



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN PARA ALQUILER Y SOPORTE DE CÓMPUTO DISTRIBUIDO PARA LA EMPRESA SINAPPTIC SAS

Juan Sebastián Díaz Rodríguez 20131005068

Universidad Distrital Francisco José De Caldas
Facultad de Ingeniería
Bogotá, Colombia
2021

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN PARA ALQUILER Y SOPORTE DE CÓMPUTO DISTRIBUIDO PARA LA EMPRESA SINAPPTIC SAS

Trabajo de grado presentado para optar al título de:
Ingeniero Electrónico

PRESENTA:

Juan Sebastián Díaz Rodríguez
Código: 20131005068

DIRECTOR EXTERNO:

ING. María Camila Castellanos

DIRECTOR INTERNO:

LIC. Mag. Nubia Rincón Mosquera
DOCENTE FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Universidad Distrital Francisco José De Caldas
Facultad de Ingeniería
Bogotá, Colombia
2021

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS	3
LISTA DE IMÁGENES	4
LISTA DE TABLAS	5
1. RESUMEN	6
1.1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	6
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3. OBJETIVOS	8
3.1. OBJETIVO GENERAL	8
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
4. JUSTIFICACIÓN	9
5. MARCO TEÓRICO	10
5.1. MODELO VISTA CONTROLADOR	10
5.2. TECNOLOGÍAS A IMPLEMENTAR	11
5.3. ENTORNOS DE CODIFICACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA BASE DE DATOS	14
6. ALCANCES Y LIMITACIONES	16
6.1 ALCANCES	16
6.2 LIMITACIONES	16
7. PLAN DE TRABAJO	17
7.1 FASE 1: RECOPIACIÓN DE REQUERIMIENTOS	17
7.2 FASE 2: ETAPA DE DISEÑO	17
7.3 FASE 3: ETAPA DE DESARROLLO Y PRUEBAS	17
7.3 FASE 4: DESPLIEGUE Y MANTENIMIENTO DE LA APLICACIÓN	17
8. CRONOGRAMA	18
9. DESARROLLO Y RESULTADOS	19
9.1 RECOPIACIÓN DE REQUERIMIENTOS	19
9.2 ETAPA DE DISEÑO	25
9.3 ETAPA DE CODIFICACIÓN Y PRUEBAS	37
9.4 DESPLIEGUE DE LA APLICACIÓN	39
10. CONCLUSIONES	46
11. BIBLIOGRAFÍA	47

LISTA DE IMÁGENES

Figura 5.1. Modelo vista controlador.	10
Figura 5.2. Funcionamiento PHP.	13
Figura 9.1. Diagrama de secuencia – Inicio de sesión.	25
Figura 9.2. Diagrama de secuencia - Recuperar contraseña.	26
Figura 9.3. Diagrama de secuencia - Cambio contraseña obligatorio.	26
Figura 9.4. Diagrama de secuencia - Ticket de soporte.	27
Figura 9.5. Diagrama de secuencia - Visualizar lista de computadores.	27
Figura 9.6. Diagrama de secuencia - Agregar computador.	28
Figura 9.7. Diagrama de secuencia - Editar computador.	28
Figura 9.8. Diagrama de secuencia - Eliminar computador.	29
Figura 9.9. Diagrama de secuencia - Visualizar lista usuarios con computador asignado.	29
Figura 9.10. Diagrama de secuencia - Visualizar lista usuarios por empresa.	30
Figura 9.11. Diagrama de secuencia - Agregar usuario PC.	30
Figura 9.12. Diagrama de secuencia - Editar usuario PC.	31
Figura 9.13. Diagrama de secuencia - Eliminar usuario PC.	31
Figura 9.14. Diagrama de secuencia - Asignar computador a un usuario.	32
Figura 9.15. Diagrama de secuencia - Generar acta de entrega.	32
Figura 9.16. Diagrama de secuencia - Visualizar lista de incidentes.	33
Figura 9.17. Diagrama de secuencia - Crear incidente.	33
Figura 9.18. Diagrama de secuencia - Editar incidente.	34
Figura 9.19. Diagrama de secuencia - Eliminar incidente.	34
Figura 9.20. Diagrama de secuencia - Visualizar lista de devoluciones.	35
Figura 9.21. Diagrama de secuencia - Reportar devolución.	35
Figura 9.22. Diagrama de secuencia - Generar reporte de devolución.	36
Figura 9.23. Diagrama de secuencia - Eliminar devolución.	36

LISTA DE TABLAS

Tabla 8.1: Cronograma del proyecto.	18
Tabla 9.1: Iniciar sesión.	19
Tabla 9.2: Recuperar contraseña.	19
Tabla 9.3: Cambio contraseña obligatorio.	20
Tabla 9.4: Ticket de soporte.	20
Tabla 9.5: Visualizar lista de computadores.	20
Tabla 9.6: Agregar computador.	20
Tabla 9.7: Editar computador.	21
Tabla 9.8: Eliminar computador.	21
Tabla 9.9: Visualizar lista usuarios con computador asignado.	21
Tabla 9.10: Visualizar lista usuarios por empresa.	21
Tabla 9.11: Agregar usuario PC.	22
Tabla 9.12: Editar usuario PC.	22
Tabla 9.13: Eliminar usuario PC.	22
Tabla 9.14: Asignar computador a un usuario.	22
Tabla 9.15: Generar acta de entrega.	23
Tabla 9.16: Visualizar lista de incidentes.	23
Tabla 9.17: Crear incidente.	23
Tabla 9.18: Editar incidente.	23
Tabla 9.19: Eliminar incidente.	24
Tabla 9.20: Visualizar lista de devoluciones.	24
Tabla 9.21: Reportar devolución.	24
Tabla 9.22: Reportar devolución.	24
Tabla 9.23: Eliminar devolución.	24

1. Resumen

En este documento se presenta la construcción de una aplicación web que brinda una forma más eficiente de gestionar el proceso de inventarios y alquiler de equipos de cómputo de la empresa Sinapptic SAS. Para este desarrollo se pretenden utilizar la arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador), UML para el modelado del problema y CodeIgniter para la implementación. Entre las tecnologías a usar destacan PHP, HTML5 y MySQL, siendo las responsables de manejar tanto información como aspectos gráficos del sistema. Entre los beneficios más destacados del sistema se cuenta la capacidad para obtener información rápida y accesible en todo momento y lugar por parte del personal. La aplicación realiza una automatización de tareas específicas tales como gestionar clientes, equipos y alquileres realizados por la empresa, permite obtener y almacenar información de manera eficaz a fin de hacer seguimiento de todo el proceso de alquiler. Además, se contará con perfiles de usuario para facilitar el manejo de la aplicación y para mantener segura información de personal que no la requiera.

1.1. Presentación de la empresa

SOCIEDAD TECNOLÓGICA SINAPPTIC SAS, es una empresa colombiana, con 5 años en el mercado. En el transcurso de estos años se ha adquirido experiencia en prestar el mejor servicio en soluciones tecnológicas. Se han desarrollado herramientas tecnológicas con el fin de construir y materializar las ideas de los clientes, tomando el tiempo necesario para llevar a cabo y diseñar con éxito los proyectos de acuerdo con sus necesidades.

Sinapptic SAS se presenta como una nueva alternativa en soluciones tecnológicas, teniendo como premisa la calidad del servicio y atención. Especializados en desarrollo de aplicaciones, páginas web, tiendas online, conectividad y servicios de telefonía IP, PBX, mantenimiento y mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de cómputo, cableado estructurado, CCTV y sistemas de control de acceso, sistemas de seguridad y asesoría tecnológica para organizaciones.

2. Planteamiento del problema

Sinapptic SAS es una empresa dedicada ofrecer soluciones tecnológicas, entre los servicios que ofrece se encuentra el alquiler y soporte técnico de computadores para empresas. Actualmente, no tiene un adecuado control en el inventario de equipos lo que genera demoras en los procesos de alquiler y soporte técnico. Entre las problemáticas se tiene que

- Los procesos de registro y control de inventarios de equipos de cómputo se realizan de forma física y en hojas de cálculo, en las cuales solo se registran algunos datos de los equipos y no se cuenta con el historial de reparaciones y mantenimiento
- Debido a que los registros se encuentran de forma física se torna ineficaz el acceso al historial del equipo de cómputo, y algunas veces la información no está completa.
- Se presentan demoras en los tiempos de respuesta a solicitudes de soporte técnico por registros con información incompleta o equivocada.

Es por esto la importancia y la necesidad de la implementación de un sistema web para el control de inventarios que permita acceder a los datos de los computadores, generar reportes y responder a solicitudes de soporte técnico de manera eficiente y precisa.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

- Desarrollar e implementar un sistema web para control de inventarios, manejo de clientes y soporte técnico para la empresa Sinapptic SAS

3.2. Objetivos específicos

- Desarrollar un módulo de inscripción para ingresar datos de computadores, clientes e incidentes reportados por los clientes.
- Desarrollar un módulo de inventario, el cual entregue de manera rápida y eficaz información del estado y ubicación de equipos e incidencias reportadas.
- Generar de manera automatizada reportes de entrega y devolución de equipos alquilados.
- Integrar la aplicación con la plataforma de Sinapptic SAS para su posterior despliegue.

4. Justificación

Los archivos físicos al interior de las empresas suelen tener una gestión problemática, no sellega a garantizar la protección necesaria en cuanto a su conservación, acceso, ubicación y búsqueda. Para que la empresa tenga un buen funcionamiento es esencial tener un excelente control de inventarios, ya que un mal manejo de este, producirá pérdidas, confusiones, robos etc., lo que puede impactar sobre la productividad y por tanto las ganancias de una compañía.

Es por eso que este proyecto busca implementar una aplicación web que automatice tareas específicas tales como gestionar información de equipos, datos de clientes y alquileres, permitiendo a la empresa llevar una gestión organizada, controlada y eficiente, elevar el nivel de servicio al cliente y además da la opción de detectar de manera más rápida necesidades, áreas de oportunidad y acciones a tomar.

5. Marco Teórico

5.1. Modelo vista controlador

El MVC es un patrón en el diseño de software utilizado para implementar interfaces de usuario, datos y lógica de control. Se separa la lógica de negocios y su visualización para proporcionar una mejor división del trabajo y una mejora de mantenimiento.[1]

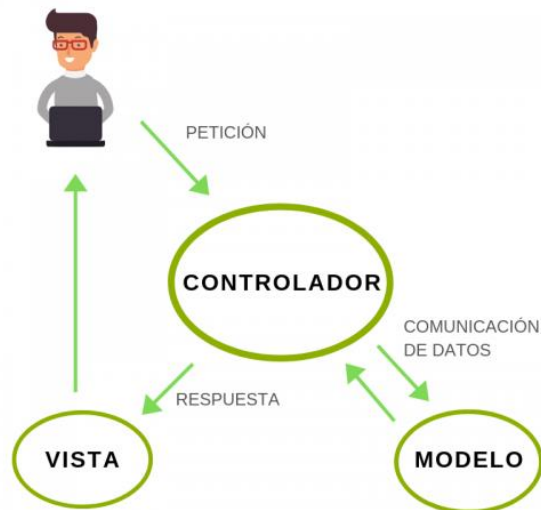


Figura 5.1. Modelo vista controlador. Recuperado de <https://nicobobb.com/mvc/>

Las tres partes del patrón de diseño de software MVC se pueden describir de la siguiente manera:

5.1.1. Modelo

El modelo es un conjunto de clases que representan la información del mundo real que el sistema debe reflejar. Es la parte encargada de representar la lógica de negocio de una aplicación, define qué datos debe contener la aplicación. Si el estado de estos datos cambia, el modelo generalmente notificará a la vista y, a veces, el controlador, sin tomar en cuenta ni la forma en la que esa información va a ser mostrada ni los mecanismos que hacen que esos datos estén dentro del modelo, es decir, sin tener relación con ninguna otra entidad dentro de la aplicación.

5.1.2. Vista

La vista se encarga del diseño y presentación, define cómo se deben mostrar los datos de la aplicación. La relación entre las vistas y el modelo son de muchas a uno, es decir cada vista se asocia a un modelo, pero pueden existir muchas vistas asociadas al mismo modelo.

La vista solo necesita la información del modelo para realizar un despliegue. Cada vez que el modelo notifica un cambio la vista se renueva para mostrar la información actual. Sencillamente, es la representación visual del modelo que redibuja las partes necesarias cuando se produce una modificación del mismo.

5.1.3. Controlador

El controlador es el encargado de interpretar y dar sentido a las instrucciones que realiza el usuario. Si se realiza algún cambio, el controlador enruta comandos a los modelos y vistas, tanto si la modificación se produce en una vista o en el modelo.

5.1.4 Funcionamiento MVC

Cuando la aplicación recibe peticiones, estas son centralizadas en el controlador, que las interpreta, a partir de la URL de la solicitud, y decide el tipo de operación que hay que realizar.

Una vez que el controlador determine la operación a realizar, procede a ejecutar las acciones pertinentes, invocando para ello a los diferentes métodos del modelo. En este punto el modelo recibe del controlador los datos enviados por el cliente en la petición.

De la misma manera, los resultados generados por el modelo serán entregados directamente al controlador que los deposita en una variable de petición, sesión o aplicación, según el alcance que deban tener. A continuación, el controlador invoca a la vista correspondiente, que usa la variable de ámbito donde estén depositados los resultados y genera la respuesta XHTML que será enviada al cliente. [8]

5.2. Tecnologías a implementar

5.2.1. HTML

HTML, que significa Lenguaje de Marcado de Hipertextos (HyperText Markup Language), es el lenguaje estándar para la construcción de páginas web y se usa para definir el sentido y estructura del contenido en una página web. [2]

5.2.1.1 HTML5

Es la quinta versión de HTML que, en conjunto con CSS3, define los nuevos estándares de desarrollo web, rediseñando el código para resolver problemas y actualizándolo así a nuevas necesidades. No se limita solo a crear nuevas etiquetas o atributos, sino que incorpora muchas características nuevas y proporciona una plataforma de desarrollo de complejas aplicaciones web (mediante los APIs).

Esta versión nos permite una mayor interacción entre nuestras páginas web y el contenido media (video, audio, entre otros) así como una mayor facilidad a la hora de codificar nuestro diseño básico.[9]

Algunas de las características de HTML5 son:

- Nuevas etiquetas semánticas para estructurar los documentos HTML, destinadas a reemplazar la necesidad de tener una etiqueta `<div>` que identifique cada bloque de la página.
- Los nuevos elementos multimedia como `<audio>` y `<video>`.
- La integración de gráficos vectoriales escalables (SVG) en sustitución de los genéricos `<object>`, y un nuevo elemento `<canvas>` que nos permite *dibujar* en él.
- El cambio, redefinición o estandarización de algunos elementos, como `<a>`, `<cite>` o `<menu>`.
- MathML para fórmulas matemáticas.
- Almacenamiento local en el lado del cliente.

5.2.2 PHP

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.[3]

En lugar de usar muchos comandos para mostrar HTML, las páginas de PHP contienen HTML con código incrustado que realiza una acción en particular.. El código de PHP está encerrado entre las etiquetas especiales de comienzo y final `<?php` y `?>` que permiten entrar y salir del "modo PHP".

Lo que distingue a PHP de algo del lado del cliente como Javascript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era. El servidor web puede ser configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué tiene el script.

