

Universidad de las Ciencias Informáticas
"Facultad 2"



**Título: Modelado de un sistema de gestión y
búsqueda de equipos de telecomunicaciones
móviles.**

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autor(es): Yisel Sariol Guerra.

Kirenia Mata Lago.

Tutor: Ing. Anabel Parra Vázquez.

Ciudad de la Habana, Junio, 2008

"Año 50 de la Revolución"



"Soy hoy, por todas las razones del mundo, el revolucionario más feliz"

Fidel Castro Ruz

A stylized, handwritten signature of Fidel Castro in black ink, featuring a prominent flourish at the end.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

Firma del Autor
Yisel Sariol Guerra.

Firma del Autor
Kirenia Mata Lago.

Firma del Tutor
Ing. Anabel Parra Vázquez.

OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Modelado de un sistema de gestión y búsqueda de equipos de telecomunicaciones móviles.

Autores: Yisel Sariol Guerra

Kirenia Mata Lago

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución las estudiantes mostraron las cualidades que a continuación se detallan.

Por todo lo anteriormente expresado considero que las estudiantes están aptas para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de ____ .

Firma

_____ de junio del 2008

AGRADECIMIENTOS

A la Revolución Cubana y a nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, por hacer de su sueño el nuestro realidad.

A nuestros padres por guiar nuestros caminos, brindarnos tanto amor, apoyarnos en nuestras decisiones y por confiar en nosotras.

A nuestros hermanos por el apoyo y cariño brindado.

A nuestros abuelos, tíos y primos por su preocupación por nuestro futuro.

A mi bebé por hacerme tan feliz con su amor y motivarme a seguir adelante, también a mis suegros por su preocupación en todo momento. (Yisel)

A nuestra tutora Anabel por la ayuda que nos brindó.

A nuestro jefe de proyecto Yonis por su inmensa preocupación.

A nuestros amigos de toda la vida y a los que conocimos en este maravilloso lugar por sus consejos y apoyo en todo momento, especialmente a Baby, Yeya y Norbe.

A Osmany por su tiempo, dedicación y colaboración en la realización de este trabajo.

A todos los profesores que colaboraron en nuestra formación profesional.

A todo nuestro grupo por los instantes que compartimos a lo largo de estos años, siempre los recordaremos.

Al vicerrector Pedrito, a Evelyn, al especialista Henry y demás trabajadores de la Vicerrectoría Tecnológica por su inmensa ayuda y dedicación.

A Dionicio por brindarnos el conocimiento necesario y soportarnos.

A todos los que de una forma u otra colaboraron, dieron apoyo emocional, y brindaron lo que estaba a su alcance para terminar este trabajo.

A todos **MUCHAS GRACIAS.**

Dedicatoria.

***A nuestros padres, por la confianza en nosotras,
por ser nuestro ejemplo y orgullo.***

RESUMEN

La Universidad de la Ciencias Informáticas cuenta con un gran número de equipos de telecomunicaciones móviles como son las plantas fijas o portátiles y los beepers, esto trae gran complejidad en el control y búsqueda de información de estos equipos, pues no se cuenta con un sistema automatizado donde se puedan realizar estos procesos.

El presente trabajo constituye una propuesta para dar solución al problema existente en la actualidad. Su objetivo general, es desarrollar hasta la fase de elaboración una aplicación que permita realizar los procesos de gestión y búsqueda de información de los equipos de telecomunicaciones móviles en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

En el documento se plasman los resultados del estudio referente a los sistemas de gestión y búsqueda de información, así como las diversas tecnologías que dan soporte al sistema propuesto. Además se muestran los resultados del análisis y diseño del sistema, y se exponen las recomendaciones del mismo con el objetivo de darle continuidad al trabajo desarrollado. Con la culminación del trabajo de diploma se obtiene un prototipo no funcional que muestra la usabilidad del sistema y que da paso a la implementación de mismo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	5
1.1. Introducción.	5
1.2. Objeto de estudio.	5
1.2.1. Sistemas de gestión y búsqueda de información existentes en el mundo y en Cuba.....	5
1.3. Tendencias y tecnologías actuales.....	7
1.3.1. Aplicaciones web.....	7
1.4. Desarrollo de software.	8
1.4.1. Metodología a utilizar en el proceso de desarrollo de software.....	8
1.4.2. Lenguaje de Modelado.	9
1.4.3. Herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering) utilizada.....	10
1.5. Arquitectura propuesta.	10
1.6. Framework propuesto.	11
1.7. Técnica de desarrollo web propuesta.....	12
1.8. Lenguajes de programación web.	13
1.8.1. Lenguajes del lado del cliente propuestos.	14
1.8.2. Lenguaje del lado del servidor propuesto.	14
1.9. Servidor web propuesto.....	15
1.10. Sistemas Gestores de Base de Datos.	16
1.10.1. Sistema Gestor de Base de Datos propuesto.....	17
1.10.2. Herramienta para administración de la base de datos.....	18
1.11. Herramientas de para diseño de interfaz utilizadas.....	18
1.11.1. Bluefish.....	18
1.11.2. GIMP.....	18
1.12. Conclusiones.....	19
CAPÍTULO 2: NECESIDAD ACTUAL DEL SISTEMA.	20
2.1. Introducción.	20
2.2. Modelado del negocio.	20
2.2.1. Descripción del negocio.....	20
2.2.2. Actores del negocio.....	21
2.2.3. Trabajadores del negocio.	22
2.2.4. Casos de uso del negocio.	22
2.2.5. Realización de los casos de uso del negocio.	23
2.2.6. Modelo de objetos.....	31
2.3. Conclusiones.....	31
CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	32
3.1. Introducción.	32
3.2. Requerimientos del sistema.....	32
3.2.1. Requerimientos funcionales del sistema.....	32
3.2.2. Requerimientos no funcionales del sistema.....	39
3.3. Modelo de casos de uso de sistema.....	41
3.3.1. Definición de actores del sistema.	41
3.3.2. Diagrama de Paquete.	42
3.3.3. Paquete Seguridad.	43
3.3.4. Paquete Gestionar información.....	47

3.3.5. Paquete Mostrar información.	63
3.4. Conclusiones.	71
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.	72
4.1. Introducción.	72
4.2. Análisis y diseño.	72
4.2.1. Análisis.	72
4.2.2. Diseño.	76
4.2.3. Diseño de la Base de Datos.	84
4.2.4. Principios de diseño de interfaz de usuario.	86
4.3. Modelo de despliegue.	88
4.4. Conclusiones.	88
CAPÍTULO 5: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.	89
5.1. Introducción.	89
5.2. Planificación.	89
5.2.1. Identificar los puntos de caso de uso sin ajustar.	89
5.2.2. Ajustar los puntos de casos de uso.	90
5.2.3. Calcular el esfuerzo del flujo de trabajo de Implementación.	92
5.2.4. Calcular el esfuerzo de todo el proyecto.	92
5.3. Costos.	93
5.4. Beneficios tangibles e intangibles.	94
5.4.1. Beneficios tangibles.	94
5.4.2. Beneficios intangibles.	94
5.5. Análisis de costos y beneficios.	94
5.6. Conclusiones.	95
CONCLUSIONES GENERALES.	96
RECOMENDACIONES.	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	98
BIBLIOGRAFÍA.	100
ANEXOS.	101
GLOSARIO DE TÉRMINOS.	109

INTRODUCCIÓN

La tendencia al desarrollo de las tecnologías comienza a manifestarse como consecuencia de las necesidades de cada época. Uno de los problemas que ha trascendido al paso de los años es la necesidad de comunicarse e intercambiar información y opiniones con otras personas, cuando se impone el aislamiento geográfico. Muchos expertos se han dedicado a la creación de numerosos medios para facilitar con vías rápidas y cómodas la comunicación logrando que los seres humanos cada vez más acorten las distancias.

En la actualidad, el desarrollo de las tecnologías de las telecomunicaciones y de la informática ha sido una de las áreas del conocimiento que mayor avance ha adquirido, repercutiendo en casi todos los campos de la ciencia; siendo los países desarrollados los principales propulsores del desarrollo tecnológico actual.

Cuba, a pesar de ser uno de los países del tercer mundo, con limitaciones económicas y financieras impuestas por el bloqueo norteamericano y de no tener suficiente desarrollo tecnológico, cada día se esfuerza para unirse a la gran revolución tecnológica que vive el mundo como expresase nuestro Comandante Fidel Castro en su reflexión del 17 de julio del 2007 dirigida a la primera graduación de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI): *“Urge enfrentar la situación de indigencia en que nuestro grupo de países se encuentra en este escenario de las redes globales de información, Internet y todos los medios modernos de transmisión de información e imágenes.”*

El Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC) es el órgano regulador de las redes y servicios de informática y comunicaciones en Cuba y tiene la misión de impulsar el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, de acuerdo con las políticas fijadas por el estado. Entre sus funciones se incluyen la de elaborar y controlar el cumplimiento de las reglamentaciones correspondientes a los servicios de telecomunicaciones y postales; la gestión del espectro de frecuencias radioeléctricas, las industrias del software y de la electrónica. [1]

Es un interés nacional el desarrollo y modernización de la infraestructura y los servicios de telecomunicaciones, dada su importancia estratégica para el desarrollo económico social y para la defensa nacional. Es objetivo del Estado Cubano garantizar a todos los ciudadanos, mediante los mecanismos oportunos y con independencia de su situación geográfica en el territorio nacional, el acceso a un conjunto mínimo de servicios de telecomunicaciones con una calidad adecuada y a un precio asequible. Se entiende por telecomunicación toda transmisión, emisión o recepción de

signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) promueve la utilización de tecnologías avanzadas de informática y telecomunicaciones, donde la Vicerrectoría Tecnológica es la encargada de fortalecer, desarrollar y mantener una infraestructura tecnológica de punta que impulse los procesos de formación, producción, investigación y comercialización del proyecto futuro.

El grupo de telecomunicaciones perteneciente a dicha Vicerrectoría es el encargado entre otras funciones de velar por los equipos de comunicación, entre los que se encuentran los de telecomunicaciones móviles como son las plantas fijas o portátiles y los beepers. Para ello requieren de empresas especializadas como Movitel, encargada de prestar servicios y soluciones de telecomunicaciones móviles, la cual efectúa la programación y activación en el sistema de los equipos, conforme a las características y facilidades convenidas con el cliente, además de brindar soporte técnico en la reparación de equipos.

Esta tecnología es de gran importancia para facilitar una comunicación rápida entre los miembros de la universidad. Las plantas fijas son instaladas en locales como son los puestos de mando disponibles las 24 horas del día y en los vehículos para mantener comunicación con los mismos en caso de rotura o de información de última hora para las personas que transitan en él. Las plantas portátiles son entregadas a aquellas personas que se necesita tener localizables de forma urgente ante cualquier situación que se presente. Otro de los equipos más usados en la universidad son los beepers, entregados a aquellas personas que tienen un alto nivel de responsabilidad., los cuales permiten la localización y el envío de mensajes.

Al disponer de este gran número de equipos de telecomunicaciones móviles, se hacen complejos los procesos de control y búsqueda de información de los mismos, pues no se cuenta con un sistema automatizado donde se puedan realizar dichos procesos.

Ante la situación descrita anteriormente surge el siguiente **Problema científico**: ¿Cómo facilitar la gestión y búsqueda de la información de los equipos de telecomunicaciones móviles en la Universidad de las Ciencias Informáticas?

El **Objeto de estudio** de este trabajo son los procesos de gestión y búsqueda relacionados con los equipos de telecomunicaciones móviles, orientando el **Campo de acción** a los procesos de gestión y búsqueda de la información de los equipos de telecomunicaciones móviles en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Para darle solución al problema planteado se propone como **Objetivo general** desarrollar hasta la fase de elaboración una aplicación que permita realizar los procesos de gestión y búsqueda de información de los equipos de telecomunicaciones móviles en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Como **Objetivos Específicos** se definen los siguientes:

- Modelar los procesos de negocio existente.
- Determinar los requerimientos del software.
- Realizar el análisis y diseño del sistema.
- Proponer el diseño de la base de datos del sistema.
- Proponer un prototipo de interfaz de usuario.

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos se definen las siguientes **tareas de investigación**:

- Verificar y documentar el estado actual de las tecnologías utilizadas para el desarrollo de aplicaciones Web.
- Estudiar el proceso de negocio para la realización del sistema.
- Elaborar la documentación del software hasta la fase de elaboración.
- Desarrollar un prototipo no funcional que muestre la usabilidad del sistema y que de paso a la implementación de mismo.
- Realizar un Portal Web para la centralización de la información de la Vicerrectoría Tecnológica en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Con el cumplimiento de todas estas tareas se tendrá como resultado el diseño de un sistema que permita gestionar y realizar búsquedas de información de equipos de telecomunicaciones móviles. Además de la realización de un Portal web para la Vicerrectoría Tecnológica y de un prototipo no funcional que muestre la usabilidad del sistema antes de que empiece el desarrollo del mismo.

Este trabajo consta de cinco capítulos en los cuales se describe todo el proceso por el que transita la investigación.

En el Capítulo 1 se realiza la fundamentación teórica de la investigación donde se estudia el estado del arte, a nivel nacional e internacional. También se exponen las principales características de las tecnologías y herramientas seleccionadas para la solución del problema actual.

En el Capítulo 2 se describe la necesidad actual del sistema mediante un modelo de negocio.

En el Capítulo 3 se especifican los requisitos de software y se realiza una definición de los casos de uso que presenta el sistema.

En el Capítulo 4 se realiza el análisis y diseño del sistema, que permiten mostrar los detalles descriptivos de la solución propuesta.

En el Capítulo 5 se estiman los costos, para determinar si es factible el desarrollo del sistema propuesto.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.1. Introducción.

Este capítulo tiene como objetivo abordar los diferentes temas que explicarán la importancia de colocar el desarrollo de las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones al servicio de la construcción de un sistema que permita la gestión y búsqueda de información de las plantas fijas, las plantas portátiles y beepers en la Universidad de las Ciencias Informáticas. También se exponen las principales características de las tecnologías y herramientas propuestas para la solución del problema actual, así como la justificación de la selección de las mismas.

1.2. Objeto de estudio.

1.2.1. Sistemas de gestión y búsqueda de información existentes en el mundo y en Cuba.

Un sistema o motor de búsqueda es el mecanismo por el cual la información almacenada puede ser recuperada por el usuario, mediante una interfaz provista para comunicarlo con la base de datos y realizar operaciones para extraer la información que se solicita. Después de introducirle una petición de búsqueda se devuelve una lista de las coincidencias.

En la investigación no se encontró ningún sistema de gestión y búsqueda sobre información de los equipos de telecomunicaciones móviles. La idea más cercana encontrada, a lo que se desea obtener, fue la creación de las guías telefónicas digitales que es un servicio brindado por las empresas telefónicas, ayuntamientos, etc., en los cuales se ofrecen los números de los abonados al público de un área geográfica determinada, para facilitar el contacto entre los mismos.

A nivel mundial se han desarrollado varias aplicaciones web con esta función. Ejemplo de ellas son:

Páginas Amarillas (<http://paginasAmarillas.com.ar>)

Es la guía de empresas, comercios y profesionales más completa de Argentina que se desarrolló con el fin de ampliar las alternativas de comunicación entre proveedores y clientes, donde se comercializan módulos y se brinda información para los anunciantes y usuarios. Este sistema fue desarrollado por Yell Argentina una empresa editora líder de guías y servicios de información en Argentina.

Páginas Blancas (<http://paginasblancas.es>)

Guía Telefónica que permite buscar abonados en España y en todos los países del mundo. Presenta un callejero muy útil que permite localizar el domicilio del abonado en un plano de su ciudad. Incluyen por orden alfabético a todos los abonados en España, incluyendo a todas aquellas empresas y particulares que dispongan al menos de una línea telefónica.

Con las páginas blancas se puede localizar cualquier número de teléfono y, además del directorio propiamente dicho, dispone de unas páginas institucionales en las que se proporciona entre otras cosas instrucciones de uso, instrucciones para realizar llamadas nacionales e internacionales, teléfonos de emergencia y teléfonos de interés.

Páginas Amarillas (http://paginasamarillas.cuba.cu/f_inscrip.php)

CITMATEL ofrece el servicio gratuito de Páginas Amarillas a todas las instituciones cubanas o extranjeras, radicadas en territorio nacional, que deseen que su número telefónico sea público.

En Páginas Amarillas existen varias formas de realizar las búsquedas telefónicas, ellas son:

- Búsqueda por el nombre de la institución.
- Búsqueda por actividad que desempeña la institución.
- Búsqueda por provincias.
- Búsqueda por categorías.

Guía telefónica UCI (<http://guiatelefonica.uci.cu>)

Permite realizar varios tipos de búsquedas:

- Búsqueda General.
- Búsqueda Avanzada, donde existen dos campos (Ocupación y Área), esto hace la búsqueda más detallada y por tanto, más rápida.
- Páginas Amarillas, en esta sección se pueden encontrar números telefónicos agrupados por clasificaciones.
- Urgencias, aquí se muestra los principales números telefónicos de una forma más rápida.

1.3. Tendencias y tecnologías actuales.

1.3.1. Aplicaciones web.

Las aplicaciones web, denominadas en inglés como “browser-based application”, es decir, aplicación basada en navegadores. Son programas que se diseñan para funcionar a través de un navegador de Internet, es decir, son aplicaciones que se ejecutan de forma online. Una aplicación online es donde los usuarios presentan y actualizan información de forma remota a través de unos administradores web, y otros usuarios acceden a ella a través de una interfaz web. [2]

Este tipo de aplicaciones están basadas en la llamada Arquitectura Cliente/Servidor que es un término frecuentemente usado en Internet e Intranet. Entre todos los ordenadores que están conectados en red, unos brindan servicios (servidores web) y otros utilizan esos servicios (clientes). Estos dos procesos, Cliente y Servidor, se ejecutan simultáneamente y pueden hacerlo en la misma máquina o en distintas máquinas comunicadas a través de una red.

Se define al modelo Cliente/Servidor como “la tecnología que proporciona al usuario final el acceso transparente a las aplicaciones, datos, servicios de cómputo o cualquier otro recurso del grupo de trabajo y/o, a través de la organización, en múltiples plataformas. El modelo soporta un medio ambiente distribuido en el cual los requerimientos de servicio hechos por estaciones de trabajo inteligentes o “clientes”, resultan en un trabajo realizado por otros computadores llamados “servidores”. [3]

El mundo actual tiene gran tendencia al desarrollo de aplicaciones web, ya que estas brindan unas series de ventajas:

- El usuario puede acceder a la aplicación con la única restricción de que cuente con un acceso a la red privada de la organización o a Internet; puede hacerlo desde una computadora de escritorio, una laptop o desde una agenda electrónica; desde su oficina, hogar u otra parte del mundo.
- Con un solo programa, un único ejecutable, las aplicaciones pueden ser utilizadas a través de múltiples plataformas, tanto de hardware como de software.
- Permite crear aplicaciones multiusuario.
- Los usuarios siempre utilizarán la versión más actualizada del sistema.

- Debido a que se basa en protocolos estándares, la información manejada por el sistema puede ser accedida con mayor facilidad por otros sistemas.

Para el desarrollo del sistema se propone realizar una aplicación web, debido a que hoy en día poseen mayor interactividad y brindan gran cantidad de servicios, lo cual tiene como ventaja que puede ser operada desde cualquier parte sin necesidad de implementar costosas soluciones, y sin necesidad de distribuir la aplicación, pues solo se necesita un navegador de Internet y una conexión, ya sea a Internet o a la Intranet corporativa.

1.4. Desarrollo de software.

La calidad en el desarrollo y mantenimiento del software se ha convertido hoy en día en uno de los principales objetivos estratégicos de las organizaciones, debido a que cada vez más, los procesos principales dependen de los sistemas informáticos para su buen funcionamiento. En los últimos años se han publicado diversos estudios y estándares en los que se exponen los principios que se deben seguir para la mejora de los procesos de software.

Para controlar, y planificar la propuesta que presenta este trabajo, se decidió utilizar como metodología el RUP (Rational Unified Process) por sus características y las facilidades que aporta a todo el proceso.

1.4.1. Metodología a utilizar en el proceso de desarrollo de software.

RUP es uno de los procesos más generales de los existentes actualmente, ya que en realidad está pensado para adaptarse a cualquier proyecto, y no tan solo de software. Constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. [4]

RUP se basa en casos de uso para describir lo que se espera del software y está muy orientado a la arquitectura del sistema, documentándose lo mejor posible, basándose en el lenguaje de modelado UML (Unified Modeling Language) como herramienta principal.

RUP identifica 6 mejores prácticas con las que define una forma efectiva de trabajar para los equipos de desarrollo de software. [4]

- Gestión de requisitos: RUP brinda una guía para encontrar, organizar, documentar, y seguir los cambios de los requisitos funcionales y restricciones. Utiliza una notación de caso de uso y escenarios para representar los requisitos.

- Desarrollo de software iterativo: Desarrollo del producto mediante iteraciones con hitos bien definidos, en las cuales se repiten las actividades pero con distinto énfasis, según la fase del proyecto.
- Desarrollo basado en componentes: Esta característica en un proceso de desarrollo permite que el sistema se vaya creando a medida que se obtienen o se desarrollan sus componentes.
- Modelado visual: El modelado visual ayuda a mantener la consistencia entre los artefactos del sistema: requisitos, diseños e implementaciones. En resumen, el modelado visual ayuda a mejorar la capacidad del equipo para gestionar la complejidad del software.
- Verificación continua de la calidad: Es importante que la calidad de todos los artefactos se evalúe en varios puntos durante el proceso de desarrollo, especialmente al final de cada iteración. En esta verificación las pruebas juegan un papel fundamental y se integran a lo largo de todo el proceso. Para todos los artefactos no ejecutables las revisiones e inspecciones también deben ser continuas.
- Gestión de los cambios: El cambio es un factor de riesgo crítico en los proyectos de software. Los artefactos software cambian no sólo debido a acciones de mantenimiento posteriores a la entrega del producto, sino que durante el proceso de desarrollo, especialmente importantes por su posible impacto son los cambios en los requisitos.

Se escogió RUP puesto que constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos, además de lograr un software con la calidad requerida. Su abundante documentación le permitirá a la persona que lo vaya a implementar un mejor entendimiento de lo que se desea obtener, además de permitirle gestionar cambios.

1.4.2. Lenguaje de Modelado.

El UML es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. Posee formas de modelar conceptos como por ejemplo las funciones del sistema, además de otras particularidades como la de escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reusables. Usa procesos de otras metodologías, aprovechando la experiencia de sus creadores. [5]

El lenguaje UML surge como respuesta al primer problema descrito para contar con un lenguaje modelo para escribir planos de software. UML no es una metodología, si no más bien es un

lenguaje, una notación que permite visualizar, especificar, construir y documentar el modelado de sistemas; sea cual fuere el ciclo de vida elegido para el análisis, diseño e implementación del mismo. [6]

Es importante aclarar que UML no es una guía para realizar el análisis y diseño orientado a objetos, si no un lenguaje que permite la modelación de un sistema con tecnología orientada a objetos.

En estos tiempos, UML está afianzado como el lenguaje estándar internacional para el desarrollo de aplicaciones. Mediante UML es permitido formar una serie de estructuras y requerimientos necesarios para hacer un sistema de software previo al proceso intensivo de implementación.

1.4.3. Herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering) utilizada.

Visual Paradigm es una herramienta para el modelado visual que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: negocio, requerimientos, análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Es un software multiplataforma de modelado UML que ayuda a una rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite realizar todos los tipos de diagramas de clases, soporte a ingeniería inversa, generar código desde diagramas y generar documentación. Es una herramienta colaborativa pues permite que varias personas estén trabajando sobre el mismo archivo a la vez. También brinda la posibilidad de exportar imágenes jpg, png y svg y soporta el modelado de aplicaciones web.

1.5. Arquitectura propuesta.

Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página, el modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y el controlador representa la Lógica de negocio.[7]

- Modelo: Administra el comportamiento y los datos del dominio de aplicación, responde a requerimientos de información sobre su estado (usualmente formulado desde la vista) y responde a instrucciones de cambiar el estado (habitualmente desde el controlador).
- Vista: Este presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario que maneja la visualización de la información.

- Controlador: Este responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista, es decir el que controla el flujo entre la vista y el modelo (datos).

Muchos sistemas informáticos utilizan un Sistema de Gestión de Base de Datos para gestionar los datos. En MVC corresponde al modelo.

Entre las ventajas del estilo Modelo-Vista-Controlador están:

- Soporte de múltiples vistas: Dado que la vista se halla separada del modelo y no hay dependencia directa del modelo con respecto a la vista, la interfaz de usuario puede mostrar múltiples vistas de los mismos datos simultáneamente. Por ejemplo, múltiples páginas de una aplicación web pueden utilizar el mismo modelo de objetos mostrado de maneras diferentes.
- Adaptación al cambio: Los requerimientos de interfaz de usuario tienden a cambiar con mayor rapidez que las reglas de negocios. Los usuarios pueden preferir distintas opciones de representación, o requerir soporte para nuevos dispositivos como teléfonos celulares o PDAs. Dado que el modelo no depende de las vistas, agregar nuevas opciones de presentación generalmente no afecta al modelo.

1.6. Framework propuesto.

En el desarrollo de software, un framework es una estructura de soporte definida en la cual un proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, un framework puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Se propone el uso de CodeIgniter que es un framework de código abierto, para proyectos pequeños, utilizado por una gran comunidad de usuarios, construido para codificadores PHP que necesitan una herramienta de desarrollo fácil para crear aplicaciones web simples y elegantes. Su objetivo es permitir desarrollar proyectos mucho más rápido de lo que podría si estuviera escribiendo código desde cero, mediante el aporte de un rico conjunto de bibliotecas necesarias para tareas comunes, así como una interfaz simple y estructura lógica para acceder a estas bibliotecas. Dispone de una magnífica documentación y enorme comunidad de desarrolladores.

Entre sus características podemos encontrar:

- Compatibilidad con PHP 4 y PHP 5.
- Incorpora el modelo MVC, el cual separa en 3 capas distintas: la representación de datos, el interfaz de usuario y el controlador de eventos respectivamente.
- Garantiza una mayor disponibilidad de opciones de soporte para múltiples bases de datos como, MySQL, PostgreSQL, SQLite, Oracle, entre otros.
- Plantillas.
- Validaciones de datos, puede ayudar a automatizar algunos de los procesos de configuración de mensajes de error para sectores específicos.
- No requiere instalación.
- Librería con un gran número de clases.

