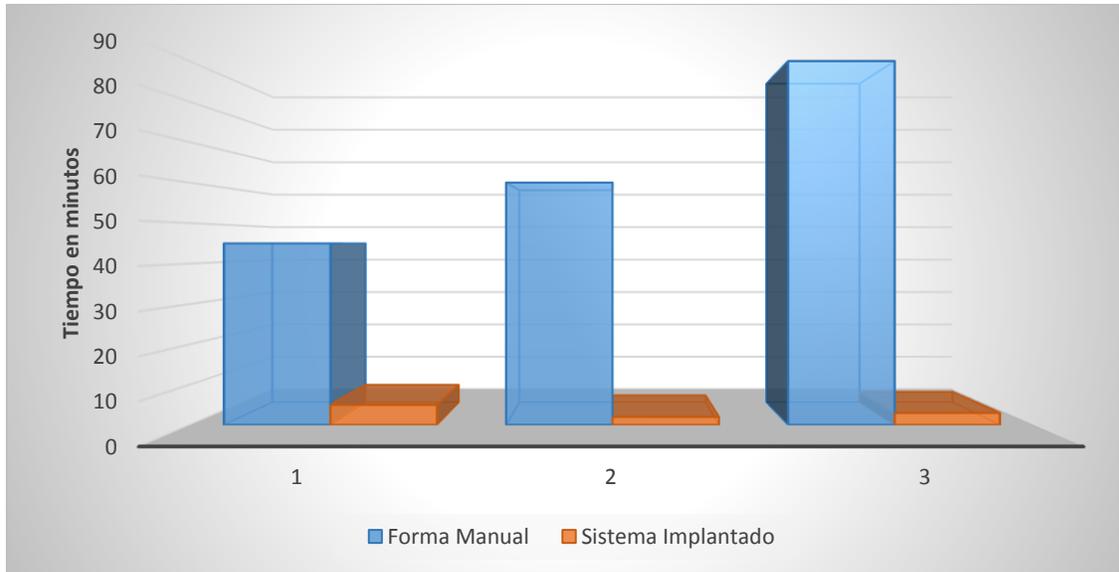


Figura 78. Comparación con y sin el Sistema.

Como se demuestra en el gráfico el sistema propuesto muestra una mayor eficacia y adaptabilidad a las nuevas circunstancias descritas anteriormente, motivo por el cual queda demostrado lo factible de la aplicación desarrollada.

4.4 Conclusiones Parciales.

En este capítulo se demostró la factibilidad mediante la Metodología Costo-Efectividad (Beneficio), se analizó los efectos económicos y técnicos necesarios para la realización del software, los beneficios y costos intangibles. Además se calculó el costo de ejecución del proyecto mediante la ficha de costo, demostrándose la factibilidad de desarrollar el sistema.

CONCLUSIONES GENERALES.

Con el desarrollo del proyecto se realizó el cumplimiento de los objetivos propuestos en esta investigación, arribándose a las siguientes conclusiones:

- ✓ Se desarrolló un sistema para la gestión y control del equipamiento informático y de comunicaciones que agilizará el trabajo para los especialistas informáticos.
- ✓ Se valoraron los conceptos fundamentales asociados al objeto de estudio y al campo de acción, además de analizar y determinar las mejores herramientas para llevar a cabo el óptimo desarrollo del sistema.
- ✓ Se realizó el análisis y diseño del sistema donde se evidenciaron las mejoras y optimización de los flujos de trabajo en el Departamento de Informática e Infocomunicaciones donde se definieron requisitos funcionales y no funcionales que se tuvieron en cuenta para el desarrollo e implementación del sistema. Además de cumplir con cada etapa de la metodología seleccionada.
- ✓ Las pruebas realizadas permitieron lograr un producto que cumple con los requisitos planteados inicialmente.
- ✓ Se realizó el estudio de factibilidad siguiendo la Metodología Costo-Efectividad trayendo como resultado los efectos económicos y los beneficios que demuestran la factibilidad del sistema.

RECOMENDACIONES.

Teniendo presente el desarrollo futuro del Sistema se recomienda:

- ✓ Continuar desarrollando el sistema en aras de ampliar sus funcionalidades con nuevos módulos.
- ✓ Extender el uso de este sistema en otras empresas del sector económico del municipio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. *Informatización de la Sociedad.* <http://www.mic.gov.cu/hinfosoc.aspx> (16/01/2014).
2. Delgado Ramos A., Vidal Ledo M. *Informática en la salud pública cubana.* *Rev Cubana Salud Pública.* http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662006000300015&lng=es&nrm=iso (16/01/2014).
3. *Real Academia de la Lengua Española.* <http://www.rae.es> (16/01/2014).
4. *Gestión de Proyectos.* <http://kasyles.blogspot.com/2008/09/openup-como-alternativa-metodolgica.html> (17/01/2014).
5. *Introducción a UML.* <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-basics.html> (18/01/2014).
6. *DoCirs.* <http://www.docirs.cl/uml.htm> (18/01/2014).
7. *Universidad de Cantabria.* <http://www.matematica.ciens.ucv.ve/files/Manuales/Manuales/Programacion%20Web%20-%20Introducci%F3n%20al%20PHP.pdf> (18/01/2014).
8. *Sitio oficial de PHP.* <http://php.net/manual/es/intro-whatism.php> (18/01/2014).
9. *Htmlpoint. Características del lenguaje Javascript.* http://www.htmlpoint.com/javascript/corso/js_02.htm (18/01/2014).

10. Suárez, Yuniel F. *Sistema de gestión de información para la estimación y mitigación de riesgos de desastres en la Provincia Holguín*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez”, Moa, 2012.

11. W3techs.
http://www.w3techs.com/technologies/overview/javascript_library/all
(20/01/2014).

12. *Sitio oficial de JQuery*. <http://www.jquery.org/license> (20/01/2014).

13. *Sitio oficial de Twitter Bootstrap*. <https://github.com> (20/01/2014).

14. *Sitio oficial de NetBeans*. <http://www.netbeans.org> (20/01/2014).

15. *Visual Paradigm para UML*. <http://www.software.com.ar/visual-paradigm-para-uml.html> (21/01/2014).

16. *MySQL Workbench, editor visual de bases de datos MySQL*. <http://www.visualbeta.es/10789/software/mysql-workbench-editor-visual-de-bases-de-datos-mysql> (21/01/2014).

17. *Sitio oficial de Apache*. http://d.apache.org/ABOUT_APACHE.html
(21/01/2014).

18. *cavsi.com*. <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd> (21/01/2014).

19. *Sitio oficial de MySQL*. <http://dev.mysql.com> (21/01/2014).

20. *mtop: monitoreo de carga en MySQL.*
<http://tecnocacharrero.blogspot.com/2009/10/mtop-monitoreo-de-carga-en-mysql.html> (21/01/2014).
21. *Las principales características de MySQL.*
<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html> (21/01/2014).
22. Fuentes, Adrián P. *Sistema de Gestión de Información de los parámetros del viento.* Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez”, Moa, 2013.
23. *Slideshare.net.* <http://www.slideshare.net/lloga7/caso-de-uso-presnetation> (27/03/2014).
24. *eXist-db Open Source Native XML Database. eXist-db Open Source Native XML Database.* <http://exist.sourceforge.net/> (27/03/2014).
25. *Codecompiling.*
http://www.codecompiling.net/files/slides/UML_clase_04_UML_clases.pdf
(27/03/2014).
26. Denis, Yordania M; Varona, Eduardo A. *Análisis y diseño del módulo IMS-Learning Design para CRODA.* Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, 2010.
27. *¿Qué es un Patrón de Diseño?* <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972240.aspx> (16/04/2014).

28. Céspedes, Alfonso F. *Sistema para la administración central de dispositivos USB remotos*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, 2013.

29. *Microsoft*. <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409390.aspx> (16/04/2014).

30. *Estándares* *De* *Codificación*.
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Estandares-De-Codificacion/3297956.html> (16/04/2014).

31. *Estándares* *de* *Codificación*.
https://docs.google.com/document/d/1rbxDFM0zsbFDNRZeM2FoXfRDbYSiSt6tCdbYPA0qdzs/edit?hl=en_US&pli=1 (16/04/2014).

32. *Ingeniero de Gestión: Pruebas de Caja Negra y Caja Blanca*.
<http://ingenierogestion.blogspot.com/2009/06/pruebas-de-caja-negra-y-caja-blanca.html> (16/04/2014).

BIBLIOGRAFÍA.

cavsi.com. <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd> (21/01/2014).

Céspedes, Alfonso F. *Sistema para la administración central de dispositivos USB remotos*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, 2013.

Codecompiling.

http://www.codecompiling.net/files/slides/UML_clase_04_UML_clases.pdf
(27/03/2014).

Delgado Ramos A., Vidal Ledo M. *Informática en la salud pública cubana*. *Rev Cubana Salud Pública*.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662006000300015&lng=es&nrm=iso (16/01/2014).

Denis, Yordania M; Varona, Eduardo A. *Análisis y diseño del módulo IMS-Learning Design para CRODA*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, 2010.

DoCirs. <http://www.docirs.cl/uml.htm> (18/01/2014).

Estándares De Codificación. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Estandares-De-Codificacion/3297956.html> (16/04/2014).

Estándares de Codificación.
https://docs.google.com/document/d/1rbxDfM0zsbFDNRZeM2FoXfRDbYSiSt6tCdbYPA0qdzs/edit?hl=en_US&pli=1 (16/04/2014).

eXist-db Open Source Native XML Database. eXist-db Open Source Native XML Database. <http://exist.sourceforge.net/> (27/03/2014).

Fuentes, Adrián P. *Sistema de Gestión de Información de los parámetros del viento.* Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez”, Moa, 2013.

Gestión de Proyectos. <http://kasyles.blogspot.com/2008/09/openup-como-alternativa-metodologica.html> (17/01/2014).

Htmlpoint. Características del lenguaje Javascript. http://www.htmlpoint.com/javascript/corso/js_02.htm (18/01/2014).

Ingeniero de Gestión: Pruebas de Caja Negra y Caja Blanca. <http://ingenierogestion.blogspot.com/2009/06/pruebas-de-caja-negra-y-caja-blanca.html> (16/04/2014).

Informatización de la Sociedad. <http://www.mic.gov.cu/hinfosoc.aspx> (16/01/2014).

Introducción a UML. <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-basics.html> (18/01/2014).

Las principales características de MySQL. <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html> (21/01/2014).

Microsoft. <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409390.aspx> (16/04/2014).

mtop: monitoreo de carga en MySQL.
<http://tecnocacharrero.blogspot.com/2009/10/mtop-monitoreo-de-carga-en-mysql.html> (21/01/2014).

MySQL Workbench, editor visual de bases de datos MySQL.
<http://www.visualbeta.es/10789/software/mysql-workbench-editor-visual-de-bases-de-datos-mysql> (21/01/2014).

¿Qué es un Patrón de Diseño? <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972240.aspx> (16/04/2014).

Real Academia de la Lengua Española. <http://www.rae.es> (16/01/2014).

Sitio oficial de Apache. http://d.apache.org/ABOUT_APACHE.html (21/01/2014).

Sitio oficial de JQuery. <http://www.jquery.org/license> (20/01/2014).

Sitio oficial de MySQL. <http://dev.mysql.com> (21/01/2014).

Sitio oficial de NetBeans. <http://www.netbeans.org> (20/01/2014).

Sitio oficial de PHP. <http://php.net/manual/es/intro-what-is.php> (18/01/2014).

Sitio oficial de Twitter Bootstrap. <https://github.com> (20/01/2014).

Slideshare.net. <http://www.slideshare.net/lloga7/caso-de-uso-presnetation>
(27/03/2014).

Suárez, Yuniel F. *Sistema de gestión de información para la estimación y mitigación de riesgos de desastres en la Provincia Holguín.* Trabajo de Diploma

para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez”, Moa, 2012.

Universidad *de* *Cantabria.*

<http://www.matematica.ciens.ucv.ve/files/Manuales/Manuales/Programacion%20Web%20-%20Introducci%F3n%20al%20PHP.pdf> (18/01/2014).

Visual Paradigm para UML. <http://www.software.com.ar/visual-paradigm-para-uml.html> (21/01/2014).

W3techs. http://www.w3techs.com/technologies/overview/javascript_library/all (20/01/2014).

GLOSARIO DE TÉRMINOS

GNU: Proyecto iniciado por Richard Stallman con el objetivo de crear un sistema operativo completamente libre.

IDE: *Integrate Development Enviroment.* Entorno de desarrollo integrado. Herramienta que se usa para facilitar el desarrollo de *software*.

RUP: Proceso unificado de desarrollo.

Software: Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

ANEXOS:

Anexo 1: CU5. Gestionar departamentos.

Caso de uso		Gestionar departamentos
Actores	Administrador entidad	
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que el Administrador entidad pueda insertar, listar, modificar y eliminar los datos de un departamento.	
Resumen	El CU se inicia cuando el Administrador entidad desea insertar, listar, modificar o eliminar los datos de un departamento y termina cuando el sistema realiza una de estas acciones.	
Precondiciones	El Administrador entidad debe estar autenticado en el sistema.	
Referencias	RF17, RF18, RF19, RF20	
Prioridad	Crítico	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor		Respuesta del sistema
1. El CU se inicia cuando el Administrador entidad solicita alguna de las opciones siguiente: - Insertar departamento. - Listar departamento.		2. El sistema realiza la acción según la opción seleccionada por el Administrador entidad. - Si selecciona "Insertar departamento" ver sección "Insertar departamento". - Si selecciona "Listar departamento" ver sección "Listar departamento". - Si selecciona "Modificar departamento"

- Modificar departamento.	ver sección “Modificar departamento”.
-Eliminar departamento.	- Si selecciona “Eliminar departamento” ver sección “Eliminar departamento”.

Sección “Insertar departamento”

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador entidad introduce los datos del departamento: - Nombre departamento - Encargado	2. El sistema verifica que los datos estén correctos y que no exista en la BD.
	3. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador entidad y almacena los datos del departamento.

Flujos alternos

Acción del actor	Respuesta del sistema
	2. Si los datos del departamento están incorrectos o el departamento ya existe en la BD el sistema muestra un mensaje “Datos incorrectos” o “El departamento ya existe en la BD”.

Sección “Listar departamento”

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador entidad solicita que se muestre el listado de departamentos.	2. El sistema muestra un listado con los departamentos registrados en la BD.
Sección “Modificar departamento”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador entidad solicita que se muestre el listado de departamentos.	2. El sistema muestra un listado con los departamentos registrados en la BD.
3. El Administrador entidad escoge el departamento que desea modificar.	4. El sistema permite modificar los datos del departamento.
5. El Administrador entidad modifica los datos del departamento.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador entidad y modifica los datos del departamento.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. Si los datos del departamento están incorrectos el sistema muestra un mensaje.
Sección “Eliminar departamento”	
Acción del actor	Respuesta del sistema

1. El Administrador entidad solicita que se muestre el listado de departamentos.	2. El sistema muestra un listado con los departamentos registrados en la BD.
3. El Administrador entidad escoge el departamento que desea eliminar.	4. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminar departamento.
5. El Administrador entidad selecciona la opción aceptar.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador entidad y elimina el departamento.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema cancela la acción de eliminar departamento.

Tabla 6. Especificación CU Gestionar departamentos.

Anexo 2: CU6. Gestionar entidad.

Caso de uso	Gestionar entidad
Actores	Administrador municipal
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que el Administrador municipal pueda insertar, listar, modificar y eliminar los datos de una entidad.
Resumen	El CU se inicia cuando el Administrador municipal desea insertar, listar, modificar o eliminar los datos de una entidad y termina cuando el sistema realiza una de estas acciones.
Precondiciones	El Administrador municipal debe estar autenticado en el sistema. Debe estar creado un usuario (Administrador entidad) para que la atienda.
Referencias	RF21, RF22, RF23, RF24

Prioridad	Crítico
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El CU se inicia cuando el Administrador municipal solicita alguna de las opciones siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insertar entidad. - Listar entidad. - Modificar entidad. - Eliminar entidad. 	<p>2. El sistema realiza la acción según la opción seleccionada por el Administrador municipal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si selecciona "Insertar entidad" ver sección "Insertar entidad". - Si selecciona "Listar entidad" ver sección "Listar entidad". - Si selecciona "Modificar entidad" ver sección "Modificar entidad". - Si selecciona "Eliminar entidad" ver sección "Eliminar entidad".
Sección "Insertar entidad"	
Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El Administrador municipal introduce los datos de la entidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre - Código - Encargado 	<p>2. El sistema verifica que los datos estén correctos y que no exista en la BD.</p>
	<p>3. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador municipal y almacena los</p>

	datos de la entidad.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	2. Si los datos de la entidad están incorrectos o la entidad ya existe en la BD el sistema muestra un mensaje “Datos incorrectos” o “La entidad ya existe en la BD”.
Sección “Listar entidad”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador municipal solicita que se muestre el listado de entidades.	2. El sistema muestra un listado con las entidades registradas en la BD.
Sección “Modificar entidad”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador municipal solicita que se muestre el listado de entidades.	2. El sistema muestra un listado con las entidades registradas en la BD.
3. El Administrador municipal escoge la entidad que desea modificar.	4. El sistema permite modificar los datos de la entidad.
5. El Administrador municipal modifica los datos de la entidad.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador municipal y modifica los datos de la entidad.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. Si los datos de la entidad están incorrectos el sistema muestra un

	mensaje.
Sección “Eliminar entidad”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador municipal solicita que se muestre el listado de entidades.	2. El sistema muestra un listado con las entidades registradas en la BD.
3. El Administrador municipal escoge la entidad que desea eliminar.	4. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminar entidad.
5. El Administrador municipal selecciona la opción aceptar.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador municipal y elimina la entidad.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema cancela la acción de eliminar entidad.