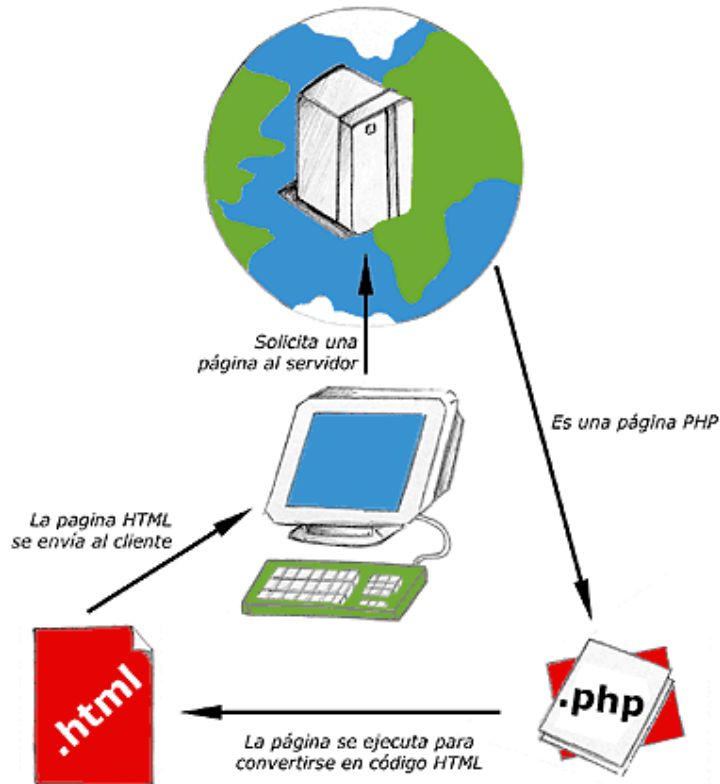


Figura 5.2. Funcionamiento PHP. Recuperado de <https://desarrolloweb.com/articulos/392.php>

5.2.3 Ajax

JavaScript Asíncrono + XML (AJAX) no es una tecnología por sí misma, es un término que describe un modo de utilizar conjuntamente varias tecnologías existentes. Esto incluye: [HTML](#) o [XHTML](#), [CSS](#), [JavaScript](#), [DOM](#), [XML](#), [XSLT](#) y el objeto [XMLHttpRequest](#). [4]

Cuando estas tecnologías se combinan en un modelo AJAX, es posible lograr aplicaciones web capaces de actualizarse continuamente sin tener que volver a cargar la página completa, dando lugar a aplicaciones más rápidas y con mejor respuesta a las acciones del usuario.

5.2.4 MySQL

MySQL es un sistema gestor de bases de datos relacionales potente y versátil, capaz de satisfacer la mayoría de los proyectos en la web.

El conjunto de funcionalidades de MySQL es bastante amplio y se puede considerar de grado empresarial, capaz de acometer proyectos de todo tipo. En su licencia abierta de la comunidad no tiene ningún tipo de limitación.

Este motor de bases de datos es multiplataforma, por lo que se puede instalar en Windows, Linux y Mac. En servidores web se encuentra sobre plataformas Linux habitualmente y forma

parte de la arquitectura LAMP (siglas de Linux Apache MySQL y PHP). Se mantiene con licencia dual, por una parte es GPL y código abierto, gratuita para uso por la comunidad, por otra parte tiene licencia comercial. [5]

5.3. Entornos de codificación y configuración de la base de datos

5.3.1 CodeIgniter 3

CodeIgniter es un entorno de desarrollo de aplicaciones para construir sitios web usando PHP. Se encuentra en la versión 3.1.11 destinada para uso con PHP 5.6+. Han habido distintas mejoras desde la versión 2, entre las que destacan el manejo de bases de datos, sesiones y encriptación. Su objetivo es habilitar el desarrollo de proyectos de forma mucho más rápida de lo que se podría escribiendo código desde cero, ya que provee un rico conjunto de librerías para tareas comúnmente necesarias, cuenta con una interface simple y usa una estructura lógica para acceder a estas librerías. CodeIgniter permite concentrarse creativamente en los proyectos, minimizando el volumen de código necesario para una tarea determinada.

Algunas ventajas de usar el framework CodeIgniter:

- Existe abundante documentación en la red.
- Facilidad de edición del código ya creado.
- Facilidad para crear nuevos módulos, páginas o funcionalidades.
- Estandarización del código
- Separación de la lógica y arquitectura de la web (MVC).
- CodeIgniter se encuentra bajo una licencia open source, es código libre.

5.3.2 Phpmyadmin

PHPMyAdmin es un software de código abierto, diseñado para manejar la administración y gestión de bases de datos MySQL a través de una interfaz gráfica de usuario. Brinda soporte para un gran rango de operaciones de MySQL y MariaDB.[7]

Es una herramienta muy completa que ofrece una gran cantidad de usos y características como:

- ❖ Interface Web.
- ❖ Manejador de base de datos MySQL, MariaDB, Drizzle.
- ❖ Importación de datos desde CSV y SQL.
- ❖ Exporta datos a varios formatos: CSV, SQL, XML, PDF (vía la biblioteca TCPDF), ISO/IEC 26300 OpenDocument Text y Spreadsheet, Word, Excel, LaTeX y otros.
- ❖ Administración de múltiples servidores.
- ❖ Crea gráficos PDF del diseño de la base de datos.
- ❖ Crea consultas complejas usando Query-by-Example (QBE).

- ❖ Búsqueda global en una base de datos o un subconjunto de esta.
- ❖ Permite realizar operaciones básicas en bases de datos MySQL, como son:
 - Crear y eliminar bases de datos.
 - Crear, eliminar y alterar tablas.
 - Borrar, editar y añadir campos.
 - Ejecutar sentencias SQL.

6. Alcances y limitaciones

6.1 Alcances

- El presente proyecto busca desarrollar e implementar una aplicación que automatiza una tarea que se realiza en la compañía Sinapptic SAS .
- La aplicación estará enfocada sólo en la tarea de alquiler y soporte de equipos de cómputo.

6.2 Limitaciones

- No tendrá un módulo correspondiente a las finanzas y contabilidad de la empresa.
- La aplicación web solo se centrará únicamente en el control y gestión de los equipos en bodega, los que han sido alquilados y la información relacionada con los clientes.
- La aplicación se debe desarrollar usando PHP y MySQL para que pueda ser incorporada al sistema de Sinapptic SAS .

7. Plan de trabajo

El plan de trabajo mostrado a continuación representa la estructura con la cual se desarrollará el presente proyecto, para ello se establecen las etapas del proceso y se definen las actividades a realizar por cada uno de los objetivos propuestos.

7.1 FASE 1: Recopilación de requerimientos

En esta fase se deberá documentar los requerimientos del sistema a partir de las expectativas y necesidades expuestas por la empresa, describiendo las características, requisitos y objetivos del software.

7.2 FASE 2: Etapa de diseño

Una vez planteadas las especificaciones, hay que analizar desde un punto de vista técnico las posibles soluciones. Entre ellas, se elegirá la que se considere más adecuada y se decidirá la estructura general del programa.

7.3 FASE 3: Etapa de desarrollo y pruebas

Con el diseño listo y los entornos y lenguajes de programación seleccionados se procederá a la codificación de cada uno de los módulos descritos en el diseño. Al mismo tiempo se debe verificar que los módulos cumplan con las especificaciones y haya la menor cantidad de errores posibles.

7.3 FASE 4: Despliegue y mantenimiento de la aplicación

Una vez terminado el proyecto se deberá integrar la aplicación con la plataforma de la empresa y hacer mantenimiento del software en caso de descubrir nuevos errores.

8. Cronograma

FASE/ TIEMPO (MES)	1				2				3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
FASE 1: Recopilación de requerimientos	X	X										
FASE 2: Etapa de diseño			X	X								
FASE 3: Etapa de codificación y pruebas					X	X	X					
FASE 4: Despliegue y mantenimiento de la aplicación								X	X	X		

Tabla 8.1: Cronograma del proyecto.

9. Desarrollo y resultados

A continuación, se da a conocer la manera en que se desarrolló la pasantía para dar cumplimiento a los objetivos planteados.

9.1 Recopilación de requerimientos

Para primera fase de la pasantía se empieza por la recolección de requerimientos. Se da inicio a esta actividad junto con la directora externa y el jefe de desarrolladores de la empresa Sinaptic SAS, con el fin de hacer el levantamiento más minucioso y detallado de información sobre las necesidades y recomendaciones de la aplicación, haciendo las respectivas preguntas para tener claros todas las partes y los pasos necesarios para el desarrollo de la aplicación.

9.1.1 Requerimientos funcionales

Se presenta desde la tabla 9.1 hasta la 9.23, la descripción de cada uno de los requerimientos funcionales a los que se llevo

Identificador	RF 1. Iniciar sesión
Descripción	Un usuario ingresa sus datos, si son válidos este podrá acceder a la aplicación y hacer uso de sus herramientas.
Entradas	Datos para la validación del usuario: Documento, contraseña.
Salidas	Usuario validado correctamente, redireccionamiento al inicio / Usuario y/o Contraseña incorrectas.

Tabla 9.1: Iniciar sesión.

Identificador	RF 2. Recuperar contraseña
Descripción	Un usuario ingresa su correo electrónico, si este se encuentra registrado se enviará una contraseña generada aleatoriamente al correo.
Entradas	Datos para la recuperación: correo electrónico.
Salidas	Contraseña actualizada correctamente, revisa tu correo / La dirección de correo no se encuentra registrada.

Tabla 9.2: Recuperar contraseña.

Identificador	RF 3. Cambio contraseña obligatorio
Descripción	Un usuario inicia sesión con una contraseña asignada por la aplicación o un administrador, se solicitará una actualización de contraseña al usuario por seguridad.
Entradas	Datos para la recuperación: contraseña, confirmación de contraseña.
Salidas	Contraseña actualizada correctamente, redireccionamiento al inicio / Las contraseñas no coinciden, La contraseña debe tener mínimo 6 caracteres, una letra mayúscula, una minúscula y mínimo un carácter numérico, Se ha producido un error en la conexión, Intente más tarde.

Tabla 9.3: Cambio contraseña obligatorio.

Identificador	RF 4. Ticket de soporte
Descripción	Los usuarios pueden reportar un incidente completando la información, el ticket del incidente se puede observar en el módulo incidentes, si el NIT o correo electrónico no coinciden con un usuario de la base de datos no se creará el ticket
Entradas	Datos para el ticket: correo electrónico, NIT, descripción del problema, Archivo de imagen opcional.
Salidas	El ticket de soporte se creó correctamente / Verifique credenciales

Tabla 9.4: Ticket de soporte.

Identificador	RF 5. Visualizar lista de computadores
Descripción	Un usuario con permisos de visualización en el módulo de computadores visualiza la lista de computadores en la base de datos.
Entradas	Datos para visualizar computadores: id usuario.
Salidas	Visualización de lista de computadores: ID, estado, marca, procesador, modelo, serial, serial interno, discos duros, serial cargador, descripción cargador, carpeta de red, descripciones adicionales.

Tabla 9.5: Visualizar lista de computadores.

Identificador	RF 6. Agregar computador
Descripción	Un usuario con permisos para crear en el módulo de computadores agrega un nuevo computador.
Entradas	Datos para agregar computadores: Estado, marca, procesador, modelo, serial, serial interno, discos duros, serial cargador, descripción cargador, carpeta de red, descripciones adicionales.
Salidas	Información actualizada correctamente. / No se logró actualizar la información correctamente.

Tabla 9.6: Agregar computador.

Identificador	RF 7. Editar computador
Descripción	Un usuario con permisos para editar en el módulo de computadores edita un computador existente.
Entradas	Datos para editar computadores: id computador, estado, marca, procesador, modelo, serial, serial interno, discos duros, serial cargador, descripción cargador, carpeta de red, descripciones adicionales.
Salidas	Información actualizada correctamente. / No se logró actualizar la información correctamente.

Tabla 9.7: Editar computador.

Identificador	RF 8. Eliminar computador
Descripción	Un usuario con permisos para eliminar en el módulo de computadores elimina un computador existente.
Entradas	Datos para eliminar computadores: id computador.
Salidas	Información actualizada correctamente. / No se logró actualizar la información correctamente.

Tabla 9.8: Eliminar computador.

Identificador	RF 9. Visualizar lista usuarios con computador asignado
Descripción	Un usuario con permisos de visualización en el módulo de usuarios PC visualiza la lista de usuarios con computador registrados en la base de datos.
Entradas	Datos para visualizar lista de usuarios con computador asignado: id usuario.
Salidas	Visualización de lista usuarios: ID, empresa, usuario, correo electrónico, nombre, documento, teléfono, Id computador asignado.

Tabla 9.9: Visualizar lista usuarios con computador asignado.

Identificador	RF 10. Visualizar lista usuarios por empresa
Descripción	Un usuario con permisos de visualización en el módulo de usuarios PC visualiza la lista de usuarios por empresa.
Entradas	Datos para visualizar lista de usuarios por empresa: id empresa.
Salidas	Visualización de lista usuarios por empresa: ID, empresa, usuario, correo electrónico, nombre, documento, teléfono, Id computador asignado.

Tabla 9.10: Visualizar lista usuarios por empresa.

Identificador	RF 11. Agregar usuario PC
Descripción	Un usuario con permisos para crear en el módulo de usuarios PC agrega un nuevo usuario.
Entradas	Datos para agregar usuarios PC: Empresa, usuario, correo electrónico, nombre, documento, teléfono.
Salidas	Información actualizada correctamente. / No se logró actualizar la información correctamente.

Tabla 9.11: Agregar usuario PC.

Identificador	RF 12. Editar usuario PC
Descripción	Un usuario con permisos para editar en el módulo de usuarios PC edita un usuario existente.
Entradas	Datos para editar usuarios PC: id usuario, empresa, usuario, correo electrónico, nombre, documento, teléfono.
Salidas	Información actualizada correctamente. / No se logró actualizar la información correctamente.

Tabla 9.12: Editar usuario PC.

Identificador	RF 13. Eliminar usuario PC
Descripción	Un usuario con permisos para eliminar en el módulo de usuarios PC elimina un usuario existente.
Entradas	Datos para eliminar usuarios: id usuario PC.
Salidas	Información actualizada correctamente. / No se logró actualizar la información correctamente.

Tabla 9.13: Eliminar usuario PC.

Identificador	RF 14. Asignar computador a un usuario
Descripción	Un usuario con permisos para editar en el módulo de usuarios PC le asigna un computador a un usuario existente.
Entradas	Datos para asignar computador: id usuario, id computador, fecha, comentarios.
Salidas	Información actualizada correctamente. / No se logró actualizar la información correctamente.

Tabla 9.14: Asignar computador a un usuario.

Identificador	RF 15. Generar acta de entrega
Descripción	Un usuario con permisos de visualización en el módulo de usuarios PC genera un acta de entrega de un computador a un usuario.
Entradas	Datos para generar acta: id usuario.
Salidas	Acta de entrega: nombre usuario, usuario, correo, teléfono, tipo, marca, carpeta de red, modelo, serial, procesador, memoria RAM, capacidad de disco, monitor, cargador, base refrigerante, software instalado, observaciones, firma de quien entrega, firma de quien recibe, fecha.

Tabla 9.15: Generar acta de entrega.

Identificador	RF 16. Visualizar lista de incidentes
Descripción	Un usuario con permisos de visualización en el módulo de incidentes visualiza la lista de incidentes registrados en la base de datos.
Entradas	Datos para visualizar lista de incidentes: id usuario.
Salidas	Visualización de lista incidentes: id incidente, id computador, id empresa, id empleado, fecha de creación, fecha de solución.

Tabla 9.16: Visualizar lista de incidentes.

Identificador	RF 17. Crear incidente
Descripción	Un usuario con permisos para crear en el módulo de incidentes crea un nuevo incidente.
Entradas	Datos para crear incidente: usuario con el computador asignado, imagen opcional, descripción del problema.
Salidas	Información actualizada correctamente. / No se logró actualizar la información correctamente.