1.7. Técnica de desarrollo web propuesta.

AJAX, acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript y XML asíncronos), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas. Estas se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador del usuario, y mantiene comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre la misma página sin necesidad de recargarla. Esto significa aumentar la velocidad de interacción en la misma. [8]

AJAX no constituye una tecnología en sí, sino que es un término que engloba a un grupo de estas que trabajan conjuntamente y que se muestra a continuación: [8]

- XHTML (o HTML) y hojas de estilos en cascada (CSS) para el diseño que acompaña a la información.
- Document Object Model (DOM) accedido con un lenguaje de scripting por parte del usuario, especialmente implementaciones ECMAScript como JavaScript y JScript, para mostrar e interactuar dinámicamente con la información presentada.
- El objeto XMLHttpRequest para intercambiar datos asincrónicamente con el servidor web. En algunos frameworks y en algunas situaciones concretas, se usa un objeto IFrame en lugar del XMLHttpRequest para realizar dichos intercambios.
- XML es el formato usado comúnmente para la transferencia de vuelta al servidor, aunque cualquier formato puede funcionar, incluyendo HTML preformateado y texto plano..

Ventajas de AJAX: [8]

- Interactividad: Las aplicaciones AJAX se ejecutan en la máquina del usuario, manipulando la página actual dentro de sus navegadores. Puede ser usado para multitud de tareas como actualizar o eliminar registros, expandir formularios web, devolver peticiones simples de búsqueda, o editar árboles de categorías; todo sin tener la necesidad de recargar toda la página de HTML cada vez que se realiza un cambio. Generalmente solo requiere enviar pequeñas peticiones al servidor, y se devuelven respuestas relativamente cortas.
- Portabilidad: Las aplicaciones construidas con AJAX utilizan características bien documentadas, presentes en todos los navegadores importantes, en la mayoría de las plataformas existentes. Aunque esta situación podría cambiar en el futuro, en este momento, los usos de AJAX son efectivos entre plataformas. Mientras que la plataforma de AJAX está más restringida que la plataforma de Java, las aplicaciones actuales de AJAX llenan con eficacia la parte de los Java Applets: ampliar el navegador con mini-aplicaciones ligeras.

Se sugiere el uso de la técnica de programación web AJAX, pues le permitirá al sistema cambiar en la misma página sin necesidad de recargarla, aumentando la velocidad de interacción de las mismas.

1.8. Lenguajes de programación web.

Con la arquitectura Cliente/Servidor antes mencionada se utilizan lenguajes o tecnologías tanto de lado cliente como de lado servidor. Los lenguajes de lado cliente son aquellos que pueden ser directamente "interpretados" por el navegador web quien se encarga de visualizar los documentos de hipertexto descritos en HTML (Hypertext Markup Language), como lenguaje utilizado para crear las páginas web e indicar a los navegadores cómo mostrar su contenido. [9] Entre los lenguajes del lado del cliente más utilizados se encuentran JavaScript, Visual Basic Script y las CSS (Cascading Style Sheets).

Por otra parte, entre los lenguajes del lado servidor podemos encontrar: PHP (PHP Hypertext Preprocessor), XML (Extensible Markup Language), ASP (Active Server Pages), a diferencia de las tecnologías del lado cliente, estos lenguajes o tecnologías no dependen del navegador web ya que son reconocidas, interpretadas y ejecutadas por el propio servidor.

1.8.1. Lenguajes del lado del cliente propuestos.

JavaScript es un lenguaje de interpretado del cual se pueden conseguir interesantes efectos en las páginas web, validar formularios, abrir y cerrar ventanas, cambiar dinámicamente el aspecto y los contenidos de una página, realizar cálculos matemáticos sencillos, etc.

Al contrario de otros lenguajes, JavaScript no es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que no dispone de Herencia, es más bien un lenguaje basado en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad. [10]

CSS es un componente de HTML dinámico, que especifica las características de formato de la página, así como el color de la fuente, el espaciado entre letras, los márgenes o la imagen de fondo, que pueden aplicarse a una o a un grupo de páginas.

Se puede crear hojas de estilos en el mismo código de la página HTML o en un archivo independiente, y luego enlazarlo desde la página, siendo el método más recomendable este último, ya que una simple modificación de la hoja de estilos provocaría el cambio en todas nuestras páginas. De otra forma tendríamos que modificar página a página, lo que supone una indudable pérdida de tiempo. [11]

1.8.2. Lenguaje del lado del servidor propuesto.

PHP es un lenguaje “del lado del servidor” (esto significa que PHP funciona en un servidor remoto que procesa la página web antes de que sea abierta por el navegador del usuario) especialmente creado para el desarrollo de páginas web dinámicas. [12]

Puede ser incluido con facilidad dentro del código HTML, e incluye manejo de excepciones. En este lenguaje encontramos una multitud de frameworks como Symfony, Cake PHP, CodeIgniter, etc, que ayudan a desarrollar aplicación de forma rápida.

Entre sus características fundamentales están: [12]

- Gratuito: Al tratarse de software libre, puede descargarse y utilizarse en cualquier aplicación, personal o profesional, de manera completamente libre.
- Gran popularidad: Existe una gran comunidad de desarrolladores y programadores que continuamente implementan mejoras en su código.
- Enorme eficiencia: Con escaso mantenimiento y un servidor gratuito (en nuestro caso, Apache), puede soportar sin problema millones de visitas diarias.

- Sencilla integración con múltiples bases de datos: Esencial para una página web verdaderamente dinámica, es una correcta integración con base de datos. Aunque MySQL es la base de datos que mejor trabaja con PHP, puede conectarse también a PostgreSQL, Oracle, dbm, filepro, interbasem o cualquier otra base de datos compatible con ODBC (Open Database Connectivity Standard).
- Versatilidad: PHP puede usarse con la mayoría de sistemas operativos, ya sea basados en UNIX (Linux, Solares, FreeBSD), como con Windows, el sistema operativo de Microsoft.
- Gran número de funciones predefinidas: A diferencia de otros lenguajes de programación, PHP fue diseñado especialmente para el desarrollo de páginas web dinámicas. Por ello, está dotado de un gran número de funciones que nos simplificarán enormemente tareas habituales como descargar documentos, enviar correos, trabajar con cookies y sesiones.

1.9. Servidor web propuesto.

En la web, un servidor web es un ordenador que usa el protocolo http para enviar páginas web al ordenador de un usuario cuando el usuario las solicita.

Los servidores web, servidores de correo y servidores de bases de datos son a lo que tiene acceso la mayoría de las personas al usar Internet. [13]

En un Servidor web se almacenan un conjunto de páginas web, como sitios web, así como otro tipo de archivos necesarios para presentar las páginas web como imágenes, sonidos, bases de datos, dll (Dynamic Linking Library), etc. Permiten dada una solicitud de información de un cliente hacer un procesamiento interno para presentarle la información de la forma más apropiada.

Se recomienda instalar la aplicación web propuesta en un servidor Apache, teniendo en cuenta las características de configurabilidad, robustez, estabilidad y seguridad que posee.

Ventajas de Apache.

- Su licencia. Esta es de código abierto que permite el uso comercial y no comercial de Apache.
- Una talentosa comunidad de desarrolladores siguiendo un proceso abierto de desarrollo.
- Arquitectura modular. Los usuarios de Apache pueden adicionar fácilmente funcionalidad a sus ambientes específicos.

- Portabilidad. Apache trabaja sobre todas las versiones recientes de UNIX y Linux, Windows, BeOs, Mainframes.
- Es robusto y seguro.
- Permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es posible configurar Apache para que ejecute un determinado script cuando ocurra un error en concreto.

1.10. Sistemas Gestores de Base de Datos.

Existen varias formas o maneras de como poder guardar información necesaria y de vital importancia, una de las más conocidas y seguras son las bases de datos.

Una BD es un conjunto de datos interrelacionados entre sí, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora. O sea, que una BD puede considerarse una colección de datos variables en el tiempo.

El software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez, se denomina SGBD (sistema Gestor base de datos). [14]

Es muy importante diferenciar los términos BD y SGBD para su mejor comprensión.

El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado. [14]

Los programas de aplicación operan sobre los datos almacenados en la base utilizando las facilidades que brindan los SGBD, los que, en la mayoría de los casos, poseen lenguajes especiales de manipulación de la información que facilitan el trabajo de los usuarios. [14]

Clasificación de los SGBD, según modelos conceptuales: [14]

- Relacional
- Redes
- Jerárquico
- Orientado a Objetos

Entre los SGBD comúnmente utilizados en el mundo tenemos Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Interbase, entre otros. Todos estos presentan un enfoque relacional con un buen basamento matemático centrado en el Álgebra Relacional.

1.10.1. Sistema Gestor de Base de Datos propuesto.

PostgreSQL es un gestor de base de datos de código abierto que posee una gran escalabilidad, es capaz de ajustarse al número de procesadores y a la cantidad de memoria que posee el sistema de forma óptima, haciéndole capaz de soportar una mayor cantidad de peticiones simultáneas de manera correcta. Implementa el uso de subconsultas y transacciones, haciendo su funcionamiento mucho más eficaz, y ofreciendo soluciones en campos en las que MySQL no podría. Tiene la capacidad de comprobar la integridad referencial, así como también la de almacenar procedimientos en la propia base de datos, equiparándolo con los gestores de bases de datos de alto nivel, como puede ser Oracle. [15]

Características de PostgreSQL:

- Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- Gran portabilidad entre sistemas.
- Soporta hasta 32 índices por tabla.
- Gestión de usuarios y passwords, manteniendo un muy buen nivel de seguridad en los datos.

Se propone PostgreSQL, ya que es un SGBD libre, el cual posee una gran escalabilidad y soporta una mayor cantidad de peticiones simultáneas de manera segura. Posee además una alta concurrencia pues mediante un sistema denominado MVCC (Acceso concurrente multiversión) permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos.

Este gestor de bases de datos es, probablemente, el gestor más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta gran aceptación es debida, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración.

1.10.2. Herramienta para administración de la base de datos.

1.10.2.1. PgAdmin.

PgAdmin es desarrollado por una comunidad de los expertos de PostgreSQL de varias partes del mundo y está disponible en más de una docena de idiomas. Se trata de una herramienta para la administración de bases de datos PostgreSQL. Su uso se puede extender hacia las plataformas de Linux, de FreeBSD, de Solaris, del Mac OSX y de Windows.

1.11. Herramientas de para diseño de interfaz utilizadas.

1.11.1. Bluefish.

Bluefish es un editor de páginas web de software libre. Entre sus principales características está su rapidez ya que permite cargar decenas de archivos en segundos, da la posibilidad de abrir múltiples archivos simultáneamente (3500 documentos probado simultáneamente). Ofrece soporte para trabajar de manera eficiente en múltiples proyectos. Soporta sub-patrones y patrones predefinidos para HTML, PHP, Javascript, SQL, XML, Python, Perl, CSS, Pascal, etc. Además permite diálogos para etiquetas HTML y asistentes para creación fácil de documentos, creación de tablas, marcos (frames), soporte para múltiples codificaciones, trabajo con diferentes juegos de caracteres, numeración de líneas, menús desplegable, barras de herramientas configurables, diálogo para insertar imágenes y buscador de referencia de funciones.

1.11.2. GIMP.

El programa GIMP (GNU Image Manipulation Program) sirve para la edición y manipulación de imágenes, muy similar a Photoshop pero con la diferencia de ser un software libre. [16]

Actualmente se encuentra publicado bajo la licencia GPL Además es un software multiplataforma ya que se puede utilizar en varios Sistemas Operativos. [16]

GIMP incluye la creación de gráficos y logos: el cambio de tamaño y recorte de fotografías, el cambio de colores, combinación de imágenes usando un paradigma de capas, la eliminación de elementos no deseados de las imágenes y la conversión entre distintos formatos de imágenes. También puede ser utilizado para crear imágenes sencillas animadas. [16]

Ventajas de GIMP: [16]

- Está escrito bajo una licencia de software libre, que permite distribuir, copiar o modificar el programa sin tener que pagar licencias.
- Una vez bajado el programa se puede utilizar todo el tiempo que se requiera, sin necesidad de claves o contraseñas.
- Hay desarrolladores y colaboradores que exponen dudas, comentarios y novedades en foros, listas de correo y grupos de noticias durante las 24 horas todos los días.
- El espacio requerido para ser instalado es, relativamente, mucho menor al necesario por otros programas, alrededor de unos 10 Mb en el disco duro son suficientes.

1.12. Conclusiones.

Con la realización de este capítulo quedaron fundamentadas todas las tecnologías y herramientas que rodean el cumplimiento del objeto de estudio. Existe una gran diversidad de tecnologías para desarrollar aplicaciones web, para la implementación del trabajo se propone el uso del lenguaje PHP y como soporte de base de datos PostgreSQL. También se hace regir la metodología de desarrollo RUP, usando el lenguaje de modelado UML, lo cual permite incorporar al proceso de desarrollo de software un mejor control de los requerimientos y cambios.

CAPÍTULO 2: NECESIDAD ACTUAL DEL SISTEMA.

2.1. Introducción.

En el presente capítulo se describe mediante un modelo de negocio la necesidad actual del sistema, definiendo actores y trabajadores que se involucran con el negocio, identificando los principales procesos mediante diagramas de casos de uso del negocio y descripción de los mismos a través de diagramas de actividades.

2.2. Modelado del negocio.

El modelo de negocio describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización. Este modelo se realiza con el objetivo de:

- Comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar un sistema.
- Comprender los problemas actuales de la organización e identificar las mejoras potenciales.
- Asegurar que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización.

2.2.1. Descripción del negocio.

El Grupo de telecomunicaciones en la UCI está formado por varios especialistas, estos son los encargados de velar entre otras funciones por los equipos de comunicación. El especialista general de los equipos de telecomunicaciones móviles es el encargado de asignar las plantas (fijas o portátiles) y beepers (internos o de Movitel) a las personas o lugares donde sea necesario, además de registrar toda la información referente a los equipos y a las personas responsables de los mismos.

Todos los equipos son comprados a la empresa Movitel, por lo que la instalación de los mismos es realizada por un trabajador de dicha empresa con excepción de los beepers internos que los programa la UCI. Las personas a las que se les asigna un equipo (una persona solo puede ser responsable de un equipo) se presentan al nodo y ahí son atendidos por el especialista y el técnico

de Movitel que realizan la instalación, prueba y entrega de los mismos en caso de que sea una planta fija, si es una planta portátil o beeper solo se realiza la prueba y entrega.

Los equipos pueden sufrir rotura o pérdida, siendo necesario que el responsable del equipo se presente con el especialista y realice el reporte del mismo. Cuando se reporta la pérdida de un equipo el especialista se comunica con la empresa Movitel para que le cancele el servicio del equipo, en caso de que sea un beeper interno el especialista es el que cancela el servicio. Al reportar una rotura el especialista verifica si el equipo es un beeper interno y lo repara si tiene arreglo, sino le da de baja. Cuando es cualquier otro equipo el especialista verifica si se encuentra en garantía para solicitar el cambio de equipo a la empresa Movitel, sino le solicita el servicio de reparación a la misma.

Para realizar una comunicación con otras plantas las personas buscan el número deseado en un documento que carece de actualización ya que se le entrega al usuario cuando este recibe la planta. En caso que no posea el documento o no encuentre el número deseado pueden llamar al centro de llamadas UCI para que les informen el número solicitado, aunque este centro tampoco posee la más reciente actualización, ya que el especialista envía cada cierto tiempo un documento digital con la información de los equipos. Cuando se requiere mandar un mensaje a un beeper la persona también puede llamar al centro de llamadas UCI o buscar en la guía telefónica digital donde pueden aparecer algunos números, contando con la desventaja de que esta información tampoco está actualizada.

2.2.2. Actores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, organización o máquina que interactúa con el negocio. En el negocio analizado intervienen dos actores el cliente y el usuario.

Tabla 1. Relación de actores del negocio.

Actores	Descripción
Cliente	Persona a la que le es asignada la responsabilidad de un equipo.
Usuario	Persona que desea conocer el número de un equipo para realizar una llamada o enviar un mensaje (en caso de los beepers).

2.2.3. Trabajadores del negocio.

Un trabajador del negocio representa a personas, o sistemas (software) dentro del negocio que son las que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso.

En la realización los procesos antes identificados interviene el especialista, el técnico, la operadora y el sistema Guía telefónica.

Tabla 2. Relación de trabajadores del negocio.

Trabajadores	Descripción
Especialista	Persona responsable de entregar los equipo de Movitel, así como repararlos o tramitar su reparación.
Técnico	Trabajador de la empresa Movitel que realiza la instalación y reparación de los equipos.
Operadora	Persona que recibe las llamadas en el centro de llamadas UCI.
Guía telefónica	Servicio de guía telefónica digital de la UCI.

2.2.4. Casos de uso del negocio.

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

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

En el análisis de la situación actual se identificaron tres procesos fundamentales: Buscar información de los equipos, Recibir el equipo y Reportar el equipo.

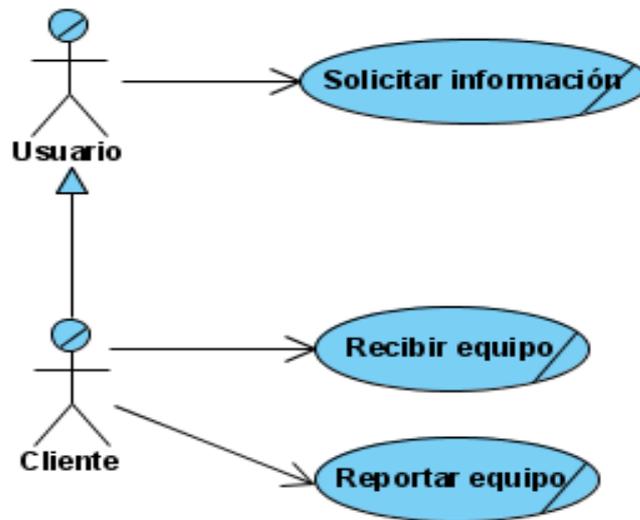


Figura 1. Diagrama de casos de uso del negocio.

2.2.5. Realización de los casos de uso del negocio.

2.2.5.1. Caso de uso Recibir equipo.

Tabla 3. Descripción del caso de uso Recibir equipo.

Caso de Uso:	Recibir equipo.	
Actores:	Cliente	
Trabajadores:	Especialista, Técnico	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un cliente que le es asignado un equipo de telecomunicaciones móviles se presenta en el nodo central donde se le hace la entrega, instalación y prueba del mismo, el caso de uso finaliza cuando el cliente recibe el equipo.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. El cliente se presenta en el nodo y solicita el equipo asignado.	2. El especialista verifica el tipo de equipo a entregar al cliente. - Si es una planta (fija o portátil) ir a sección "Recibir planta". - Si es un beeper ir a sección "Recibir beeper"	
Sección "Recibir planta"		

Capítulo 2: Necesidad actual del sistema.

Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	3. El especialista registra el modelo de la planta, tipo de planta (Fija o portátil), número de la planta, el número telefónico de la planta (si tiene el servicio), flota de la UCI, y grupo al que pertenece.
	4. El especialista solicita al cliente el nombre y apellidos, dirección a la que pertenece, lugar en que se instalará la planta (auto o local) y identificación del lugar (chapa del auto o ubicación del local), respectivamente según el tipo de planta.
5. El cliente informa los datos solicitados.	6. El especialista registra los datos ofrecidos por el cliente.
	7. El técnico de Movitel hace la instalación y (o) prueba de la planta, según el tipo de la misma.
	8. El especialista imprime el registro de la plantas y se lo entrega al cliente.
Sección "Recibir beeper"	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	3. El especialista registra el número del beeper, y el estado en que se encuentra (si es un beeper interno).
	4. El especialista solicita al cliente el nombre y apellidos, la dirección a la que pertenece y el cargo que ocupa (si es un beeper interno).
5. El cliente informa los datos solicitados.	6. El especialista registra los datos ofrecidos por el cliente en el registro de beeper Movitel o en el registro beeper interno respectivamente.
	7. El especialista realiza la prueba del beeper y realiza la entrega al cliente.
Prioridad	Crítico

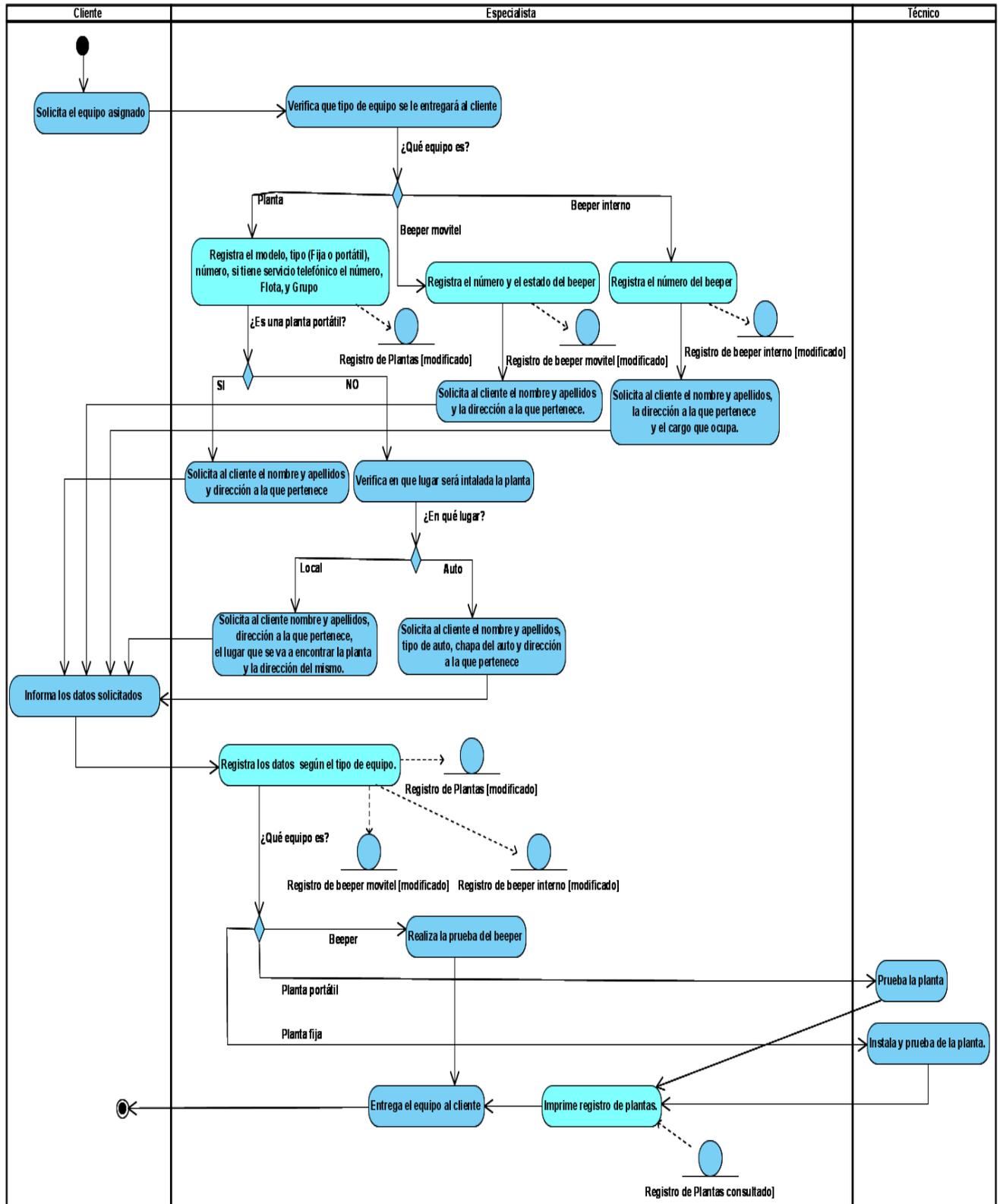


Figura 2. Diagrama de actividades del caso de uso Recibir equipo.

2.5.2.2. Caso de uso Reportar equipo.

Tabla 4. Descripción del caso de uso Reportar equipo.