Tabla 7. Especificación CU Gestionar entidad.

Anexo 3: CU7. Gestionar teléfono.

Caso de uso	Gestionar teléfono
Actores	Administrador entidad
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que el Administrador entidad pueda insertar, listar, modificar y eliminar los datos de un teléfono.
Resumen	El CU se inicia cuando el Administrador entidad desea insertar, listar, modificar o eliminar los datos de un teléfono y termina cuando el sistema realiza una de estas acciones.

Precondiciones	El Administrador entidad debe estar autenticado en el sistema. Debe existir un departamento para que se le asigne el teléfono.
Referencias	RF25, RF26, RF27, RF28
Prioridad	Crítico

Flujo normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El CU se inicia cuando el Administrador entidad solicita alguna de las opciones siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insertar teléfono. - Listar teléfono. - Modificar teléfono. - Eliminar teléfono. 	<p>2. El sistema realiza la acción según la opción seleccionada por el Administrador entidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si selecciona "Insertar teléfono" ver sección "Insertar teléfono". - Si selecciona "Listar teléfono" ver sección "Listar teléfono". - Si selecciona "Modificar teléfono" ver sección "Modificar teléfono". - Si selecciona "Eliminar teléfono" ver sección "Eliminar teléfono".

Sección "Insertar teléfono"

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El Administrador entidad introduce los datos del teléfono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número del teléfono - Modelo 	<p>2. El sistema verifica que los datos estén correctos y que no exista en la BD.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Número de serie - Departamento - Cantidad de extensiones - Estado 	
	<p>3. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador entidad y almacena los datos del teléfono.</p>
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	<p>2. Si los datos del teléfono están incorrectos o el teléfono ya existe en la BD el sistema muestra un mensaje "Datos incorrectos" o "El teléfono ya existe en la BD".</p>
Sección "Listar teléfono"	
Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El Administrador entidad solicita que se muestre el listado de teléfonos.</p>	<p>2. El sistema muestra un listado con los teléfonos registrados en la BD.</p>
Sección "Modificar teléfono"	
Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El Administrador entidad solicita que se muestre el listado de teléfonos.</p> <p>3. El Administrador entidad escoge el teléfono que desea modificar.</p>	<p>2. El sistema muestra un listado con los teléfonos registrados en la BD.</p> <p>4. El sistema permite modificar los datos del teléfono.</p>

5. El Administrador entidad modifica los datos del teléfono.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador entidad y modifica los datos del teléfono.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. Si los datos del teléfono están incorrectos el sistema muestra un mensaje.
Sección "Eliminar teléfono"	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador entidad solicita que se muestre el listado de teléfonos.	2. El sistema muestra un listado con los teléfonos registrados en la BD.
3. El Administrador entidad escoge el teléfono que desea eliminar.	4. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminar teléfono.
5. El Administrador entidad selecciona la opción aceptar.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador entidad y elimina el teléfono.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema cancela la acción de eliminar teléfono.

Tabla 8. Especificación CU Gestionar teléfono.

Anexo 4: CU8. Gestionar noticias.

Caso de uso		Gestionar noticias	
Actores	Administrador municipal		
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que el Administrador municipal pueda insertar, listar, modificar y eliminar los datos de una noticia.		
Resumen	El CU se inicia cuando el Administrador municipal desea insertar, listar, modificar o eliminar los datos de una noticia y termina cuando el sistema realiza una de estas acciones.		
Precondiciones	El Administrador municipal debe estar autenticado en el sistema.		
Referencias	RF29, RF30, RF31, RF32		
Prioridad			
Flujo normal de eventos			
Acción del actor		Respuesta del sistema	
1. El CU se inicia cuando el Administrador municipal solicita alguna de las opciones siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Insertar noticia. - Listar noticia. - Modificar noticia. - Eliminar noticia. 		2. El sistema realiza la acción según la opción seleccionada por el Administrador municipal. <ul style="list-style-type: none"> - Si selecciona "Insertar noticia" ver sección "Insertar noticia". - Si selecciona "Listar noticia" ver sección "Listar noticia". - Si selecciona "Modificar noticia" ver sección "Modificar noticia". - Si selecciona "Eliminar noticia" ver 	

	sección “Eliminar noticia”.
Sección “Insertar noticia”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador municipal introduce los datos de la noticia: - Título - Descripción	2. El sistema verifica que los datos estén correctos y que no exista en la BD.
	3. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador municipal y almacena los datos de la noticia.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	2. Si los datos de la noticia están incorrectos o la noticia ya existe en la BD el sistema muestra un mensaje “Datos incorrectos” o “La noticia ya existe en la BD”.
Sección “Listar noticia”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador entidad solicita que se muestre el listado de noticias.	2. El sistema muestra un listado con las noticias registradas en la BD.

Sección “Modificar noticia”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador municipal solicita que se muestre el listado de noticias.	2. El sistema muestra un listado con las noticias registradas en la BD.
3. El Administrador municipal escoge la noticia que desea modificar.	4. El sistema permite modificar los datos de la noticia.
5. El Administrador municipal modifica los datos de la noticia.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador municipal y modifica los datos de la noticia.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. Si los datos de la noticia están incorrectos el sistema muestra un mensaje.
Sección “Eliminar noticia”	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Administrador municipal solicita que se muestre el listado de noticias.	2. El sistema muestra un listado con las noticias registradas en la BD.
3. El Administrador municipal escoge la noticia que desea eliminar.	4. El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminar noticia.
5. El Administrador municipal selecciona la opción aceptar.	6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador municipal y elimina la noticia.
Flujos alternos	

Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema cancela la acción de eliminar noticia.

Tabla 9. Especificación CU Gestionar noticias.

Anexo 5: CU9. Subir documento.

Caso de uso	Subir documento	
Actores	Administrador municipal	
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que el Administrador municipal pueda subir un documento a la BD.	
Resumen	El CU se inicia cuando el Administrador municipal desea subir un documento a la BD y termina cuando el sistema realiza la acción.	
Precondiciones	El Administrador municipal debe estar autenticado en el sistema.	
Referencias	RF33	
Prioridad		
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El CU se inicia cuando el Administrador municipal solicita subir un documento a la BD.	2. El sistema muestra los campos que el Administrador debe completar para realizar la acción.	
3. El Administrador municipal introduce los datos del documento:	4. El sistema verifica si existe el documento en la BD.	

- Título	
- Archivo (Ubicación del archivo que se desea subir)	
	5. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador municipal y almacena los datos del documento.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	2. Si la noticia ya existe en la BD el sistema muestra un mensaje “La noticia ya existe”.

Tabla 10. Especificación CU Subir documento.

Anexo 6: CU10. Descargar documento.

Caso de uso	Descargar documento
Actores	Administrador municipal, Administrador entidad, Encargado, Usuario común
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que los actores puedan descargar un documento de la BD.
Resumen	El CU se inicia cuando uno de los actores desea descargar un documento de la BD y termina cuando el sistema realiza la acción.
Precondiciones	
Referencias	RF34

Prioridad	
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El CU se inicia cuando uno de los actores solicita un listado de los documentos de la BD.	2. El sistema muestra un listado de los documentos en la BD.
3. Uno de los usuarios selecciona el documento que desea descargar.	5. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por uno de los actores y descarga el documento.

Tabla 11. Especificación CU Descarga documento.

Anexo 7: CU11. Generar reportes.

Caso de uso	Generar reportes
Actores	Administrador municipal
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que el Administrador municipal pueda generar reportes.
Resumen	El CU se inicia cuando el Administrador municipal desea generar un reporte y termina cuando el sistema realiza la acción.
Precondiciones	El Administrador municipal debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF35
Prioridad	
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema

1. El CU se inicia cuando el Administrador municipal solicita generar un reporte.	2. El sistema muestra una tabla con los listados de los equipos (computadoras, equipos de interconexión, etc.) que se encuentran en la BD.
3. El Administrador municipal selecciona el listado al que se le desea generar el reporte.	4. El sistema muestra el listado seleccionado por el Administrador municipal.
5. El Administrador municipal selecciona la opción generar reporte.	4. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador municipal y genera el reporte.

Tabla 12. Especificación CU Generar reportes.

Anexo 8: CU12. Buscar teléfonos.

Caso de uso	Buscar teléfonos	
Actores	Administrador municipal, Administrador entidad, Encargado, Usuario común	
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que los actores puedan buscar los teléfonos existentes en la BD.	
Resumen	El CU se inicia cuando uno de los actores desea buscar un teléfono y termina cuando el sistema realiza la acción.	
Precondiciones		
Referencias	RF36	
Prioridad		
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	

<p>1. El CU se inicia cuando uno de los actores solicita buscar un Teléfono.</p> <p>3. Uno de los actores introduce los datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entidad (Opcional) - Departamento (Opcional) 	<p>2. El sistema muestra los campos que uno de los actores debe rellenar para realizar la búsqueda.</p>
	<p>4. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por uno de los actores y muestra uno o varios teléfonos según sea el caso.</p>
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	<p>4. Si no existe ningún teléfono que coincida con los parámetros en la BD el sistema muestra un mensaje “No hay resultados que mostrar”.</p>

Tabla 13. Especificación CU Buscar teléfonos.

Anexo 9: CU13. Solicitar baja.

Caso de uso	Solicitar baja
Actores	Administrador entidad
	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que el Administrador entidad pueda solicitar la baja de equipos

Propósito	(computadoras y equipos de interconexión) existentes en la BD.
Resumen	El CU se inicia cuando el Administrador entidad desea solicitar la baja de un equipo y termina cuando el sistema realiza la acción.
Precondiciones	El Administrador entidad debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF37
Prioridad	

Flujo normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El CU se inicia cuando el Administrador entidad solicita darle baja a un equipo.	2. El sistema muestra un listado con los equipos que presentan roturas.
3. El Administrador entidad selecciona el equipo que desea solicitarle baja.	
	4. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador entidad y realiza la solicitud de baja.

Tabla 14. Especificación CU Solicitar baja.

Anexo 10: CU14. Aprobar solicitud de baja.

Caso de uso	Aprobar solicitud de baja
Actores	Administrador municipal

Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que el Administrador municipal pueda aprobar la baja de equipos (computadoras, equipos de interconexión, etc.) existentes en la BD.
Resumen	El CU se inicia cuando el Administrador municipal desea aprobar la baja de un equipo y termina cuando el sistema realiza la acción.
Precondiciones	El Administrador municipal debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF38
Prioridad	

Flujo normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El CU se inicia cuando el Administrador municipal solicita un listado de solicitudes de baja a equipos con roturas.	2. El sistema muestra un listado con las solicitudes.
3. El Administrador municipal selecciona la solicitud que desea aprobar o no.	
	4. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador entidad y realiza la aprobación o no de la solicitud de baja.

Tabla 15. Especificación CU Aprobar solicitud de baja.

Anexo 11: CU15. Ver noticias.

Caso de uso	Ver noticias	
Actores	Administrador municipal, Administrador entidad, Encargado, Usuario común	
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que los actores puedan ver las noticias existentes en la BD.	
Resumen	El CU se inicia cuando uno de los actores desea ver las noticias y termina cuando el sistema realiza la acción.	
Precondiciones		
Referencias	RF39	
Prioridad		
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El CU se inicia cuando uno de los actores solicita ver las noticias.	2. El sistema muestra un listado de las noticias en la BD.	
3. Uno de los actores selecciona la opción leer.		
	4. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por uno de los actores y muestra el contenido de la noticia.	

Tabla 16. Especificación CU Ver noticias.

Anexo 12: CU16. Eliminar documento.

Caso de uso		Eliminar documento	
Actores	Administrador municipal		
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que el Administrador municipal pueda eliminar un documento existente en la BD.		
Resumen	El CU se inicia cuando el Administrador municipal desea eliminar un documento y termina cuando el sistema realiza la acción.		
Precondiciones	El Administrador municipal debe estar autenticado en el sistema.		
Referencias	RF40		
Prioridad			
Flujo normal de eventos			
Acción del actor		Respuesta del sistema	
1. El CU se inicia cuando el Administrador municipal solicita un listado de los documentos existentes en la BD.		2. El sistema muestra el listado de documentos solicitado por el Administrador municipal.	
3. El Administrador selecciona el documento que desea eliminar.		4. El sistema muestra un mensaje de confirmación.	
5. El Administrador selecciona la opción aceptar		6. El sistema procesa la información a partir de la acción realizada por el Administrador municipal y elimina el documento.	

Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema cancela la acción de eliminar documento.

Tabla 17. Especificación CU Eliminar documento.

Anexo 13: CU17. Loguearse.

Caso de uso	Loguearse
Actores	Administrador municipal, Administrador entidad, Encargado
Propósito	Este CU se lleva a cabo con el objetivo de que los actores puedan loguearse en la aplicación.
Resumen	El CU se inicia cuando uno de los actores desea loguearse en la aplicación y termina cuando el sistema realiza la acción.
Precondiciones	
Referencias	RF41
Prioridad	
Flujo normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El CU inicia cuando uno de los usuarios ingresa los datos: - Usuario - Contraseña	2. El sistema verifica los datos ingresados por uno de los usuarios y lo loguea en el sistema.
Flujos alternos	

Acción del actor	Respuesta del sistema
	2. El sistema muestra un mensaje "Usuario o contraseña incorrecto"

Tabla 18. Especificación CU Eliminar documento.

Anexo 13:

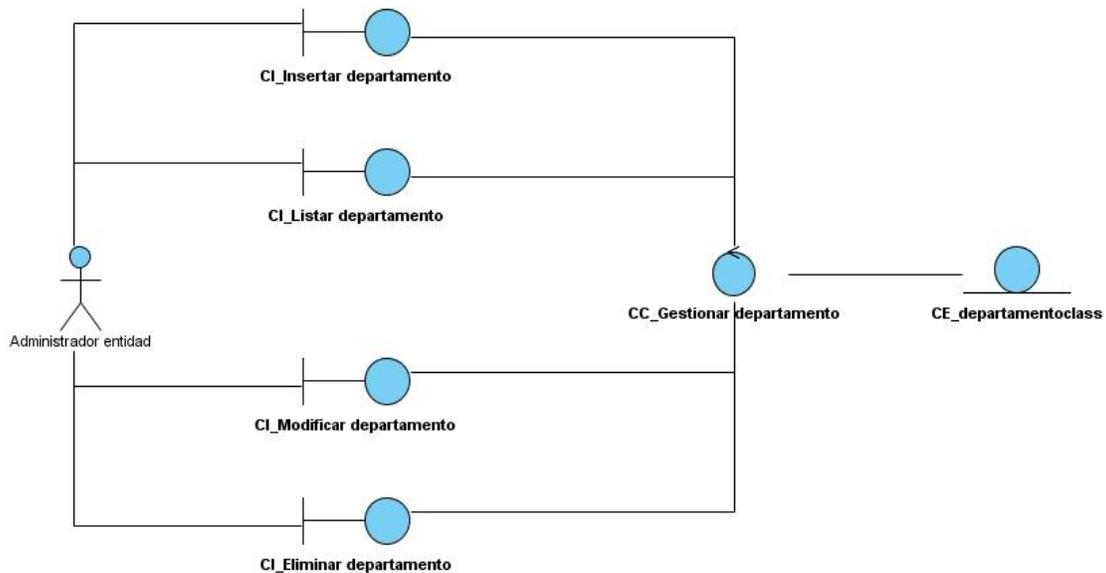


Figura 9. Diagrama de clases del análisis CU "Gestionar departamentos".

Anexo 14:

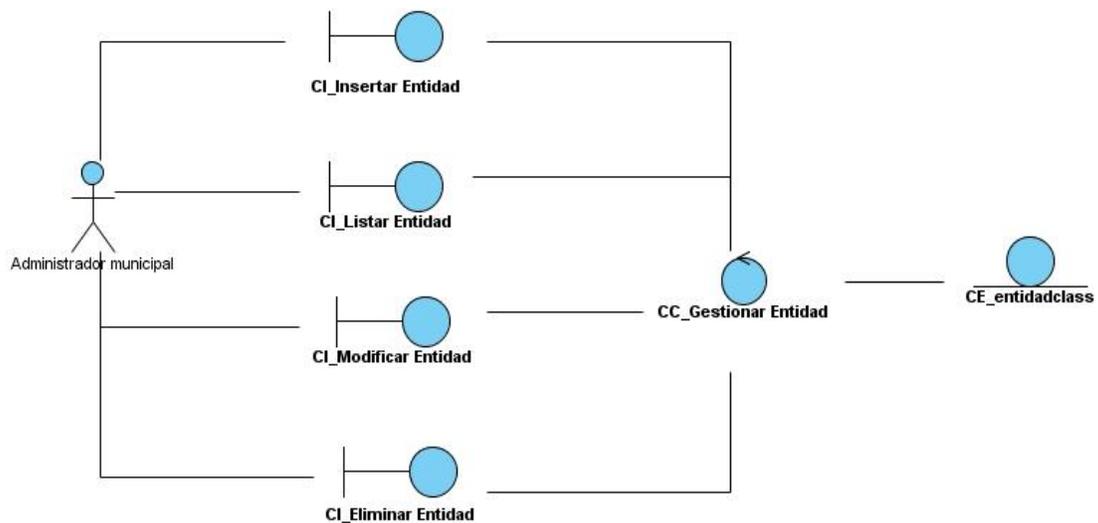


Figura 10. Diagrama de clases del análisis CU "Gestionar entidad".