Tabla 9.17: Crear incidente.

Identificador	RF 18. Editar incidente
Descripción	Un usuario con permisos para editar en el módulo de incidentes edita un incidente existente.
Entradas	Datos para editar incidente: id incidente, usuario con el computador asignado, imagen opcional, descripción del problema.
Salidas	Información actualizada correctamente. / No se logró actualizar la información correctamente.

Tabla 9.18: Editar incidente.

Identificador	RF 19. Eliminar incidente
Descripción	Un usuario con permisos para eliminar en el módulo de incidentes elimina un incidente existente.
Entradas	Datos para eliminar incidente: id incidente.
Salidas	Información actualizada correctamente. / No se logró actualizar la información correctamente.

Tabla 9.19: Eliminar incidente.

Identificador	RF 20. Visualizar lista de devoluciones
Descripción	Un usuario con permisos de visualización en el módulo de devoluciones ve la lista de devoluciones registradas en la base de datos.
Entradas	Datos para visualizar devoluciones: id usuario.
Salidas	Visualización de lista de devoluciones: id devolución, id usuario PC, id computador asignado, fecha de devolución, observaciones.

Tabla 9.20: Visualizar lista de devoluciones.

Identificador	RF 21. Reportar devolución
Descripción	Un usuario con permisos para crear en el módulo de devoluciones reporta la devolución de un computador.
Entradas	Datos para reportar la devolución: usuario a quien esta asignado el equipo, fecha, observaciones.
Salidas	Información actualizada correctamente. / No se logró actualizar la información correctamente.

Tabla 9.21: Reportar devolución.

Identificador	RF 22. Generar reporte de devolución
Descripción	Un usuario con permisos para editar en el módulo de devoluciones genera un acta de devolución.
Entradas	Datos para generar la acta de devolución: id devolución.
Salidas	Acta de entrega: nombre usuario, usuario, correo, teléfono, marca, serial, serial interno, serial cargador, observaciones, firma de quien entrega, firma de quien recibe, fecha.

Tabla 9.22: Reportar devolución.

Identificador	RF 23. Eliminar devolución
Descripción	Un usuario con permisos para eliminar en el módulo de devoluciones elimina el reporte de una devolución.
Entradas	Datos para eliminar el reporte de devolución: id devolución.
Salidas	Información actualizada correctamente. / No se logró actualizar la información correctamente.

Tabla 9.23: Eliminar devolución.

9.2 Etapa de diseño

La lógica del sistema para el negocio de alquiler se basa en crear o buscar un cliente en la base de datos al cual alquilarle un equipo, se busca y selecciona los equipos a alquilar y luego se agregan detalles como las fechas de inicio y fin del contrato. Además, si llega a haber algún incidente con un equipo, los clientes pueden pedir ayuda para solucionarlo llenando un formulario para crear un ticket de soporte, los incidentes son resueltos a la mayor brevedad posible por un encargado dentro de la empresa.

9.2.1 Diagramas de secuencia del sistema

Los diagramas de secuencia de sistema son una representación que muestra el comportamiento del sistema en un determinado caso de uso, en este caso el comportamiento del sistema, se entenderá como una descripción de lo que hace el sistema sin explicar cómo lo hace. Los diagramas muestran los eventos generados por los actores externos, su orden y los eventos del sistema tratados como una caja negra. En el diagrama los eventos están ordenados cronológicamente hacia abajo lo que permite seguir los eventos que realizan los actores y la respuesta del sistema a esos eventos. [10]

A continuación, se muestran los diagramas de secuencia diseñados para dar solución al problema.

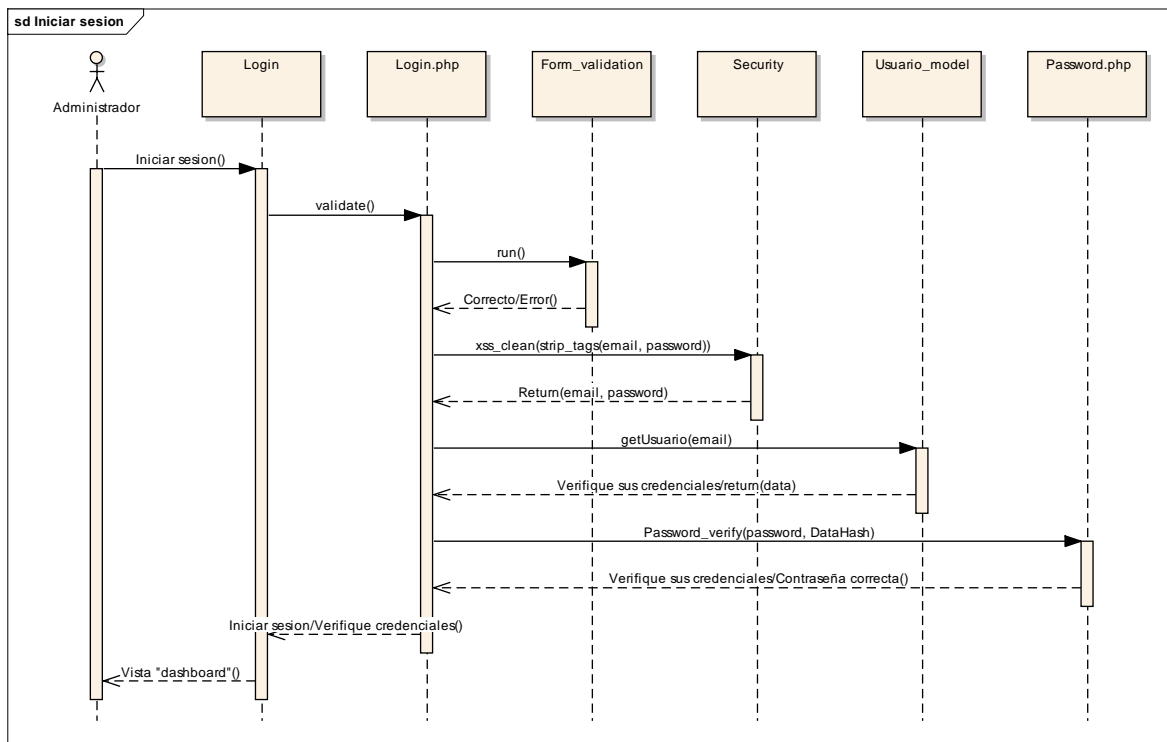


Figura 9.1. Diagrama de secuencia – Inicio de sesión.

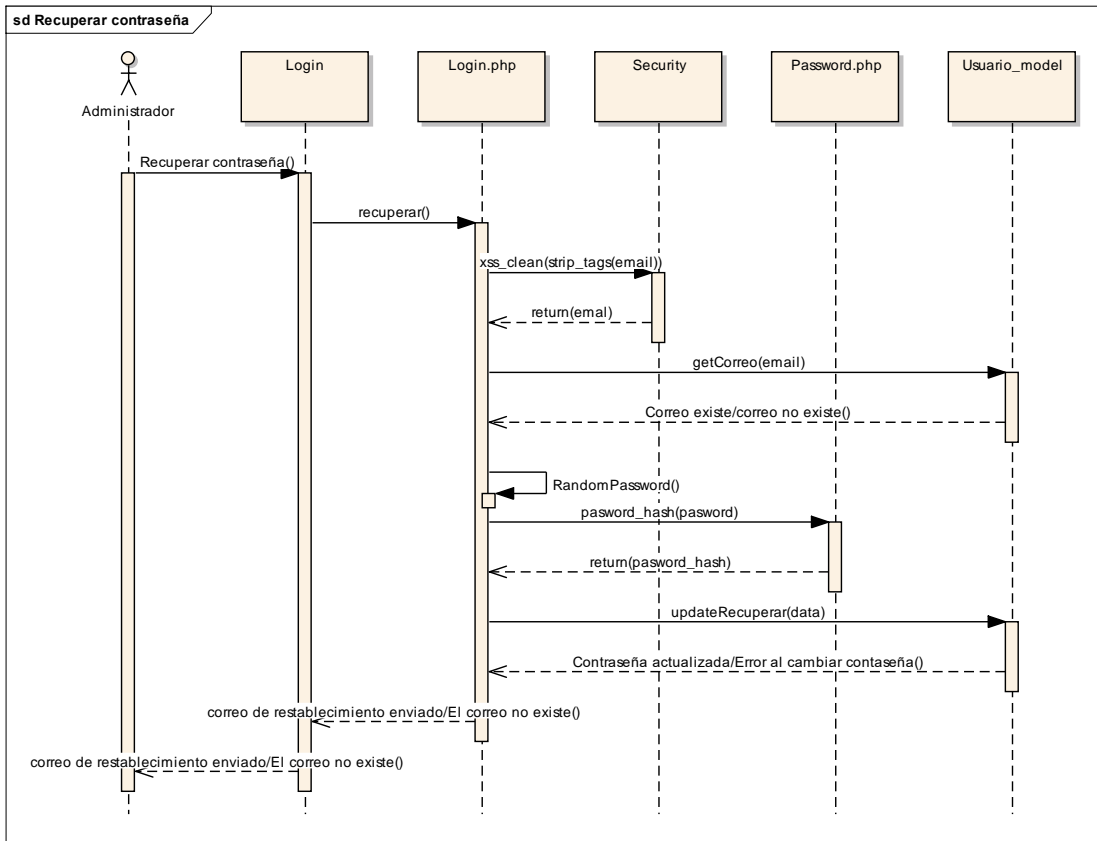


Figura 9.2. Diagrama de secuencia - Recuperar contraseña.

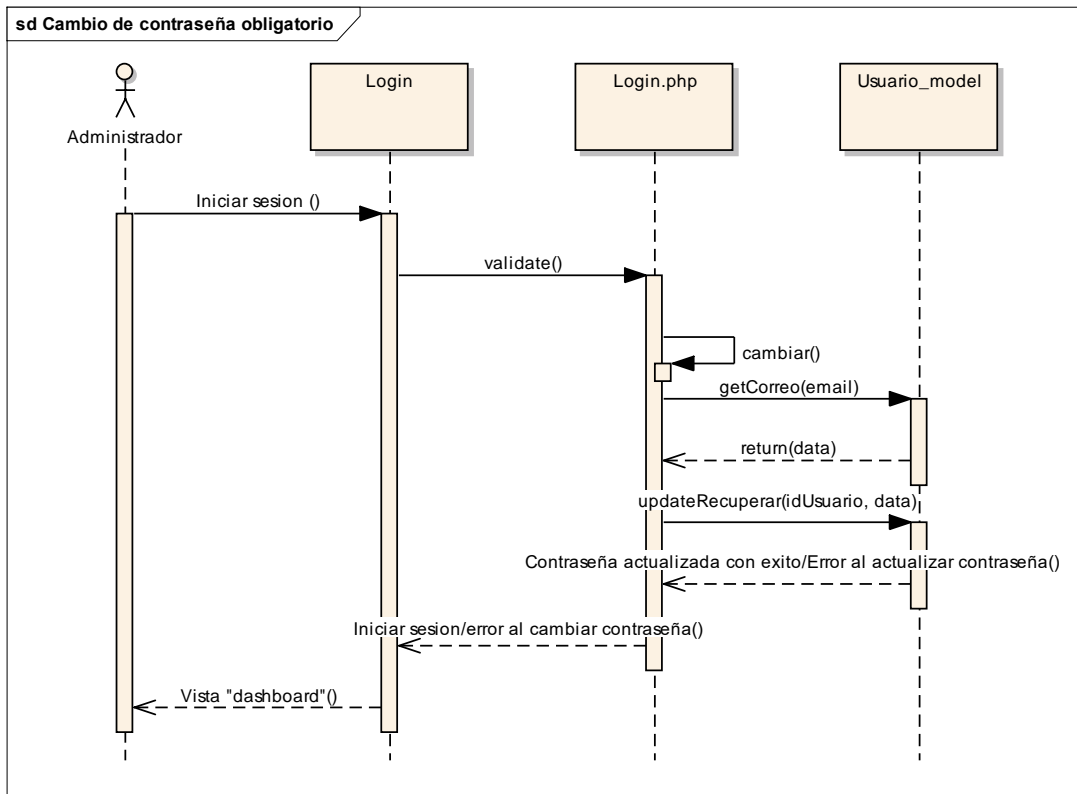


Figura 9.3. Diagrama de secuencia - Cambio contraseña obligatorio.

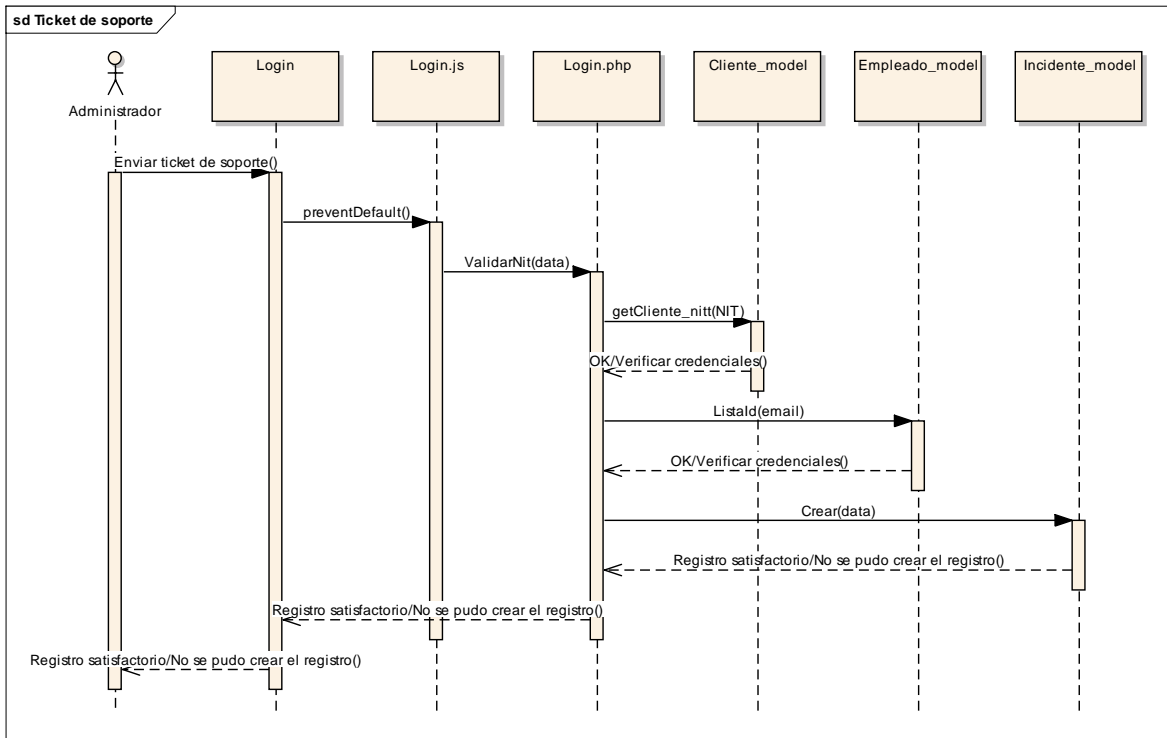


Figura 9.4. Diagrama de secuencia - Ticket de soporte.