Caso de Uso:	Reportar equipo.
Actores:	Cliente.
Trabajadores:	Especialista, Técnico.
Resumen:	El caso de uso de inicia cuando el cliente se presenta al nodo central para reportar una rotura o pérdida de un equipo. Es atendido por el especialista que procede a la reparación o tramitación del reporte.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El cliente se presenta en el nodo para hacer un reporte. <ul style="list-style-type: none"> - Si desea reportar una pérdida ir a sección "Reportar pérdida". - Si desea reportar una rotura ir a sección "Reportar rotura". 	
Sección "Reportar pérdida."	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	2. El especialista solicita a la empresa Movitel cancelar el servicio del equipo. <ul style="list-style-type: none"> a. En caso de ser un beeper interno el especialista cancela el servicio.
	3. El especialista actualiza el estado en el registro de beeper Movitel en el caso de ser un equipo de este tipo.
	4. El especialista informa al cliente que el servicio de su equipo ha sido cancelado y que tiene que esperar a que le sea asignado otro equipo.
Sección "Reportar Rotura."	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
2. El cliente entrega el equipo roto.	3. El especialista recibe el equipo, verifica que es un

Capítulo 2: Necesidad actual del sistema.

	equipo de Movitel y solicita a la empresa Movitel el servicio de reparación de equipo.
	<p>4. Movitel repara el equipo y se lo entrega al especialista.</p> <p>a. Si no tiene arreglo Movitel le informa al especialista para que le dé de baja.</p> <p>b. Si el equipo está en garantía Movitel cambia el equipo por uno nuevo.</p>
	<p>5. El especialista le entrega al cliente el equipo arreglado.</p> <p>a. Si el equipo ha sido dado de baja, el especialista actualiza el registro de equipos e informa al cliente que su equipo ha sido dado de baja y que tiene que esperar a que le sea asignado otro equipo.</p>
Flujos Alternos 3a. Verificar.	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	3a.1 El especialista recibe el equipo y verifica que es un beeper interno.
Flujos Alternos 4a. Es un beeper interno.	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	4a.1. El especialista repara el beeper si tiene arreglo, si no le da de baja.
Prioridad	Secundario

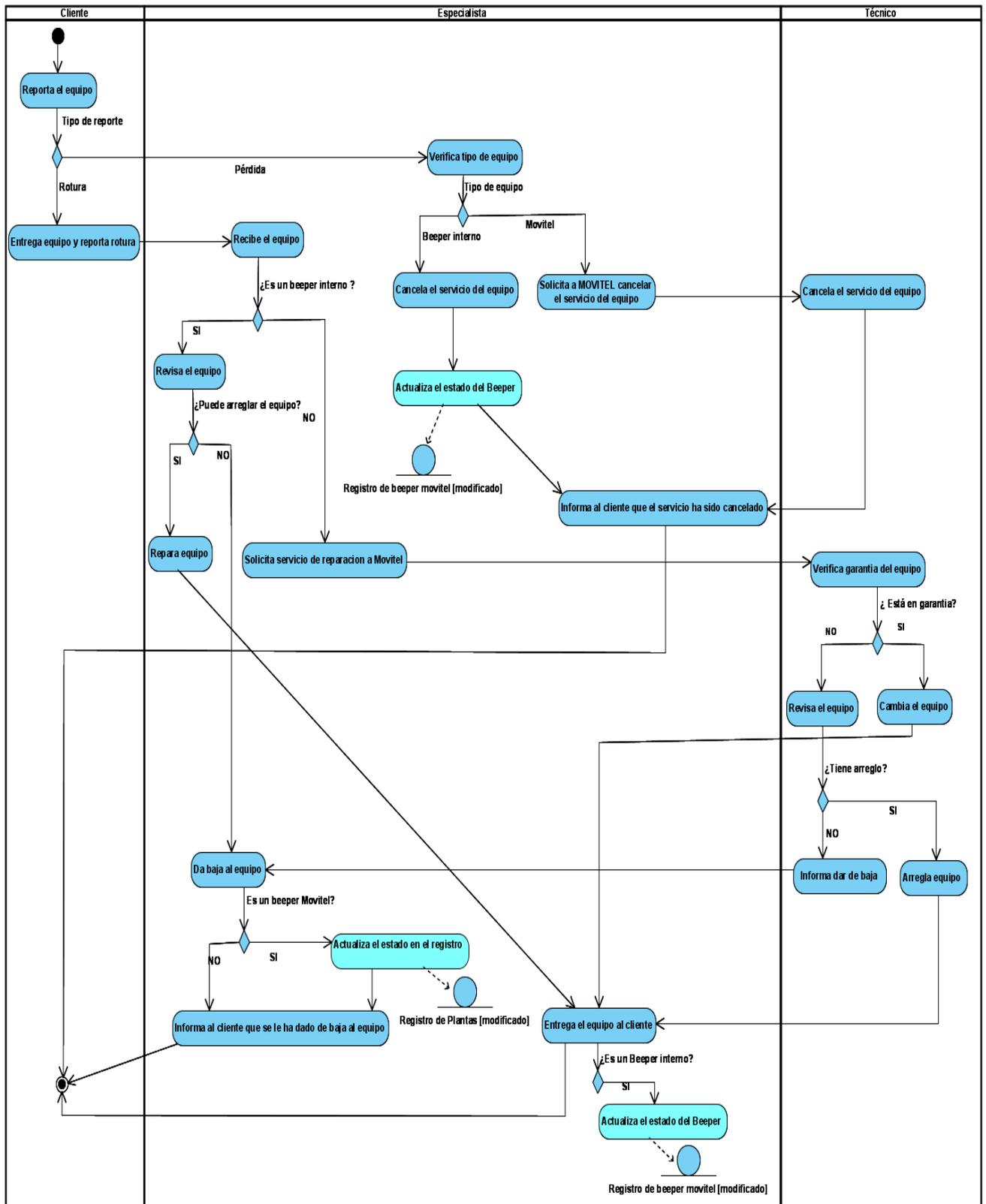


Figura 3. Diagrama de actividades del caso de uso Reportar equipo.

2.2.5.3. Caso de uso Solicitar información.

Tabla 5. Descripción del caso de uso Solicitar información.

Caso de Uso:	Solicitar información.	
Actores:	Usuario	
Trabajadores:	Operadora, Guía telefónica	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un usuario necesita comunicarse con un equipo y no conoce el número que tiene el mismo, para informarse puede llamar al centro de llamadas UCI y si es un beeper acceder a la guía telefónica.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. El usuario se comunica con el centro de llamadas UCI o accede a la guía telefónica digital de la UCI y solicita el número deseado.	2. La operadora o la guía busca la información solicitada.	
	3. La operadora o la guía informa al usuario el número deseado si lo encuentra, sino le informa que no se ha encontrado.	
Prioridad	Crítico	

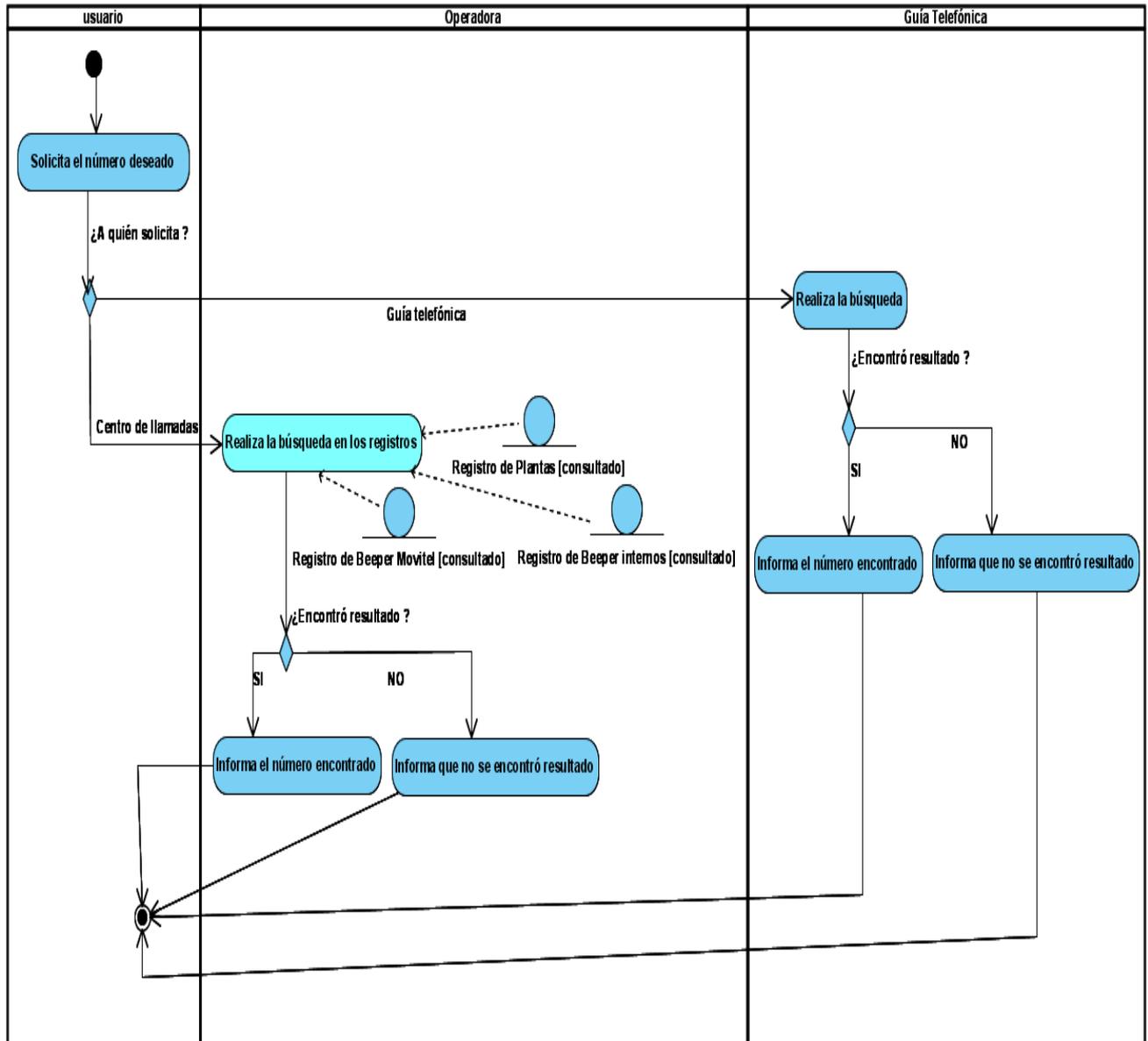


Figura 4. Diagrama de actividades del caso de uso Solicitar información.

2.2.6. Modelo de objetos.

En el modelo de objetos se relacionan las tres entidades en las cuales se almacena información en el negocio y los trabajadores que interactúan con ellas.

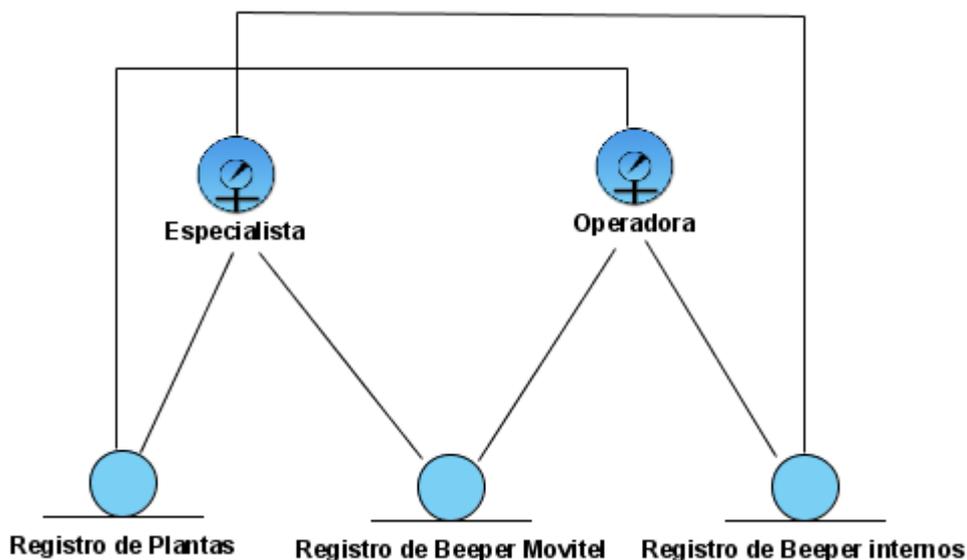


Figura 5. Modelo de objetos del negocio.

2.3. Conclusiones.

A partir del análisis de la situación existente se realizó un modelo de negocio para el mayor entendimiento de la misma, se describieron paso a paso todas las acciones de los actores del negocio con los casos de uso con los que interactúan, así como la relación entre trabajadores y las entidades del negocio. Con la culminación de este capítulo se dará paso a realizar una propuesta del sistema teniendo en cuenta las actividades que requieren automatización.

CAPÍTULO 3. PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

3.1. Introducción.

Este capítulo abordará los requisitos funcionales y no funcionales que el sistema debe cumplir y tener, permitiendo hacer una concepción general del sistema e identificar mediante diagramas de casos de uso, las relaciones de los actores que se involucran con el sistema, y las secuencias de acciones con las que interactúan.

3.2. Requerimientos del sistema.

3.2.1. Requerimientos funcionales del sistema.

Los requerimientos funcionales no son más que las condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir, es el punto de partida para identificar qué debe hacer el sistema.

R1. Autenticar usuario.

- 1.1. Insertar usuario y contraseña de dominio.
- 1.2. Verificar que el usuario y la contraseña entrados por la aplicación coincidan con los de dominio.
- 1.3. Mostrar las opciones del menú de acuerdo al privilegio del usuario.

R2. Cerrar sesión de parte del administrador y los usuarios avanzados.

R3. Gestionar información de plantas fijas por parte del administrador.

- 3.1. Insertar información de la planta fija.
 - 3.1.1. Nombre y apellidos del responsable de la planta fija.
 - 3.1.2. Número de solapín del responsable de la planta fija.
 - 3.1.3. Lugar donde se va a instalar la planta fija (auto o local).
 - 3.1.4. Identificación del lugar donde se va a instalar la planta fija (chapa del auto o ubicación del local).
 - 3.1.5. Número de flota de la planta fija.
 - 3.1.6. Número de la planta fija.
 - 3.1.7. Grupo al que pertenece la planta fija.
 - 3.1.8. Número telefónico de la planta fija (si tiene el servicio).

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

- 3.1.9. Área a la que pertenece el responsable de la planta fija.
- 3.1.10. Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta fija.
- 3.1.11. Modelo de la planta fija.
- 3.1.12. Estado en que se encuentra la planta fija (Habilitado, perdido, roto).
- 3.2. Modificar información de la planta fija.
- 3.3. Eliminar información de la planta fija.

R4. Gestionar información de plantas portátiles por parte del administrador.

- 4.1. Insertar información de la planta portátil.
 - 4.1.1. Nombre y apellidos del responsable de la planta portátil.
 - 4.1.2. Número de solapín del responsable de la planta portátil.
 - 4.1.3. Número de flota de la planta portátil.
 - 4.1.4. Número de la planta portátil.
 - 4.1.5. Grupo al que pertenece la planta portátil.
 - 4.1.6. Número telefónico de la planta portátil (si tiene el servicio).
 - 4.1.7. Área a la que pertenece el responsable de la planta portátil.
 - 4.1.8. Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta portátil.
 - 4.1.9. Modelo de la planta portátil.
 - 4.1.10. Estado en que se encuentra la planta portátil (Habilitado, perdido, roto).
- 4.2. Modificar información de la planta portátil.
- 4.3. Eliminar información de la planta portátil.

R5. Gestionar información de beepers por parte del administrador.

- 5.1. Insertar información del beeper.
 - 5.1.1. Nombre y apellidos de la persona responsable del beeper.
 - 5.1.2. Número de solapín del responsable del beeper.
 - 5.1.3. Número del beeper.
 - 5.1.4. Área a la que pertenece la persona responsable del beeper.
 - 5.1.5. Ubicación del área a la que pertenece la persona responsable del beeper.
 - 5.1.6. Cargo que ocupa la persona responsable del beeper.
 - 5.1.7. Tipo de beeper (Interno o Movitel).
 - 5.1.8. Estado del beeper (Habilitado, perdido, roto).
- 5.2. Modificar información del beeper.

5.3. Eliminar información del Beeper.

R6. Gestionar usuario por parte del administrador.

6.1. Insertar usuarios.

6.1.1. Nombre de usuario.

6.1.2. Rol que va a tener el usuario.

6.2. Modificar usuarios.

6.3. Eliminar usuarios.

R7. Búsqueda general de plantas fijas de parte de un usuario autenticado (usuario avanzado o administrador).

7.1. Realizar búsqueda general.

7.1.1. Criterio de búsqueda.

7.2. Mostrar resultados de la búsqueda general de plantas fijas.

7.2.1. Nombre y apellidos del responsable de la planta fija.

7.2.2. Número de solapín del responsable de la planta fija.

7.2.3. Lugar donde está instalada la planta fija (auto o local).

7.2.4. Identificación del lugar donde está instalada la planta fija (chapa del auto o ubicación del local).

7.2.5. Número de flota de la planta fija.

7.2.6. Número de la planta fija.

7.2.7. Grupo al que pertenece la planta fija.

7.2.8. Número telefónico de la planta fija (si tiene el servicio).

7.2.9. Área a la que pertenece el responsable de la planta fija.

7.2.10. Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta fija.

7.2.11. Modelo de la planta fija.

7.2.12. Estado en que se encuentra la planta fija (Habilitado, perdido, roto).

R8. Búsqueda general de plantas portátiles de parte de un usuario autenticado (usuario avanzado o administrador).

8.1. Realizar búsqueda general de plantas portátiles.

8.1.1. Criterio de búsqueda.

8.2. Mostrar resultados de la búsqueda general de la planta portátil.

8.2.1. Nombre y apellidos del responsable de la planta portátil.

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

- 8.2.2. Número de solapín del responsable de la planta portátil.
- 8.2.3. Número de flota de la planta portátil.
- 8.2.4. Número de la planta portátil.
- 8.2.5. Grupo al que pertenece la planta portátil.
- 8.2.6. Número telefónico de la planta portátil (si tiene el servicio).
- 8.2.7. Área a la que pertenece el responsable de la planta portátil.
- 8.2.8. Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta portátil.
- 8.2.9. Modelo de la planta portátil.
- 8.2.10. Estado en que se encuentra la planta portátil (Habilitado, perdido, roto).

R9. Búsqueda general de plantas fijas de parte de un usuario invitado.

- 9.1. Realizar búsqueda general.
 - 9.1.1. Criterio de búsqueda.
- 9.2. Mostrar resultado de la búsqueda general de plantas fijas.
 - 9.2.1. Nombre y apellidos del responsable de la planta fija.
 - 9.2.2. Lugar donde está instalada la planta fija (auto o local).
 - 9.2.3. Identificación del lugar donde está instalada la planta fija (chapa del auto o ubicación del local).
 - 9.2.4. Número de la planta fija.
 - 9.2.5. Número telefónico de la planta fija (si tiene el servicio).
 - 9.2.6. Área a la que pertenece el responsable de la planta fija.
 - 9.2.7. Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta fija.
 - 9.2.8. Estado en que se encuentra la planta fija (Habilitado, perdido, roto).

R10. Búsqueda general de plantas portátiles de parte de un usuario invitado.

- 10.1. Realizar búsqueda general de la planta portátil.
 - 10.1.1. Criterio de búsqueda.
- 10.2. Mostrar resultado de la búsqueda general de la planta portátil.
 - 10.2.1. Nombre y apellidos del responsable de la planta portátil.
 - 10.2.2. Número de la planta portátil.
 - 10.2.3. Número telefónico del la planta portátil (si tiene el servicio).
 - 10.2.4. Área a la que pertenece el responsable de la planta portátil.
 - 10.2.5. Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta portátil.
 - 10.2.6. Estado en que se encuentra la planta portátil (Habilitado, perdido, roto).

R11. Búsqueda avanzada de plantas fijas de parte de un usuario autenticado (usuario avanzado o administrador).

- 11.1. Realizar búsqueda avanzada de planta fija.
 - 11.1.1. Criterio de búsqueda.
 - 11.1.2. Área a la que pertenece la persona responsable de la planta fija.
 - 11.1.3. Estado en que se encuentra la planta fija.
- 11.2. Mostrar resultados de la búsqueda avanzada de plantas fijas.
 - 11.2.1. Nombre y apellidos del responsable de la planta fija.
 - 11.2.2. Número de solapín del responsable de la planta fija.
 - 11.2.3. Lugar donde está instalada la planta fija (auto o local).
 - 11.2.4. Identificación del lugar donde está instalada la planta fija (chapa del auto o ubicación del local).
 - 11.2.5. Número de flota de la planta fija.
 - 11.2.6. Número de la planta fija.
 - 11.2.7. Grupo al que pertenece la planta fija.
 - 11.2.8. Número telefónico de la planta fija (si tiene el servicio).
 - 11.2.9. Área a la que pertenece el responsable de la planta fija.
 - 11.2.10. Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta fija.
 - 11.2.11. Modelo de la planta fija.
 - 11.2.12. Estado en que se encuentra la planta fija (Habilitado, perdido, roto).

R12. Búsqueda avanzada de plantas portátiles de parte de un usuario autenticado (usuario avanzado o administrador).

- 12.1. Realizar búsqueda avanzada de la planta portátil.
 - 12.1.1. Criterio de búsqueda.
 - 12.1.2. Área a la que pertenece la persona responsable de la planta portátil.
 - 12.1.3. Estado en que se encuentra la planta portátil.
- 12.2. Mostrar resultados de la búsqueda avanzada de la planta portátil.
 - 12.2.1. Nombre y apellidos del responsable de la planta portátil.
 - 12.2.2. Número de solapín del responsable de la planta portátil.
 - 12.2.3. Número de flota de la planta portátil.
 - 12.2.4. Número de la planta portátil.
 - 12.2.5. Grupo al que pertenece la planta portátil.

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

- 12.2.6. Número telefónico de la planta portátil (si tiene el servicio).
- 12.2.7. Área a la que pertenece el responsable de la planta portátil.
- 12.2.8. Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta portátil.
- 12.2.9. Modelo de la planta portátil.
- 12.2.10. Estado en que se encuentra la planta portátil (Habilitado, perdido, roto).

R13. Búsqueda avanzada de plantas fijas de parte de un usuario invitado.

- 13.1. Realizar búsqueda avanzada de plantas.
 - 13.1.1. Criterio de búsqueda.
 - 13.1.2. Área a la que pertenece la persona responsable de la planta fija.
 - 13.1.3. Estado en que se encuentra la planta fija.
- 13.2. Mostrar resultado de la búsqueda avanzada de plantas fijas.
 - 13.2.1. Nombre y apellidos del responsable de la planta fija.
 - 13.2.2. Lugar donde está instalada la planta fija (auto o local).
 - 13.2.3. Identificación del lugar donde está instalada la planta fija (chapa del auto o ubicación del local).
 - 13.2.4. Número de la planta fija.
 - 13.2.5. Número telefónico de la planta fija (si tiene el servicio).
 - 13.2.6. Área a la que pertenece el responsable de la planta fija.
 - 13.2.7. Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta fija.
 - 13.2.8. Estado en que se encuentra la planta fija (Habilitado, perdido, roto).

R14. Búsqueda avanzada de plantas portátiles de parte de un usuario invitado.

- 14.1. Realizar búsqueda avanzada de la planta portátil.
 - 14.1.1. Criterio de búsqueda.
 - 14.1.2. Área a la que pertenece la persona responsable de la planta portátil.
 - 14.1.3. Estado en que se encuentra la planta portátil.
- 14.2. Mostrar resultado de la búsqueda avanzada de la planta portátil.
 - 14.2.1. Nombre y apellidos del responsable de la planta portátil.
 - 14.2.2. Número de la planta portátil.
 - 14.2.3. Número telefónico de la planta portátil (si tiene el servicio).
 - 14.2.4. Área a la que pertenece el responsable de la planta portátil.
 - 14.2.5. Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta portátil.
 - 14.2.6. Estado en que se encuentra la planta portátil (Habilitado, perdido, roto).

R15. Búsqueda general de Beeper.

- 15.1. Realizar búsqueda general.
 - 15.1.1. Criterio de búsqueda.
- 15.2. Mostrar resultados de la búsqueda general.
 - 15.2.1. Nombre y apellidos de la persona responsable del beeper.
 - 15.2.2. Número de solapín del responsable del beeper.
 - 15.2.3. Número del beeper.
 - 15.2.4. Área a la que pertenece la persona responsable del beeper.
 - 15.2.5. Ubicación del área a la que pertenece la persona responsable del beeper.
 - 15.2.6. Cargo que ocupa la persona responsable del beeper.
 - 15.2.7. Tipo de beeper (Interno o Movitel).
 - 15.2.8. Estado del beeper (Habilitado, perdido, roto).

R16. Búsqueda avanzada de beeper.

- 16.1. Realizar búsqueda avanzada.
 - 16.1.1. Criterio de búsqueda.
 - 16.1.2. Área a la que pertenece la persona responsable del beeper.
 - 16.1.3. Cargo que ocupa la persona responsable del beeper.
 - 16.1.4. Tipo de beeper (Interno o Movitel).
 - 16.1.5. Estado en que se encuentra el beeper.
- 16.2. Mostrar resultados de la búsqueda avanzada.
 - 16.2.1. Nombre y apellidos de la persona responsable del beeper.
 - 16.2.2. Número de solapín del responsable del beeper.
 - 16.2.3. Número del beeper.
 - 16.2.4. Área a la que pertenece la persona responsable del beeper.
 - 16.2.5. Ubicación del área a la que pertenece la persona responsable del beeper.
 - 16.2.6. Cargo que ocupa la persona responsable del beeper.
 - 16.2.7. Tipo de beeper (Interno o Movitel).
 - 16.2.8. Estado del beeper (Habilitado, perdido, roto).

R17. Mostrar plantas de los Puestos de Mando.

- 17.1. Puesto de mando del Rectorado.
- 17.2. Puesto de mando de Transporte.

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

17.3. Puesto de Mando de la Facultad Regional de Manzanillo (Mini-UCI).

17.4. Puesto de Mando de la Facultad Regional de Ciego de Ávila (Mini-UCI).

17.5. Puesto de Mando de la Facultad Regional de Artemisa (Mini-UCI).

R18. Mostrar enlaces.

18.1. Enlace al Paging UCI.

18.2. Enlace al sitio de MOVITEL.

18.3. Enlace al Directorio de búsqueda de personas de la UCI.

18.4. Enlace a la Guía telefónica UCI.

R19. Imprimir resultado de las búsquedas.

R20. Mostrar ayuda.

3.2.2. Requerimientos no funcionales del sistema.

Los requerimientos no funcionales especifican propiedades o cualidades que el producto de software debe tener, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, facilidad de mantenimiento, entre otras.

Entre los requerimientos no funcionales del sistema propuesto se encuentran:

Requerimientos de apariencia o interfaz externa:

- La interfaz estará diseñada de modo tal que el usuario siempre tenga el control del sistema, permitiéndole conseguir rápidamente la información que requiere.
- El producto debe tener una apariencia profesional evitando un peso excesivo, para lograr una rápida respuesta al usuario.
- Asignación de nombres claros a los vínculos, agrupación lógica de los botones, usar títulos en las páginas precisas y elementos de navegación consistentes, de manera que el usuario encuentre la ruta de forma clara hacia lo que desea.

Requerimientos de seguridad:

- Garantizar en todo momento la seguridad de la información, que esta sea publicada únicamente por quién tiene permiso para hacerlo.
- Hacer uso de LDAP, el cual es un protocolo a nivel de aplicación, que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

red. LDAP también es considerado una base de datos (aunque su sistema de almacenamiento puede ser diferente) al que pueden realizarse consultas. Habitualmente, almacena la información de login (usuario y contraseña) y es utilizado para autenticarse aunque es posible almacenar otra información (datos de contacto del usuario, ubicación de diversos recursos de la red, permisos, certificados, etc.).

- Cada usuario debe contener un rol en el sistema, que no debe de ser suplantado.
- Los campos sujetos a consultas de base de datos deben validar posibles ataques con sentencias SQL, antes de realizar la consulta.
- Protección contra acciones no autorizadas o que puedan afectar la integridad de los datos.
- Garantizar la integridad de los datos que se almacenan en el servidor con copias de seguridad, así como conexión a fuente de almacenamiento de energía, garantizando la disponibilidad de la información.

Requerimientos legales:

- La aplicación será realizada con herramientas que tienen licencia de software libre GNU/GPL.