Anexo 15:

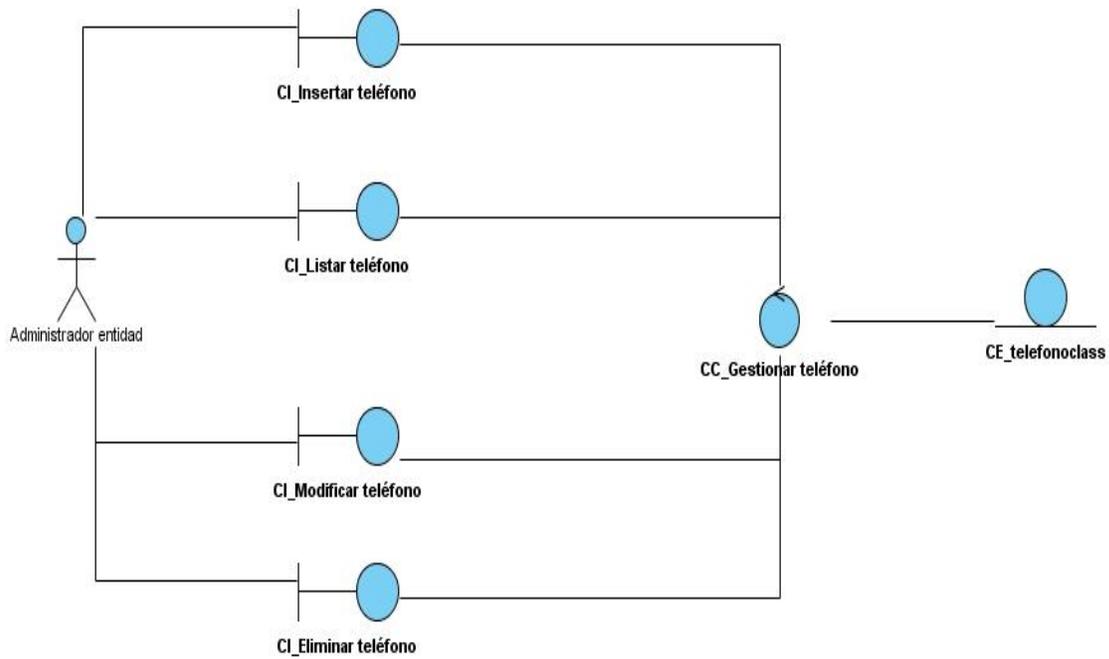


Figura 11. Diagrama de clases del análisis CU "Gestionar teléfono".

Anexo 16:

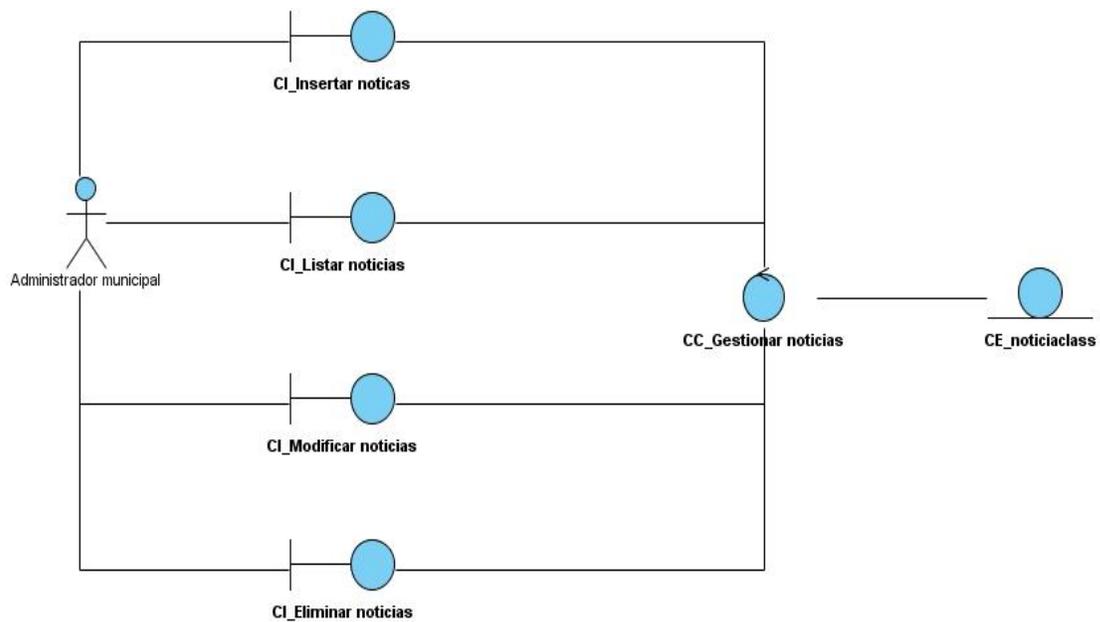


Figura 12. Diagrama de clases del análisis CU "Gestionar noticias".

Anexo 17:



Figura 13. Diagrama de clases del análisis CU "Subir documento".

Anexo 18:

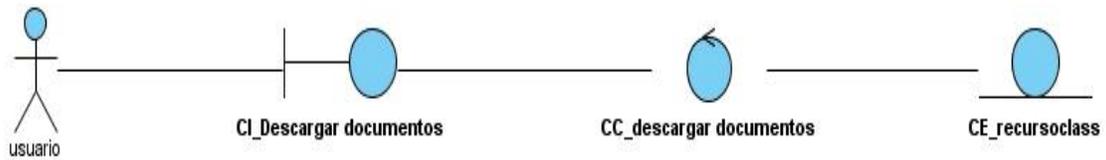


Figura 14. Diagrama de clases del análisis CU "Descargar documento".

Anexo 19:

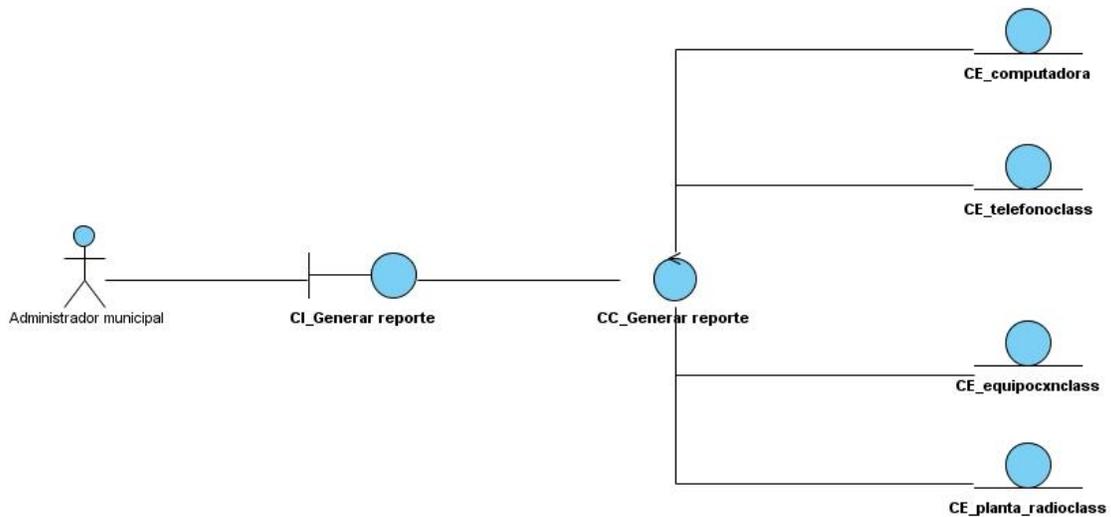


Figura 15. Diagrama de clases del análisis CU "Generar reporte".

Anexo 20:



Figura 16. Diagrama de clases del análisis CU "Buscar teléfonos".

Anexo 21:

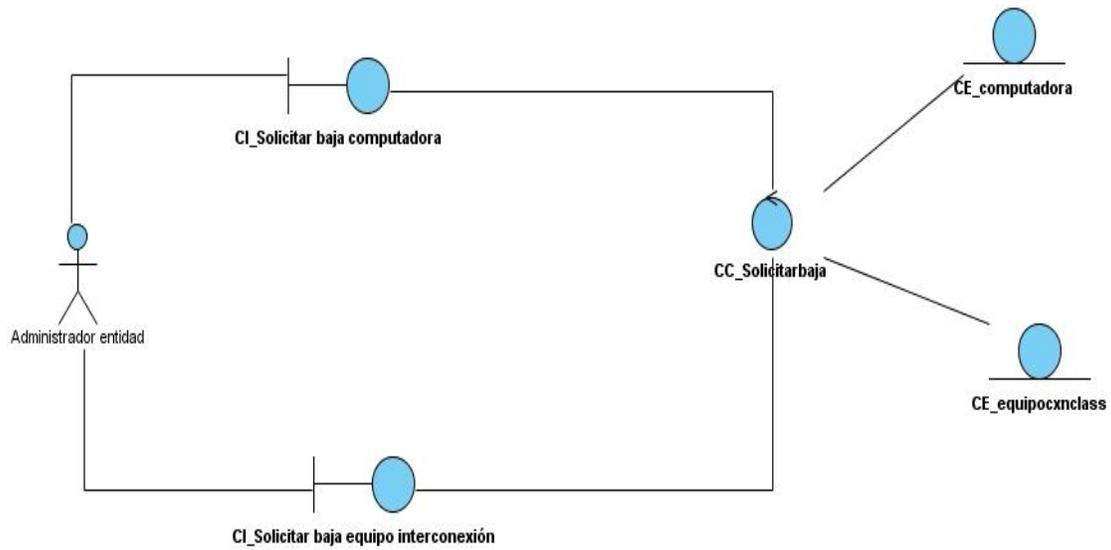


Figura 17. Diagrama de clases del análisis CU "Solicitar baja".

Anexo 22:



Figura 18. Diagrama de clases del análisis CU "Aprobar solicitud de baja".

Anexo 23:

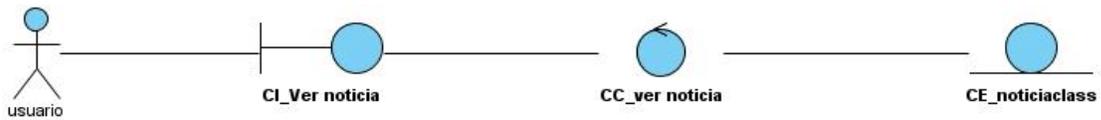


Figura 19. Diagrama de clases del análisis CU "Ver noticias".

Anexo 24:



Figura 20. Diagrama de clases del análisis CU "Eliminar documento".

Anexo 25:



Figura 21. Diagrama de clases del análisis CU “Ver noticias”.

Anexo 26:

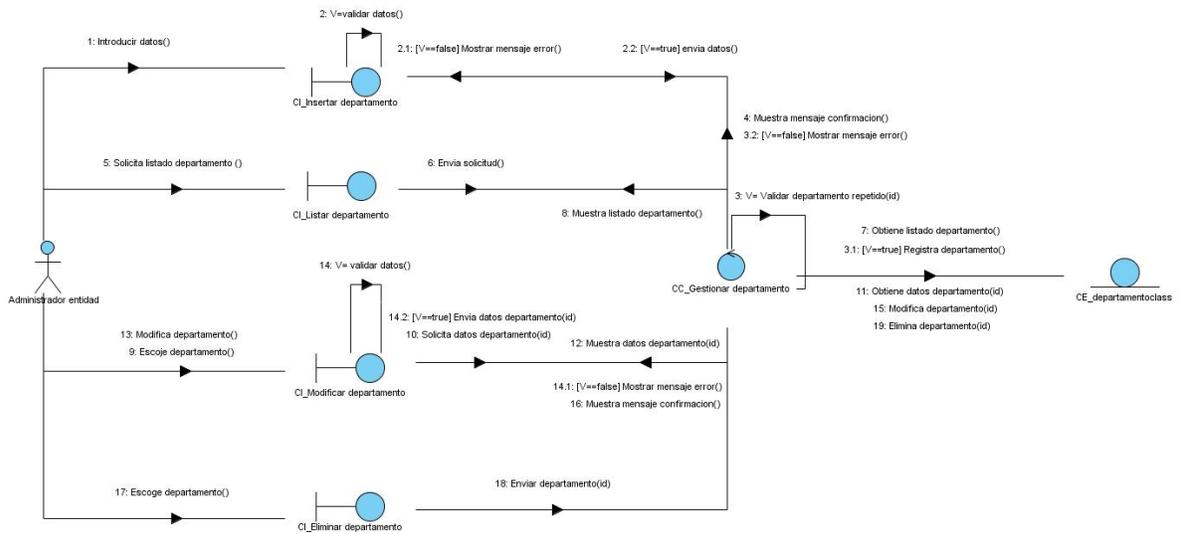


Figura 26. Diagrama de colaboración del CU “Gestionar departamento”.

Anexo 27:

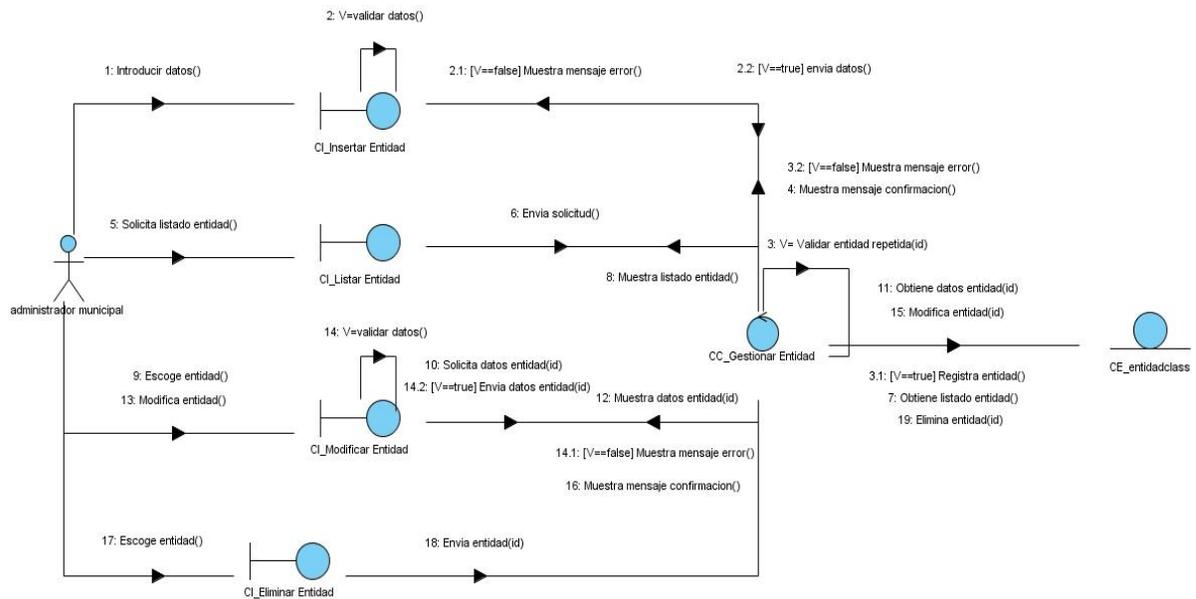


Figura 27. Diagrama de colaboración del CU “Gestionar entidad”.

Anexo 28:

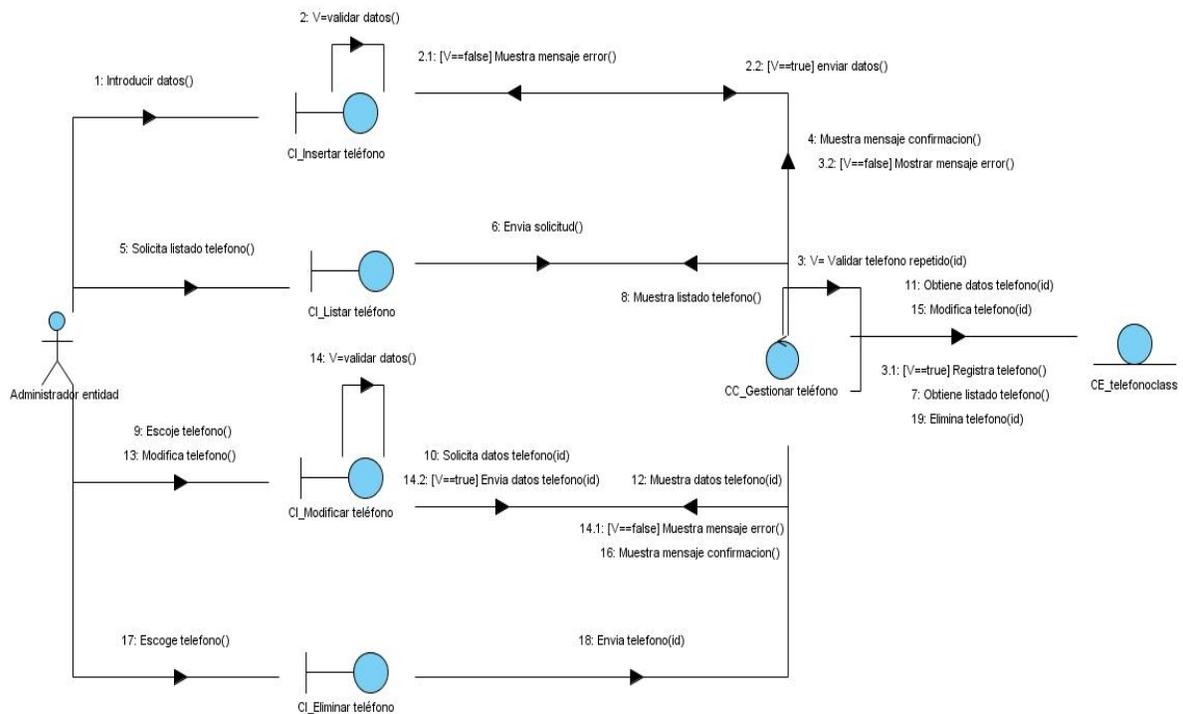


Figura 28. Diagrama de colaboración del CU “Gestionar teléfono”.