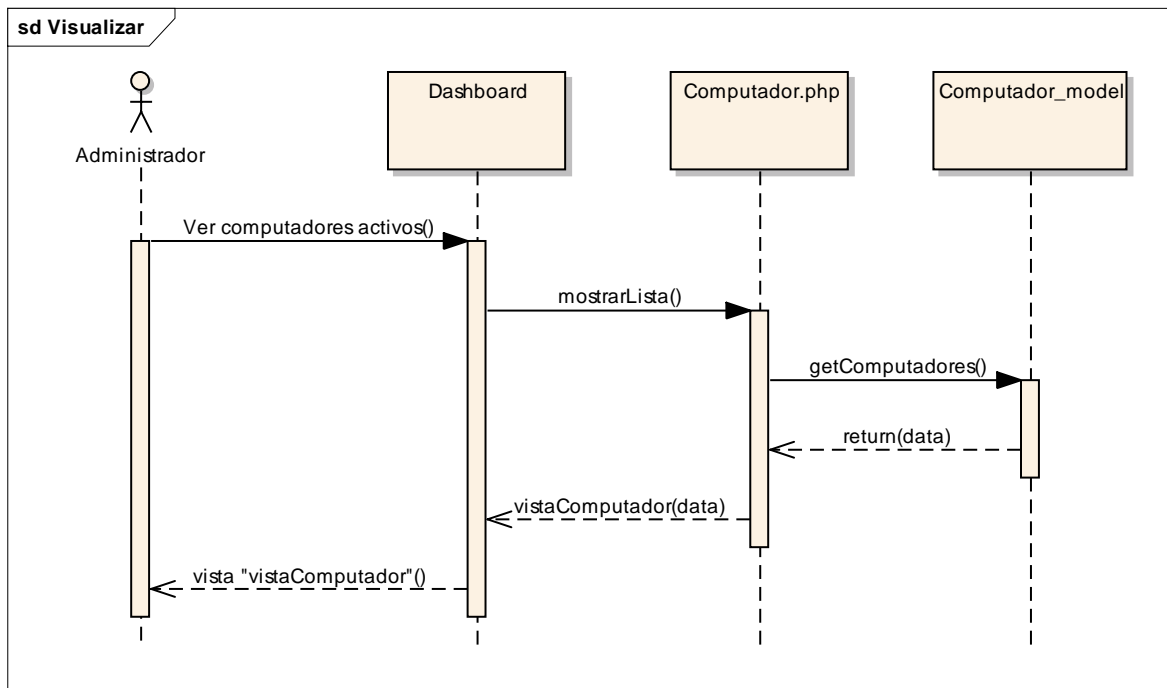


Figura 9.5. Diagrama de secuencia - Visualizar lista de computadores.

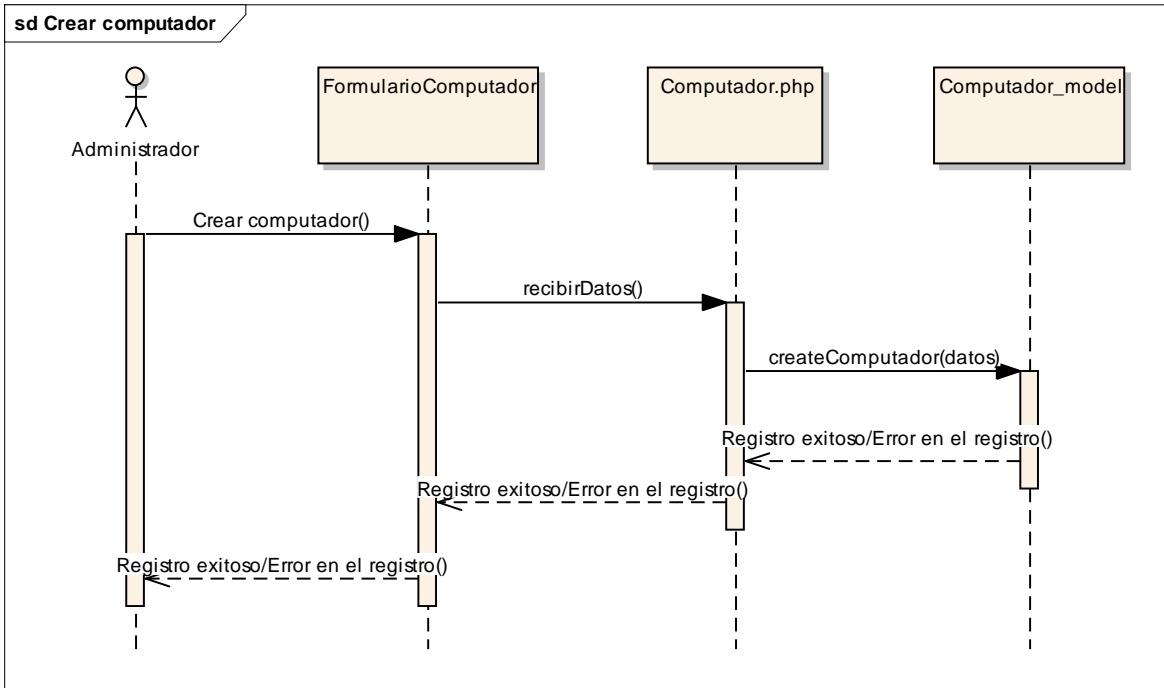


Figura 9.6. Diagrama de secuencia - Agregar computador

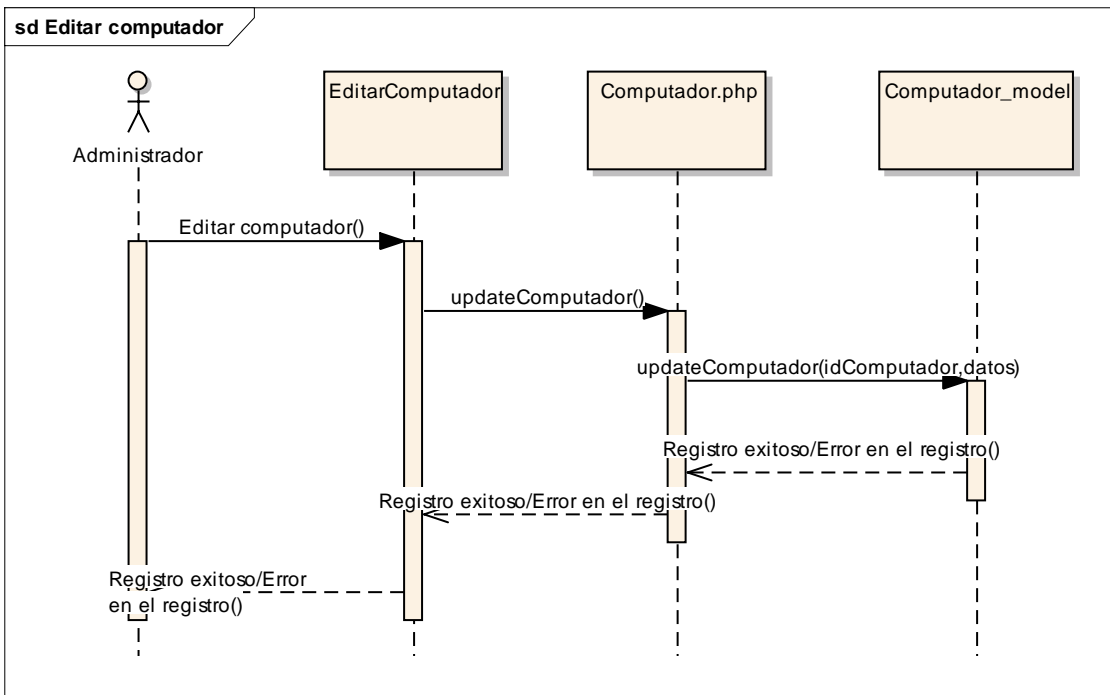


Figura 9.7. Diagrama de secuencia - Editar computador.

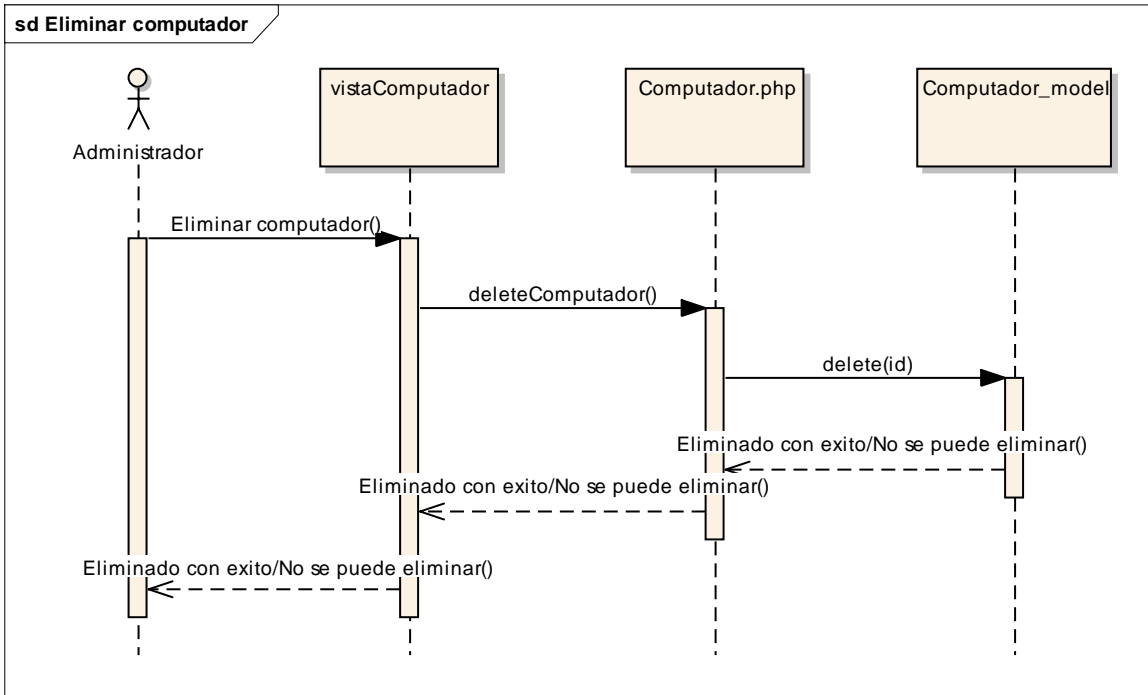


Figura 9.8. Diagrama de secuencia - Eliminar computador.

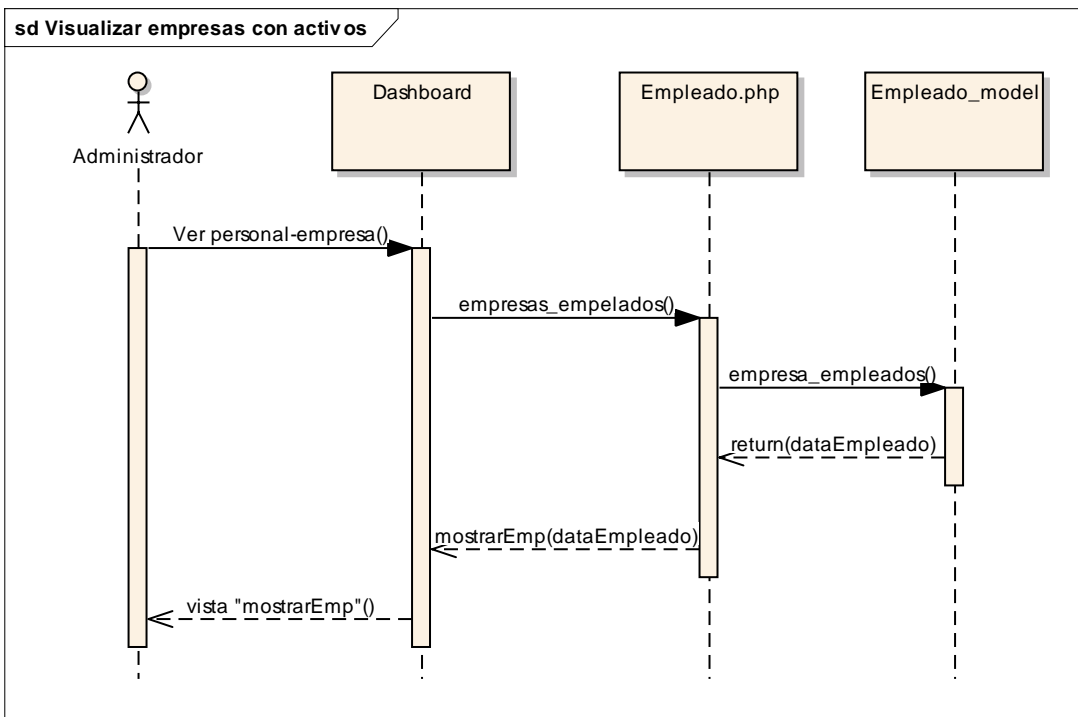


Figura 9.9. Diagrama de secuencia - Visualizar lista usuarios con computador asignado.

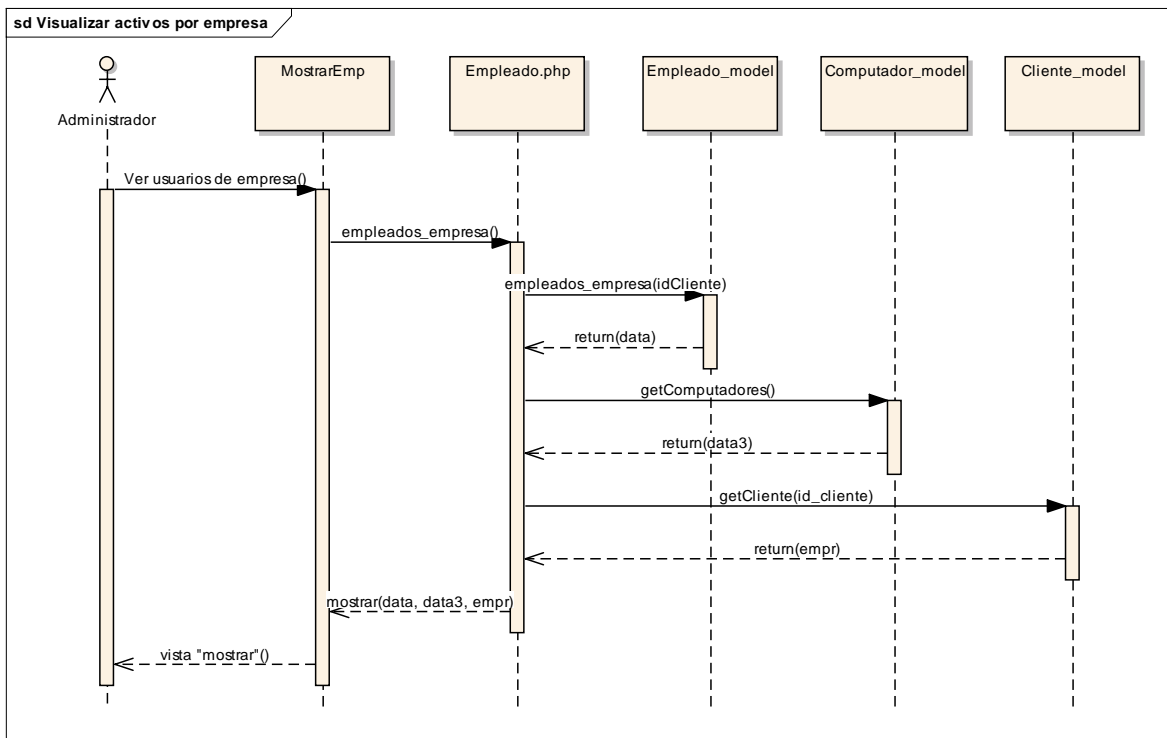


Figura 9.10. Diagrama de secuencia - Visualizar lista usuarios por empresa.