Requerimientos de usabilidad:

- Para utilizar el sistema es necesario poseer conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente web en sentido general.
- El sistema podrá ser usado por cualquier persona, ya sea estudiante, profesor o trabajador de la universidad.

Requerimientos de rendimiento:

- El sistema debe ser capaz de procesar y mostrar la información lo más rápido posible.
- El sistema deberá estar disponible las 24 horas del día y en caso de fallo debe de estar preparado para recuperarse lo más rápido posible.

Requerimientos de portabilidad:

- El sistema debe ser diseñado para ser ejecutado sobre cualquier plataforma.

Requerimientos de software:

- Bluefish.

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

- Gimp.
- PostgreSQL.
- Apache.
- PHP 5.
- Navegador compatible o superior con Internet Explorer 4, o NetScape Navegador.

Requerimientos de hardware:

- Se requiere disponer como mínimo una PC Pentium IV a 1.6 GHz con 128 MB de RAM, un espacio en disco duro mayor de 6 GB y una tarjeta de red que soporte velocidades de 100 Mbps o superior. Además de un buen funcionamiento de la red local.

Requerimientos de soporte:

- El grupo de desarrollo informatización en la universidad se encargará tanto de la publicación como del mantenimiento de la aplicación.

3.3. Modelo de casos de uso de sistema.

El modelo de casos de uso describe la funcionalidad propuesta del nuevo sistema. Un caso de uso es un artefacto narrativo que describe, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario. Los casos de uso proporcionan un medio para capturar los requisitos funcionales según el valor añadido para cada usuario individual.

3.3.1. Definición de actores del sistema.

Un actor del sistema es aquella persona o sistema que interactúa con el sistema.

Tabla 6. Relación de actores del sistema.

Actores	Descripción
Invitado	Persona que accede al sistema para realizar una búsqueda de la información de los equipos de telecomunicaciones móviles, logrando que se le muestre la información básica del equipo buscado.
Usuario avanzado.	Persona que accede al sistema y se autentica para realizar una búsqueda de la información de los equipos de telecomunicaciones móviles, logrando que se le muestre toda la información del equipo

	buscado.
Administrador	Persona que accede al sistema y se autentica para realizar una búsqueda de la información de los equipos de telecomunicaciones móviles, logrando que se le muestre toda la información del equipo buscado. Además de tener el privilegio de insertar, modificar y eliminar toda la información de los equipos.

3.3.2. Diagrama de Paquete.

Los paquetes proporcionan un medio para organizar los artefactos en piezas manejables, es decir divide el sistema en partes para su mejor entendimiento. En el sistema se definen tres paquetes: Autenticar, Gestionar información y Mostrar información.

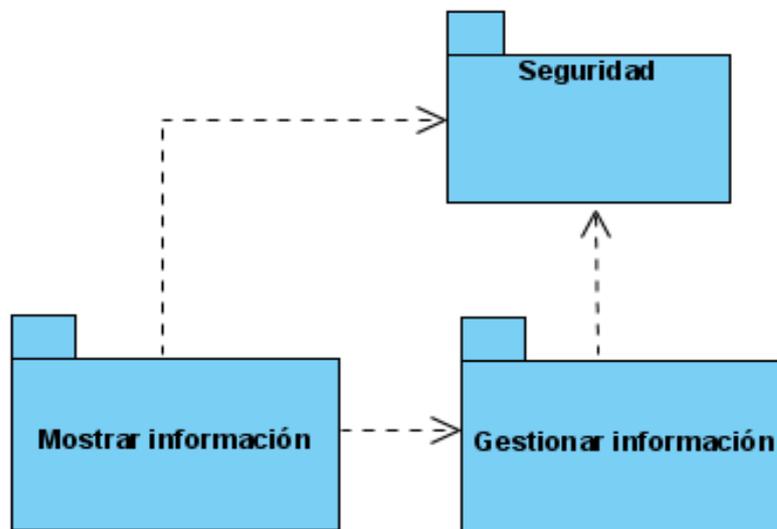


Figura 6. Diagrama de paquetes de CU del sistema.

3.3.3. Paquete Seguridad.

En este paquete se presentan los casos de uso que intervienen en la seguridad de acceso al sistema. El caso de uso Autenticar permite al usuario iniciar sesión según su rol, y el Gestionar usuario permite al administrador insertar, modificar y(o) eliminar los usuarios del sistema.

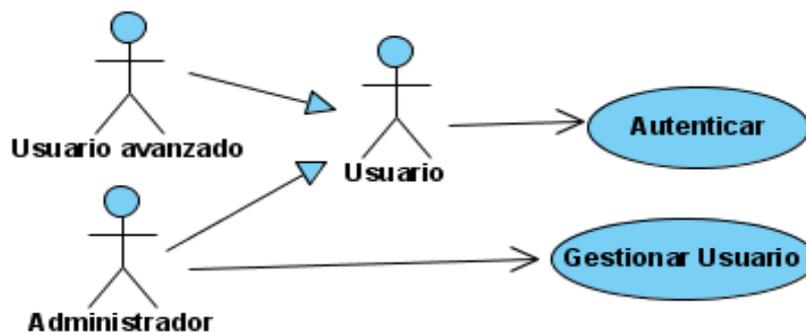


Figura 7. Diagrama de casos de uso del sistema para el paquete Seguridad.

3.3.3.1. Casos de uso del Paquete Seguridad.

Tabla 7: Descripción del caso de uso Autenticar.

Caso de uso	Autenticar	
Actores	Usuario	
Propósito	Permitir al usuario iniciar sesión según su rol.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario introduce nombre de usuario y contraseña del dominio UCI para acceder al sistema, logrando que se le muestre el menú según su rol.	
Referencias	R1	
Precondiciones	El rol se encuentre definido correctamente en la base de datos.	
Poscondiciones	Se determina el privilegio de acceso.	
Flujo normal de los eventos		
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario introduce su nombre de	2. El sistema verifica en la base de datos que al usuario	

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

usuario y contraseña.	se le ha sido asignado un rol en el sistema.
	3. El sistema se conecta al directorio de la UCI a través del protocolo LDAP, comprueba que el usuario y contraseña son correctos y habilita la entrada según el rol.
Flujos alternos 2a. No existe usuario.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	2a.1 El sistema verifica en la base de datos que al usuario no se le ha sido asignado ningún rol en el sistema y finaliza así el caso de uso.
Flujos alternos 3a. Datos incorrectos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	3a.1. El sistema se conecta al directorio de la uci a través del protocolo LDAP y comprueba que el usuario y contraseña no son correctos, pidiendo de nuevo la identificación.
Prioridad:	Crítico

Tabla 8: Descripción del caso de uso Gestionar usuario.

Caso de uso	Gestionar usuario.
Actores	Administrador
Propósito	Permite al administrador insertar y(o) eliminar los usuarios avanzados del sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede al sistema para insertar, modificar o eliminar un usuario, y finaliza cuando se actualiza el sistema.
Referencias	R6
Precondiciones	El administrador tiene que estar autenticado en el sistema.
Poscondiciones	El sistema queda actualizado.
Flujo normal de los eventos	
1. El administrador selecciona la opción	

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

<p>“Usuario” y escoge la acción a realizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si el administrador selecciona la opción de “Insertar usuario del sistema” ir a Sección “Insertar usuario”. - Si el administrador selecciona la opción de “Editar usuario del sistema” ir a Sección “Editar usuario”. 	
Sección “Insertar usuario”	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	<p>2. El sistema muestra el formulario para insertar los datos del Usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de usuario. - Rol.
<p>3. El administrador inserta los datos del usuario en el formulario y selecciona la opción “Insertar”.</p>	<p>4. El sistema verifica que no existe ningún campo nulo y que los datos son correctos.</p>
	<p>5. El sistema verifica que el nombre de usuario no exista en la base de datos.</p>
	<p>6. El sistema inserta en la base de datos la información.</p>
	<p>7. El sistema muestra un mensaje informando que los datos han sido insertados correctamente.</p>
Flujos alternos 4a. Error en datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	<p>4a.1. El sistema verifica que existen campos nulos y(o) que existe algún dato no válido y muestra un mensaje informándolo.</p>
Flujos alternos 5a. Existencia de datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	<p>5a.1. El sistema verifica que el nombre de usuario</p>

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	existe en la base de datos y muestra un mensaje informando la situación.
Sección "Editar usuario"	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	2. El sistema muestra una tabla de los usuarios y el rol que ocupa, además de un formulario donde se puede: <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar el rol.
3. El administrador selecciona el rol del usuario que desea editar.	4.El sistema realiza la búsqueda de usuario por rol y los muestra.
5. El administrador selecciona el usuario deseado y elige la opción "Modificar". <ul style="list-style-type: none"> a. Si el administrador selecciona el usuario deseado y elige la opción "Eliminar" ir a sección "Eliminar usuario". 	6. El sistema verifica la selección y muestra un formulario con los siguientes datos del usuario dando la posibilidad de modificarlos. <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de usuario. - Rol.
7. El administrador modifica los datos del usuario en el formulario y selecciona la opción "Modificar".	8. El sistema verifica que no existe ningún campo nulo y que los datos son correctos.
	9. El sistema verifica que el nombre de usuario no exista en la base de datos.
	10.El sistema actualiza en la base de datos la información.
	11.El sistema muestra un mensaje informando que los datos han sido modificados correctamente.
Flujos alternos 6a. No seleccionado.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	6a.1. El sistema verifica que el administrador no seleccionó el usuario a modificar y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 8a. Error en datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	8a.1. El sistema verifica que existen campos nulos y(o) que existe algún dato no válido y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 9a. Existencia de datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	9a.1. El sistema verifica que el nombre de usuario existe en la base de datos y muestra un mensaje informando la situación.
Sección “Eliminar usuario”	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema solicita confirmación si se desea eliminar el usuario seleccionado.
7. El administrador selecciona la opción “Aceptar”.	8. El sistema elimina el usuario de la base de datos y muestra un mensaje informando que ha sido eliminado.
Flujos alternos 7a. Cancelar confirmación.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
7a.1. El administrador selecciona la opción “Cancelar”.	7a.2. El sistema cierra el mensaje de confirmación
Nota	El administrador en la sección “Editar usuario” puede seleccionar el usuario a modificar o eliminar sin necesidad de realizar una búsqueda.
Prioridad	Crítico

3.3.4. Paquete Gestionar información.

En este paquete se agrupan los casos de uso que tienen la responsabilidad de insertar, modificar y eliminar la información de los equipos de telecomunicaciones móviles en el sistema.

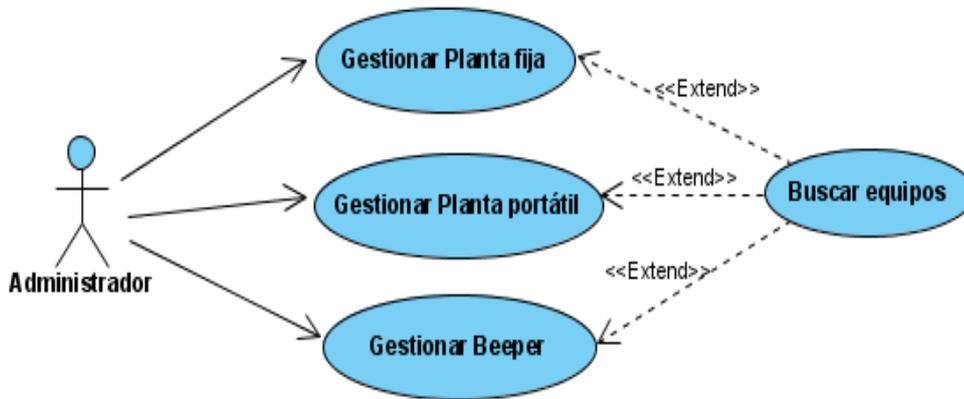


Figura 8. Diagrama de CU del sistema para el paquete Gestionar información.

3.3.4.1. Casos de uso del Paquete Gestionar información.

Tabla 9: Descripción del caso de uso Gestionar Planta fija.

Caso de uso	Gestionar Planta fija.
Actores	Administrador
Propósito	Gestionar la información de las plantas fijas.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede al sistema para insertar, modificar o eliminar la información de las plantas fijas, y finaliza cuando se actualiza el sistema.
Referencias	R3
Precondiciones	El administrador tiene que estar autenticado en el sistema. Una persona solo puede ser responsable de una planta fija.
Poscondiciones	La información de las plantas en el sistema queda actualizada.
Flujo normal de los eventos	
1. El administrador selecciona la opción “Planta fija” y elige la acción a realizar. - Si el administrador selecciona la opción de “Insertar información de la planta fija” ir a Sección “Insertar información de la planta fija”.	

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

<ul style="list-style-type: none"> - Si el administrador selecciona la opción de “Editar información de la planta fija” ir a Sección “Editar información de la planta fija”. 	
Sección “Insertar información de planta fija”	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	<p>2. El sistema muestra el formulario para insertar los datos de la planta fija:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos del responsable de la planta fija. - Número de solapín del responsable de la planta fija. - Lugar donde se va a instalar la planta fija (auto o local). - Identificación del lugar donde se va a instalar la planta fija (chapa del auto o ubicación del local). - Número de flota de la planta fija. - Número de la planta fija. - Grupo al que pertenece la planta fija. - Número telefónico de la planta fija (si tiene el servicio). - Área a la que pertenece el responsable de la planta fija. - Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta fija. - Modelo de la planta fija. - Estado en que se encuentra la planta fija.
<p>3. El administrador inserta los datos en el formulario y selecciona la opción “Insertar”.</p>	<p>4. El sistema verifica que los campos siguientes no sean nulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos del responsable de la planta fija. - Número de solapín del responsable de la planta

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	<p>fija.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lugar donde se va a instalar la planta fija (auto o local). - Identificación del lugar donde se va a instalar la planta fija (chapa del auto o ubicación del local). - Número de flota de la planta fija. - Número de la planta fija. - Grupo al que pertenece la planta fija. - Área a la que pertenece el responsable de la planta fija. - Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta fija. - Modelo de la planta fija. - Estado en que se encuentra la planta fija.
	5. El sistema verifica que no existen datos no válidos.
	6. El sistema verifica que el número de solapín del responsable de la planta fija, número de la planta fija y(o) el número de teléfono (si tiene el servicio) no exista en la base de datos.
	7. El sistema inserta en la base de datos la información de la planta fija.
	8. El sistema muestra un mensaje informando que los datos de la planta fija han sido insertados correctamente.
Flujos alternos 4a. Campos nulos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	4a.1. El sistema verifica que existen campos nulos y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 5a. Error en datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	5a.1. El sistema verifica que existen datos no válidos y muestra un mensaje informándolo.

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

Flujos alternos 6a. Existencia de datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	6a.1 El sistema verifica que el número de solapín de la planta fija, número de la planta fija y(o) el número de teléfono (si tiene el servicio) existe en la base de datos y muestra un mensaje informando la situación.
Sección "Editar información de planta fija"	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	2. El sistema muestra el formulario donde se puede: <ul style="list-style-type: none"> - Insertar el criterio de búsqueda. - Seleccionar el área la que pertenece el responsable de la planta fija.
3.El administrador inserta el criterio de búsqueda y(o) selecciona el área.	4. Invoca al caso de uso "Buscar equipos" del paquete "Mostrar información" sección "Búsqueda de plantas fijas".
5.El administrador selecciona la planta fija y elige la opción "Modificar". <ul style="list-style-type: none"> a. Si el administrador selecciona la planta fija y elige la opción "Eliminar" ir a sección "Eliminar información de planta fija". 	6. El sistema verifica la selección y muestra un formulario con los siguientes datos de la planta fija dando la posibilidad de modificarlos: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos del responsable de la planta fija. - Número de solapín del responsable de la planta fija. - Lugar donde se va a instalar la planta fija (auto o local). - Identificación del lugar donde se va a instalar la planta fija (chapa del auto o ubicación del local). - Número de flota de la planta fija. - Número de la planta fija. - Grupo al que pertenece la planta fija. - Número telefónico de la planta fija (si tiene el servicio). - Área a la que pertenece el responsable de la

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	<p>planta fija.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta fija. - Modelo de la planta fija. - Estado en que se encuentra la planta fija.
7.El administrador modifica los datos deseados en el formulario y selecciona la opción "Aceptar".	<p>8. El sistema verifica que los campos siguientes no sean nulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos del responsable de la planta fija. - Número de solapín del responsable de la planta fija. - Lugar donde se va a instalar la planta fija (auto o local). - Identificación del lugar donde se va a instalar la planta fija (chapa del auto o ubicación del local). - Número de flota de la planta fija. - Número de la planta fija. - Grupo al que pertenece la planta fija. - Área a la que pertenece el responsable de la planta fija. - Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta fija. - Modelo de la planta fija. - Estado en que se encuentra la planta fija.
	9. El sistema verifica que no existen datos no válidos.
	10. El sistema verifica que el número de solapín del responsable de la planta fija, número de la planta fija y(o) el número de teléfono (si tiene el servicio) no exista en la base de datos.
	11.El sistema actualiza en la base de datos la información de la planta fija.
	12. El sistema muestra un mensaje informando que los

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	datos de la planta fija han sido modificados correctamente.
Flujos alternos 6a. No seleccionado.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	6a.1. El sistema verifica que el administrador no seleccionó la planta a modificar y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 8a. Campos nulos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	8a.1. El sistema verifica que existen campos nulos y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 9a. Error en datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	9a.1. El sistema verifica que existen datos no válidos y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 10a. Existencia de datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	10a.1 El sistema verifica que el número de solapín del responsable de la planta fija, número de la planta fija y(o) el número de teléfono (si tiene el servicio) existe en la base de datos y muestra un mensaje informando la situación.
Sección “Eliminar información de planta fija”	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema solicita confirmación si se desea eliminar la planta fija seleccionada.
7. El administrador selecciona la opción “Aceptar”.	8. El sistema elimina la planta fija de la base de datos y muestra un mensaje informando que la planta fija ha sido eliminada.
Flujos alternos 7a. Cancelar confirmación.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

7a.1. El administrador selecciona la opción "Cancelar".	7a.2. El sistema cierra el mensaje de confirmación.
Nota	El administrador en la sección "Editar información de la planta fija" puede seleccionar la planta a modificar o eliminar sin necesidad de realizar una búsqueda.
Prioridad	Crítico

Tabla 10: Descripción del caso de uso Gestionar Planta portátil.

Caso de uso	Gestionar Planta portátil.
Actores	Administrador
Propósito	Gestionar la información de las plantas portátiles.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede al sistema para insertar, modificar o eliminar la información de las plantas portátiles, y finaliza cuando se actualiza el sistema.
Referencias	R4
Precondiciones	El administrador tiene que estar autenticado en el sistema. Una persona solo puede ser responsable de una planta portátil.
Poscondiciones	La información de las plantas portátiles en el sistema queda actualizada.
Flujo normal de los eventos	
<p>1. El administrador selecciona la opción "Planta Portátil" y elige la acción a realizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si el administrador selecciona la opción de "Insertar información de la planta portátil" ir a Sección "Insertar información de la planta portátil". - Si el administrador selecciona la opción de "Editar información de la planta portátil" ir a Sección "Editar información de la planta 	

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

portátil”.	
Sección “Insertar información de la planta portátil”	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	<p>2. El sistema muestra el formulario para insertar los datos de la planta portátil.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos del responsable de la planta portátil. - Número de solapín del responsable de la planta portátil. - Número de la planta portátil. - Número telefónico de la planta portátil (si tiene el servicio). - Número de flota de la planta portátil. - Grupo al que pertenece la planta portátil. - Área a la que pertenece el responsable de la planta portátil. - Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta portátil. - Modelo de la planta portátil. - Estado en que se encuentra la planta portátil.
3. El administrador inserta los datos en el formulario y selecciona la opción “Insertar”.	<p>4. El sistema verifica que los campos siguientes no sean nulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos del responsable de la planta portátil. - Número de solapín del responsable de la planta portátil. - Número de la planta portátil. - Número de flota de la planta portátil. - Grupo al que pertenece la planta portátil. - Área a la que pertenece el responsable de la planta portátil. - Ubicación del área a la que pertenece el

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	<p>responsable de la planta portátil.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo de la planta portátil. - Estado en que se encuentra la planta portátil.
	5. El sistema verifica que no existen datos no válidos.
	6. El sistema verifica que el número de solapín del responsable de la planta portátil, número de la planta portátil y(o) el número de teléfono (si tiene el servicio) no exista en la base de datos.
	7. El sistema inserta en la base de datos la información de la planta portátil.
	8. El sistema muestra un mensaje informando que los datos de la planta portátil han sido insertados correctamente.
Flujos alternos 4a. Campos nulos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	4a.1. El sistema verifica que existen campos nulos y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 5a. Error en datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	5a.1. El sistema verifica que existen datos no válidos y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 6a. Existencia de datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	6a.1 El sistema verifica que el número de solapín del responsable de la planta portátil, número de la planta portátil y(o) el número de teléfono (si tiene el servicio) existe en la base de datos y muestra un mensaje informando la situación.
Sección “Editar información de la planta portátil”	
Acciones del actor	Respuesta del sistema

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	<p>2. El sistema muestra el formulario donde se puede:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insertar el criterio de búsqueda. - Seleccionar el área la que pertenece le responsable de la planta portátil.
<p>3. El administrador inserta el criterio de búsqueda y(o) selecciona el área.</p>	<p>4. Invoca al caso de uso “Buscar equipos” del paquete “Mostrar información” sección “Búsqueda de plantas portátiles”.</p>
<p>5. El administrador selecciona la planta portátil y elige la opción “Modificar”.</p> <p>a. Si el administrador selecciona la planta portátil y elige la opción “Eliminar” ir a sección “Eliminar información de la planta portátil”.</p>	<p>6. El sistema verifica la selección y muestra un formulario con los siguientes datos de la planta portátil dando la posibilidad de modificarlos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos del responsable de la planta portátil. - Número de solapín del responsable de la planta portátil. - Número de la planta portátil. - Número telefónico de la planta portátil (si tiene el servicio). - Número de flota de la planta portátil. - Grupo al que pertenece la planta portátil. - Área a la que pertenece el responsable de la planta portátil. - Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta portátil. - Modelo de la planta portátil. - Estado en que se encuentra la planta portátil.
<p>7. El administrador modifica los datos en el formulario y selecciona la opción “Modificar”.</p>	<p>8. El sistema verifica que los campos siguientes no sean nulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos del responsable de la planta portátil. - Número de solapín del responsable de la planta portátil. - Número de la planta portátil.

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	<ul style="list-style-type: none"> - Número de flota de la planta portátil. - Grupo al que pertenece la planta portátil. - Área a la que pertenece el responsable de la planta portátil. - Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta portátil. - Modelo de la planta portátil. - Estado en que se encuentra la planta portátil.
	9. El sistema verifica que no existen datos no válidos.
	10. El sistema verifica que el número de solapín del responsable de la planta portátil, número de la planta portátil y(o) el número de teléfono (si tiene el servicio) no exista en la base de datos.
	11. El sistema actualiza en la base de datos la información de la planta portátil.
	12. El sistema muestra un mensaje informando que los datos de la planta portátil han sido modificados correctamente.
Flujos alternos 6a. No seleccionado.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	6a.1. El sistema verifica que el administrador no seleccionó la planta a modificar y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 8a. Campos nulos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	8a.1. El sistema verifica que existen campos nulos y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 9a. Error en datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	9a.1. El sistema verifica que existen datos no válidos y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 10a. Existencia de datos.	

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

Acciones del actor	Respuesta del sistema
	10a.1 El sistema verifica que el número de solapín del responsable de la planta portátil, número de la planta portátil y(o) el número de teléfono (si tiene el servicio) existe en la base de datos y muestra un mensaje informando la situación.
Sección “Eliminar información de la planta portátil”	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema solicita confirmación si se desea eliminar la planta portátil seleccionada.
7. El administrador selecciona la opción “Aceptar”.	8. El sistema elimina el equipo de la base de datos y muestra un mensaje informando que la planta portátil ha sido eliminada.
Flujos alternos 7a. Cancelar confirmación.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
7a.1. El administrador selecciona la opción “Cancelar”.	7a.2. El sistema cierra el mensaje de confirmación
Nota	El administrador en la sección “Editar información de la planta portátil” puede seleccionar la planta a modificar o eliminar sin necesidad de realizar una búsqueda.
Prioridad	Crítico

Tabla 11: Descripción del caso de uso Gestionar Beeper.

Caso de uso	Gestionar Beeper.
Actores	Administrador
Propósito	Gestionar la información de los beepers.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede al sistema para insertar, modificar o eliminar la información de los beepers, y finaliza cuando se actualiza el sistema.
Referencias	R5
Precondiciones	El administrador tiene que estar autenticado en el sistema. Una persona solo

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	puede ser responsable de un beeper.
Poscondiciones	La información de los beepers en el sistema queda actualizada.
Flujo normal de los eventos	
<p>1. El administrador selecciona la opción “Beeper” y escoge la acción a realizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si el administrador selecciona la opción de “Insertar información del beeper” ir a Sección “Insertar información del beeper”. - Si el administrador selecciona la opción de “Editar información del beeper” ir a Sección “Editar información del beeper”. 	
Sección “Insertar información del beeper”	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	<p>2. El sistema muestra el formulario para insertar los datos del beeper.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos de la persona responsable del beeper. - Número de solapín del responsable del beeper. - Número del beeper. - Área a la que pertenece la persona responsable del beeper. - Ubicación del área a la que pertenece la persona responsable del beeper. - Cargo que ocupa la persona responsable del beeper. - Tipo de beeper (Interno o Movitel). - Estado del beeper.