Anexo 29:

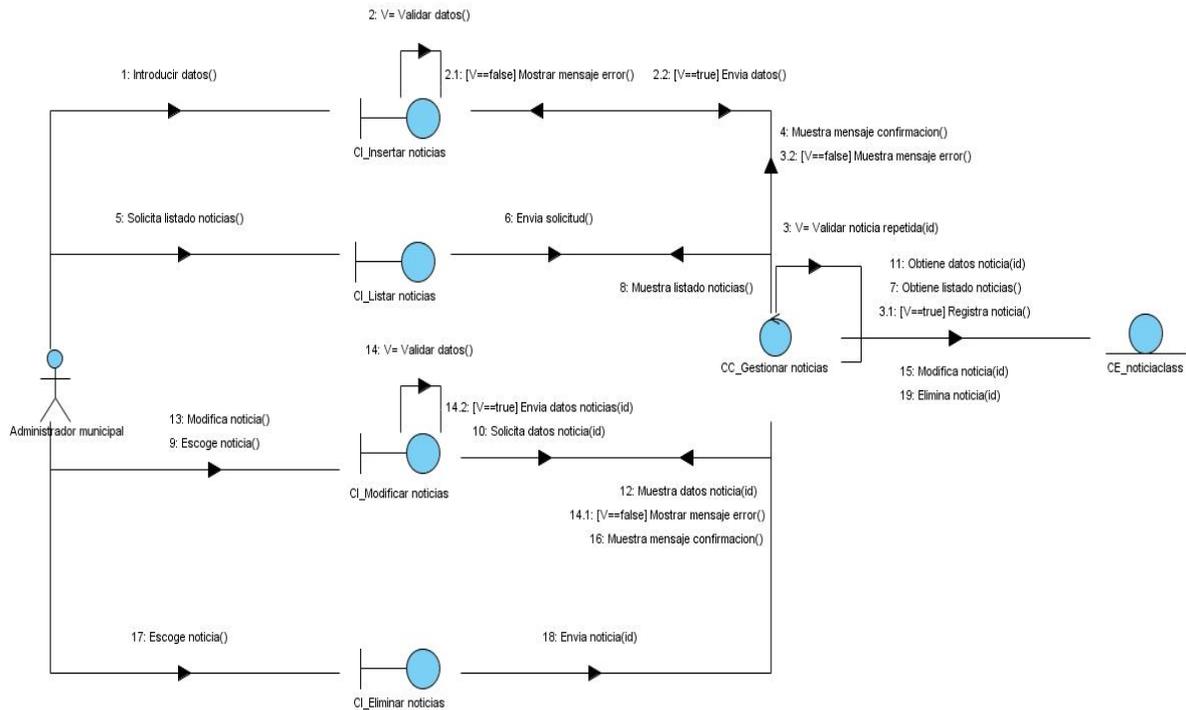


Figura 29. Diagrama de colaboración del CU “Gestionar noticias”.

Anexo 30:

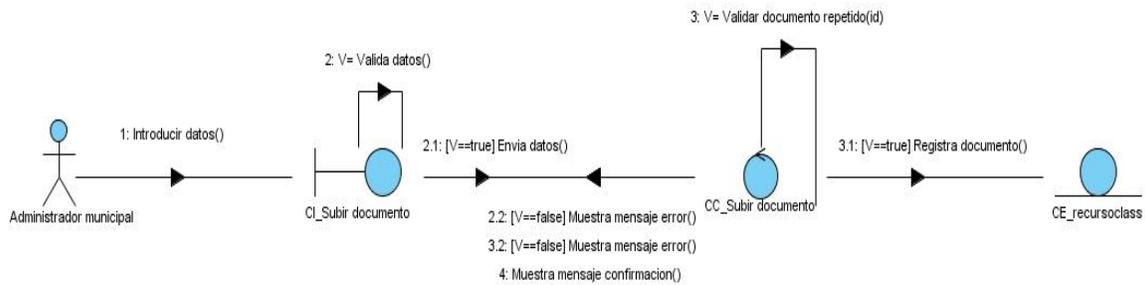


Figura 30. Diagrama de colaboración del CU “Subir documento”.

Anexo 31:

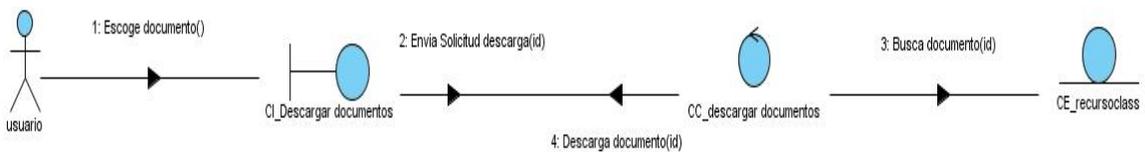


Figura 31. Diagrama de colaboración del CU “Descargar documento”.

Anexo 32:

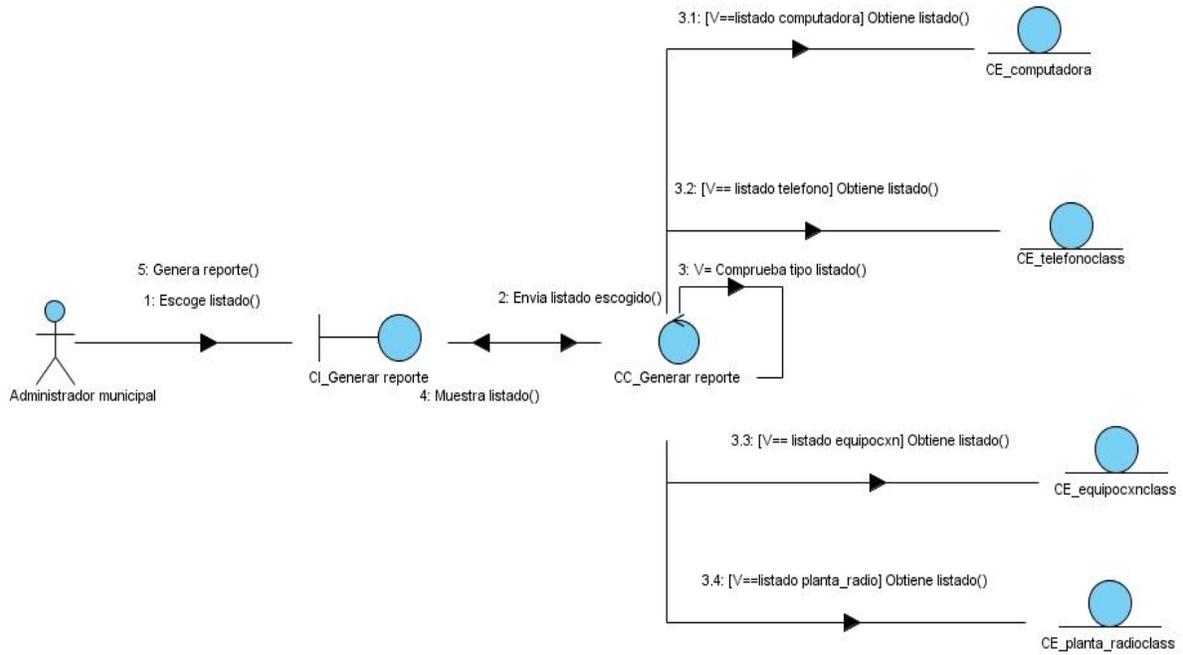


Figura 32. Diagrama de colaboración del CU “Generar reporte”.

Anexo 33:



Figura 33. Diagrama de colaboración del CU “Buscar teléfonos”.

Anexo 34:

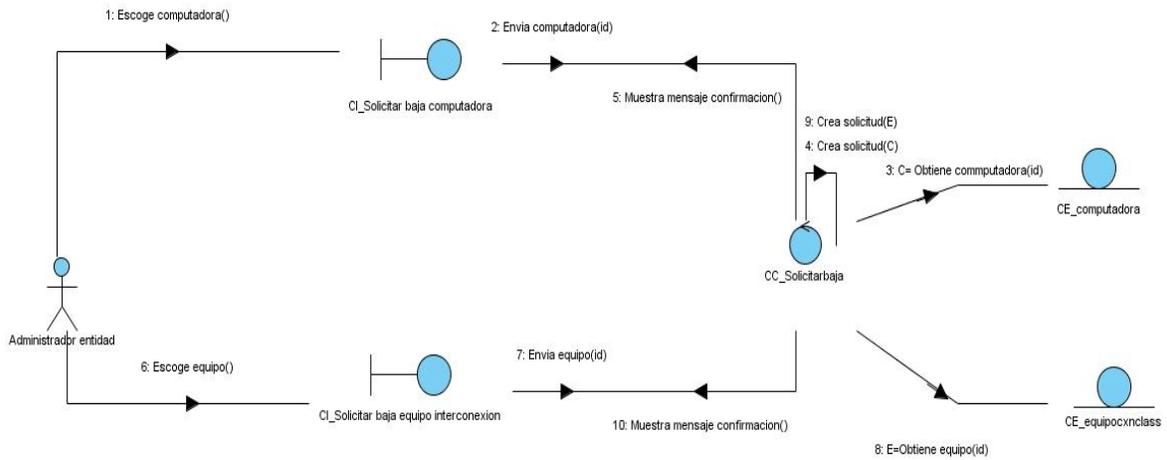


Figura 34. Diagrama de colaboración del CU “Solicitar baja”.

Anexo 35:

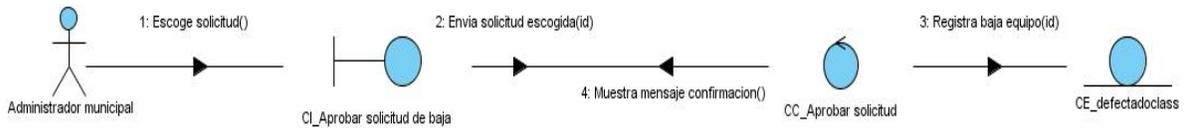


Figura 35. Diagrama de colaboración del CU “Aprobar solicitud de baja”.

Anexo 36:



Figura 36. Diagrama de colaboración del CU “Ver noticias”.

Anexo 37:

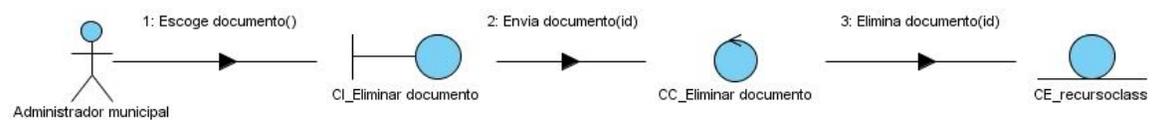


Figura 37. Diagrama de colaboración del CU “Eliminar documento”.

Anexo 38:

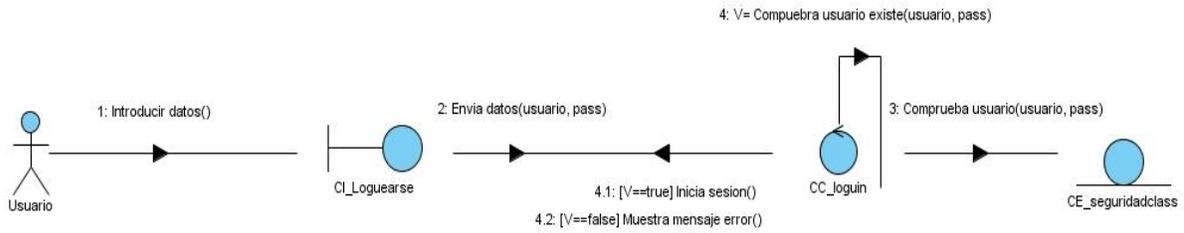


Figura 38. Diagrama de colaboración del CU "Loguearse".

Anexo 39:

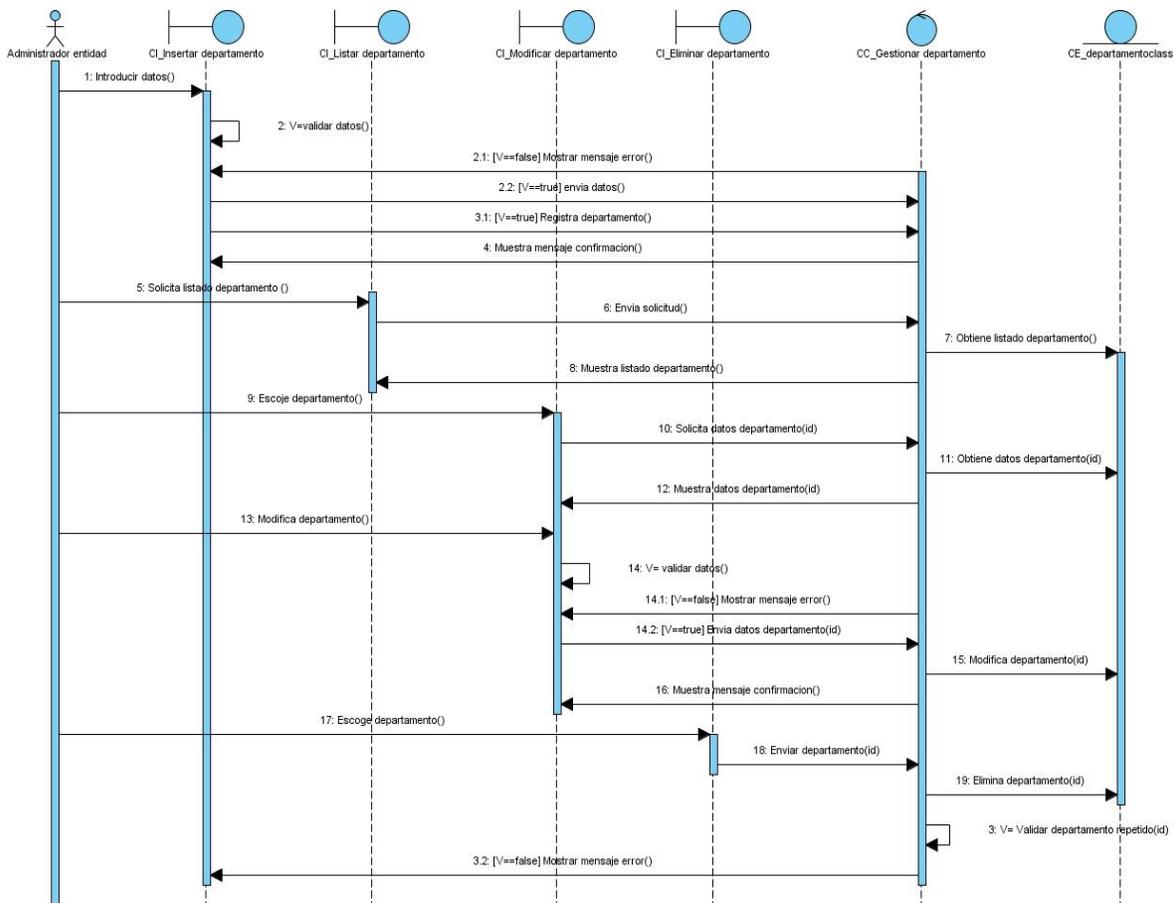


Figura 43. Diagrama de secuencia del CU "Gestionar departamento".