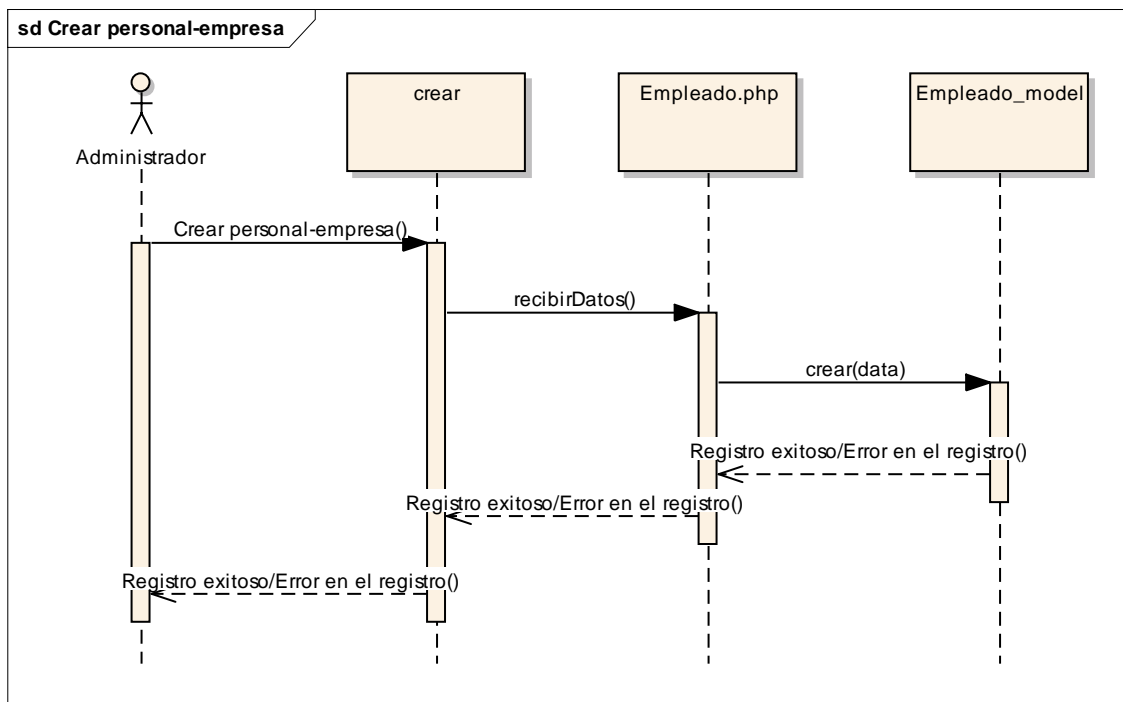


Figura 9.11. Diagrama de secuencia - Agregar usuario PC.

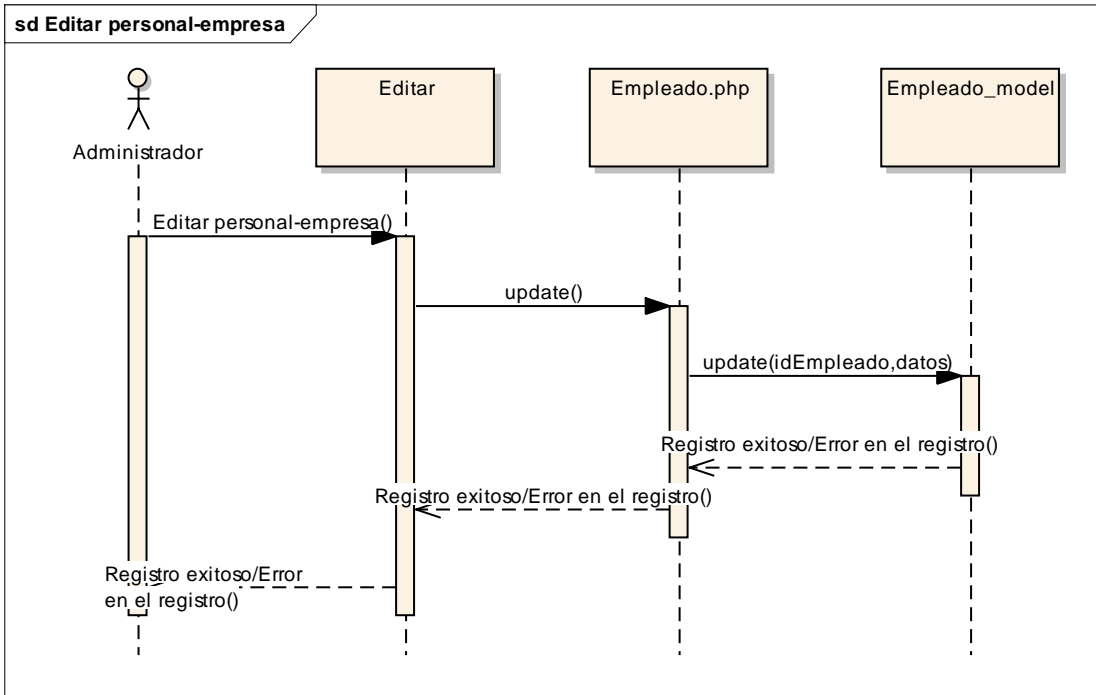


Figura 9.12. Diagrama de secuencia - Editar usuario PC.

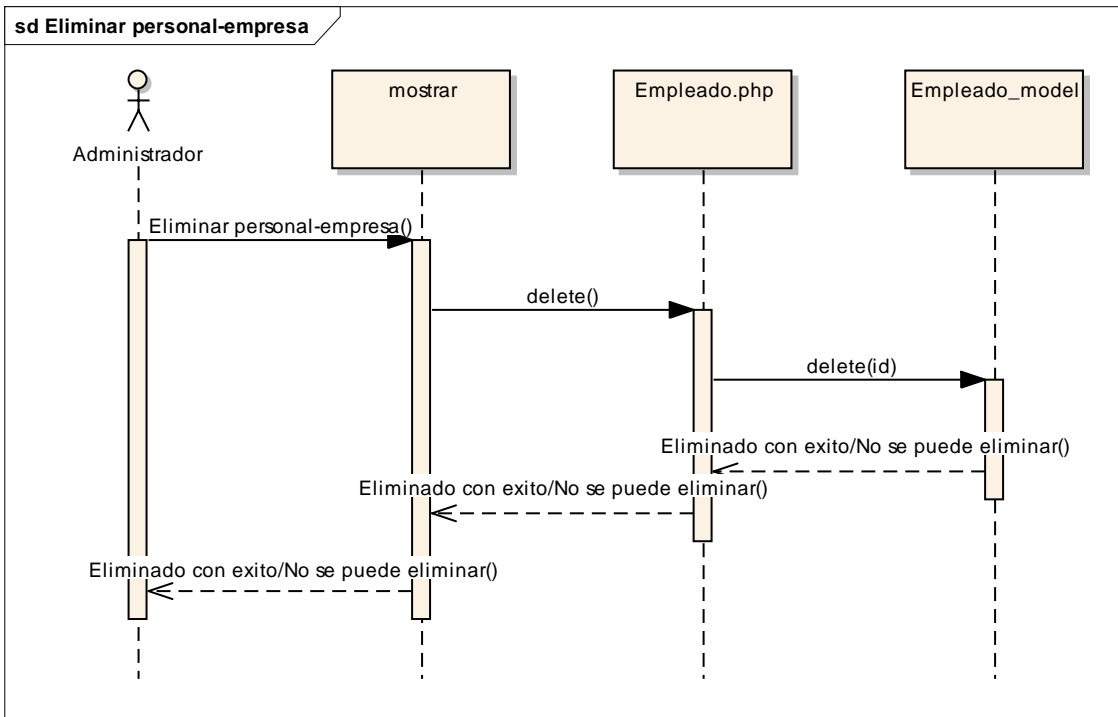


Figura 9.13. Diagrama de secuencia - Eliminar usuario PC.

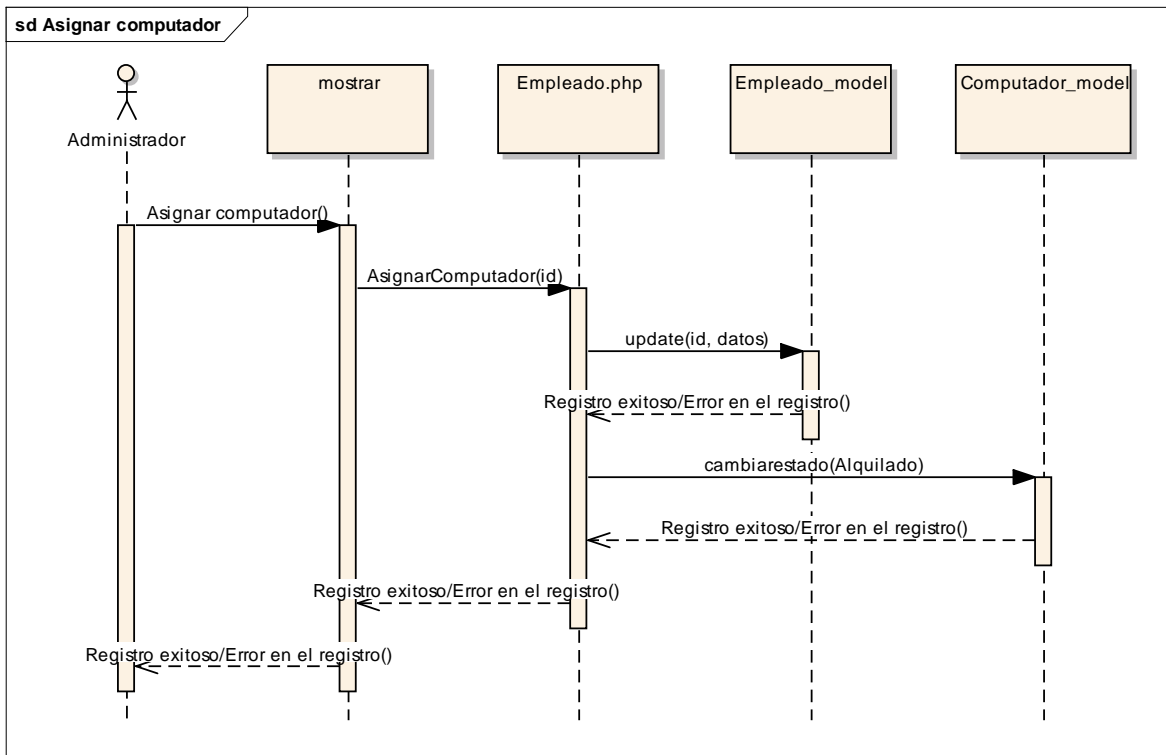


Figura 9.14. Diagrama de secuencia - Asignar computador a un usuario.

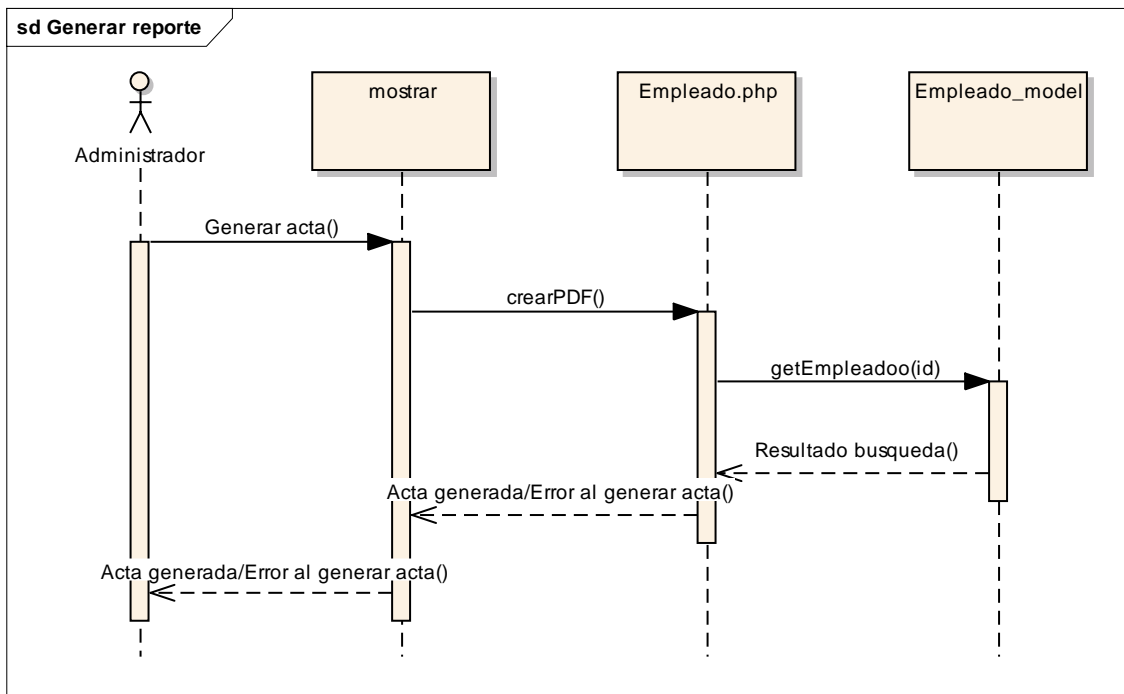


Figura 9.15. Diagrama de secuencia - Generar acta de entrega.

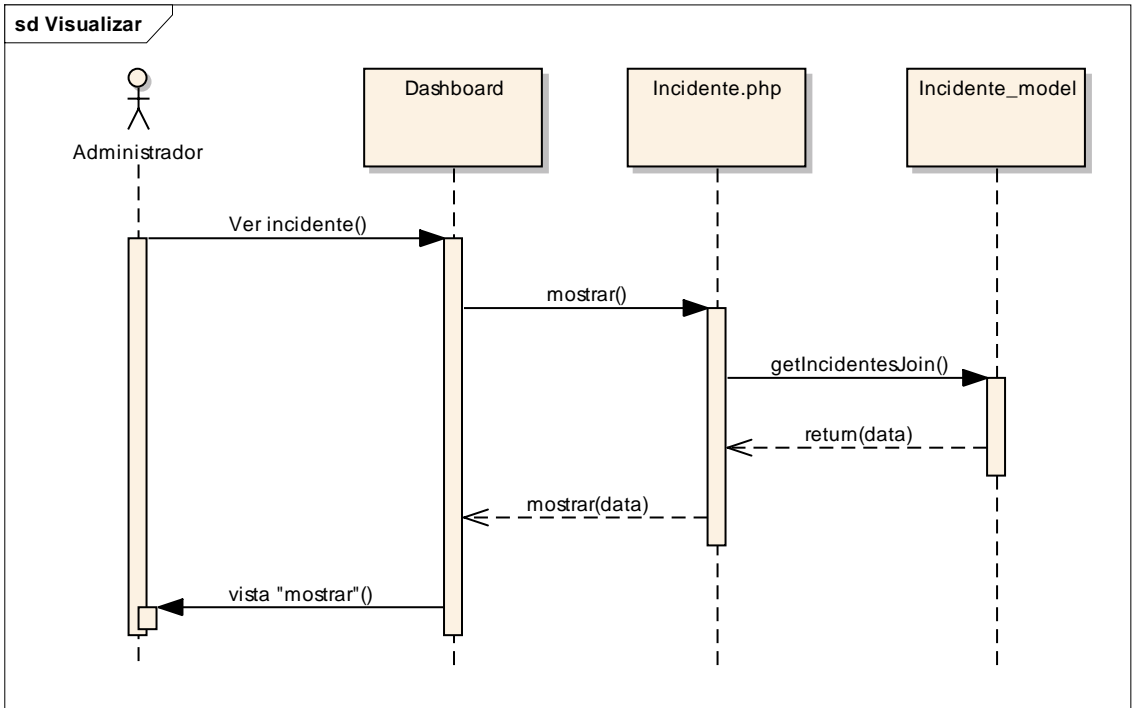


Figura 9.16. Diagrama de secuencia - Visualizar lista de incidentes.