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

3. El administrador inserta los datos del beeper en el formulario y selecciona la opción "Insertar".	4. El sistema verifica que no existe ningún campo nulo y que los datos son correctos.
	5. El sistema verifica que el número de solapín del responsable del beeper y número del beeper no exista en la base de datos.
	6. El sistema inserta en la base de datos la información.
	7. El sistema muestra un mensaje informando que los datos han sido insertados correctamente.
Flujos alternos 4a. Error en datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	4a.1. El sistema verifica que existen campos nulos y(o) que existe algún dato no válido y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 5a. Existencia de datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	5a.1. El sistema verifica que el número de solapín del responsable del beeper y(o) el número del beeper existe en la base de datos y muestra un mensaje informando la situación.
Sección "Editar información del beeper"	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	2. El sistema muestra el formulario donde se puede: <ul style="list-style-type: none"> - Insertar el criterio de búsqueda. - Seleccionar el área la que pertenece le responsable del beeper. - Seleccionar el tipo beeper.
3. El administrador inserta el criterio de búsqueda y(o) selecciona el área y(o) el tipo.	4. Invoca al caso de uso "Buscar equipos" del paquete "Mostrar información" sección "Búsqueda de beepers".
5. El administrador selecciona el	6. El sistema verifica la selección y muestra un

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

<p>beeper deseado y elige la opción “Modificar”.</p> <p>a. Si el administrador selecciona el beeper deseado y elige la opción “Eliminar” ir a sección “Eliminar información del beeper”.</p>	<p>formulario con los siguientes datos del beeper dando la posibilidad de modificarlos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos de la persona responsable del beeper. - Número de solapín responsable del beeper. - Número del beeper. - Área a la que pertenece la persona responsable del beeper. - Ubicación del área a la que pertenece la persona responsable del beeper. - Cargo que ocupa la persona responsable del beeper. - Tipo de beeper (Interno o Movitel). - Estado del beeper.
<p>7. El administrador modifica los datos del beeper en el formulario y selecciona la opción “Modificar”.</p>	<p>8. El sistema verifica que no existe ningún campo nulo y que los datos son correctos.</p>
	<p>9. El sistema verifica que el número de solapín del responsable del beeper y número del beeper no exista en la base de datos.</p>
	<p>10. El sistema actualiza en la base de datos la información.</p>
	<p>11. El sistema muestra un mensaje informando que los datos han sido modificados correctamente.</p>
<p>Flujos alternos 6a. No seleccionado.</p>	
<p>Acciones del actor</p>	<p>Respuesta del sistema</p>
	<p>6a.1. El sistema verifica que el administrador no seleccionó el beeper a modificar y muestra un mensaje informándolo.</p>
<p>Flujos alternos 8a. Error en datos.</p>	
<p>Acciones del actor</p>	<p>Respuesta del sistema</p>
	<p>8a.1. El sistema verifica que existen campos nulos y(o)</p>

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	que existe algún dato no válido y muestra un mensaje informándolo.
Flujos alternos 9a. Existencia de datos.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	9a.1. El sistema verifica que el número de solapín del responsable del beeper y(o) el número del beeper existe en la base de datos y muestra un mensaje informando la situación.
Sección “Eliminar información del beeper”	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	6. El sistema solicita confirmación si se desea eliminar el beeper seleccionado.
7. El administrador selecciona la opción “Aceptar”.	8. El sistema elimina toda la información del beeper de la base de datos y muestra un mensaje informando que el beeper ha sido eliminado.
Flujos alternos 7a. Cancelar confirmación.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
7a.1. El administrador selecciona la opción “Cancelar”.	7a.2. El sistema cierra el mensaje de confirmación.
Nota	El administrador en la sección “Editar información del beeper” puede seleccionar el beeper a modificar o eliminar sin necesidad de realizar una búsqueda.
Prioridad	Crítico

3.3.5. Paquete Mostrar información.

En este paquete se agrupan los casos de uso encargados de realizar las búsquedas de información y mostrar al usuario el resultado de las mismas.

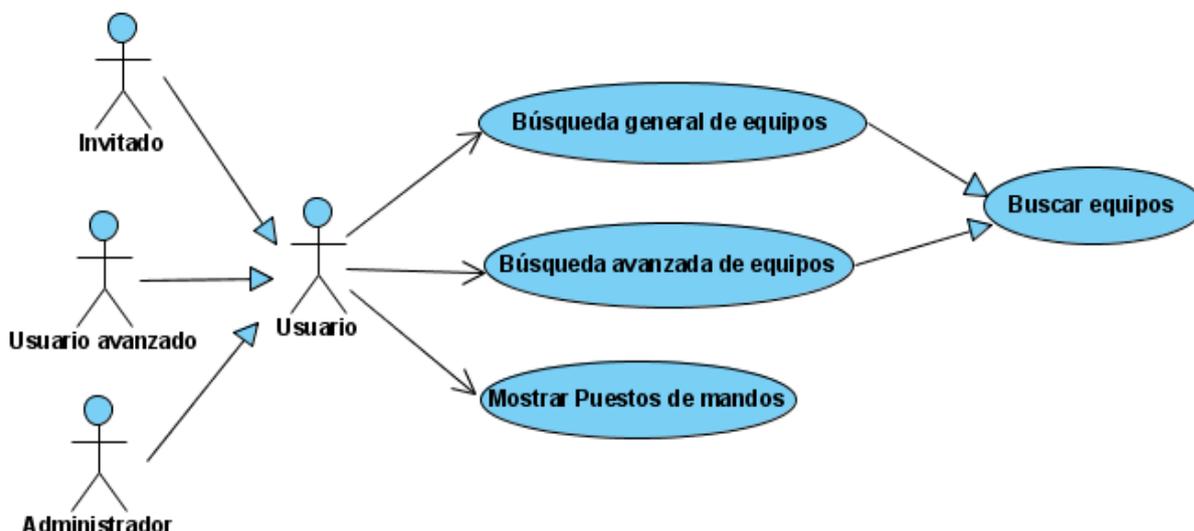


Figura 9. Diagrama de casos de uso del sistema para el paquete Mostrar información.

3.3.5.1. Casos de uso del Paquete Mostrar información.

Tabla 12: Descripción del caso de uso Búsqueda general de equipos.

Caso de uso	Búsqueda general de equipos.
Actores	Usuario
Propósito	Permitir buscar la información de los equipos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona el tipo de equipo e inserta el criterio para realizar una búsqueda general de la información del equipo deseado y se le muestra el resultado de la misma.
Referencias	R7, R8, R9., R10, R15, R19
Precondiciones	Los roles Usuario avanzado y Administrador tienen que estar autenticados.
Poscondiciones	El usuario obtiene la información requerida.
Flujo normal de los eventos	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario selecciona la opción "Búsqueda general".	2. El sistema muestra el formulario para elegir el tipo de equipo e insertar el criterio de búsqueda.
3. El usuario selecciona el equipo deseado e introduce el criterio de	4. El sistema valida los datos e invoca al caso de uso "Buscar equipos"

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

búsqueda.	
Prioridad:	Crítico

Tabla 13: Descripción del caso de uso Búsqueda avanzada de equipos.

Caso de uso	Búsqueda avanzada de equipos.
Actores	Usuario
Propósito	Permitir buscar la información de los equipos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción Búsqueda avanzada, elige el tipo de equipo, inserta el criterio de búsqueda y(o) selecciona las opciones de búsqueda y se le muestra el resultado de la misma.
Referencias	R8, R9, R11
Precondiciones	Los roles Usuario avanzado y Administrador tienen que estar autenticados.
Poscondiciones	El usuario obtiene la información requerida.
Flujo normal de los eventos	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario selecciona la opción "Búsqueda Avanzada".	2. El sistema brinda la opción de elegir el tipo de equipo del cual desea realizar la búsqueda.
3. El usuario selecciona el equipo deseado.	4. El sistema muestra el formulario donde se puede: <ul style="list-style-type: none"> - Insertar el criterio de búsqueda. - Seleccionar el área a la que pertenece el responsable del equipo. - Seleccionar el estado en que se encuentra el equipo. <p>a. Si es un beeper además se puede:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar el cargo que ocupa el responsable del beeper. - Seleccionar el tipo de beeper (interno o Movitel).
5. El usuario inserta y (o) selecciona el(los) criterios de búsqueda deseado(s).	6. El sistema valida los datos e invoca el caso de uso "Buscar equipos".

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

Prioridad	Crítico
------------------	---------

Tabla 14: Descripción del caso de uso Buscar equipos.

Caso de uso	Buscar equipos.	
Actores		
Propósito	Realiza la búsqueda de equipos.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario realiza una búsqueda general o avanzada de la información del equipo, el sistema verifica el rol de usuario y le muestra el resultado de la búsqueda según el mismo.	
Referencias	R7, R8, R9, R10, R15, R19	
Precondiciones		
Poscondiciones		
Flujo normal de los eventos		
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
	1. <ul style="list-style-type: none"> - Si es una planta fija ir a sección "Búsqueda de plantas fijas" - Si es una planta portátil ir a sección "Búsqueda de plantas portátiles" - Si es un beeper ir a sección "Búsqueda de beepers" 	
Sección "Búsqueda de plantas fijas"		
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
	2. El sistema verifica que es usuario invitado.	
	3. El sistema realiza la búsqueda de la información en la base de datos, obtiene resultados y muestra: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos del responsable de la planta fija. - Lugar donde está instalada la planta fija (auto o local). - Identificación del lugar donde está instalada la planta fija (chapa del auto o ubicación del local). - Número de la planta fija. 	

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	<ul style="list-style-type: none"> - Número telefónico de la planta fija (si tiene el servicio). - Estado en que se encuentra la planta fija.
	4. El sistema muestra una opción para imprimir el resultado de la búsqueda (Ir a sección “Imprimir resultado”).
Flujos alternos 2a. Verificar usuario.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	2a.1. El sistema verifica que es un usuario avanzado o un administrador.(ir a Flujos alternos 3a)
Flujos alternos 3a. Usuario avanzado o administrador.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	<p>3a.1. El sistema realiza la búsqueda de la información en la base de datos, obtiene resultados y muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos del responsable de la planta fija. - Número de solapín del responsable de la planta fija. - Lugar donde está instalada la planta fija (auto o local). - Identificación del lugar donde está instalada la planta fija (chapa del auto o ubicación del local). - Número de flota de la planta fija. - Número de la planta fija. - Grupo al que pertenece la planta fija. - Número telefónico de la planta fija (si tiene el servicio). - Área a la que pertenece el responsable de la planta fija. - Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta fija. - Modelo de la planta fija. - Estado en que se encuentra la planta fija.
Flujos alternos 3b. No obtiene resultados.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	3b.1. El sistema realiza la búsqueda de la información en la base de datos, no obtiene resultados y muestra un mensaje informándolo.
Sección “Búsqueda de plantas portátiles”	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	2. El sistema verifica que es un usuario invitado.
	3. El sistema realiza la búsqueda de la información en la base de datos, obtiene resultados y muestra: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos del responsable de la planta portátil. - Número de la planta portátil. - Número telefónico de la planta portátil (si tiene el servicio). - Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta portátil. - Área a la que pertenece el responsable de la planta portátil. - Estado en que se encuentra la planta portátil.
	4. El sistema muestra una opción para imprimir el resultado de la búsqueda.(Ir a sección “Imprimir resultado”)
Flujos alternos 2a. Verificar usuario.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	2a.1. El sistema verifica que es un usuario avanzado o un administrador. (ir a Flujos alternos 3a)
Flujos alternos 3a. Usuario avanzado o administrador.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	3a.1. El sistema realiza la búsqueda de la información en la base de datos, obtiene resultados y muestra: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos del responsable de la planta portátil. - Número de solapín del responsable de la planta

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	<p>portátil.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de la planta portátil. - Número telefónico de la planta portátil (si tiene el servicio). - Número de flota de la planta portátil. - Grupo al que pertenece la planta portátil. - Área a la que pertenece el responsable de la planta portátil. - Ubicación del área a la que pertenece el responsable de la planta portátil. - Modelo de la planta portátil. - Estado en que se encuentra la planta portátil.
Flujos alternos 3b. No obtiene resultados.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	3b.1. El sistema realiza la búsqueda de la información en la base de datos, no obtiene resultados y muestra un mensaje informándolo.
Sección "Búsqueda de beepers"	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	2. El sistema realiza la búsqueda de la información en la base de datos.
	<p>3. El sistema obtuvo resultados y muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y apellidos de la persona responsable del beeper. - Número de solapín del responsable del beeper - Número del beeper. - Área a la que pertenece la persona responsable del beeper. - Ubicación del área a la que pertenece la persona responsable del beeper. - Cargo que ocupa la persona responsable del beeper.

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de beeper (Interno o Movitel). - Estado del beeper.
	4. El sistema muestra una opción para imprimir el resultado de la búsqueda.(Ir a sección “Imprimir resultado”)
Flujos alternos 3a. No obtiene resultados.	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
	3a.1. El sistema no obtiene resultados y muestra un mensaje informándolo.
Sección “Imprimir resultados”	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario selecciona la opción “Imprimir”.	2. El sistema muestra una página con los números telefónicos que se desean imprimir.
	3. El sistema envía a la impresora el resultado de la búsqueda.
Prioridad	Crítico

Tabla 15: Descripción del caso de uso Mostrar Puestos de Mando.

Caso de uso	Mostrar Puestos de Mando.	
Actores	Usuario	
Propósito	Mostrar los números de plantas de los puestos de mando.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción de Puestos de mando y el sistema visualiza el número de las plantas de los mismos.	
Referencias	R12	
Precondiciones		
Poscondiciones		
Flujo normal de los eventos		
Acciones del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario selecciona la opción “Puestos de mando”.	2. El sistema realiza la búsqueda de los puestos de mando y sus números de plantas.	

Capítulo 3. Presentación de la solución propuesta.

	3. El sistema muestra un listado de los Puestos de mando y el número de su planta.
Prioridad	Secundario

3.4. Conclusiones.

En este capítulo se concibió la propuesta de solución del sistema, obteniéndose las funciones que debe tener y cumplir, las cuales se representaron mediante un diagrama de casos de uso, y finalmente se describieron paso a paso todas las acciones de los actores del sistema con los casos de uso con los que interactúan. Una vez realizado esto es posible comenzar a desarrollar el análisis y diseño del sistema teniendo en cuenta el cumplimiento de los requerimientos especificados en el capítulo.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

4.1. Introducción.

En este capítulo se aborda todo lo referido a los flujos de trabajo análisis y diseño para el desarrollo de la aplicación, teniendo en cuenta lo que se obtuvo como resultado en los capítulos anteriores. Se representan los diagramas de clases, el diagrama de clases persistentes y el modelo de datos, además se determinan las pautas de diseño de la interfaz gráfica de la aplicación.

4.2. Análisis y diseño.

El objetivo de este flujo de trabajo es traducir los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema. El análisis consiste en obtener una visión del sistema que se preocupa de ver QUÉ hace, de modo que sólo se interesa por los requisitos funcionales. Por otro lado, el diseño es un refinamiento del análisis que 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.

El Diagrama de Clase es el diagrama principal del análisis y diseño para un sistema. En él, la estructura de clases del sistema se especifica, con relaciones entre clases y estructuras de herencia. Durante el análisis del sistema, el diagrama se desarrolla buscando una solución ideal. Durante el diseño, se usa el mismo diagrama, y se modifica para satisfacer los detalles de las implementaciones.

4.2.1. Análisis.

4.2.1.1. Diagrama de Clases del análisis.

Las clases de análisis se centran en los requisitos funcionales y son evidentes en el dominio del problema porque representan conceptos y relaciones del dominio. A continuación se muestran los diagramas de análisis de cada uno de los casos de uso identificados en el capítulo anterior.

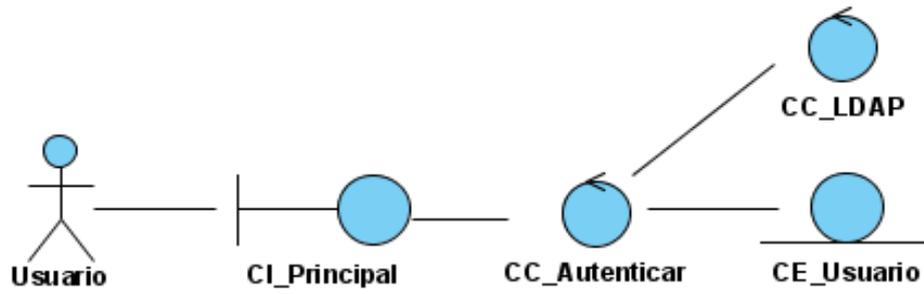


Figura 10. Diagrama de clases del análisis del caso de uso Autenticar.



Figura 11. Diagrama de clases del análisis del caso de uso Gestionar Usuario.

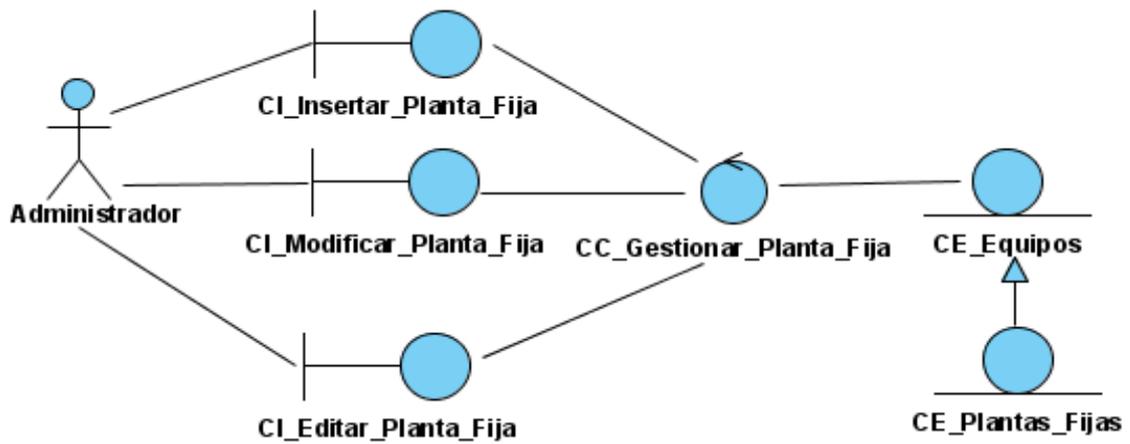


Figura 12. Diagrama de clases del análisis del caso de uso Gestionar Planta fija.

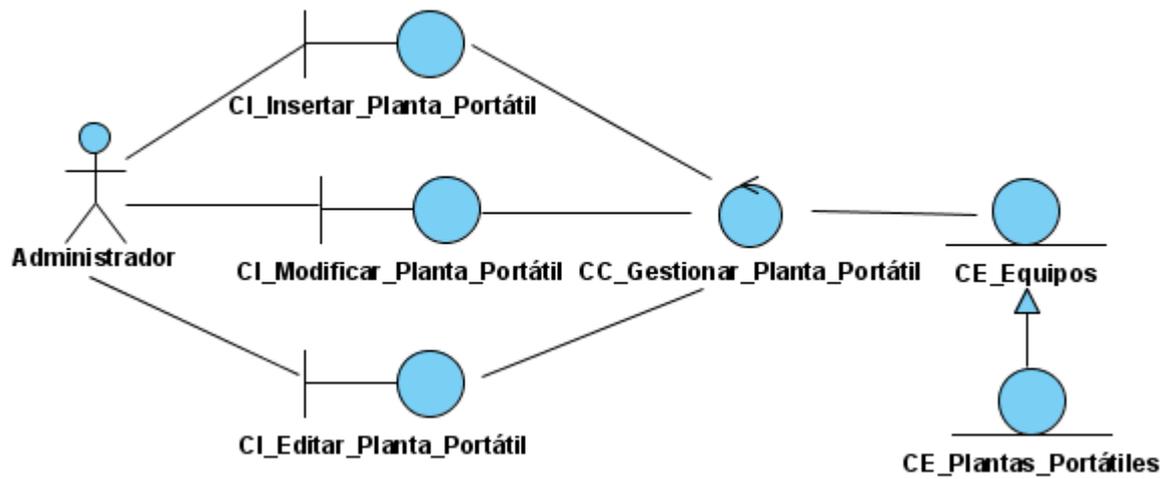


Figura 13. Diagrama de clases del análisis del caso de uso Gestionar Planta portátil.

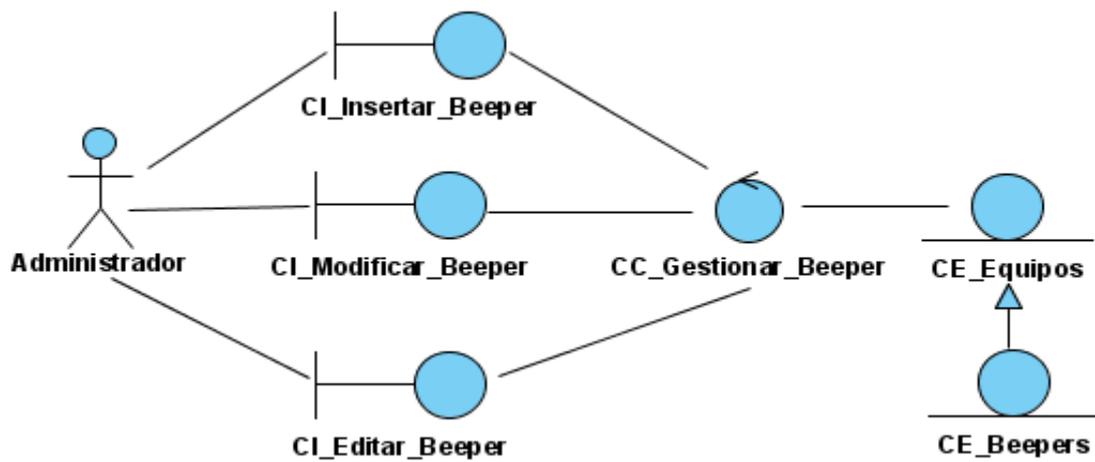


Figura 14. Diagrama de clases del análisis del caso de uso Gestionar Beeper.

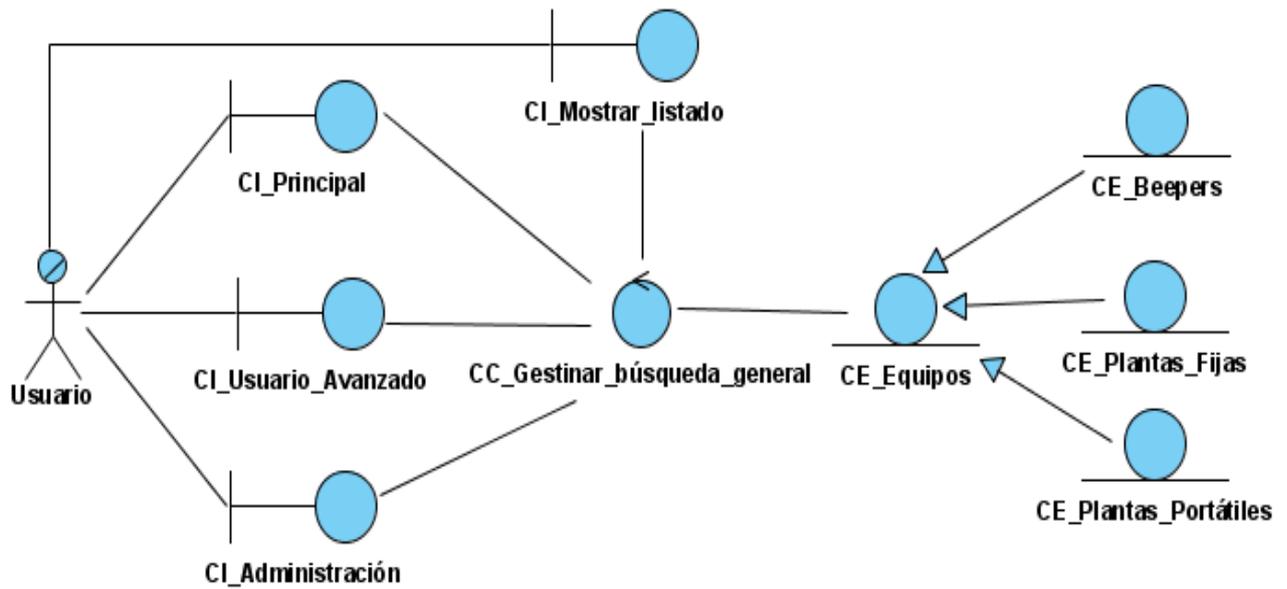


Figura 15. Diagrama de clases del análisis del caso de uso Búsqueda general de equipos.

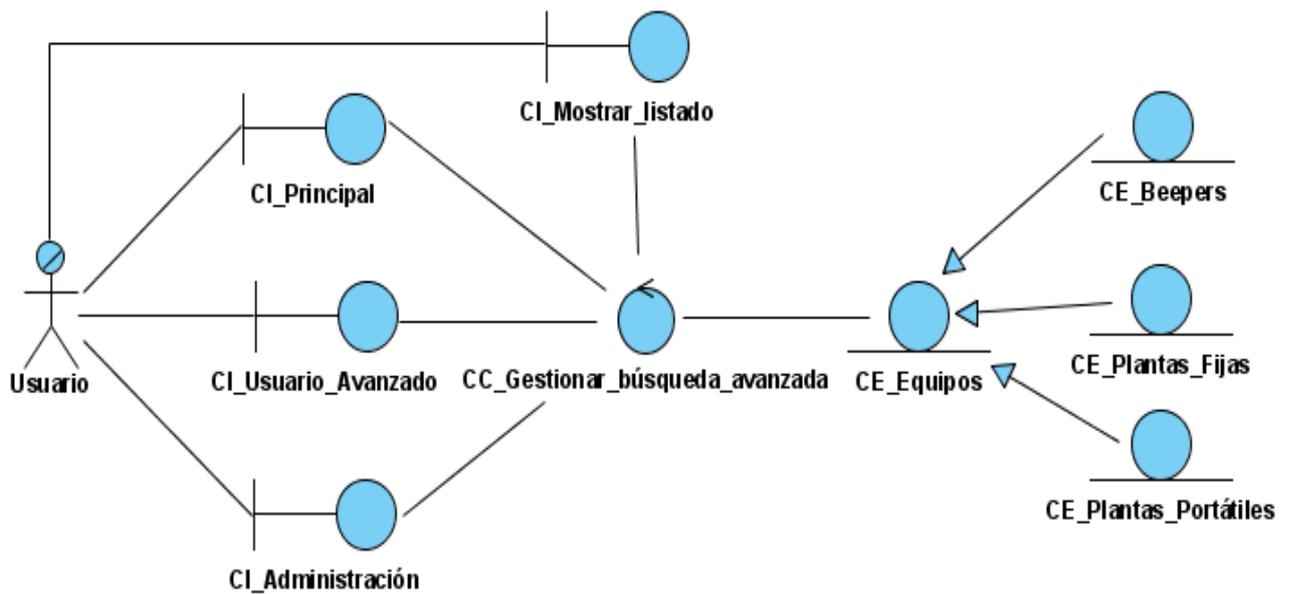


Figura 16. Diagrama de clases del análisis del caso de uso Búsqueda avanzada de equipos.