Anexo 40:

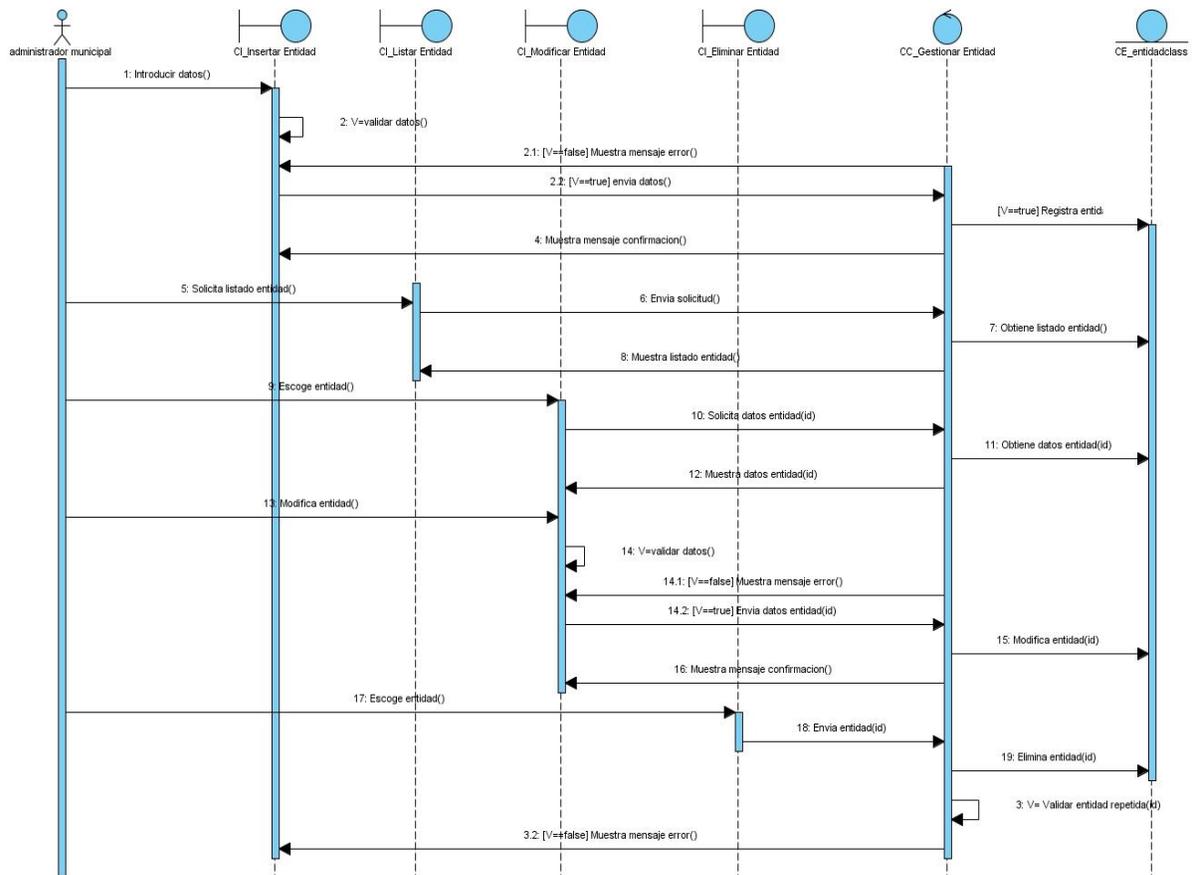


Figura 44. Diagrama de secuencia del CU "Gestionar entidad".

Anexo 41:

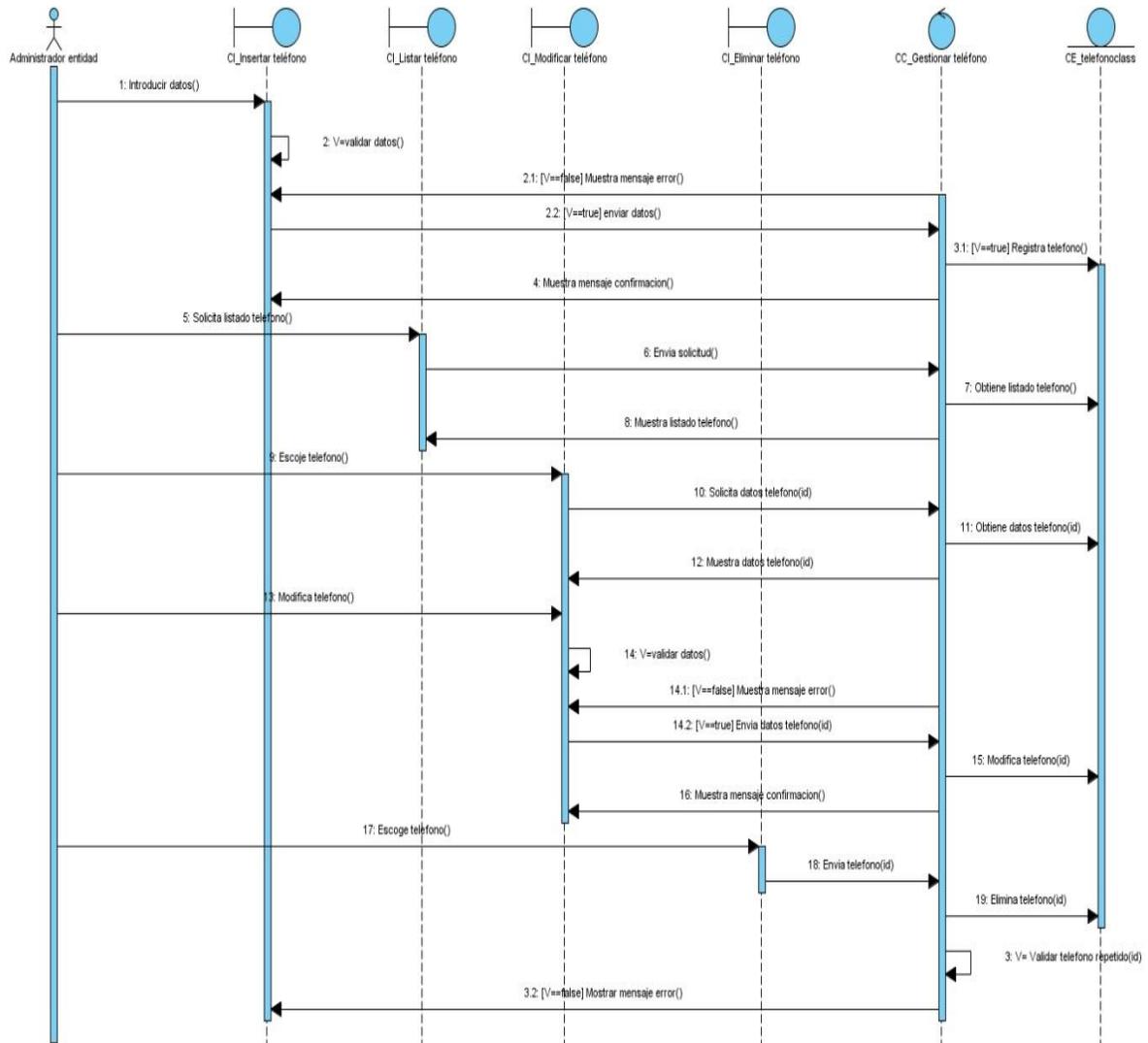


Figura 45. Diagrama de secuencia del CU “Gestionar teléfono”.

Anexo 42:

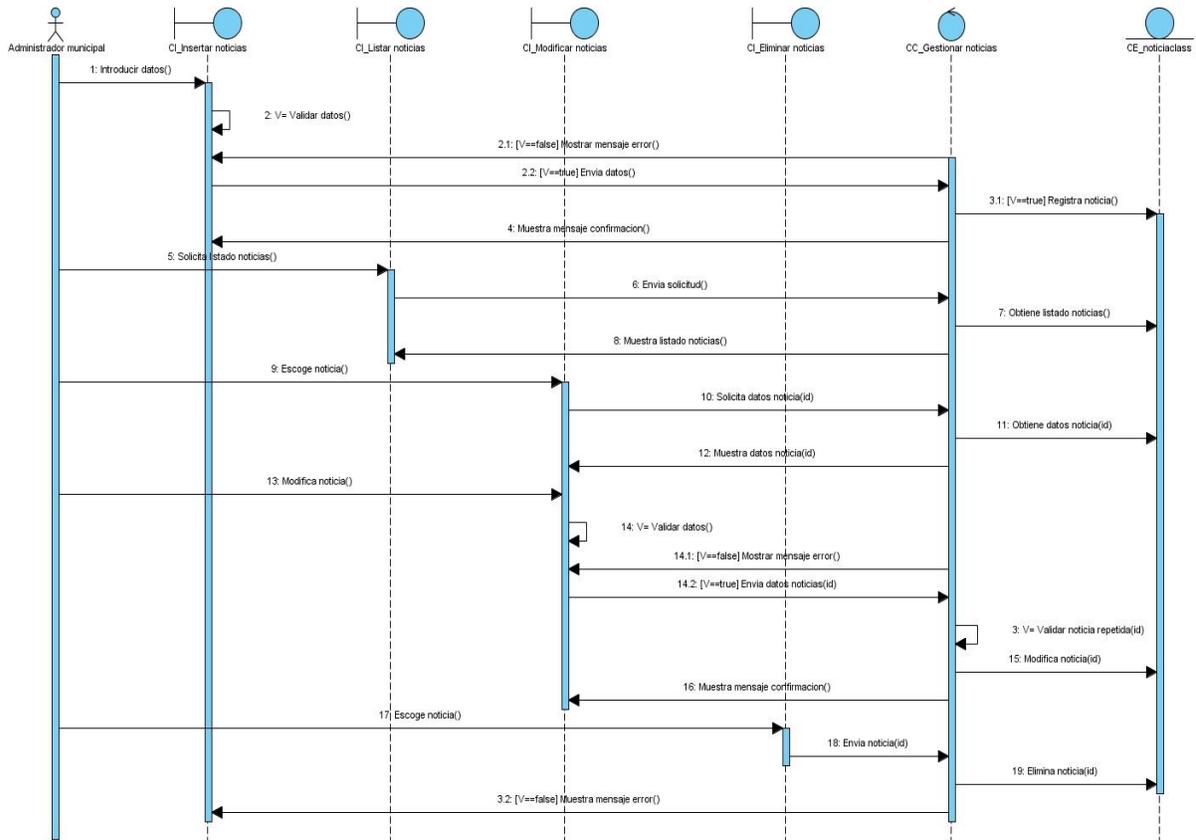


Figura 46. Diagrama de secuencia del CU “Gestionar noticias”.

Anexo 43:

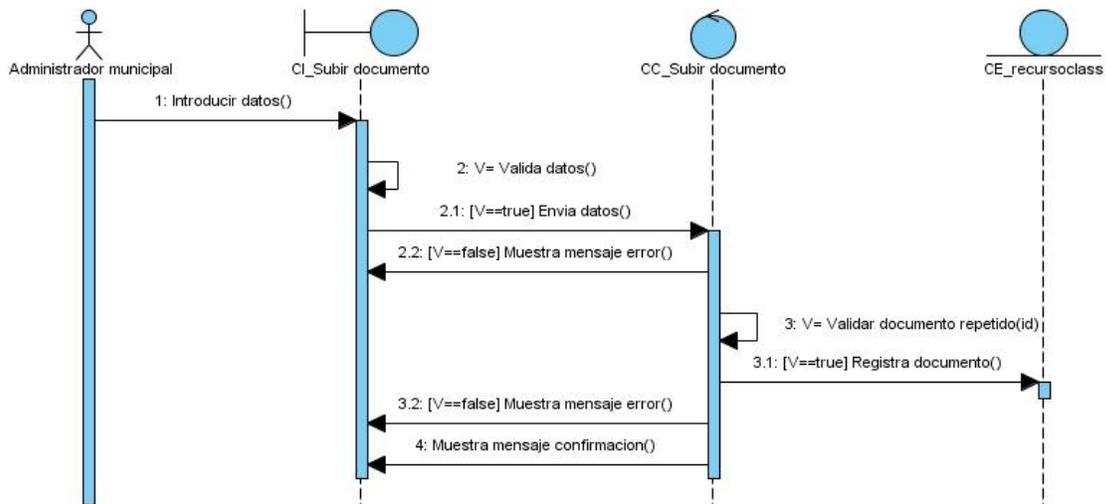


Figura 47. Diagrama de secuencia del CU “Subir documento”.

Anexo 44:

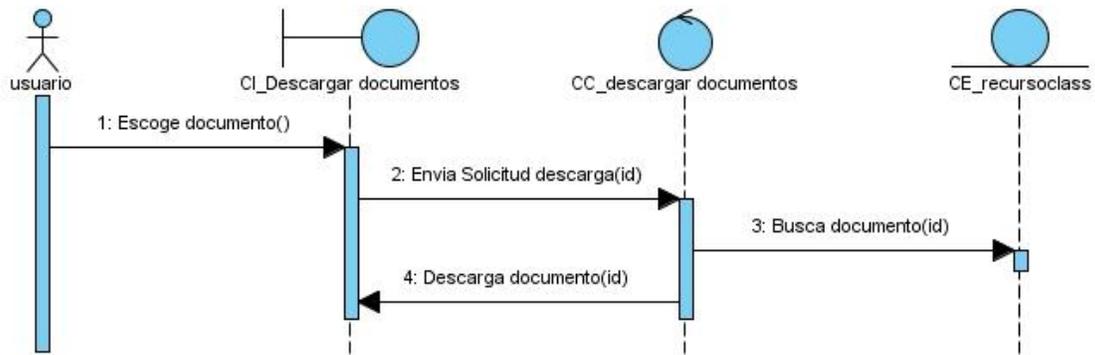


Figura 48. Diagrama de secuencia del CU “Descargar documento”.

Anexo 45:

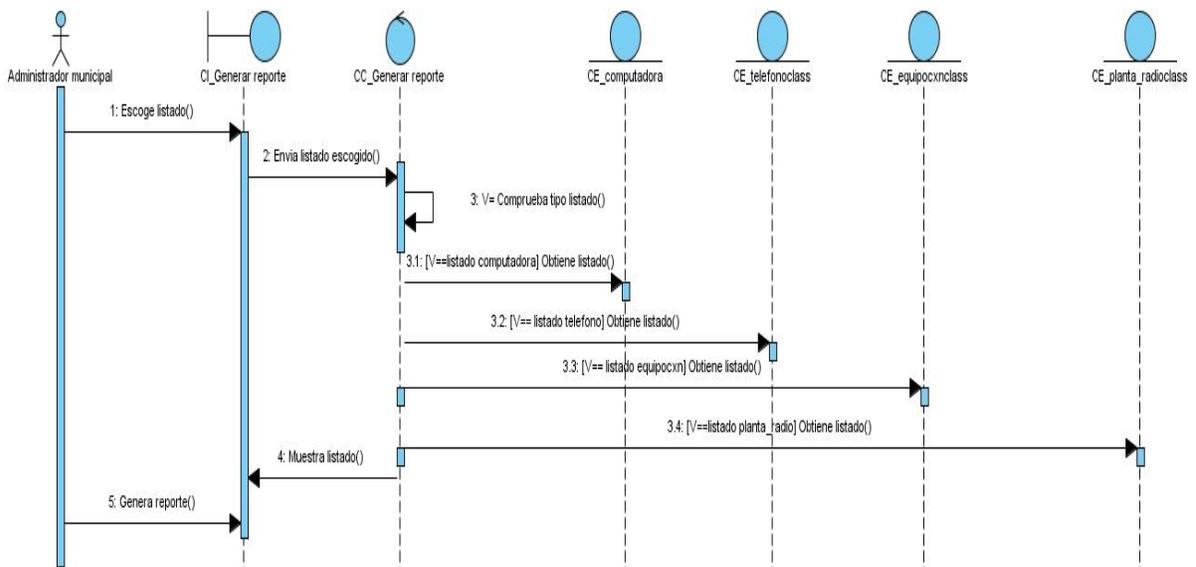


Figura 49. Diagrama de secuencia del CU “Generar reporte”.

Anexo 46:

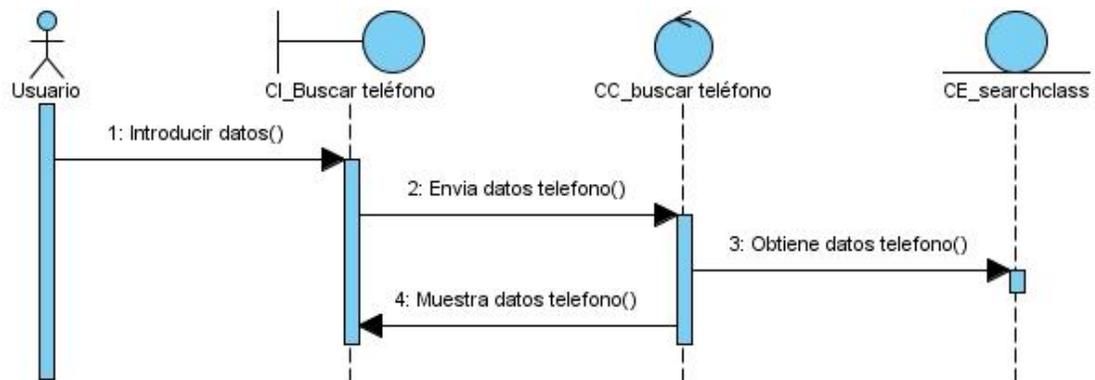


Figura 50. Diagrama de secuencia del CU “Buscar teléfonos”.