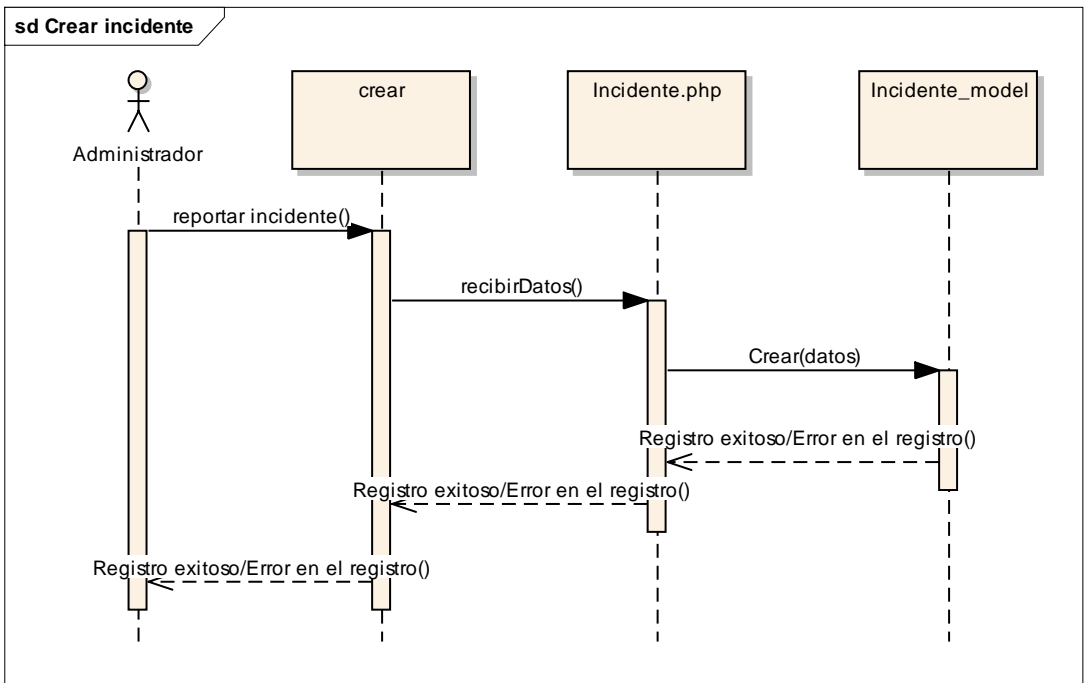


Figura 9.17. Diagrama de secuencia - Crear incidente.

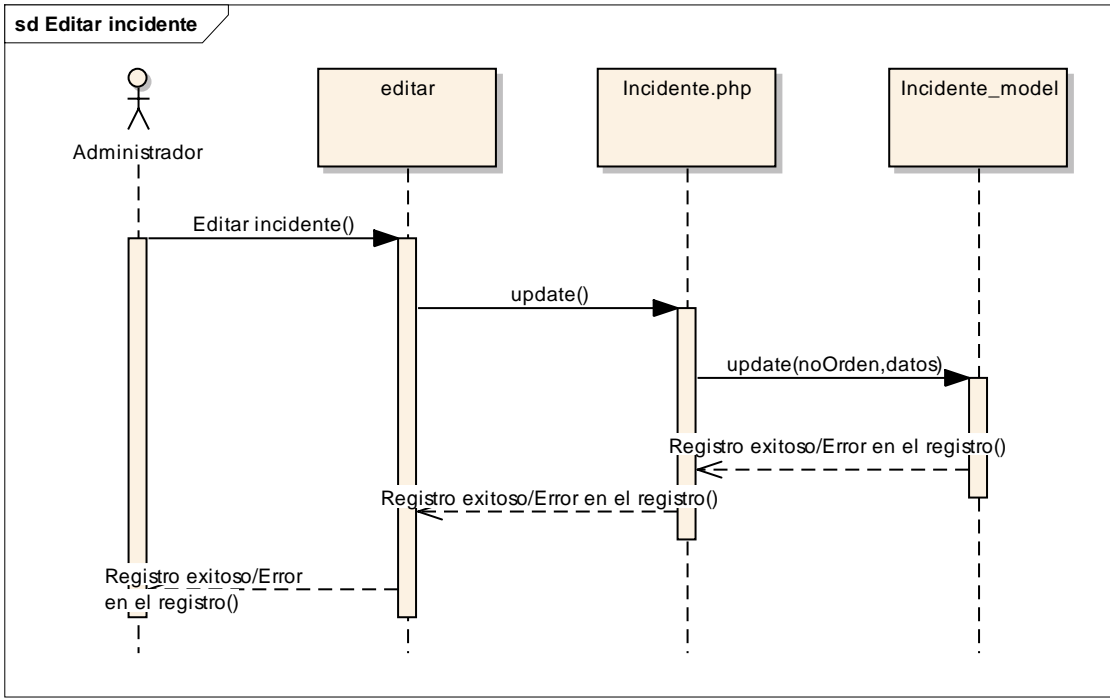


Figura 9.18. Diagrama de secuencia - Editar incidente.

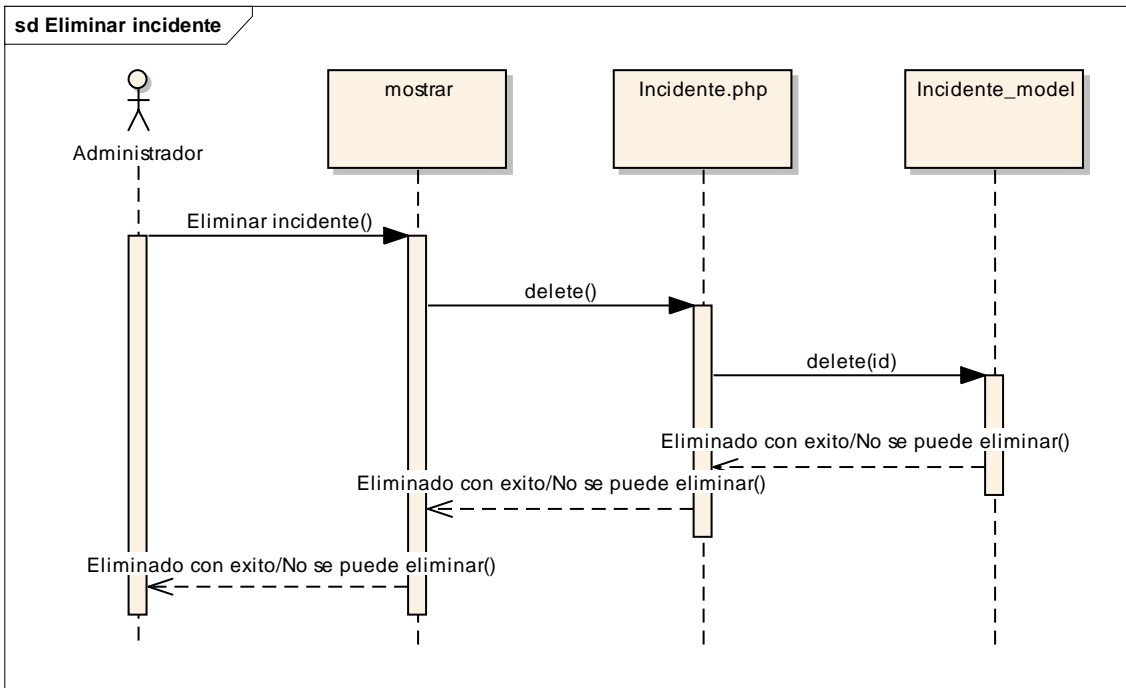


Figura 9.19. Diagrama de secuencia - Eliminar incidente.

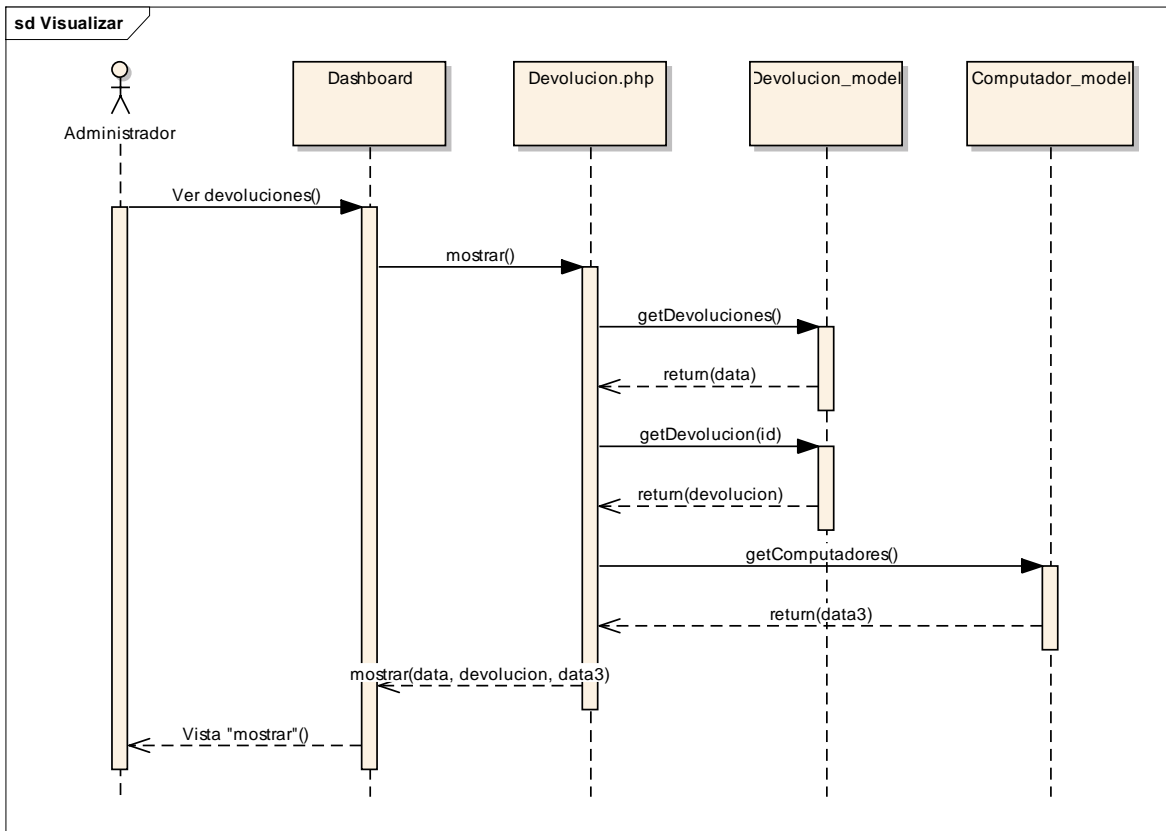


Figura 9.20. Diagrama de secuencia - Visualizar lista de devoluciones.

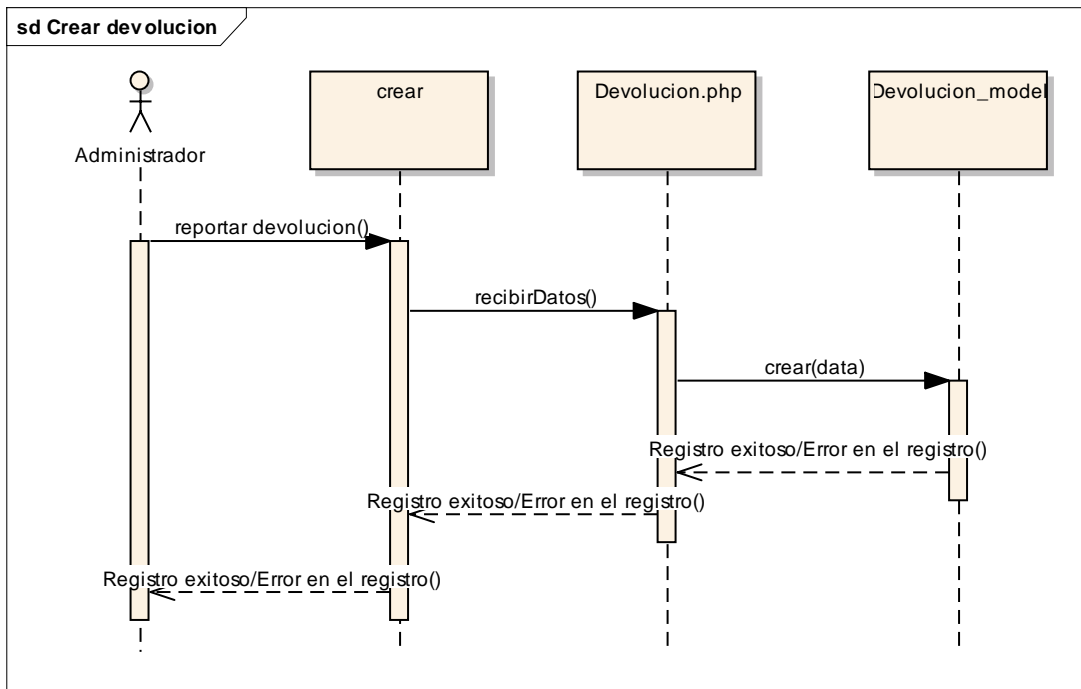


Figura 9.21. Diagrama de secuencia - Reportar devolución.

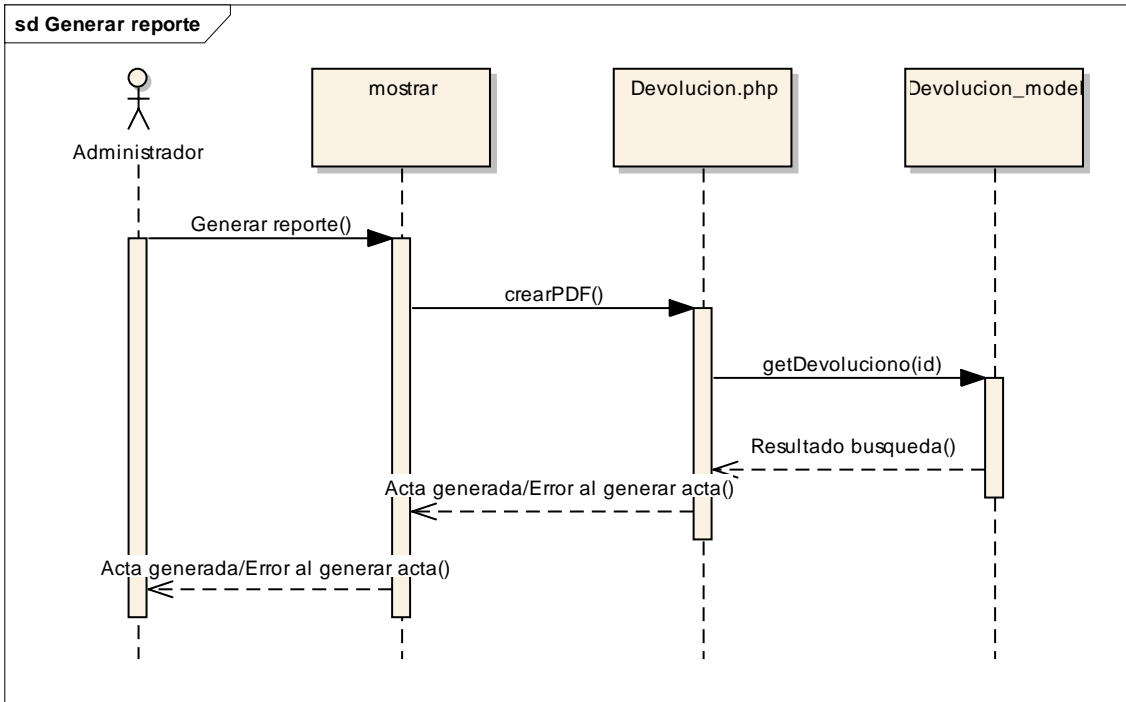


Figura 9.22. Diagrama de secuencia - Generar reporte de devolución.