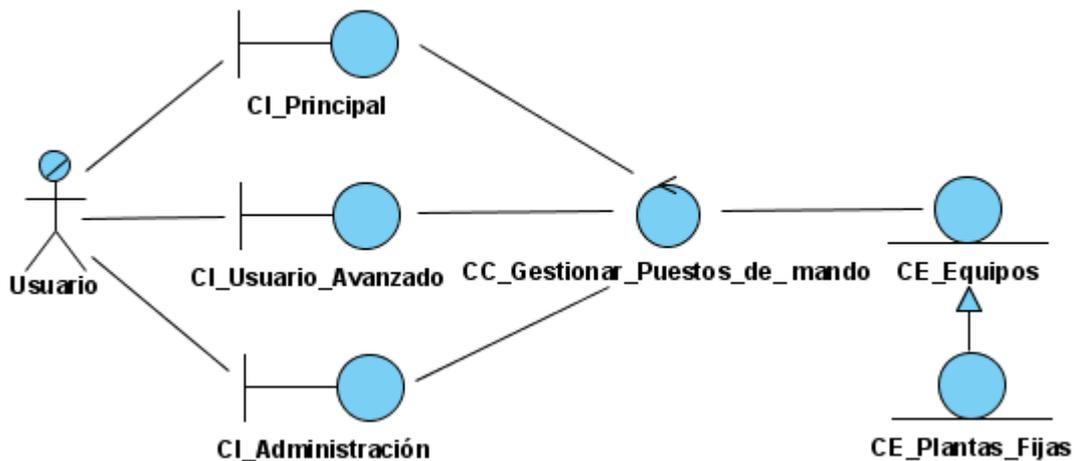


Figura 17. Diagrama de clases del análisis del caso de uso Mostrar Puestos de mando.

4.2.2. Diseño.

4.2.2.1. Descripción de los patrones utilizados.

Un patrón es un modelo que podemos seguir para realizar algo. Los patrones surgen de la experiencia de seres humanos al tratar de lograr ciertos objetivos. Los patrones capturan la experiencia existente y probada para promover buenas prácticas. Estos patrones resuelven problemas de diseño específicos y hacen el diseño flexible y reutilizable.

Un patrón de diseño es una descripción de clases y objetos comunicándose entre sí, adaptada para resolver un problema de diseño general en un contexto particular.

Para lograr una mayor calidad en el diseño, se tuvieron en cuenta un conjunto de patrones, los cuales nos proporcionan respuesta a un conjunto de problemas similares.

Se utilizaron fundamentalmente en el diseño el patrón: GRASP

Los patrones GRASP, Acrónimo de General Responsibility Assignment Software Patterns (Patrones de Software para la Asignación General de Responsabilidad), describen los principios fundamentales de diseño de objetos para la asignación de responsabilidades y para el diseño de la aplicación se hacen uso los siguientes:

Bajo Acoplamiento: Cada clase está acoplada a las clases estrictamente necesarias. El bajo acoplamiento soporta el diseño de clases más independientes, que reducen el impacto de los cambios, y también más reutilizables.

Capítulo 4. Análisis y diseño de la solución propuesta.

Experto: La responsabilidad de realizar una labor es de la clase que tiene o puede tener los datos involucrados (atributos). Una clase contiene toda la información necesaria para realizar la labor que tiene asignada, lo cual es aplicable debido a la utilización a los mismos aspectos del sistema: Lógica de negocio, Persistencia a la base de datos e Interfaz de usuario.

Alta Cohesión: Cada elemento del diseño realiza una labor única dentro del sistema, no desempeñada por el resto de los elementos y auto-identificable, es decir, se asignan responsabilidades a las clases de manera que todos sus métodos tengan un comportamiento bien definido.

Creador: Se asignaron responsabilidades a una clase de crear un objeto de otra clase, donde la creación de instancias es una de las actividades más comunes en un sistema orientado a objetos. En consecuencia es útil contar con un principio general para la asignación de las responsabilidades de creación. Si se asignan bien el diseño puede soportar un bajo acoplamiento, mayor claridad, encapsulación y reutilización.

Controlador: Se asignó la responsabilidad de controlar el flujo de eventos del sistema, a clases específicas. Esto facilita la centralización de actividades (validaciones, seguridad, etc.). El controlador no realiza estas actividades, las delega en otras clases con las que mantiene un modelo de alta cohesión.

4.2.2.2. Diagramas de Clases del diseño.

Un Diagrama de Clases de Diseño muestra la especificación para las clases de una aplicación. El diagrama de clases realizado es el correspondiente a aplicaciones web. Este diagrama se dividió teniendo en cuenta la definición de los CU del sistema para facilitar la comprensión. En estos diagramas se muestran las páginas servidoras, las páginas clientes, los formularios, las clases persistentes y las clases que comunican las páginas servidoras con las clases persistentes.

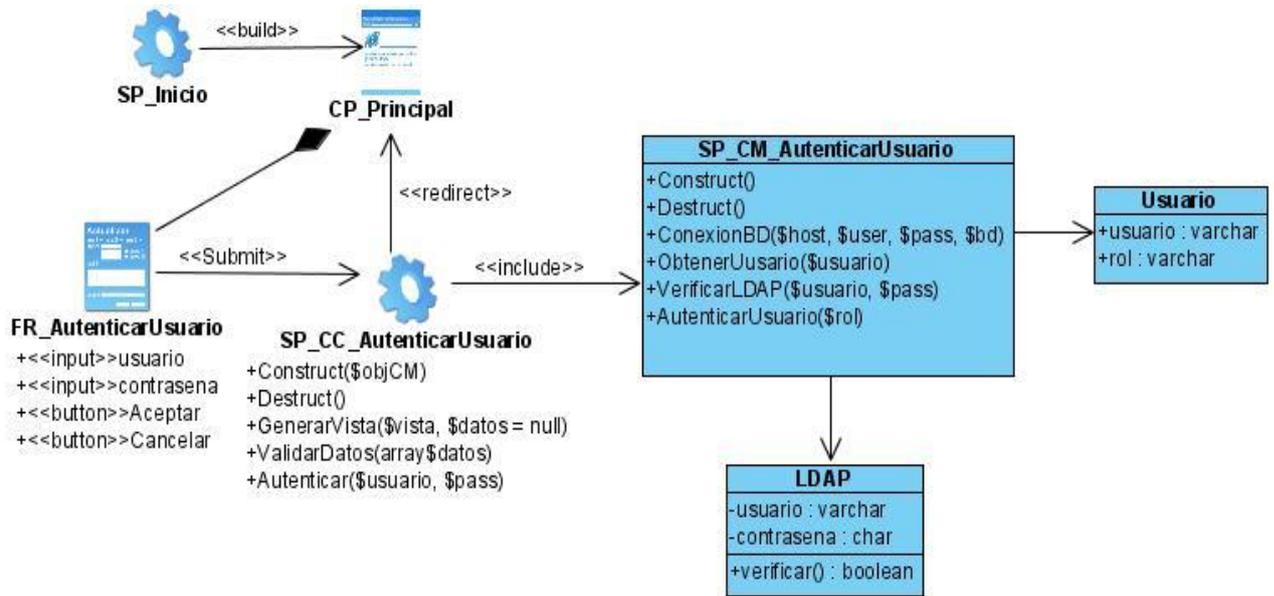


Figura 18. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Autenticar.

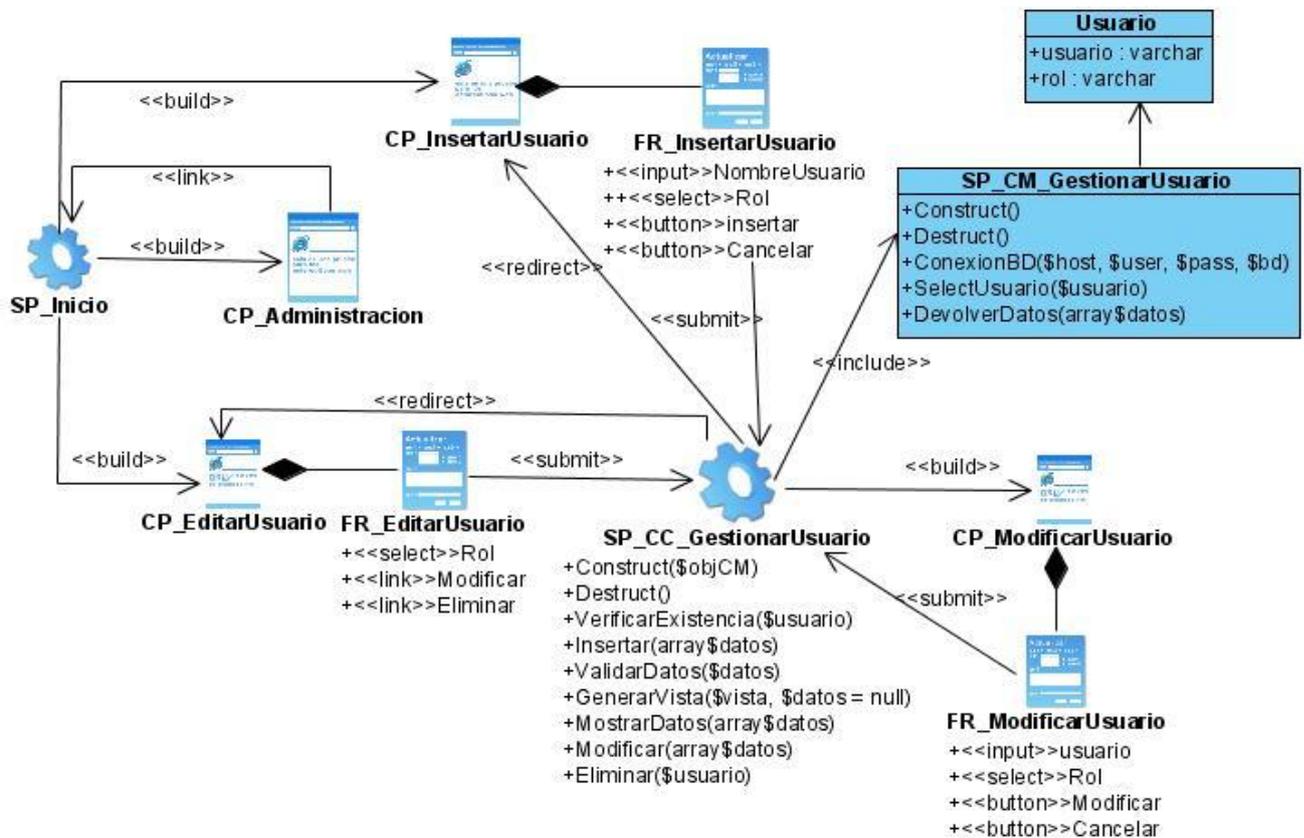


Figura 19. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Gestionar Usuario.

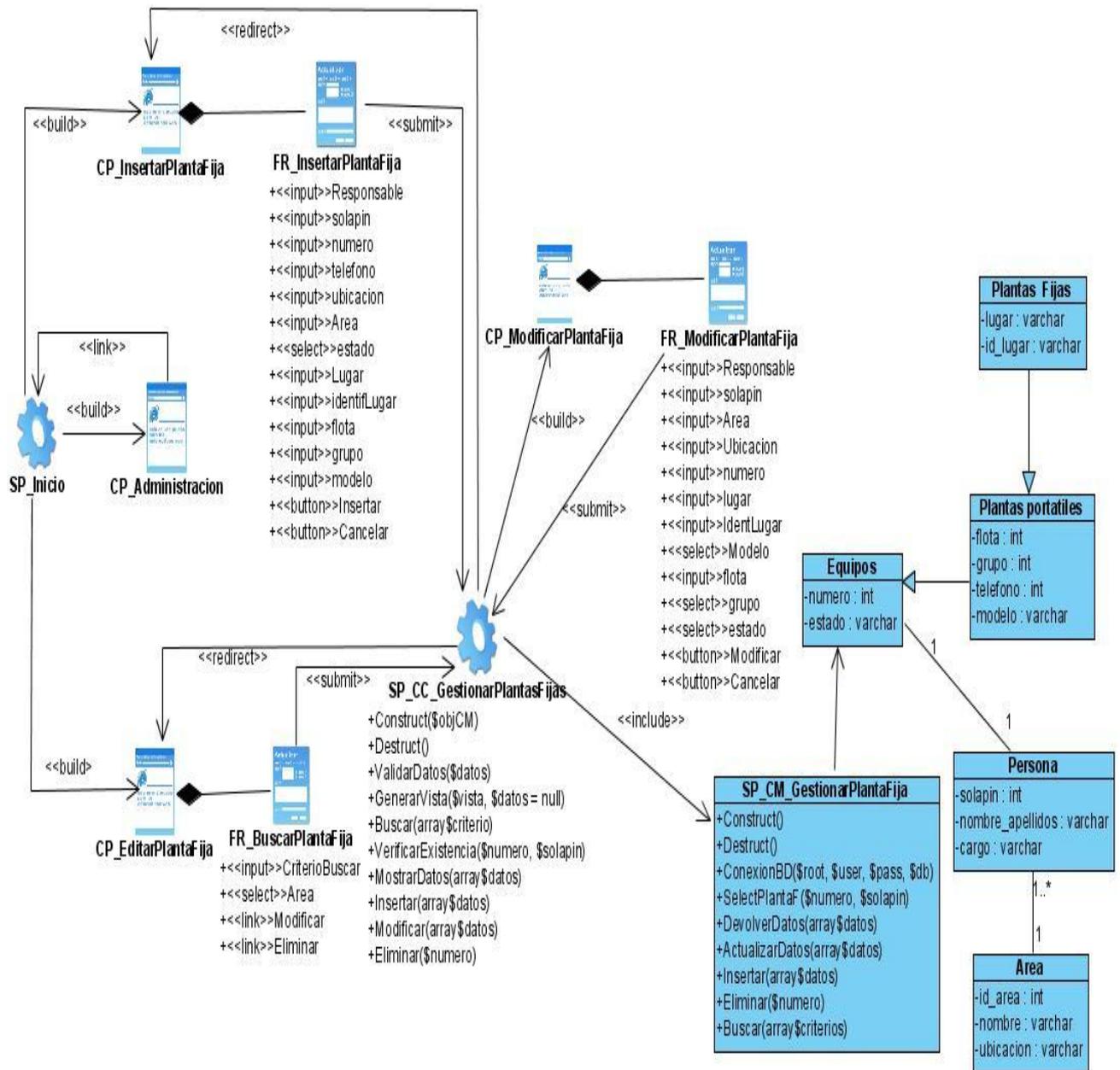


Figura 20. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Gestionar Planta fija.

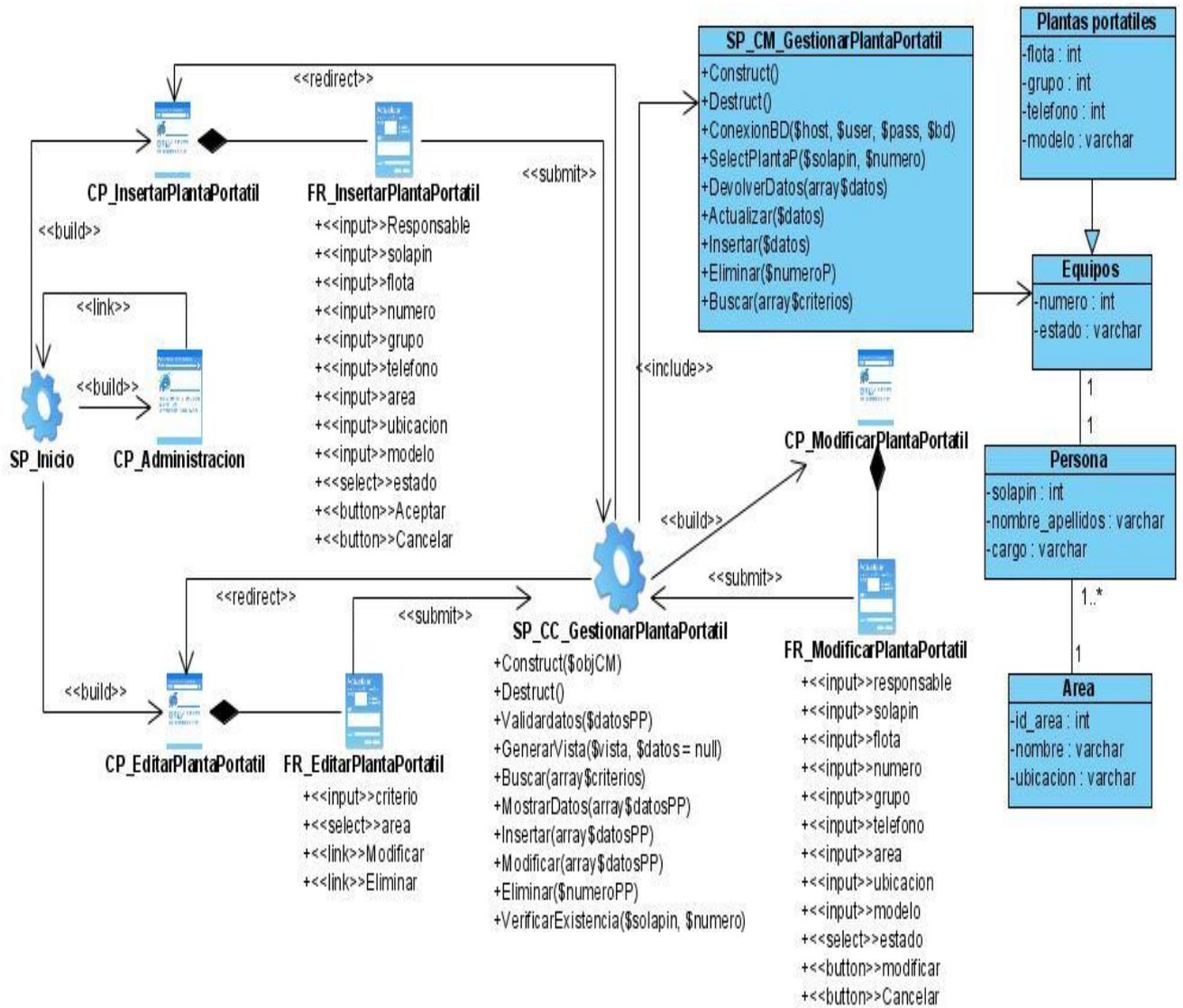


Figura 21. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Gestionar Planta portátil.

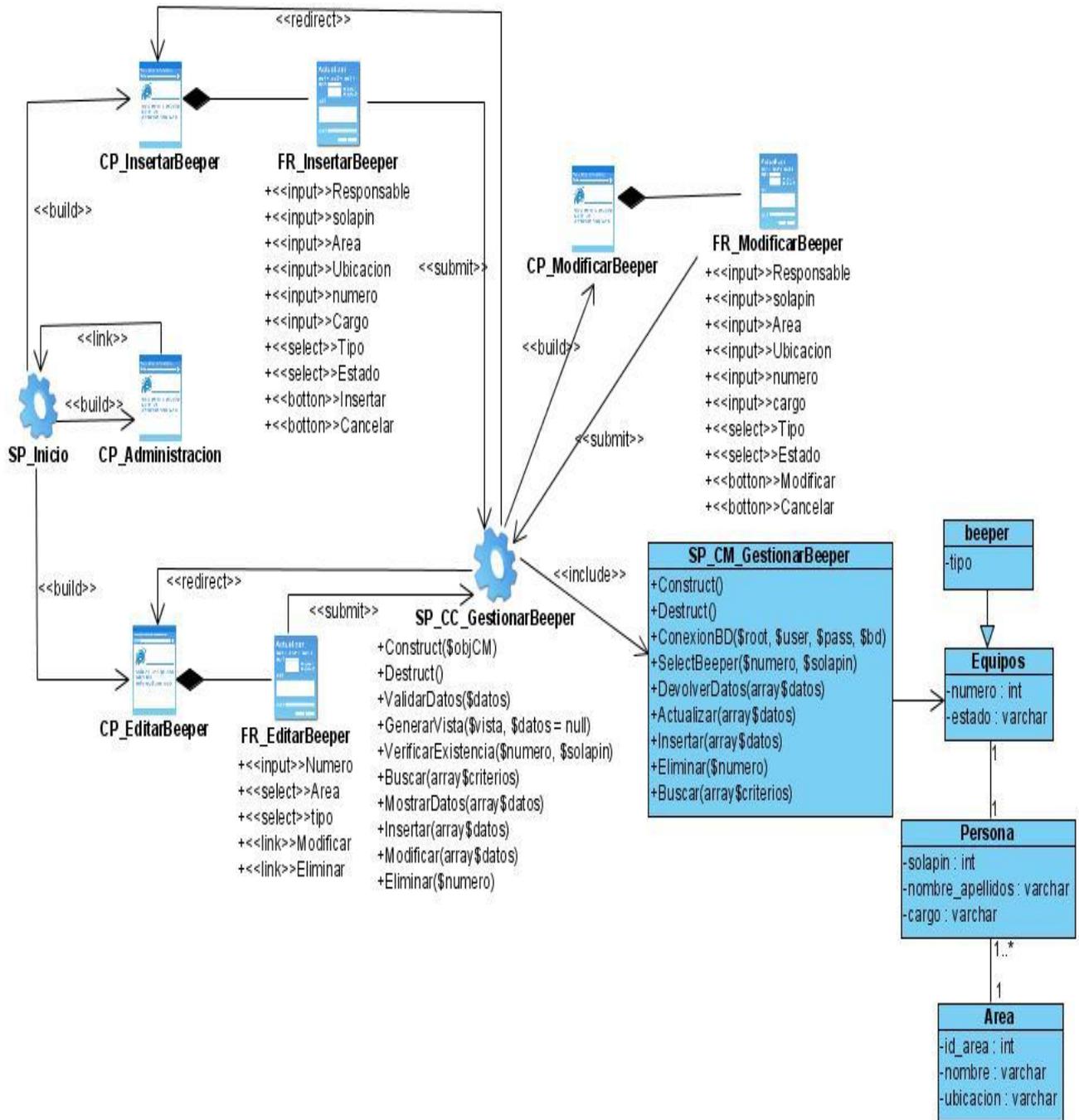


Figura 22. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Gestionar Beeper.

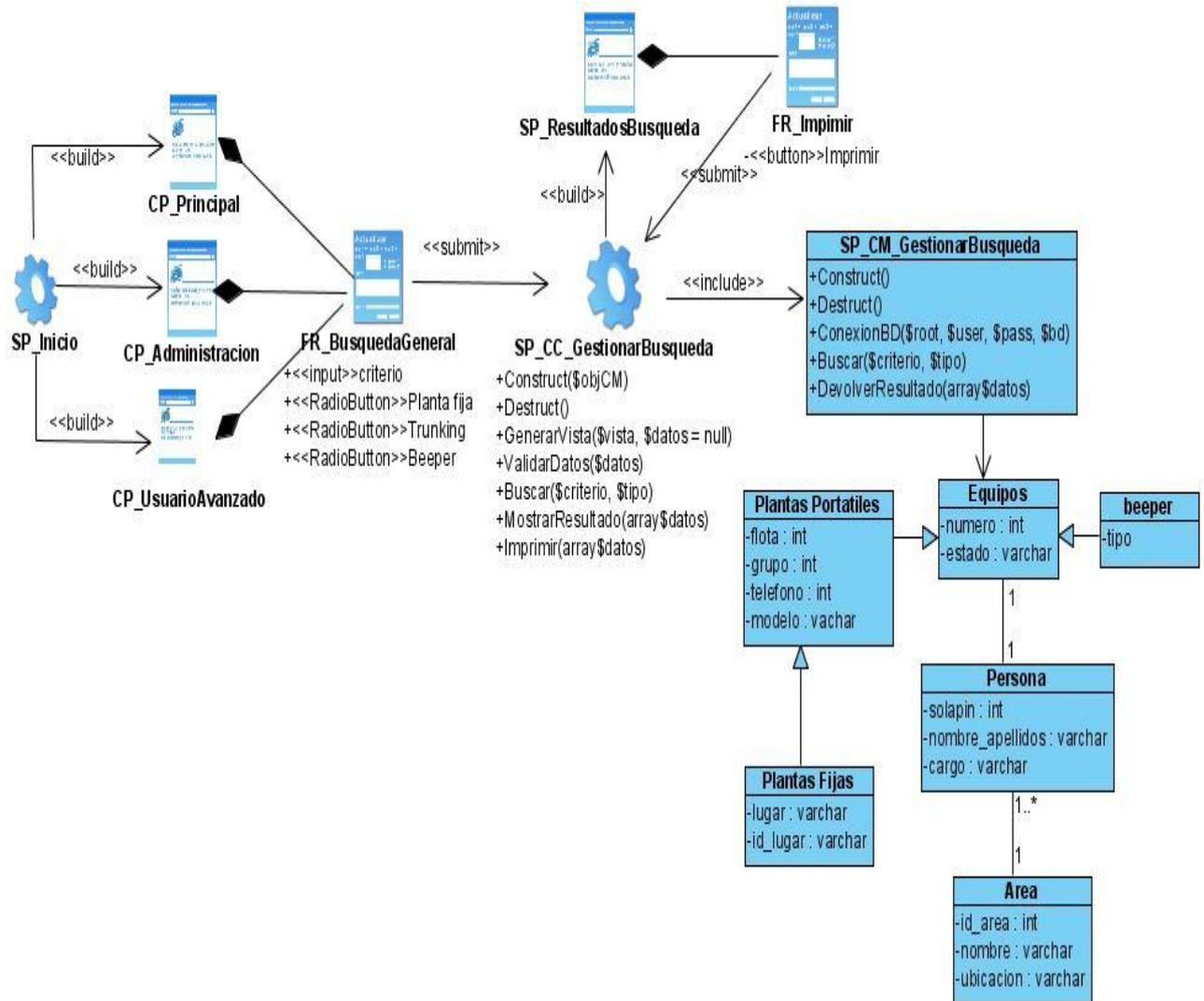


Figura 23. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Búsqueda general de equipos.