Anexo 47:

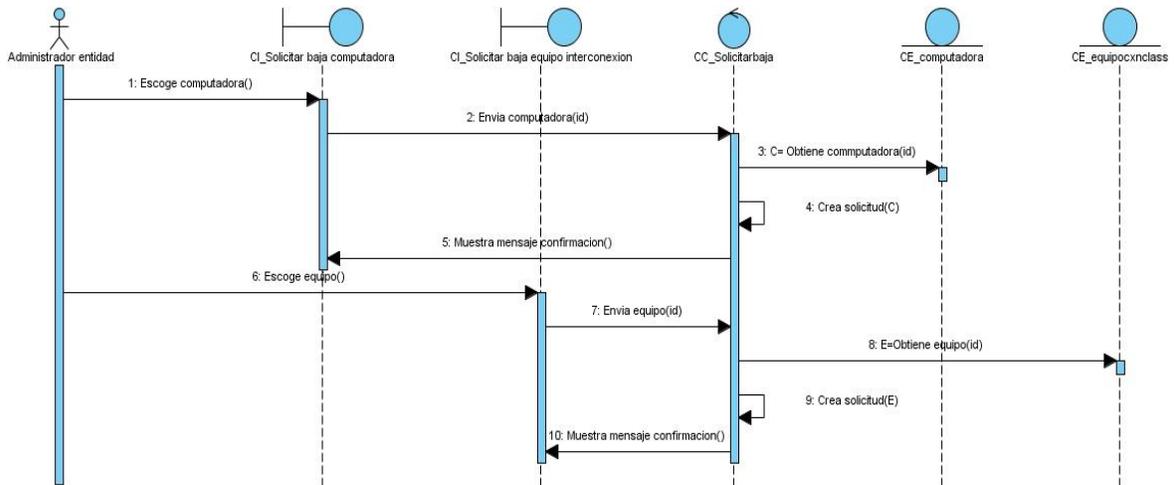


Figura 51. Diagrama de secuencia del CU “Solicitar baja”.

Anexo 48:

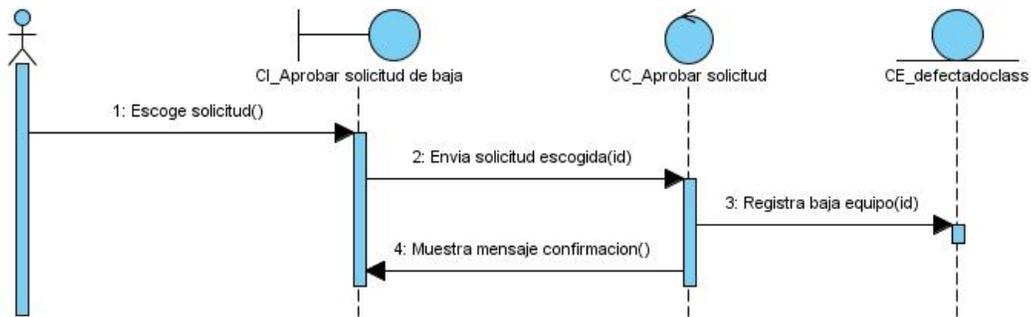


Figura 52. Diagrama de secuencia del CU “Aprobar solicitud de baja”.

Anexo 49:

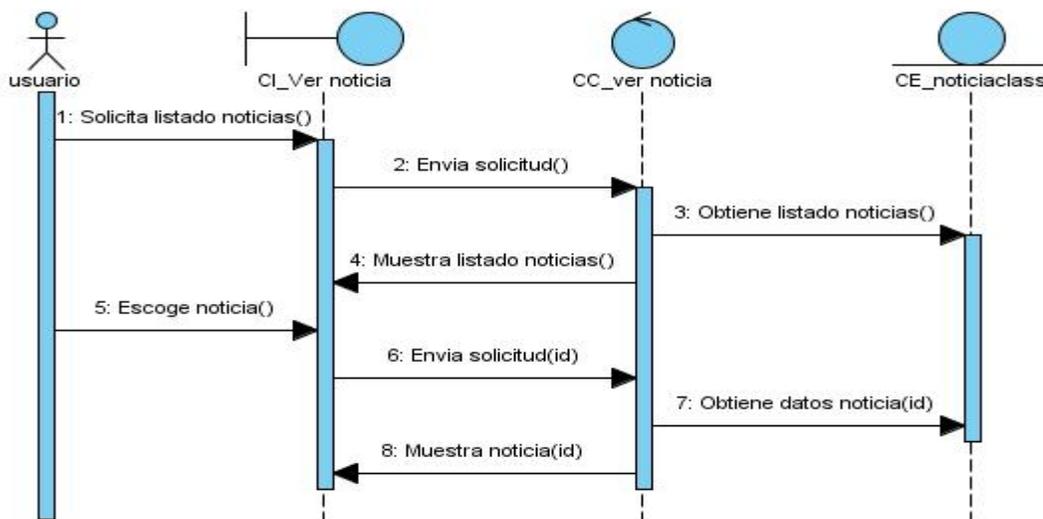


Figura 53. Diagrama de secuencia del CU “Ver noticias”.

Anexo 50:

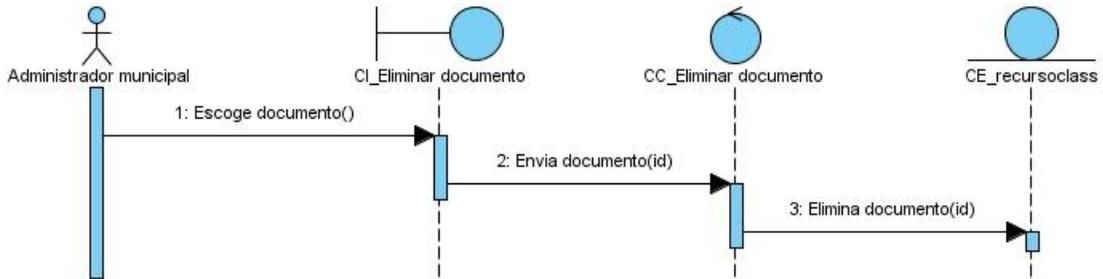


Figura 54. Diagrama de secuencia del CU "Eliminar documento".

Anexo 51:

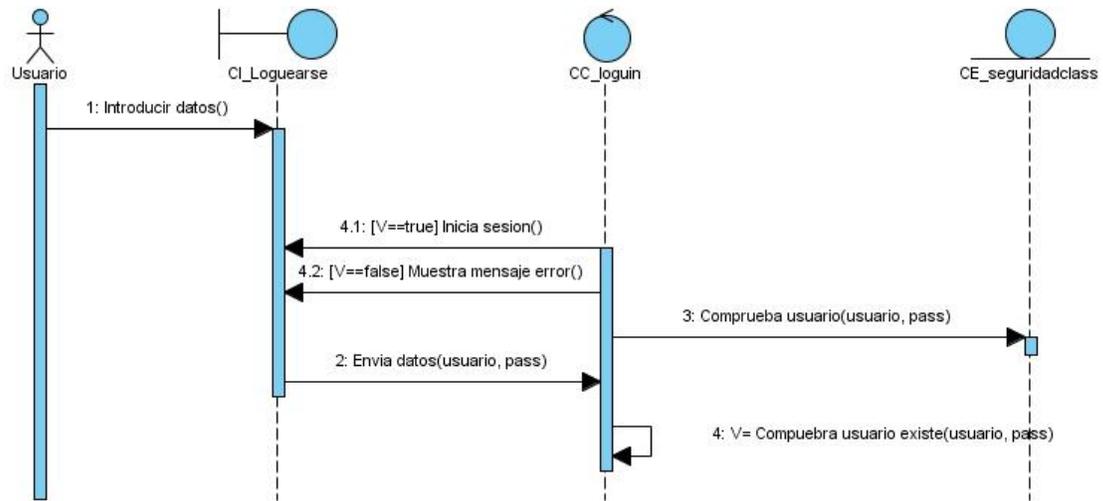


Figura 55. Diagrama de secuencia del CU "Loguearse".

Anexo 51:

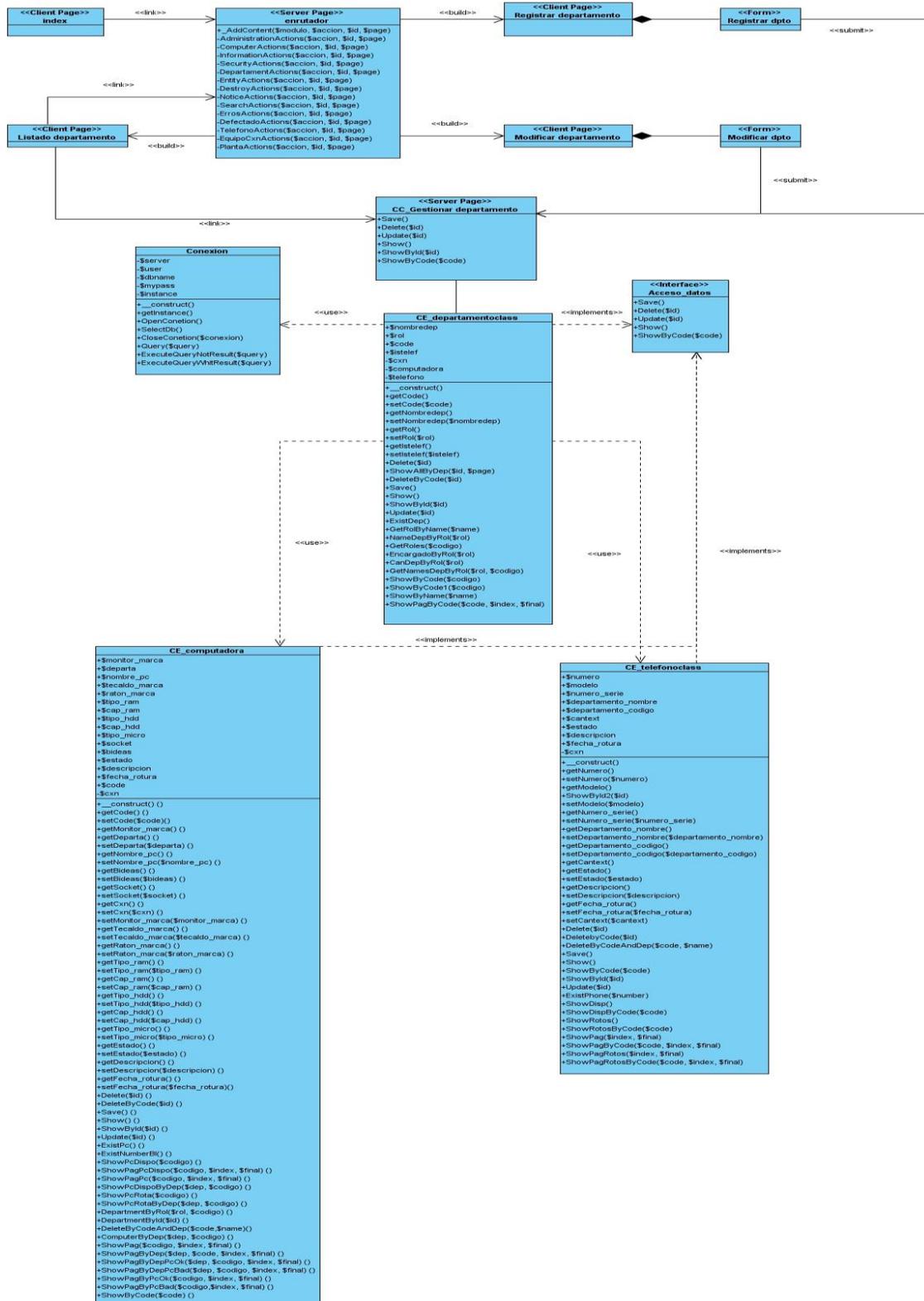


Figura 60. Diagrama de clases del diseño del CU "Gestionar departamento".

Anexo 52:

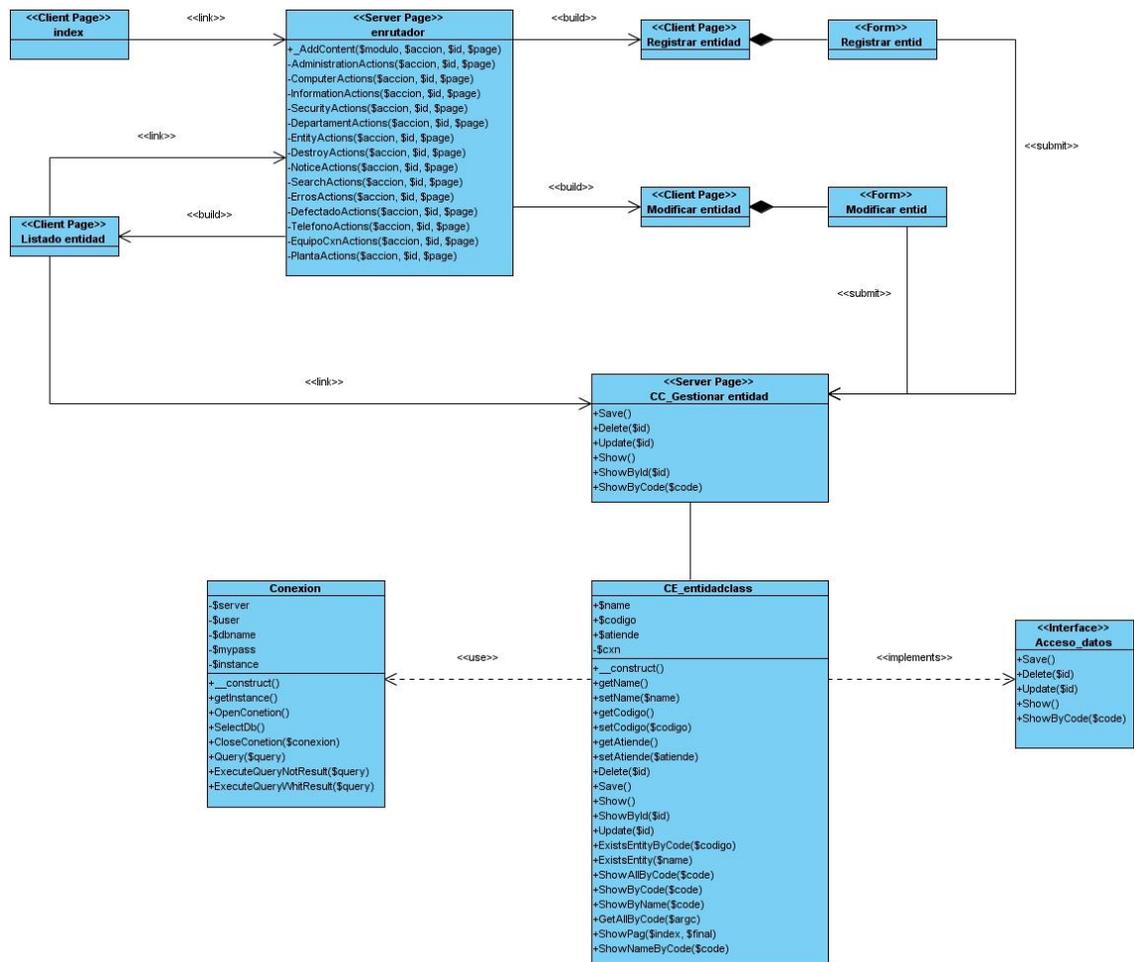


Figura 61. Diagrama de clases del diseño del CU “Gestionar entidad”.

Anexo 53:

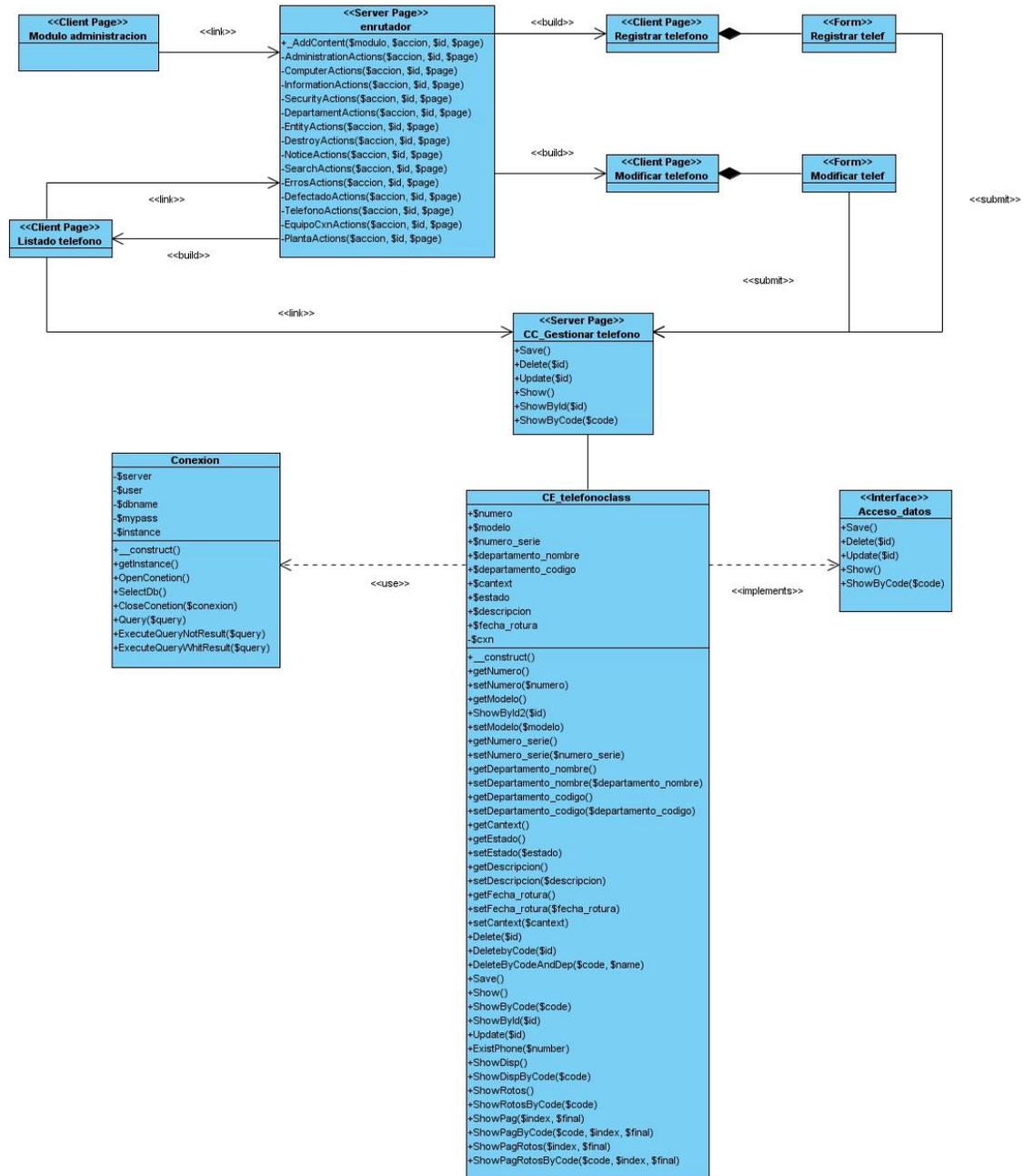


Figura 62. Diagrama de clases del diseño del CU “Gestionar teléfono”.