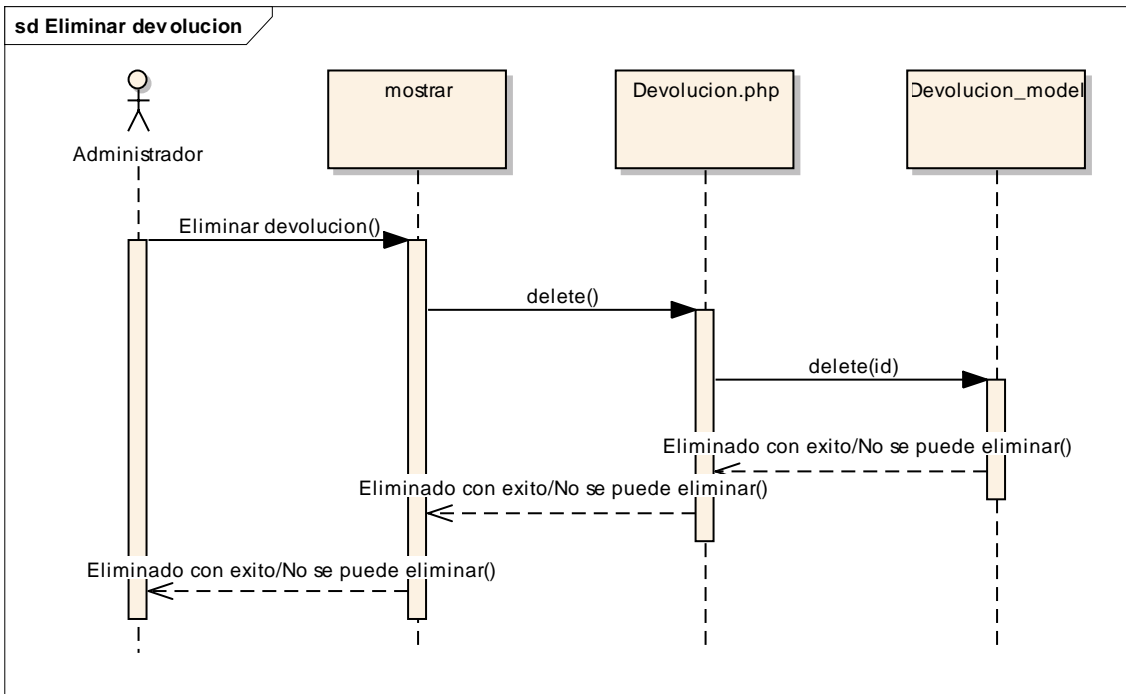


Figura 9.23. Diagrama de secuencia - Eliminar devolución.

9.3 Etapa de codificación y pruebas

9.3.1 Etapa de codificación

La etapa de codificación constó principalmente en la construcción de una página web intuitiva para el usuario, además que siguiera los parámetros del diseño basado en el modelo vista controlador. La interfaz de la aplicación fue diseñada para seguir el mismo tema de la página web de la empresa.

Al tener listo el diseño, se hace la presentación de dichas interfaces para la aprobación y correcciones necesarias. Durante la presentación se encontraron varias sugerencias que permitieron mejorar la usabilidad de la aplicación para el usuario final. Estos cambios fueron implementados para luego realizar una nueva presentación y así obtener la aprobación.

9.3.2 Etapa de pruebas

Las pruebas en la plataforma web constan principalmente en una serie de pruebas de rendimiento, además de corrección de errores en términos del texto, imágenes, multimedia y demás.

Una de las pruebas, la prueba de la caja negra, consiste en ingresar datos de prueba correctos, erróneos e inexistentes con el objetivo de evaluar el comportamiento del sistema frente a estos ambientes, que puede arrojar resultados correctos o erróneos.[10]

A continuación, se muestran algunas de las pruebas más relevantes

Propósito	Probar el ingreso de un usuario registrado en el sistema
Prerrequisitos	Ninguno
Datos de prueba	Correo electrónico y contraseña
Pasos	<ol style="list-style-type: none">1. Ingresar correo electrónico y contraseña.2. Hacer clic en ingresar.
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none">• Si los datos son ingresados correctamente, se debe iniciar sesión en el sistema y mostrar los módulos asignados al perfil de usuario identificado.• Si hay campos vacíos o los datos son incorrectos, el sistema debe mostrar el mensaje "Complete los campos requeridos" o "Usuario y/o contraseña incorrectas." según sea el caso.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none">• Cuando los datos fueron correctos, se inició sesión en el sistema y se hicieron visibles los módulos disponibles para el usuario.• Cuando se intentó iniciar sesión con datos incorrectos y campos vacíos, el sistema mostró los mensajes correspondientes.
Evaluación de la prueba	No se encontraron errores durante esta prueba

Tabla 9.24: Prueba Caja negra Inicio de sesión.

Propósito	Probar que los datos sean ingresados correctamente y que se vean reflejados en la base de datos
Prerrequisitos	El usuario debe tener permisos de creación en el módulo de Computadores
Datos de prueba	Información de las características de un computador ficticio
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el modulo Activos -> Computadores -> Agregar computador. 2. Completar los datos requeridos. 3. Guardar 4. Verificar en la lista de computadores.
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Si los datos son ingresados correctamente, el registro de un nuevo computador se realiza con éxito. • Si hay campos vacíos o los datos son incorrectos, el sistema muestra mensajes de error que no permiten que se registre el computador hasta que se corrijan los errores o se completen los campos
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando los datos fueron correctos, el registro fue exitoso y el computador se guardó en la base de datos. • Cuando hubo error en los datos aparecieron mensajes que indican dichos errores
Evaluación de la prueba	Los errores encontrados fueron corregidos.

Tabla 9.25: Prueba Caja negra Agregar un nuevo computador a la base de datos.

Propósito	Probar que los tickets de soporte puedan ser creados por los clientes
Prerrequisitos	Ninguno
Datos de prueba	NIT y correo electrónico de un cliente ficticio que este registrado en la base de datos.
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la pagina de la empresa dar clic en "Ticket soporte". 2. Completar los datos requeridos. 3. Enviar 4. Verificar en la lista de incidentes.
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Si los datos son ingresados correctamente, el ticket de soporte es creado exitosamente. • Si hay campos vacíos o incorrectos el sistema muestra mensajes que indican error y no permite que el ticket de soporte sea enviado.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando los datos fueron correctos, el registro fue exitoso y el ticket de soporte se guardó en la base de datos. • Cuando hubo error en los datos aparecieron mensajes que indican dichos errores
Evaluación de la prueba	Los errores encontrados fueron corregidos.

Tabla 9.26: Prueba Caja negra Creación de un ticket de soporte.

9.4 Despliegue de la aplicación

En esta etapa se inició la migración de la nueva página desde el servidor de prueba al servidor principal, en el cual se encuentran la intranet, la página web de la empresa y la plataforma de soporte.

Antes de empezar se debe tener toda la información consignada en la página web, así como, copias de seguridad, encriptación de base de datos y demás.[11] Una vez preparados estos requisitos se prosigue a realizar la respectiva migración desde el servidor de pruebas al servidor principal.

Seguido a ello, se realizaron correcciones, de pequeños problemas de visualización que no existían antes debido a que la página se encontraba en el servidor de prueba, y surgieron al momento de realizar la migración.

9.4.1 Interfaz y salida

A continuación, se muestra la interfaz del sistema y las salidas que genera una vez desplegado.

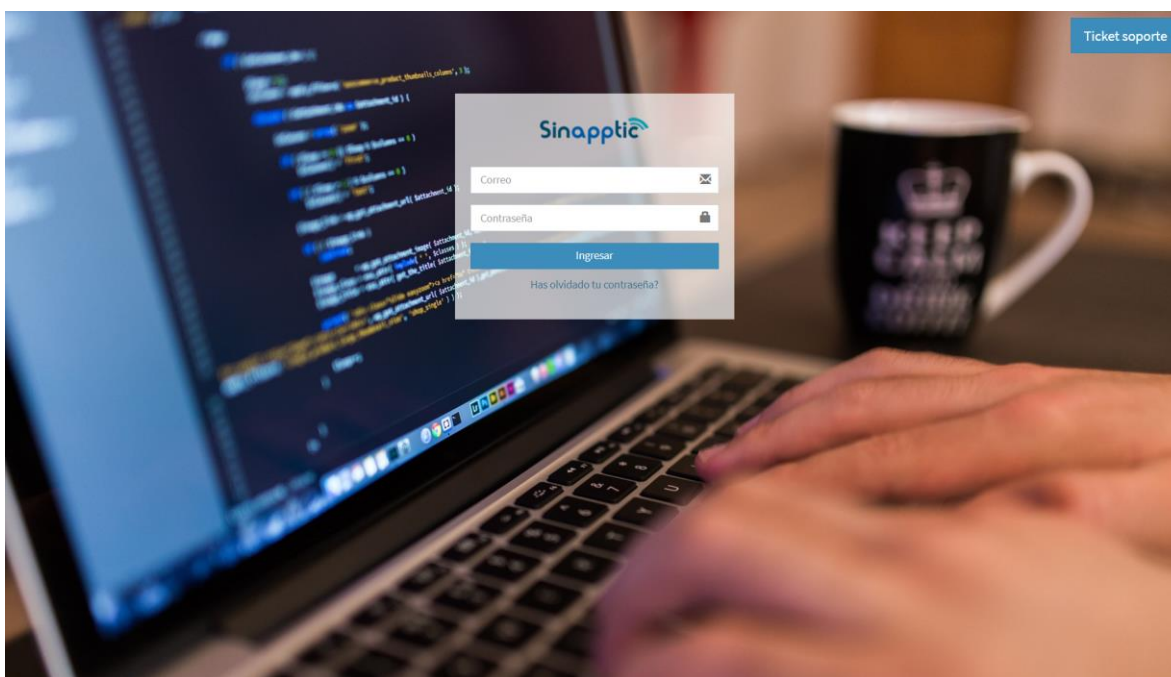


Figura 9.24. Interfaz – Pantalla de inicio de sesión.

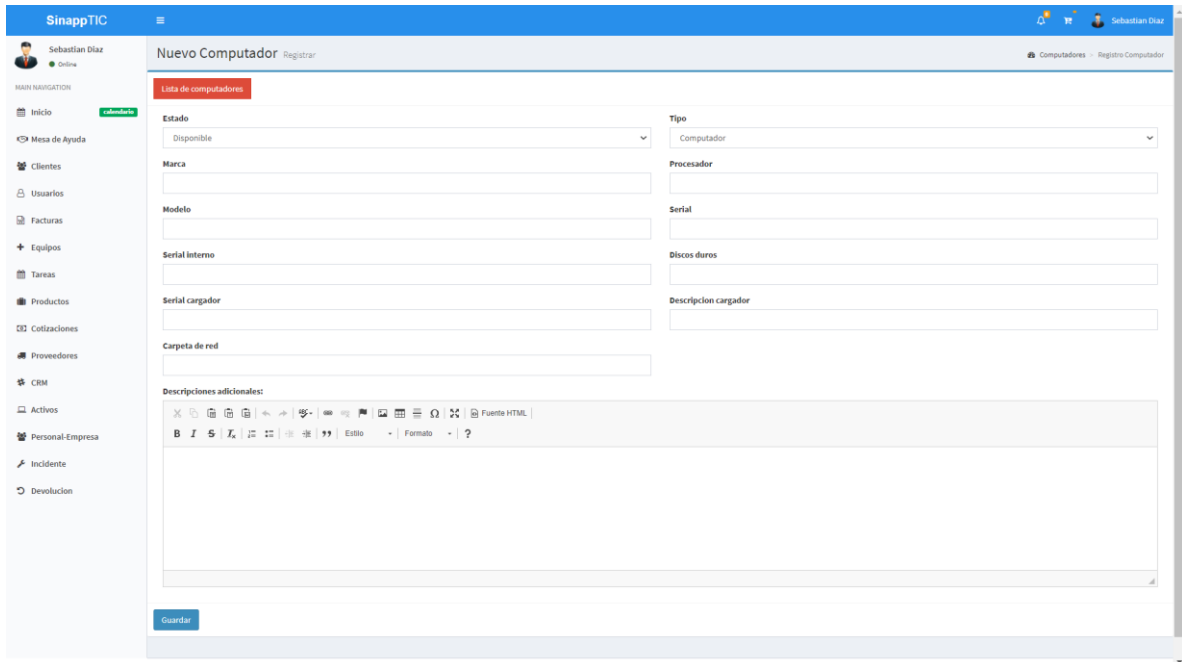


Figura 9.25. Interfaz – Pantalla agregar computador a la base de datos.

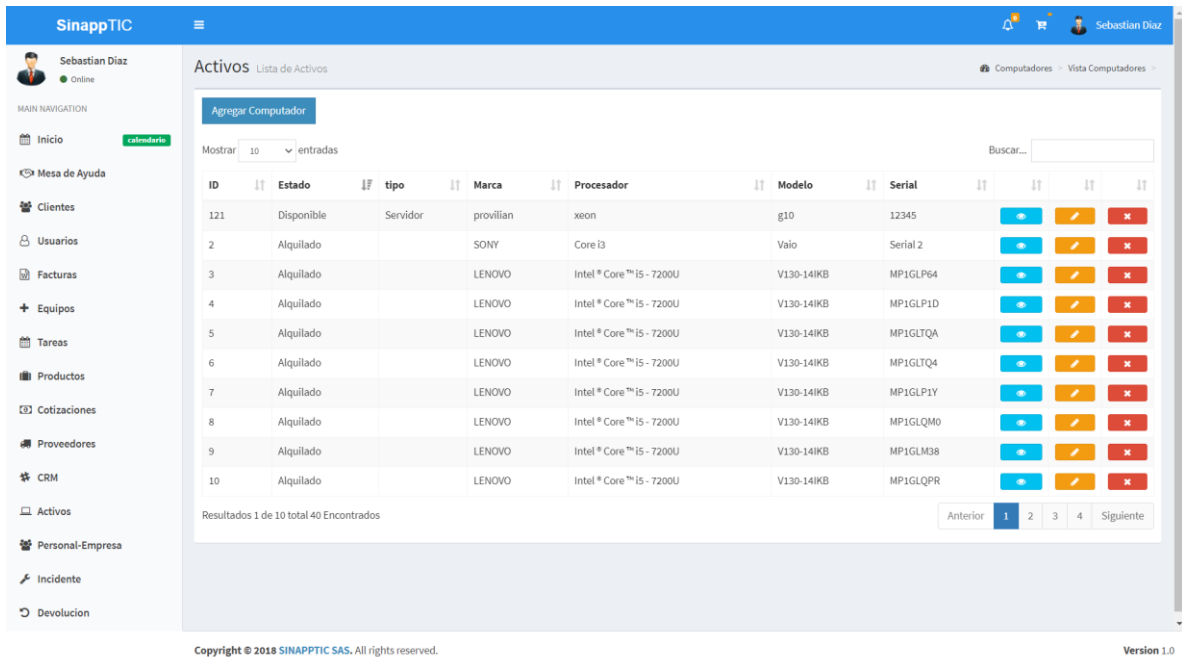


Figura 9.26. Interfaz – Pantalla listado de equipos.