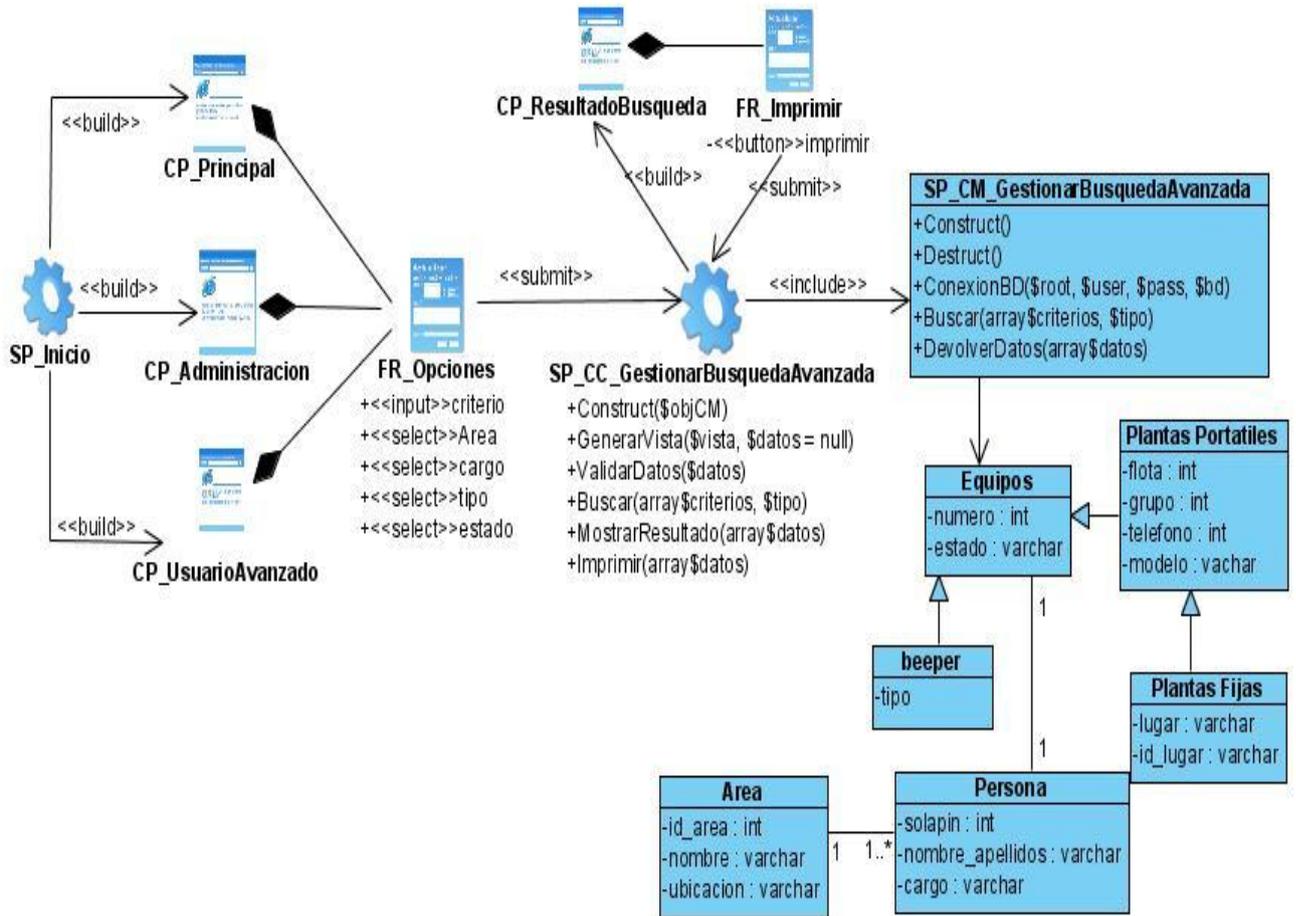


Figura 24. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Búsqueda avanzada de equipos.

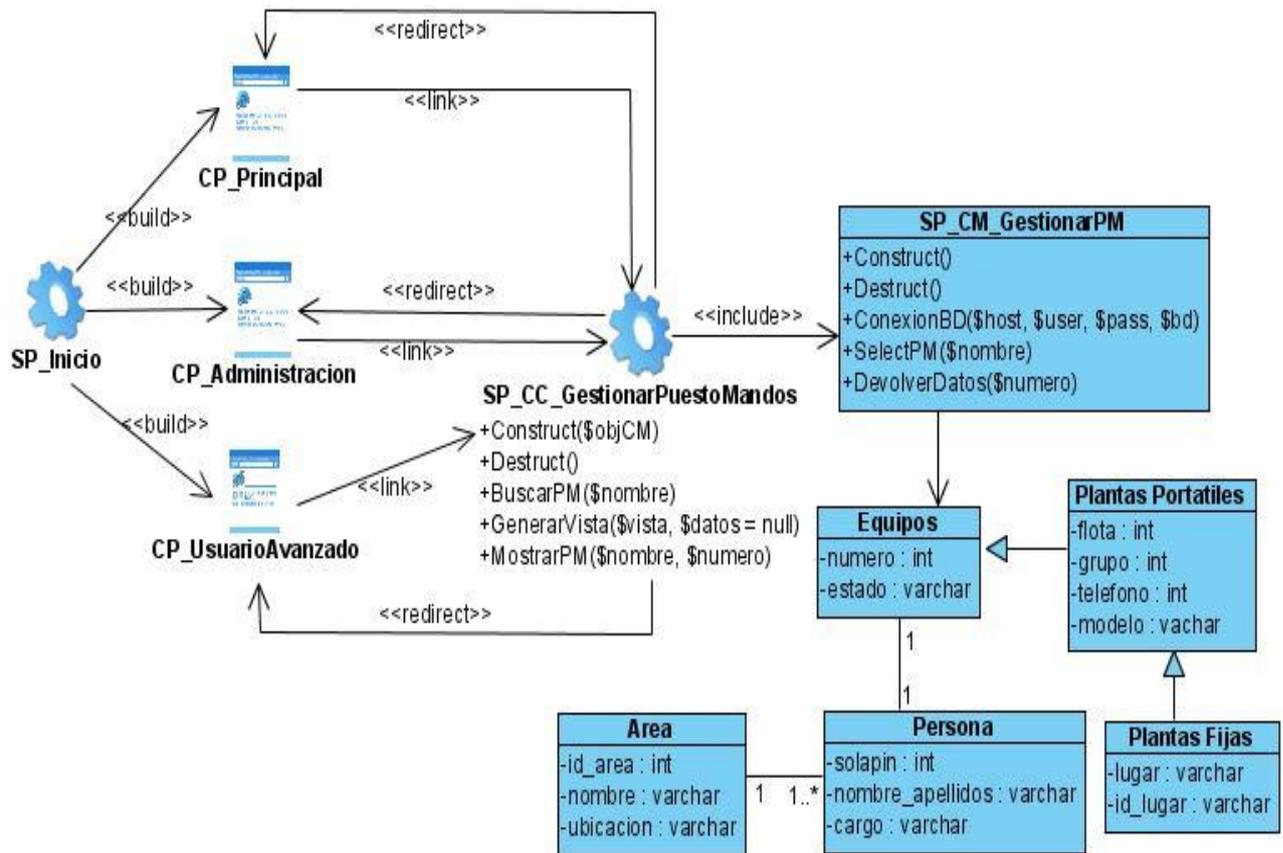


Figura 25. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Mostrar Puestos de mando.

4.2.2.3. Diagramas de interacción.

Se utilizan los diagramas de interacción para modelar los aspectos dinámicos de un sistema. Consta de un conjunto de objetos y sus relaciones, incluyendo los mensajes que se pueden enviar entre ellos.

Se realiza un diagrama de secuencia para cada escenario de los CU más significativos del sistema con el objetivo de lograr una mayor claridad en la representación de los diagramas. **(Ver anexos)**

4.2.3. Diseño de la Base de Datos.

Para lograr diseñar la Base de Datos (BD) se parte del diagrama de clases persistentes, que es un subconjunto del diagrama de clases del sistema. Con este diagrama se obtiene el modelo de datos, el cual se corresponde con una vista física de la BD.

4.2.3.1. Modelo lógico de datos.

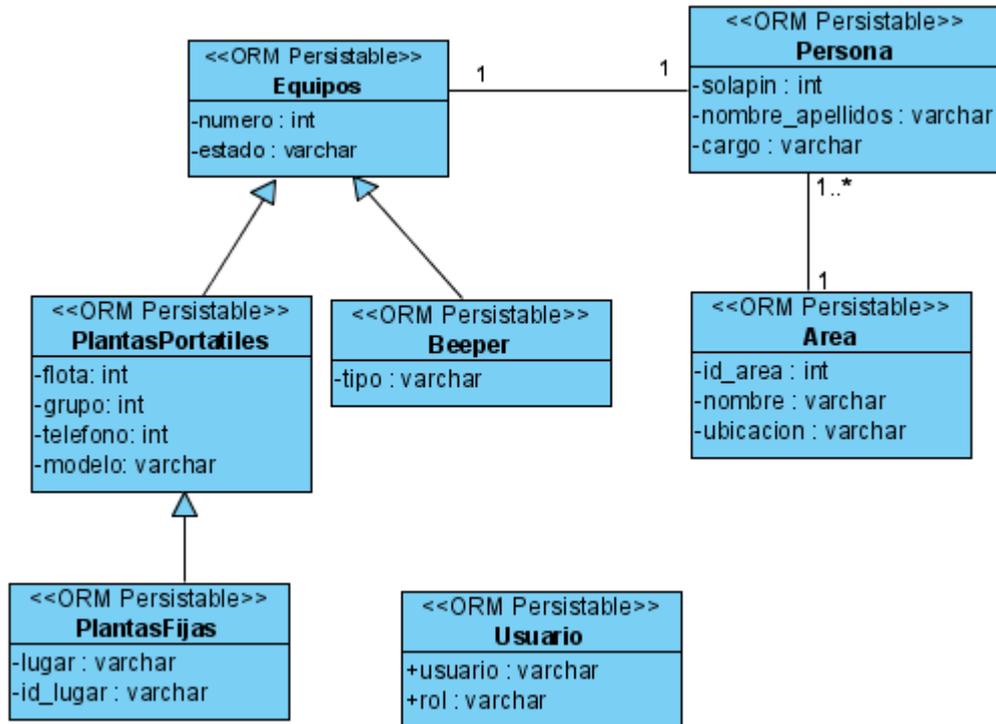


Figura 26. Diagrama de clases persistentes.

4.2.3.2. Modelo físico de datos.

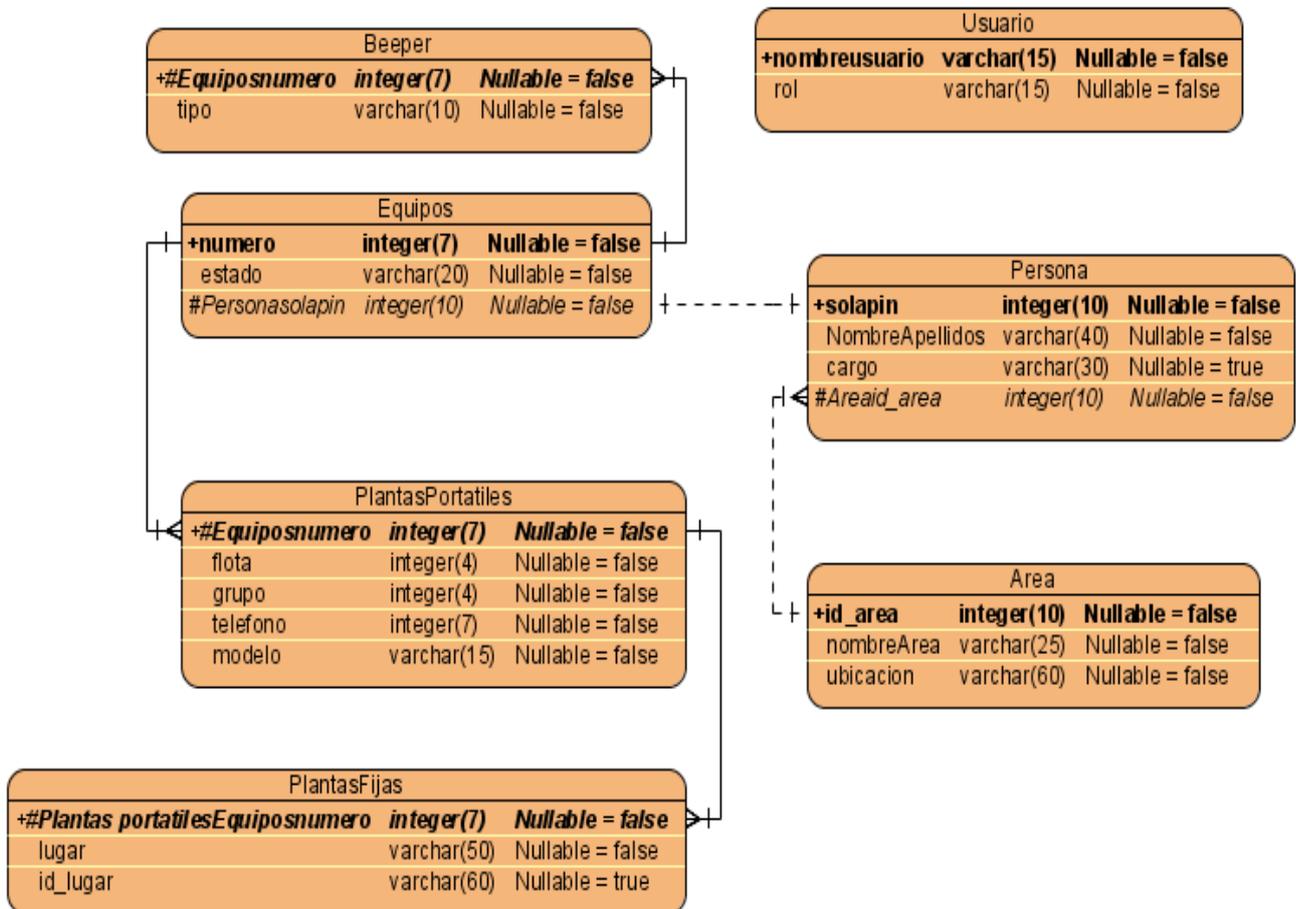


Figura 27. Modelo de datos.

4.2.4. Principios de diseño de interfaz de usuario.

Se considera que una interfaz tiene éxito cuando la media de las personas puede interactuar por sentido común, sobre algo que ha definido otra persona. [17]

Para el diseño de la interfaz de usuario se tuvo en cuenta que todas las personas de la universidad podrán tener acceso a la misma, por lo que hay que lograr que el usuario logre navegar sin problemas, sin tener en cuenta su nivel informático. Además de mostrar al usuario solamente aquellas opciones a las cuales tiene derecho acceder, dado el rol que juegue en el sistema.

El objetivo es ofrecer un ambiente de trabajo amigable, seguro, sencillo, de navegación fácil e intuitiva para el usuario y eliminando inconsistencias y variaciones innecesarias en la interfaz.

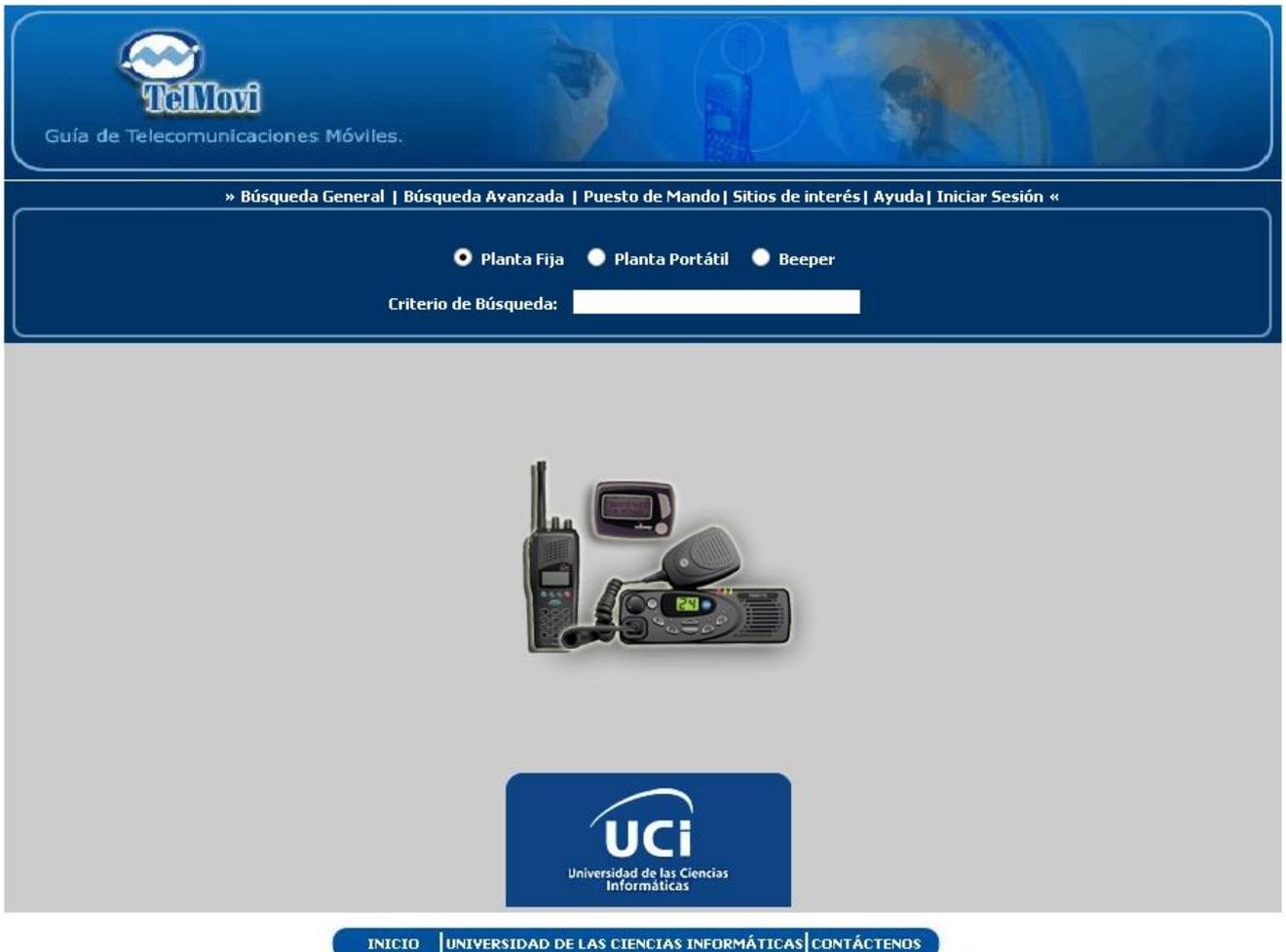


Figura 28. Página principal de usuario.

4.2.4.1. Concepción de la ayuda.

La ayuda, en todo sistema, sea web o de escritorio, resulta de mucha importancia para el usuario a la hora de interactuar. En el caso particular, los usuarios no están familiarizados con los términos planta fija, planta portátil y beeper por lo que se hace necesario la explicación de los mismos a fin de orientarlos en el trabajo con el sistema.

4.3. Modelo de despliegue.

Un diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final, es decir, la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes de software (procesos y objetos que se ejecutan en ellos).

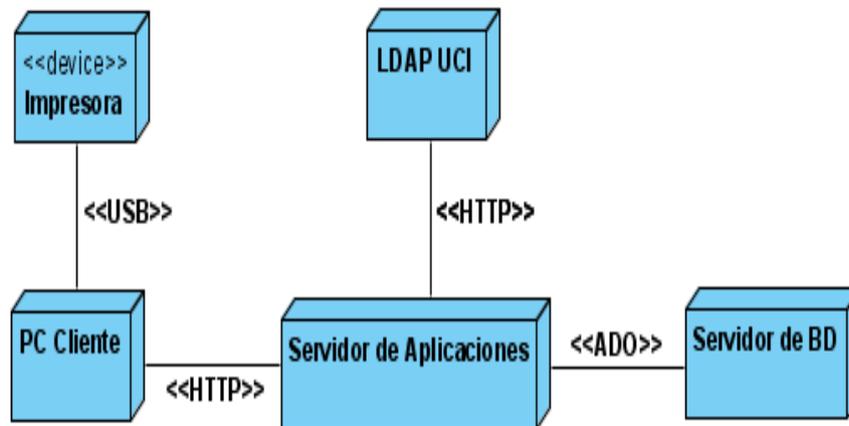


Figura 29. Modelo de despliegue.

4.4. Conclusiones.

Con la culminación de este capítulo se obtuvieron los artefactos fundamentales que darán paso a la implementación del sistema propuesto, entre los que tenemos: los Diagramas de clases de diseño web, el Diagrama de clases persistentes, el Modelo de datos y el Modelo de despliegue. También se describen los patrones de diseño utilizados y los aspectos tenidos en cuenta para el diseño de interfaz.

CAPÍTULO 5: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

5.1. Introducción.

La especificación de los requerimientos mediante casos de uso ha probado ser uno de los métodos más efectivos para capturar la funcionalidad de un sistema.

Como parte del desarrollo de un proyecto es muy importante analizar los costos, determinando si es factible y viable el desarrollo del sistema propuesto, por lo que en este capítulo se abordará el tema de la estimación de costo del sistema y los beneficios tangibles e intangibles.

5.2. Planificación

5.2.1. Identificar los puntos de caso de uso sin ajustar.

Se tiene que: **UUCP = UAW + UUCW**

Donde: **UUCP:** Puntos de casos de uso sin ajustar.

UAW: Factor de peso de los actores sin ajustar.

UUCW: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Para calcular **UAW**.

Tabla16: Factor de peso de los actores sin ajustar.

Tipo	Descripción	Peso	Cant* peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface).	1	0*1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2	0*2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3	3*3
Total			9

Para calcular **UUCW**.

Tabla17: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Tipo	Descripción	Peso	Cant* peso
Simple	El caso de uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5	3*5
Medio	El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10	1*10
Complejo	El caso de uso contiene más de 8 transacciones.	15	5*15
Total			100

Luego: **UUCP** = 9 + 100

UUCP = 109

5.2.2. Ajustar los puntos de casos de uso

Se tiene que: **UCP**= **UUCP** * **TCF** * **EF**

Donde: **UCP**: Puntos de casos de uso ajustados.

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

Para calcular **TCF**

Tabla 18: Factor de complejidad técnica.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Σ (Peso ⁱ * Valori)
T1	Sistema distribuido.	2	0	0
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1	5	5
T3	Eficiencia del usuario final.	1	5	5
T4	Procesamiento interno-complejo.	1	4	4
T5	El código debe ser reutilizable.	1	5	5
T6	Facilidad de instalación.	0.5	0	0
T7	Facilidad de uso.	0.5	5	2.5
T8	Portabilidad.	2	4	8

T9	Facilidad de cambio.	1	5	5
T10	Concurrencia.	1	5	5
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	5	5
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	5	5
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios.	1	1	1
Total				50.5

Para calcular **EF**.

Tabla 19: Factor de ambiente.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Σ (Pesoi * Valori)
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	4	6
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	5	2.5
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	5	5
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4	2
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	4	8
E7	Personal part-time.	-1	5	-5
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	4	-4
Total				19.5

Para calcular **TCF**

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso } i * \text{Valor } i)$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 50.5$$

$$\text{TCF} = 1.105$$

Para calcular **EF**

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

$$\text{EF} = 1.4 - 0.03 * 19.5$$

$$EF = 0.815$$

Luego $UCP = 109 * 1.105 * 0.815$

$$UCP = 98.162675$$

$$UCP = 98.16$$

5.2.3. Calcular el esfuerzo del flujo de trabajo de Implementación.

Se tiene: $E = UCP * CF$

Donde: **E**: Esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de casos de uso ajustados.

CF: Factor de conversión.

Para calcular **CF**

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

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

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

Total EF = Cant EF < 3 (entre E1 –E6) + Cant EF > 3 (entre E7, E8)

Total EF = 2 + 0

Total EF = 2

CF = 20 horas-hombre (porque Total EF \leq 2)

$$E = UCP * CF$$

$$E = 98.16 * 20$$

$$E = 1963.2 \text{ horas-hombre.}$$

5.2.4. Calcular el esfuerzo de todo el proyecto.

Tabla 20: Esfuerzo del Proyecto.

Actividad	% Esfuerzo	Valor Esfuerzo
Análisis	10.00%	490,8
Diseño	20.00%	981,6
Implementación	40.00%	1963,2

Pruebas	15.00%	736,2
Sobrecarga	15.00%	736,2
Total		4908

Si **ET** = 4908 horas/ hombre y se estima que cada mes tiene 192 horas laborables, quedaría:
ET = 25.56 mes/hombre.

5.3. Costos.

Se tiene que: **CHM = CH * S x H**

Donde: **Salario mensual por Hombre (S x H) = \$100.00**

Cantidad de hombres (CH) = 2

Luego: **CHM =200**

Costo = CHM * ET / CH

Costo = 200* 25.56 / 2

Costo = \$2556

Tiempo total del Proyecto:

Tiempo = ET / CH

Tiempo =26.74 meses / 2 hombres

Tiempo = 12.78 meses

Tiempo = 12 meses y 8 días

Tabla 21: Resultados sobre el estudio de factibilidad.

Valores Finales	
Tiempo de desarrollo.	12 meses y 8 días
Cantidad de hombres.	2 hombres
Costo del desarrollo del sistema.	\$ 2556

Atendiendo a lo obtenido se puede concluir que con 2 hombres trabajando se puede obtener una propuesta en 12 meses y 8 días con un costo estimado de \$2556.

5.4. Beneficios tangibles e intangibles.

5.4.1. Beneficios tangibles.

Se definen a los beneficios tangibles como aquellos que reportan ventajas económicas cuantificables. El sistema de gestión y búsqueda de equipos de telecomunicaciones móviles no se ha realizado con fines comerciales puesto que su principal objetivo es resolver todos los problemas existentes durante la gestión de la información de los equipos de telecomunicaciones móviles de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

5.4.2. Beneficios intangibles.

Se definen los beneficios intangibles como aquellos que reportan beneficios organizativos, de funcionamiento o eficiencia.

Se concluye que los beneficios intangibles son los siguientes:

- Disminución del tiempo y esfuerzo que se invierte en las tareas que se realizan hasta ahora de forma manual.
- Mejor calidad de servicio.
- Centralizar todos los datos e informaciones del negocio en un sistema para facilitar la gestión y búsqueda de información.
- Facilitar el acceso rápido y la publicación de los datos e información actualizada de los equipos de telecomunicaciones móviles.
- Fácil detección de errores.
- Fácil procesamiento de la información en cualquier momento que se desee.

5.5. Análisis de costos y beneficios.

El sistema diseñado propuesto se implementará con herramientas de software libre, es por eso que su implementación no será costosa pues no se requieren gastos en licencias de productos o estándares.