Anexo 54:

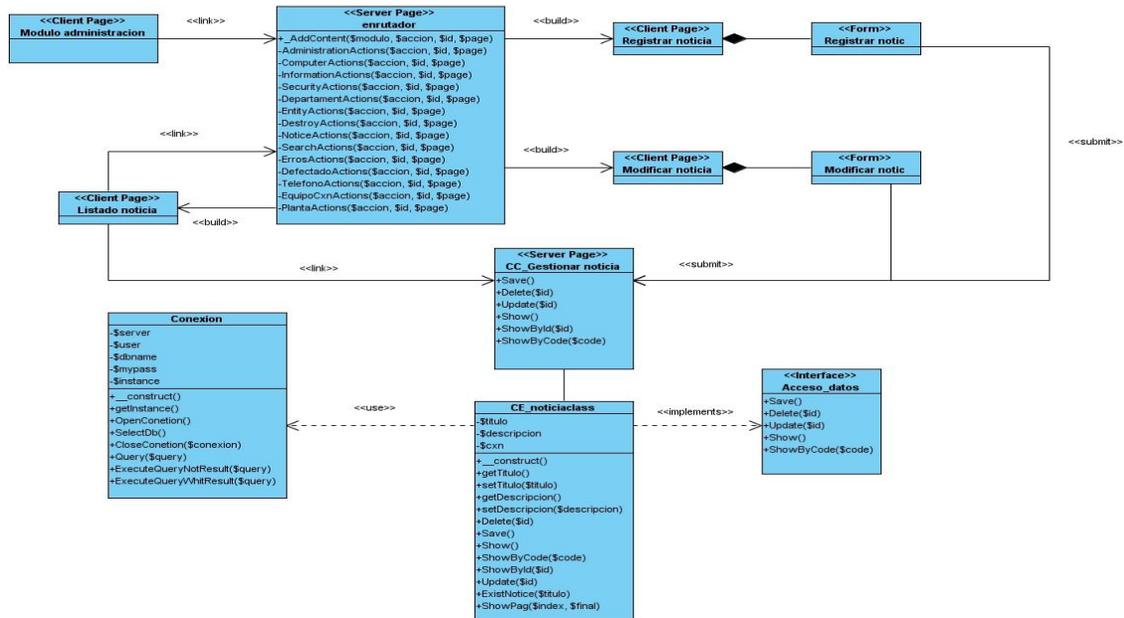


Figura 63. Diagrama de clases del diseño del CU “Gestionar noticias”.

Anexo 55:

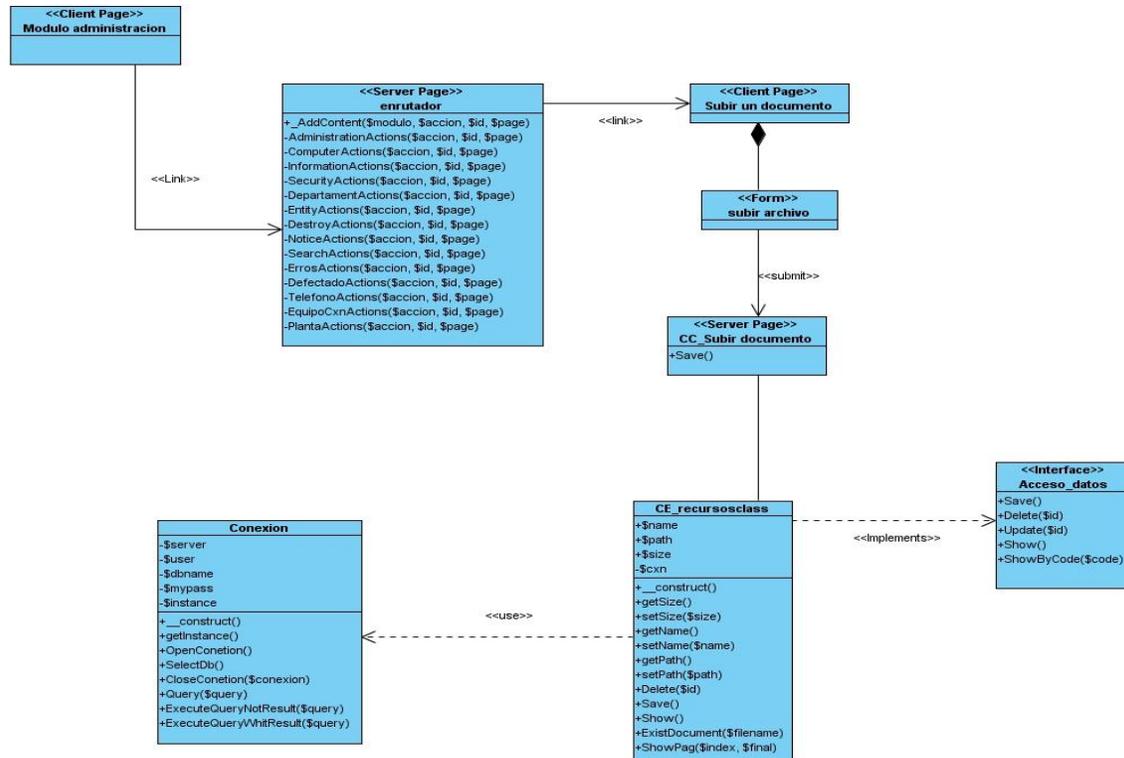


Figura 64. Diagrama de clases del diseño del CU “Subir documento”.

Anexo 56:

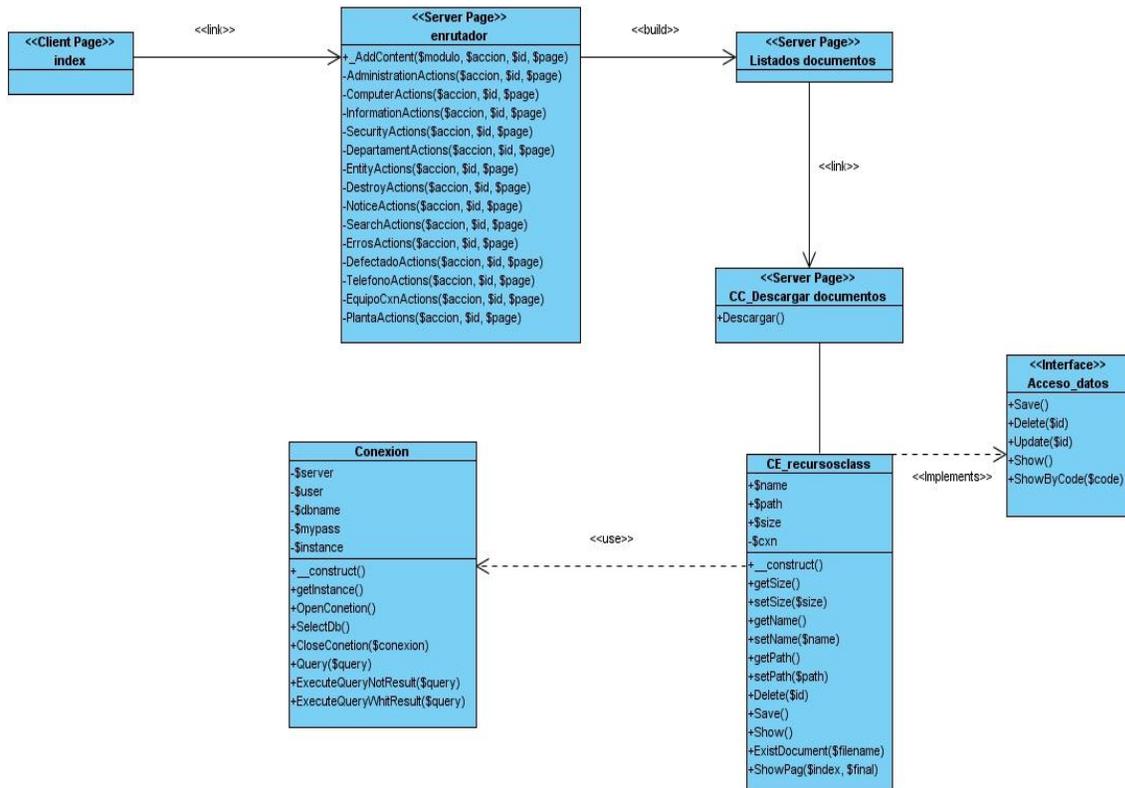


Figura 65. Diagrama de clases del diseño del CU “Descargar documento”.

Anexo 58:

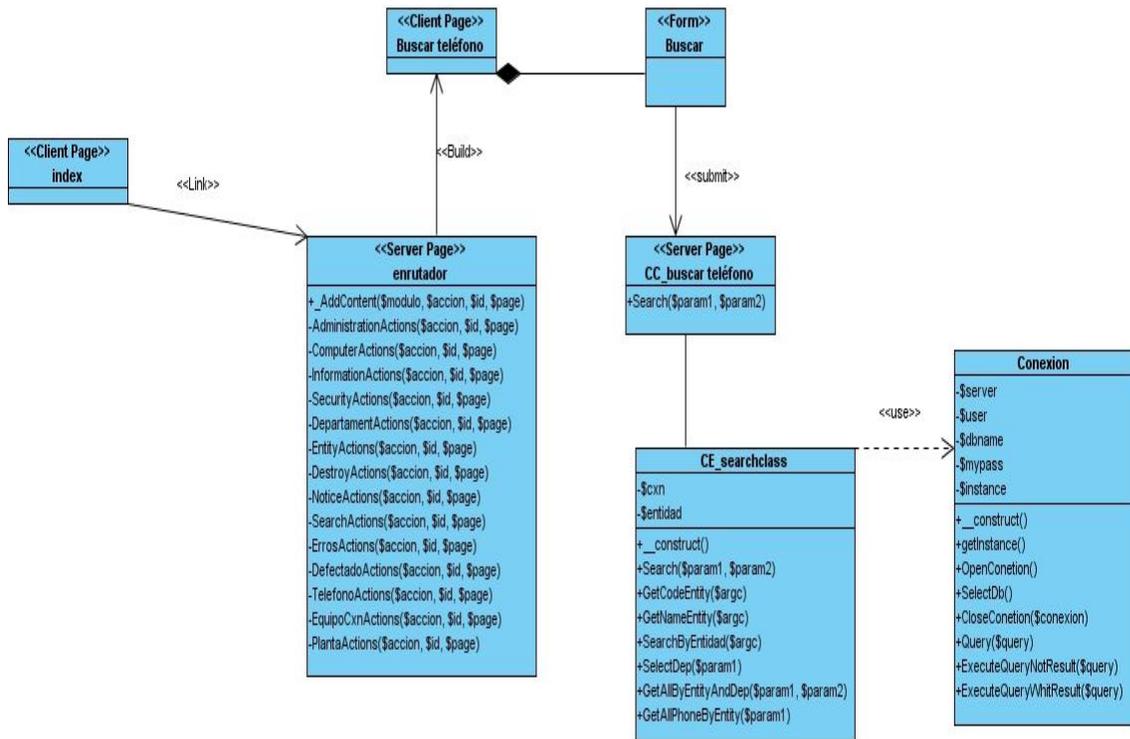


Figura 67. Diagrama de clases del diseño del CU “Buscar teléfono”.

Anexo 59:

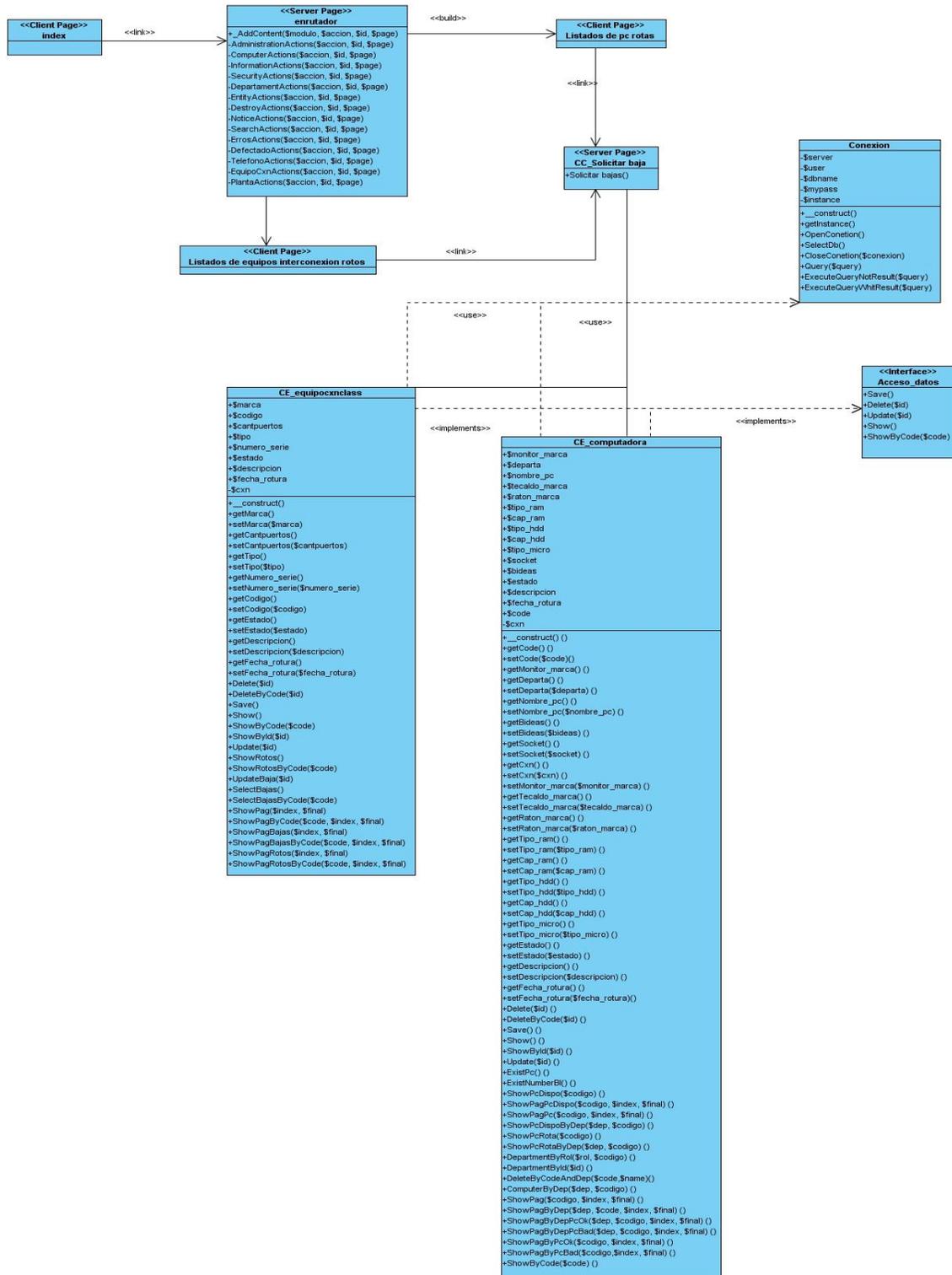


Figura 68. Diagrama de clases del diseño del CU “Solicitar baja”.