The screenshot shows the 'Lista de usuarios' page in the SinappTIC system. The interface includes a sidebar with navigation options like 'Inicio', 'Mesa de Ayuda', 'Clientes', 'Usuarios', 'Facturas', 'Equipos', 'Tareas', 'Productos', 'Cotizaciones', 'Proveedores', 'CRM', 'Activos', 'Personal-Empresa', 'Incidente', and 'Devolucion'. The main content area displays a table of users with the following data:

ID	Usuario	Correo electronico	Nombre	Documento	Telefono	Asignar	Editar	Eliminar
43	UsuarioPrueba2	prueba2@correo.com	UsuarioPrueba2	55546466	852963722			
47	camilo	camilo@gmail.com	PRODUCCION2	51942001	445216			
58	20131005068	qwerty@qwerty.com	Class room, Gestion Planeacc	1023902413	2147483647			
59	76859202	qwerty@qwerty.com	Arreglar busqueda estadiaqq	1023902413	2147483647			
69	uvuvewewewe	qwerty@qwerty.com	Arreglar busqueda estudiantes	1192911657	2147483647			
70	onyeteneyewe	hs@askij.com	Class room, Gestion Planeacion	1192911657	2147483647			
71	ugwemubwem	hs@askij.com	Mis Tareas, Tareas estudiantes	2147483647	2147483647			
73	ossas	qwerty@qwerty.com	Mis Tareas, Tareas estudiantes	1023902413	2147481111			

Copyright © 2018 SINAPP TIC SAS. All rights reserved. Version 1.0

Figura 9.27. Interfaz – Pantalla de listado de usuarios.

The screenshot shows the same 'Lista de usuarios' page as Figure 9.27, but with a modal dialog box open. The dialog box is titled 'Activos asignados' and contains the text 'No hay activos asignados'. There is a 'Salir' button and a green plus icon in the bottom right corner of the dialog. The background user list is dimmed.

Copyright © 2018 SINAPP TIC SAS. All rights reserved. Version 1.0

Figura 9.28. Interfaz – Pantalla usuario sin equipos asignados.

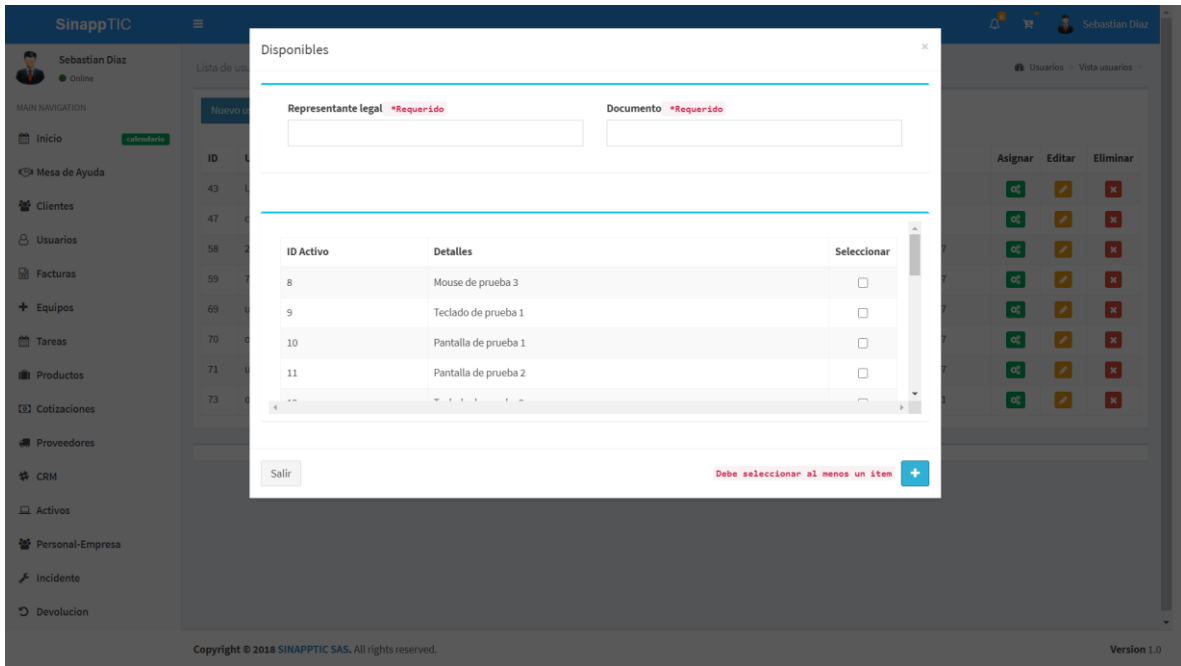


Figura 9.29. Interfaz – Pantalla asignar equipos a un usuario.

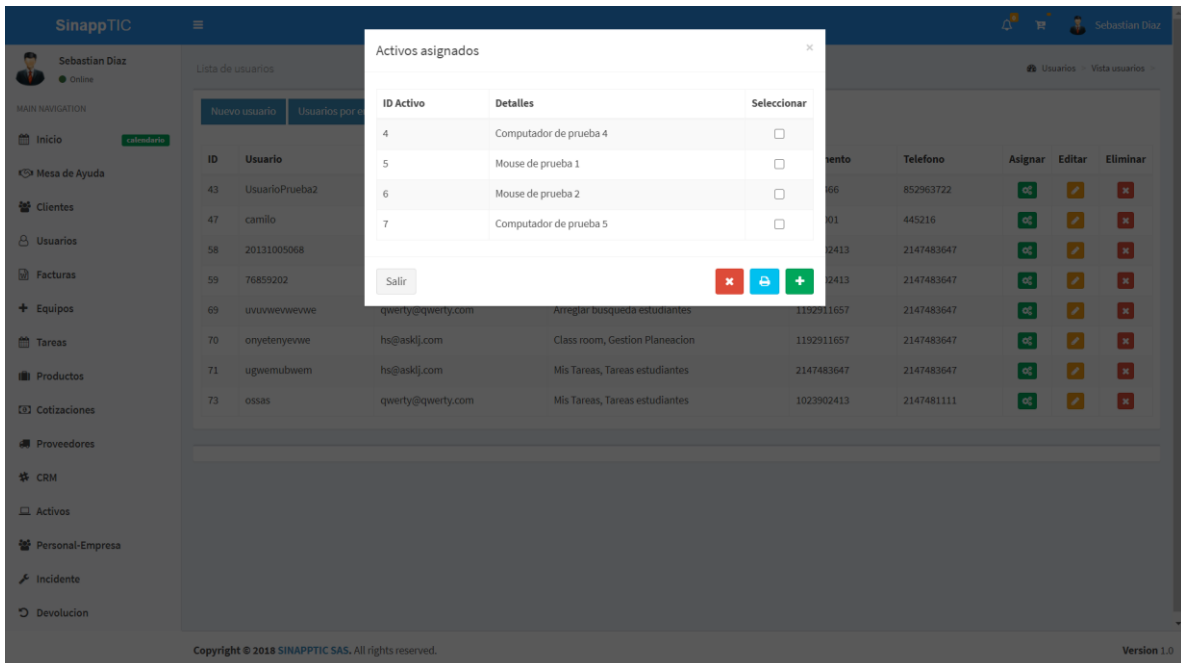


Figura 9.30. Interfaz – Pantalla de equipos asignados a un usuario.

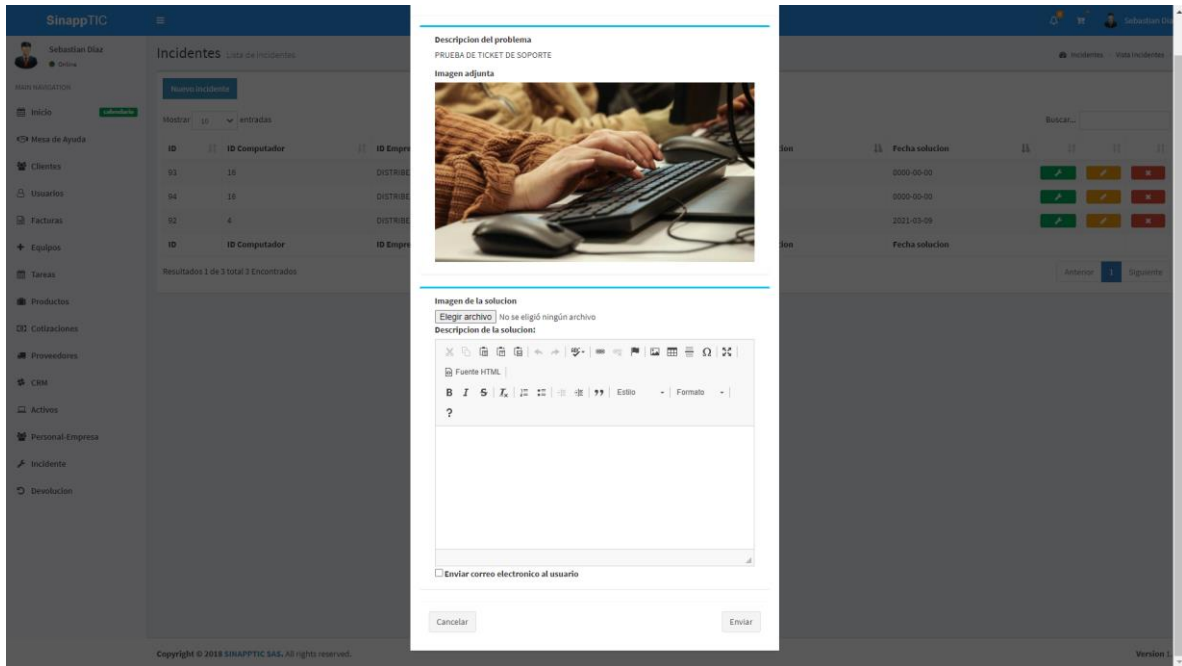


Figura 9.31. Interfaz – Pantalla de solucionar ticket de soporte.

Acta de entrega - Equipos computacionales y perifericos

Mediante el presente documento se realiza la entrega formal de los equipos computacionales y perifericos que se indican en el punto **2. EQUIPOS ASIGNADOS** para el cumplimiento de las actividades laborales del **FUNCIONARIO RESPONSABLE**, quien declara recepcion de los mismos en buen estado y se compromete a cuidar de los recursos y hacer uso de ellos para los fines establecidos.

FUNCIONARIO RESPONSABLE			
Nombre	Sebastian Diaz	Usuario de Red	sebastian.diaz
Correo	correo@prueba.com	Telefono	2147483647

HARDWARE			
TIPO	MARCA	CARPETA DE RED	
	LENOVO	...	
MODELO	SERIAL	PROCESADOR	MEMORIA RAM
V130-14IKB	MP1GLP1Y	Intel ® Core ™ i5 - 7200U	DDR4 de 4 GB y 2133 MHz
CAPACIDAD DE DISCO	MONITOR	CARGADOR	BASE REFRIGERANTE
256GB M2 - 1TB HDD		8SSA10M42529L1CZ8AZ13A8	

SOFTWARE			
Software estandar corporativo			
Microsoft Office (Word - Excel - PPoint)			
Antivirus			
Adobe reader			
Explorador Chrome			
Compresor 7 ZIP			

OBSERVACIONES	
ENTREGA DE EQUIPO	
RECIBE	ENTREGA
Sebastian Diaz	Nombre
Firma	Firma
fecha	fecha

Figura 9.32. Interfaz – Salida PDF acta de entrega

Acta de devolucion - Equipos computacionales y perifericos

Mediante el presente documento se realiza la devolucion de los equipos computacionales y perifericos que se indican en el punto **2. EQUIPOS ASIGNADOS**.

1. FUNCIONARIO RESPONSABLE			
Nombre	Sebastian Diaz	Usuario de Red	sebastian.diaz
Correo	correo@prueba.com	Telefono	2147483647

2. EQUIPOS ASIGNADOS			
TIPO	MARCA	CARPETA DE RED	
	LENOVO	...	
MODELO	SERIAL	PROCESADOR	MEMORIA RAM
V130-14IKB	MP1GLP1Y	Intel® Core™ i5 - 7200U	DDR4 de 4 GB y 2133 MHz
CAPACIDAD DE DISCO	MONITOR	CARGADOR	BASE REFRIGERANTE
256GB M2 - 1TB HDD		8SSA10M42529L1CZ8AZ13A8	

SOFTWARE			
Software estandar corporativo			
Microsoft Office (Word - Excel - PPoint)			
Antivirus			
Adobe reader			
Explorador Chrome			
Compresor 7 ZIP			

OBSERVACIONES
Sinapptic SAS declara recepcion de los equipos en buen estado.

ENTREGA DE EQUIPO	
RECIBE	ENTREGA
Sinapptic SAS --colaborador--	Sebastian Diaz
Firma	Firma
fecha	fecha

Figura 9.33. Interfaz – Salida PDF acta de devolucion.

10. Conclusiones

Se desarrolló e implementó satisfactoriamente un sistema web para control de inventarios, manejo de clientes y soporte técnico en la empresa Sinapptic SAS, el sistema creado logra mejorar el proceso anterior, automatizando en su totalidad el servicio de alquiler de equipos computacionales, permitiendo una gestión ordenada y eficiente.

La solución implementada cuenta con módulos de registro y visualización para equipos, clientes o incidentes, en donde se puede crear de manera automática reportes de entrega o devolución para cada uno de los equipos. También proporciona funcionalidades que permiten llevar a cabo actividades que actualmente no son contempladas de manera formal en el proceso, como por ejemplo la introducción de un módulo de contacto inmediato en el que los usuarios pueden reportar sus problemas para recibir el soporte técnico adecuado.

Vale la pena destacar el cambio que se ve al tener un sistema hecho a la medida de las necesidades de la empresa, que resuelve y mejora los procesos en que se ve involucrado.

Fue de vital importancia seguir las recomendaciones de los líderes de equipo, ingenieros y desarrolladores, los cuales brindaron monitorias, tutorías e ideas de diseño para avanzar con la pasantía y cumplir con los objetivos del proyecto.

11. Bibliografía

- [1]. *MVC, Documentación web de MDN, [en línea]* Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/MVC>
- [2]. *HTML, Documentación web de MDN, [en línea]* Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- [3]. *¿Qué es PHP?, php, [en línea]* Disponible en: <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- [4]. *AJAX, Documentación web de MDN, [en línea]* Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/Guide/AJAX>
- [5]. *MySQL, [en línea]* Disponible en: <https://desarrolloweb.com/home/mysql>
- [6]. *CodeIgniter: framework PHP rápido y versátil, IONOS Digitalguide, [en línea]* Disponible en: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/codeigniter-framework-php-rapido-y-versatil/>
- [7]. *CONTRIBUTORS, phpM.A.: : phpMyAdmin, phpMyAdmin, [en línea]* Disponible en: <https://www.phpmyadmin.net/>
- [8]. *Patrón Modelo Vista Controlador, Enlace a la portada de la Web oficial de la Junta de Andalucía, [en línea]* Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/122>
- [9]. *GARRO, A.: : HTML5, ¿Qué es HTML5? | HTML5, [en línea]* Disponible en: <https://www.arkaitzgarro.com/html5/capitulo-1.html>
- [10]. *Quintana, V. (2015). “Sistema de gestión para alquiler y control del equipamiento de montaña en bodega, para la Pyme Dream’s Ski”. Disponible en: http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/700/1/Quintana%20Aedo%2C%20V%2C%20ADctor%20Andr%2C%20A9s.pdf*
- [11]. *Alomia, F. Herrera, J. (2018). “Diseño y Desarrollo de la Página Web y Creación de una Aplicación Móvil para la Red de Bibliotecas (Catálogo, Repositorio, Formación y e-biblioteca) de la Universidad de Cundinamarca”. Disponible en: http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1184/Informe%20Final%20Pasantia.pdf?sequence=1&isAllowed=y*