Teniendo en cuenta el análisis realizado del estudio de factibilidades, y de los beneficios que reporta el sistema y que no fue necesario realizar inversiones en equipos técnicos para el desarrollo del

producto, ni en la tecnología utilizada debido a que es totalmente libre, se concluye que ha sido factible llevar a cabo la realización del software.

5.6. Conclusiones.

En este capítulo se llevó a cabo el estudio de factibilidad correspondiente al sistema propuesto, tomando en consideración la estimación de costos y los beneficios que reportará, planteando que la herramienta desarrollada será económica y de mucha utilidad.

CONCLUSIONES GENERALES

Con la culminación de este trabajo de diploma, se llega hasta la fase de elaboración de un sistema de gestión y búsqueda de información de equipos de telecomunicaciones móviles. Este sistema es de gran importancia tanto para los trabajadores del grupo de telecomunicaciones de la universidad, como para todos los miembros de la comunidad universitaria, pues les facilita el control y búsqueda de información de dichos equipos.

El trabajo se desarrolló siguiendo la metodología RUP, y se utilizó UML como lenguaje de modelado, haciendo representación de todos los artefactos hasta la fase de elaboración. Además se realiza un prototipo no funcional del sistema como propuesta y guía para la implementación del mismo.

Por todo lo antes expuesto se puede finalizar diciendo que esta propuesta brinda una solución a la situación problemática que lo originó y se le da cumplimiento al objetivo general trazado inicialmente.

RECOMENDACIONES

Por la importancia para la comunidad universitaria del sistema propuesto se recomienda:

- Agilizar el proceso de implementación del sistema.
- Trabajar en el refinamiento del prototipo no funcional de acuerdo con las necesidades de los usuarios.
- Continuar el estudio con el objetivo de añadir nuevas funcionalidades al sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

[1] Misión del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones.

Disponible en WWW: <http://www.mic.gov.cu/hmicmision.aspx> [citado el 18 marzo 2008].

[2] ¿Qué es una Aplicación web?

Disponible en WWW: <http://jimpereda.wordpress.com/2007/08/24/definiendo-la-plantilla/> [citado el 7 diciembre 2007].

[3] Definición de la arquitectura cliente servidor.

Disponible en WWW: <http://www.monografias.com/trabajos24/arquitectura-cliente-servidor/arquitectura-cliente-servidor.shtml> [citado el 5 diciembre 2007].

[4] Proceso de desarrollo.

Disponible en WWW: http://www.javahispano.org/contenidos/es/procesos_de_desarrollo/ [citado el 3 diciembre 2007].

[5] Tutorial UML.

Disponible en WWW: <http://www.solotutoriales.com/directory/?fid=76> [citado el 10 diciembre 2007].

[6] UML.

Disponible en WWW: http://www.aresp.go.cr/docs/uml_intro.pdf [citado el 10 diciembre 2007].

[7] Ingeniería de Software II Conferencia #8: Arquitectura y Patrones de diseño. Curso: 2007-2008.

UCI

[8] AJAX.

[Disponible en WWW: <http://es.wikipedia.org/wiki/AJAX> [citado el 10 marzo 2008].

[9] ¿Qué es HTML?

Disponible en WWW: <http://www.masadelante.com/faq-html.htm> [citado el 10 diciembre 2007].

[10] Introducción al JavaScript.

Disponible en WWW: <http://www.iec.csic.es/CRIPToNOMICon/javascript/> [citado el 5 diciembre 2007].

[11] Curso de Hojas de Estilo (Cascading Style Sheets) de José Carlos García.

Disponible en WWW: <http://www.stratos-ad.com/tutoriales/archivos/tut%5Bcss%5D.pdf> [citado el 5 diciembre 2007].

Referencias bibliográficas.

[12] Desarrollo web con PHP.

Disponible en WWW: <http://www.php.net/downloads.php/> [citado el 8 diciembre 2007].

[13] ¿Qué es un servidor? Definición y explicación del término servidor.

Disponible en WWW: <http://www.masadelante.com/faq-servidor.htm> [citado el 10 diciembre 2007].

[14] Diseño de Bases de Datos LIC. Rosa Maria Mato García. Octubre 1999

[15] PostgreSQL.

Disponible en WWW: <http://gokuh12.go.funpic.org/weblog.php?w=1&category=Software%20Libre> [citado el 20 marzo 2008].

[16] GIMP una nueva opción para manipular las imágenes.

Disponible en WWW: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/gimp/> [citado el 24 enero 2008].

[17] Diseño web. Elementos de interfaz.

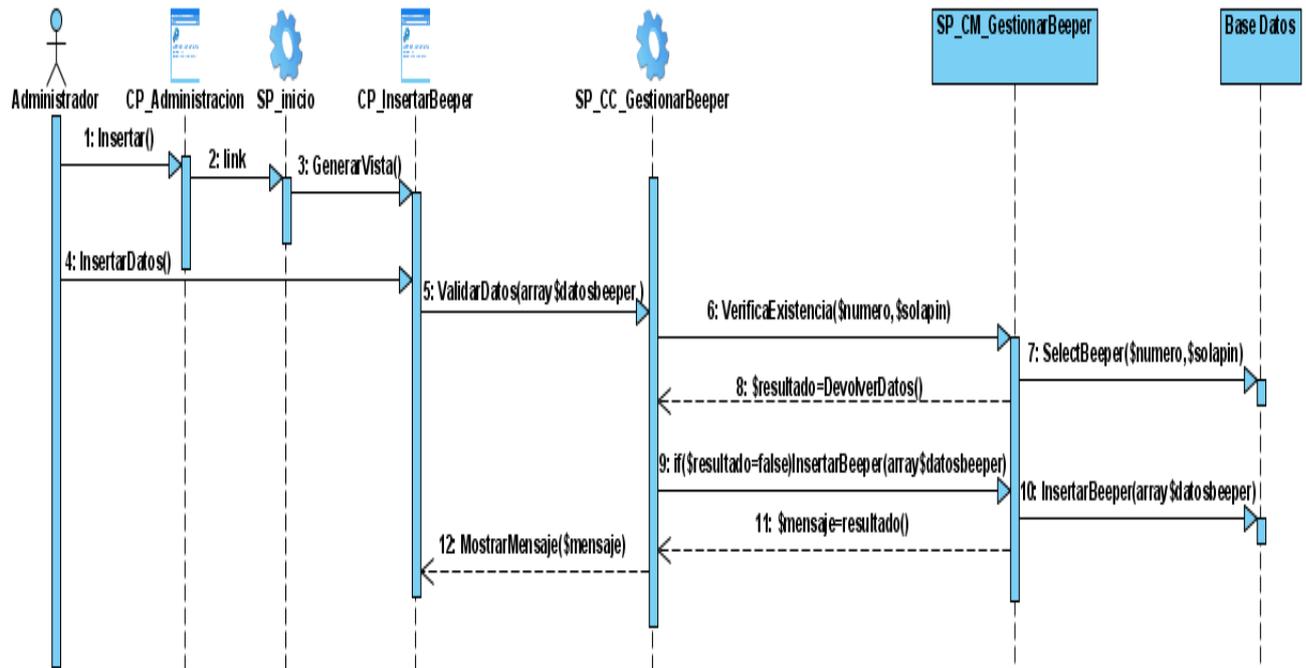
Disponible en WWW: <http://www.agapea.com/Diseno-Web-Elementos-de-interfaz-n10363i.htm> [citado el 15 mayo 2008].

BIBLIOGRAFÍA

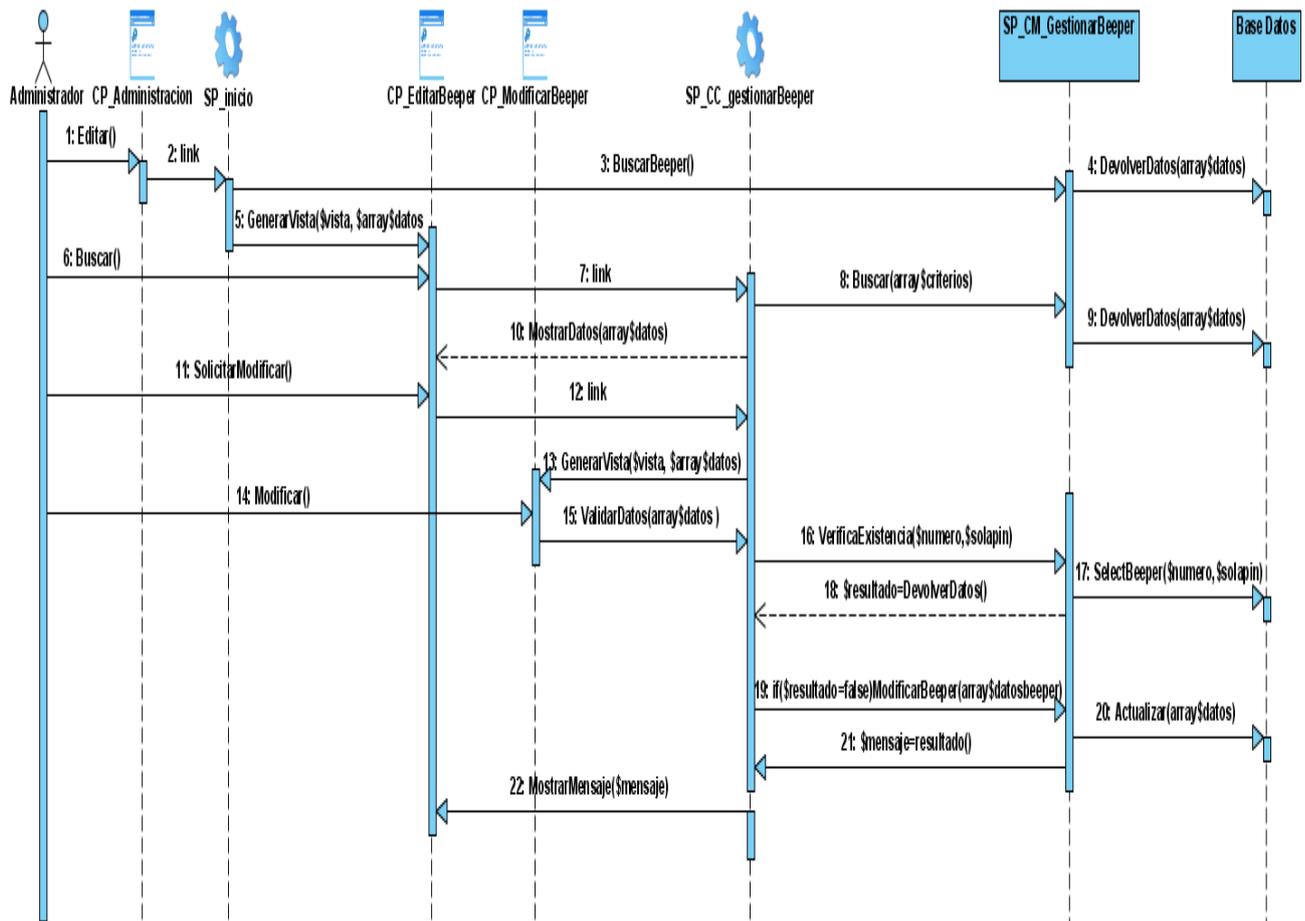
1. Concepto de guía telefónica. Disponible en WWW: [http://es.wikipedia.org/wiki/Guía telefónica](http://es.wikipedia.org/wiki/Guía_telefónica).
2. <http://www.paginasamarillas.com.ar>.
3. <http://www.telefonicaonline.com/>.
4. <http://www.paginas-amarillas.es/>.
5. <http://www.paginasamarillas.com/>.
6. <http://guiatelefonica.uci.cu/>.
7. <http://www.movitel.co.cu/>
8. JACOBSON, I., BOOCH, G., RUMBAUGH, J., El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. La Habana: Editorial Félix Varela, 2004. LARMAN, C., UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.
9. Teleclases de Ingeniería de Software, curso 2007-2008, Disponible en. <http://internos.uci.cu/Teleclases>.
10. Clases de Ingeniería del Software, curso 2007-2008, UCI.
11. Diagrama de Clases, Definición. Disponible en <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/x219.html>.
12. Pressman, Roger S. Ingeniería del Software. Un enfoque Práctico. [ed.] Mc Graw HILL. La Habana : s.n, 2005. Vol. I y II.
13. Patrones Grasp. Disponible en WWW: <http://jorgesaavedra.wordpress.com/2006/08/17/patrones-grasp-craig-larman/>.
14. Diseño web. Elementos de interfaz. Disponible en <http://www.agapea.com/Diseno-Web-Elementos-de-interfaz-n10363i.htm>.
15. Codeigniter. Disponible en WWW: <http://www.volkanrivera.com/esp/?p=24>.
16. Codeigniter. Disponible en WWW: <http://www.tufuncion.com/codeigniter-php>.
17. Codeigniter. Disponible en WWW: <http://thislab.com/>.
18. Codeigniter. Disponible en WWW: <http://codeigniter.com>.

ANEXOS

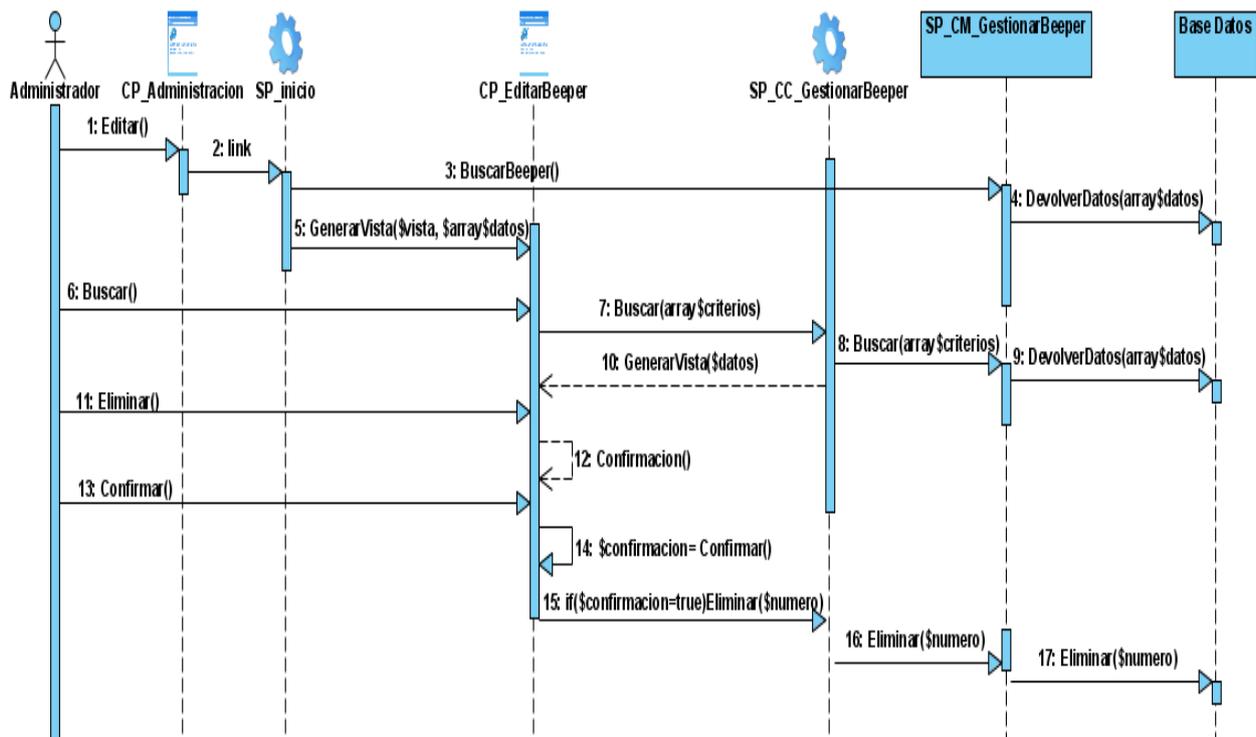
Anexo 1. Diagrama de secuencia del CU Gestionar Beeper Sección Insertar información del beeper.



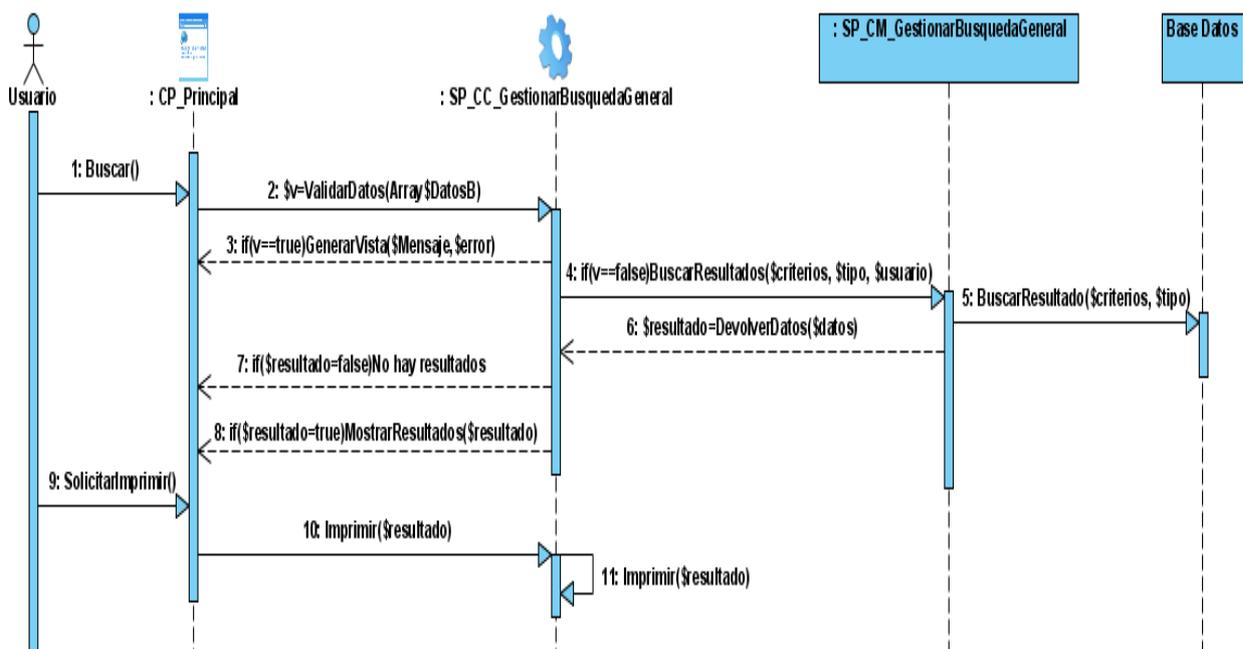
Anexo 2. Diagrama de secuencia del CU Gestionar Beeper Sección Editar información del beeper.



Anexo 3. Diagrama de secuencia del CU Gestionar Beeper Sección Eliminar información del beeper.



Anexo 4. Diagrama de secuencia del CU Búsqueda general de equipos, para un usuario invitado.



Anexo 5. Formulario de autenticar usuario.

Datos de entrada

Usuario

Contraseña

Anexo 6. Menú de administración.



Guía de Telecomunicaciones Móviles.

» Planta fija | Planta Portátil | Beeper | Usuario | Búsqueda General | Búsqueda Avanzada | Puesto de Mando | Sitios de interés | Ayuda | Cerrar Sesión «

✓ Insertar Información del Beeper

✓ Editar Información del Beeper

Anexo 7. Formulario de insertar beeper.


Insertar Beeper

Datos del responsable del Beeper.

Nombre y apellidos: *

Número de solapín:*

Área:*

Ubicación del área:

Cargo:*

Datos del Beeper.

Número:*

Tipo:*

Estado:*

Anexo 8. Formulario de editar beeper.

 Editar Beeper

Criterio de búsqueda:

Área:

Cargo:

Tipo:

Estado:

 Modificar Beeper  Eliminar Beeper

	Nombre y Apellidos	Beeper	Área	Ubicación	Cargo	Solapín	Tipo	Estado
<input type="radio"/>	Yisel sariol Guerra	8337	Docencia	Edif 3 apto 03407	Estudiante	50997	Interno	Habilitado
<input type="radio"/>	Kirenia Mata Lago	8335	Residencia	Edif 3 apto 03405	Estudiante	50988	Movitel	Perdido

Anexo 9. Formulario de modificar beeper.

 Modificar Beeper

Datos del responsable del Beeper.

Nombre y apellidos: *

Número de solapín: *

Área: *

Ubicación del área:

Cargo: *

Datos del Beeper.

Número: *

Tipo: *

Estado: *

Anexo 10. Confirmación para eliminar beeper.

Editar Beeper

Criterio de búsqueda:

Área: -- Seleccion

Cargo: -- Seleccion

Tipo: -- Seleccion

Estado: -- Seleccion

Microsoft Internet Explorer

¿Está seguro que desea eliminar el beeper seccionado?

Modificar Beeper
 Eliminar beeper

Nombre y Apellidos	Beeper	Área	Ubicación	Cargo	Solapín	Tipo	Estado
<input checked="" type="radio"/> Yisel sariol Guerra	8337	Docencia	Edif 3 apto 03407	Estudiante	50997	Interno	Habilitado
<input type="radio"/> Kirenia Mata Lago	8335	Residencia	Edif 3 apto 03405	Estudiante	50988	Movitel	Perdido

Anexo 11. Formulario de búsqueda avanzada para una planta fija.

Planta Fija
 Planta Portátil
 Beeper

Criterio de Búsqueda:

Área: -- Seleccion --

Estado: -- Seleccion --

Anexo 12. Mostrar resultado de la búsqueda general de planta fija para un usuario invitado.

» Búsqueda General | Búsqueda Avanzada | Puesto de Mando | Sitios de interés | Ayuda | Iniciar Sesión «

Planta Fija
 Planta Portátil
 Beeper

Criterio de Búsqueda:

Resultados de la Búsqueda.

Nombre y Apellidos	Planta	Área	Ubicación del Área	Vehículo/Local	Chapa/Ubicación	Estado	Teléfono
Yisel sariol Guerra	8337	Docencia	Edif 3 apto 03407	Lada	H4d8d	Habilitado	
Kirenia Mata Lago	8335	Residencia	Edif 3 apto 03405	Puesto Mando Rectorado	Rectorado	Perdido	8123

Anexo 13. Mostrar resultado de la búsqueda general de planta fija para un administrador o usuario avanzado.

» [Planta fija](#) | [Planta Portátil](#) | [Beeper](#) | [Usuario](#) | [Búsqueda General](#) | [Búsqueda Avanzada](#) | [Puesto de Mando](#) | [Sitios de interés](#) | [Ayuda](#) | [Cerrar Sesión](#) «

Planta Fija
 Planta Portátil
 Beeper

Criterio de Búsqueda:

Resultados de la Búsqueda. [Imprimir](#)

Nombre y Apellidos	Planta	Solapín	Área	Ubicación del Área	Vehículo/Local	Chapa/Ubicación	Estado	Teléfono	Flota	Grupo	Modelo
Yisel sariol Guerra	8337	50997	Docencia	Edif 3 apto 03407	Lada	H4d8d	Habilitado		3	401	a3de
Kirenia Mata Lago	8335	50988	Residencia	Edif 3 apto 03405	Puesto Mando Rectorado	Rectorado	Perdido	8123	3	402	md55

Anexo 12. Buscar puestos de mando.

 **TelMovi**
Guía de Telecomunicaciones Móviles.

» [Búsqueda General](#) | [Búsqueda Avanzada](#) | [Puesto de Mando](#) | [Sitios de interés](#) | [Ayuda](#) | [Iniciar Sesión](#) «

 Rectorado 5800	 Mini-UCI Manzanillo 4211	 Mini-UCI Ciego de Ávila 4211
 Transporte 5800	 Mini-UCI Artemisa 4211	

Anexo 13. Mostrar enlaces.

 **TelMovi**
Guía de Telecomunicaciones Móviles.

» [Búsqueda General](#) | [Búsqueda Avanzada](#) | [Puesto de Mando](#) | [Sitios de interés](#) | [Ayuda](#) | [Iniciar Sesión](#) «

 Paging UCI	 Movitel.SA
 Directorio UCI	 Guía Telefónica UCI

Anexo 14. Mostrar ayuda

» [Búsqueda General](#) | [Búsqueda Avanzada](#) | [Puesto de Mando](#) | [Sitios de interés](#) | [Ayuda](#) | [Iniciar Sesión](#) «

 **Planta Fija**  **Planta Portátil**  **Beeper**

¿Cuáles son los equipos de los que se puede realizar búsquedas?

Plantas fijas:
Sistema de radio convencional que son instalados en los carros o locales, para facilitar la comunicación.

Plantas Portátiles:
Sistema de radio convencional portátiles, para facilitar la comunicación.

Beeper:
Es el servicio de radiomensajería, también denominado radiobúsqueda, buscapersonas o paging, permite la localización y el envío de mensajes, conocido popularmente como “busca” o “beeper”.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Plantas fijas: Sistemas de radios convencionales que son instalados en los carros o locales, para facilitar la comunicación.

Plantas portátiles: Sistemas de radios convencionales portátiles, para facilitar la comunicación.

Beeper: Es el servicio de radiomensajería, también denominado radiobúsqueda, buscapersonas o paging, permite la localización y el envío de mensajes, conocido popularmente como “busca” o “beeper”.

WWW (World Wide Web): Es un sistema de documentos de hipertexto enlazados y accesibles a través de Internet.

Páginas Web dinámicas: es una página Web personalizada por el servidor de aplicaciones antes de que la página se envíe a un navegador.

HTTP: Es el conjunto de reglas para intercambiar archivos (texto, gráfica, imágenes, sonido, video y otros archivos multimedia) en la World Wide Web.

Licencia GPL (General Public License): Licencia creada por la Free Software Foundation orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software.

HTML: HyperText Markup Language (lenguaje de marcas hipertextuales), diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web.

Internet: Interconexión de redes informáticas que permite a las computadoras conectadas comunicarse directamente.

Multiplataforma: es un término usado para referirse a los programas, sistemas operativos, lenguajes de programación, u otra clase de software, que puedan funcionar en diversos SO.

SO: Sistema operativo, software básico que controla una computadora.

Multihilo: Es una característica que permite a una aplicación realizar varias tareas concurrentemente.

ADO (ActiveX Data Object): Facilita el manejo de bases de datos desde los lenguajes de programación mediante el uso de estándares que dan mayor independencia de la tecnología de la base de datos.