Anexo 60:

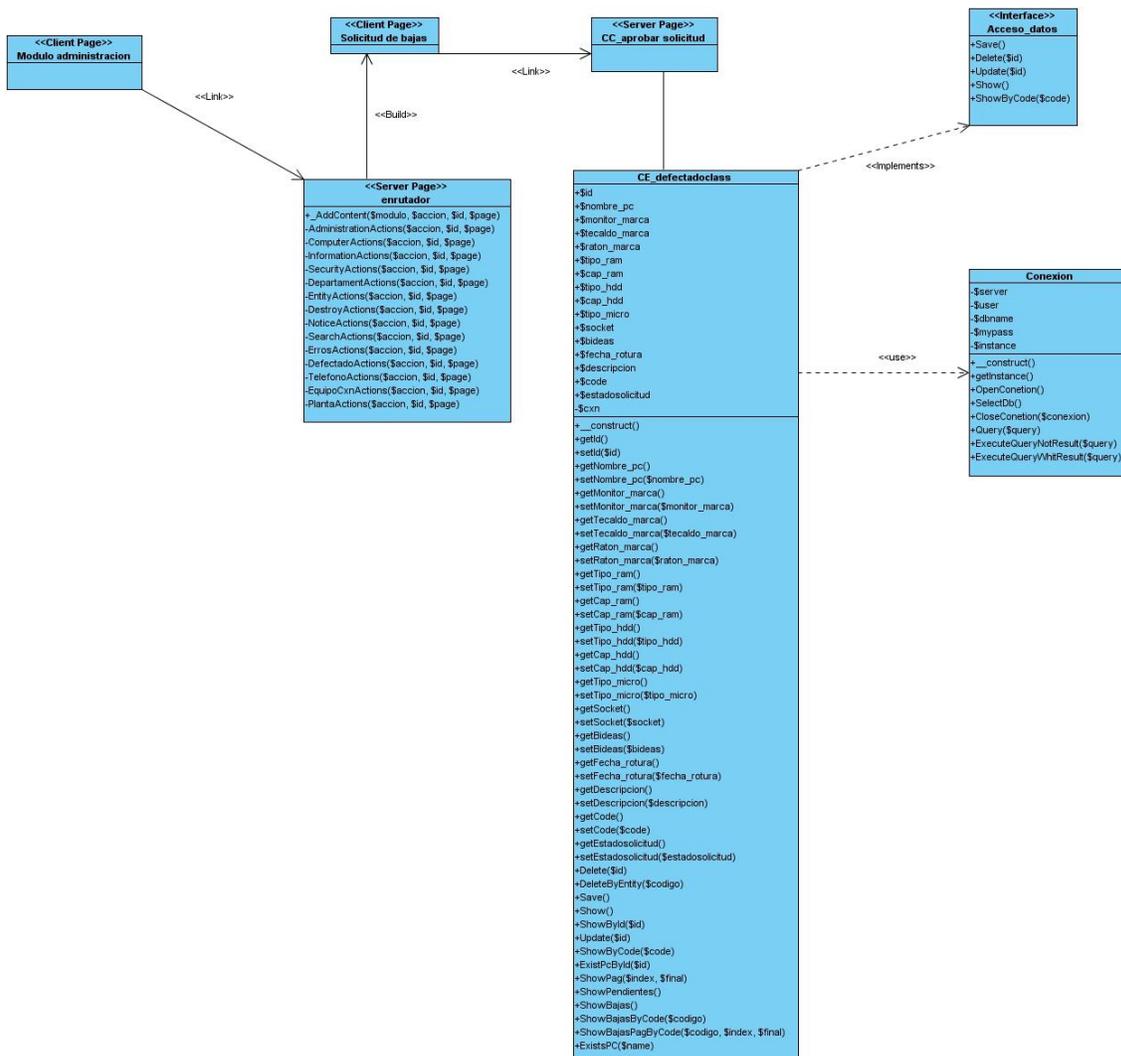


Figura 69. Diagrama de clases del diseño del CU “Aprobar solicitud de baja”.

Anexo 61:

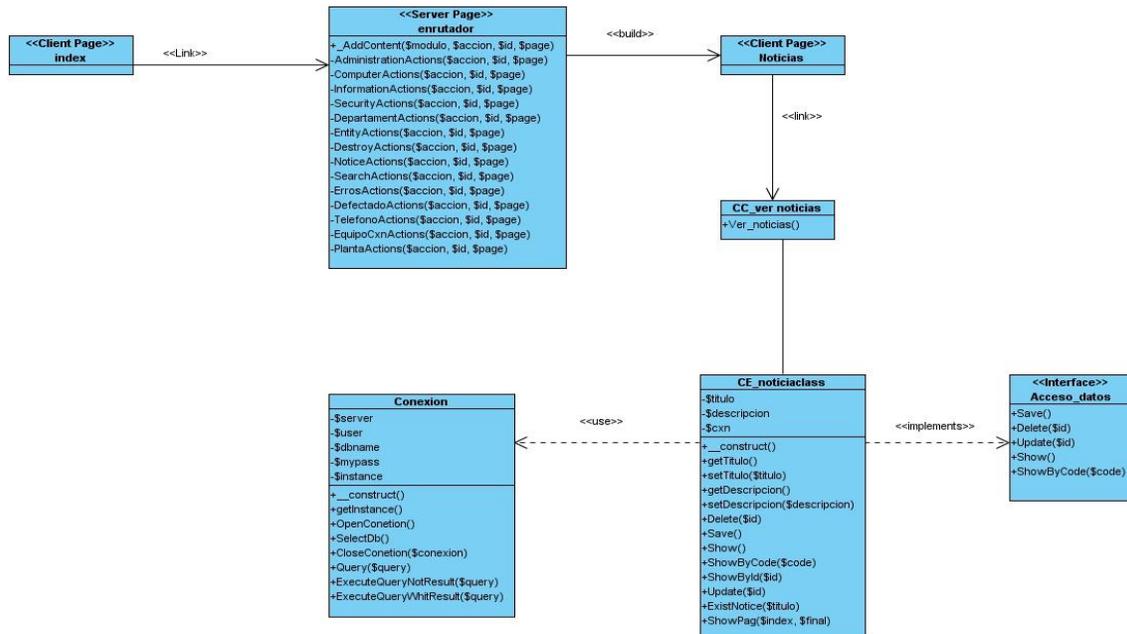


Figura 70. Diagrama de clases del diseño del CU “Ver noticias”.

Anexo 62:

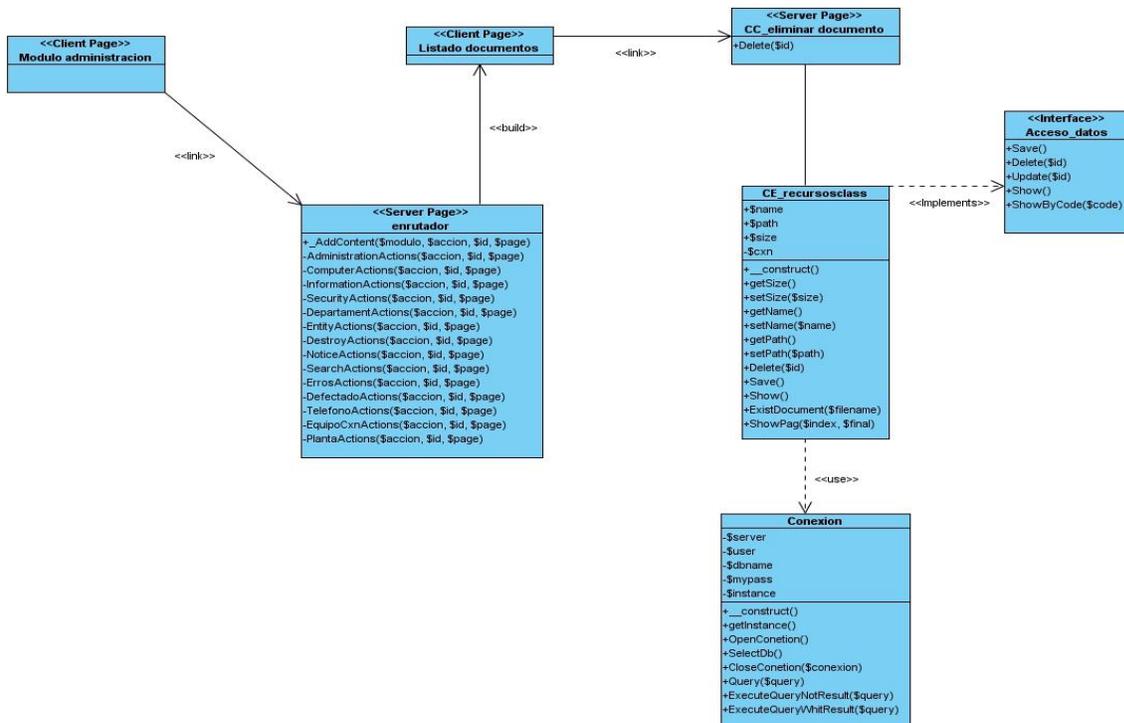


Figura 71. Diagrama de clases del diseño del CU “Eliminar documento”.

Anexo 63:

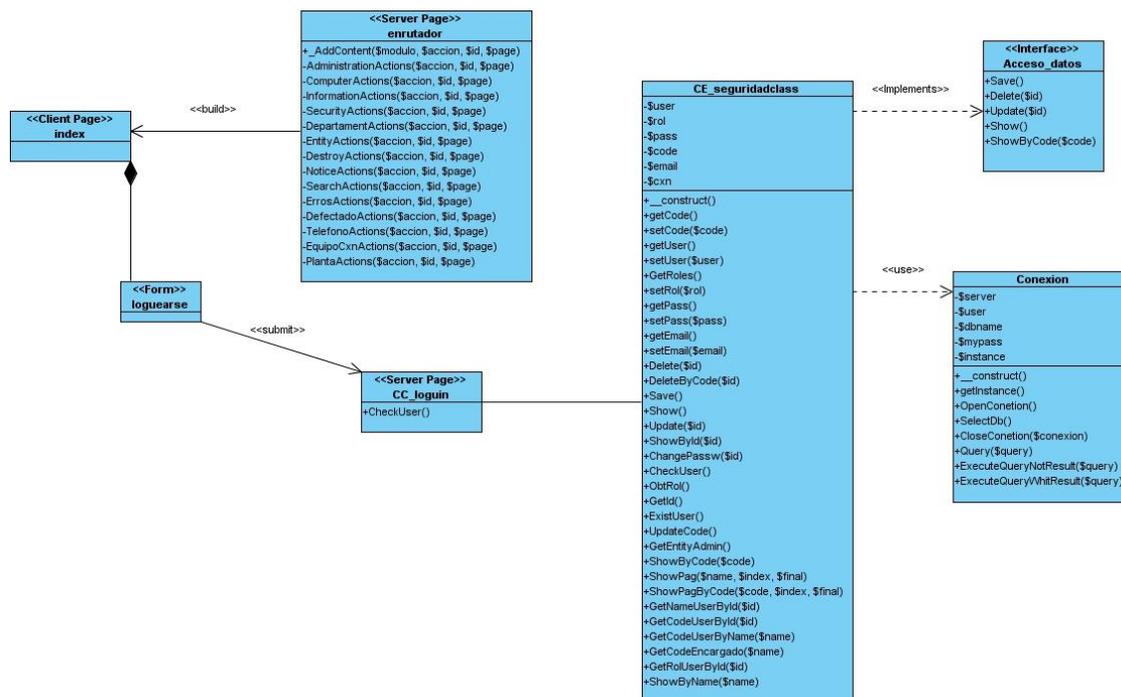


Figura 72. Diagrama de clases del diseño del CU “Loguearse”.

Anexo 64:

	Nombre del campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	nombreDpto	Cadena de texto	no	Debe contener solo letras

Tabla 28. Descripción de las variables caso de pruebas gestionar departamento.

Anexo 65:

Escenario	Descripción	nombreDpto	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 1.1 Insertar	El usuario	V	El sistema	El usuario

departamento correctamente	introduce los datos del departamento correctamente.	“Contabilidad”	comprueba que los datos están correctos y el departamento no exista en la base de datos.	escoge la opción “Insertar departamento”. El sistema le permite introducir los datos.
EC 1.2 Insertar departamento incorrectamente	El usuario introduce los datos del departamento incorrectamente.	I (vacío)	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	

Tabla 29. Caso de pruebas Gestionar Departamento.

Anexo 66:

	Nombre del campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	nombreEnt	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres alfanuméricos
2	codigoEnt	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres numéricos

Tabla 30. Descripción de las variables caso de pruebas gestionar entidad.

Anexo 67:

Escenario	Descripción	nombreEnt	codigoEnt	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 1.1 Insertar entidad correctamente	El usuario introduce los datos de la entidad correctamente.	V	V	El sistema comprueba que los datos están correctos y la entidad no exista en la base de datos.	El usuario escoge la opción "Insertar entidad". El sistema le permite introducir los datos.
		"Hospital 26-7"	"1"		
EC 1.1 Insertar entidad incorrectamente	El usuario introduce los datos de la entidad incorrectamente.	V	I	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
		"Hospital 26-7"	(vacío)		
EC 1.2 Insertar entidad incorrectamente	El usuario introduce los datos de la entidad incorrectamente.	I	V	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están	
		(vacío)	"1"		

Escenario	Descripción	nombreEnt	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 2.1 Modificar entidad correctamente	El usuario introduce los datos de la entidad correctamente.	V "Policlínico"	El sistema comprueba que los datos estén correctamente.	El usuario escoge la opción "Modificar entidad". El sistema permite escoger la entidad a modificar.
EC 2.2 Modificar entidad incorrectamente	El usuario introduce los datos de la entidad incorrectamente.	I (vacío)	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	

Tabla 31. Caso de pruebas Gestionar Entidad.

Anexo 68:

	Nombre del campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	#telf	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres numéricos
2	modeloTelf	Cadena de texto	no	Puede contener cualquier

				tipo de caracter
3	#serie	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres numéricos
4	cantExten	Cadena de texto	no	Debe contener caracteres numéricos

Tabla 32. Descripción de las variables caso de pruebas gestionar teléfono.

Anexo 69:

Escenario	Descripción	#telf	mode loTelf	#s eri e	cant Exte n	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 1.1 Insertar teléfono correctamente	El usuario introduce los datos del teléfono correctamente.	V	V	V	V	El sistema comprueba que los datos están correctos y la entidad no exista en la base de datos.	El usuario escoge la opción "Insertar teléfono". El sistema le permite introducir los datos.
		"502314"	"sigma"	"123"	"1"		
EC 1.1 Insertar teléfono incorrectamente	El usuario introduce los datos del teléfono incorrectamente.	I	V	V	V	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
		(vacío)	"sigma"	"123"	"1"		
EC 1.2 Insertar	El usuario	V	I	I	V	El sistema	

teléfono incorrectamente	introduce los datos del teléfono incorrectamente.	"502314"	(vacío)	(vacío)	"2"	verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
Escenario	Descripción	#telf	modoTelf	#serie	cantExten	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 2.1 Modificar teléfono correctamente	El usuario introduce los datos del teléfono correctamente.	V "502314"	V "sigma"	V "123"	V "1"	El sistema comprueba que los datos estén correctamente.	El usuario escoge la opción "Modificar teléfono". El sistema permite escoger el teléfono a modificar.
EC 2.2 Modificar teléfono incorrectamente	El usuario introduce los datos del teléfono incorrectamente.	I (vacío)	V "sigma"	V "123"	V "1"	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
EC 2.3	El usuario	I	V	I	V	El sistema	

Modificar teléfono incorrectamente	introduce los datos del teléfono incorrectamente.	(vacío)	“sigma”	(vacío)	“1”	verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
------------------------------------	---	---------	---------	---------	-----	---	--

Tabla 33. Caso de pruebas Gestionar Teléfono.

Anexo 70:

	Nombre del campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	titulo	Cadena de texto	no	Puede contener caracteres alfanuméricos
2	descripcion	Cadena de texto	no	Puede contener cualquier tipo de caracter

Tabla 34. Descripción de las variables caso de pruebas gestionar noticia.

Anexo 71:

Escenario	Descripción	titulo	descripcion	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 1.1 Insertar noticia correctamente	El usuario introduce los datos de la noticia correctamente.	V	V	El sistema comprueba que los datos están correctos y la noticia no exista en la base de datos.	El usuario escoge la opción “Insertar noticia”. El sistema le permite introducir los
		“reunión”	“El jueves a las 3:00 pm”		

EC 1.2 Insertar noticia incorrectamente	El usuario introduce los datos de la noticia incorrectamente.	V	I	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	datos.
		“reunión”	(vacío)		
Escenario	Descripción	titulo	descripcion	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 2.1 Modificar noticia correctamente	El usuario introduce los datos de la noticia correctamente.	V	V	El sistema comprueba que los datos estén correctamente.	El usuario escoge la opción “Modificar noticia”. El sistema permite escoger la noticia a modificar.
		“reunión”	“El jueves a las 4:00 pm”		
EC 2.2 Modificar noticia incorrectamente	El usuario introduce los datos de la noticia incorrectamente.	V	I	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	
		“reunión”	(vacío)		

Tabla 35. Caso de pruebas Gestionar Noticia.

Anexo 72:

	Nombre del campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	usuario	Cadena de texto	no	Puede contener caracteres alfanuméricos
2	contraseña	Cadena de texto	no	Puede contener cualquier tipo de caracter

Tabla 36. Descripción de las variables caso de pruebas loguearse.

Anexo 73:

Escenario	Descripción	nombreEnt	nombreDpto	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC Loguearse correctamente	1.1 El usuario inserta los datos correctamente.	V "marlon"	V "marlon123"	El sistema comprueba que los datos están correctos y si el usuario existe en la base de datos.	El usuario escoge la opción "Loguearse". El sistema le permite introducir los datos.
EC Loguearse incorrectamente	1.2 El usuario inserta los datos incorrectamente.	V "marlon"	I (vacío)	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.	

EC Loguearse incorrectamente	1.3	El usuario inserta los datos incorrectamente.	I	V	El sistema verifica que los datos estén correctos, de no ser así, emitirá un mensaje de error indicando que los datos están incorrectos.
			(vacío)	"marlon123"	

Tabla 37. Caso de pruebas Loguearse.